

Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 12 (1896)

Artikel: Ueber das Vorkommen der Molassekohle im Kanton Thurgau
Autor: Eberli, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-594182>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ueber das Vorkommen der Molassekohle im Kanton Thurgau.

Von

Dr. J. Eberli,

Seminarlehrer in Kreuzlingen.

(Mit kartograph. Beilage.)

Zu den wenigen bis jetzt bekannten Arbeiten über Molassekohle im Thurgau gaben meist praktische Gesichtspunkte Veranlassung, indem man die Frage zu beantworten suchte, ob berechtigte Hoffnungen vorhanden seien, abbauwürdige Lager von Kohlen auffinden zu können.

Meine Absicht ist es nun nicht, speziell über die Abbauwürdigkeit von Kohlenflözen zu sprechen, den Gegenstand vorliegender Arbeit bildet vielmehr eine Zusammenstellung der Kohlenfundorte im Thurgau mit Angabe, soweit dies möglich ist, der geologischen Verhältnisse derselben, ferner eine Betrachtung, welche die Frage der Entstehung unserer Molassekohle berührt.

Da sich aber das Sein nur aus dem Werden erklärt, so erfordert das Verständnis für unsere Aufgabe vorerst einige allgemeine Bemerkungen über die Molasse und die Art und Weise ihrer Entstehung.

I. Ueber die Molasse im allgemeinen.

Ein Blick auf eine gute Karte der Schweiz zeigt, daß unser Vaterland geographisch in drei Zonen zerfällt, nämlich in die Alpenzone, in das Mittelland und in den Jura. Diese

10741
126 J 4

Dreiteilung ist begründet durch die geologischen Verhältnisse: Die Alpenzone repräsentiert ein mächtiges Gebirge mit teilweise außerordentlich gestörten Lagerungsverhältnissen, das Mittelland, im allgemeinen eine Ebene bildend, weist Molasse-schichten auf, und der Jura ist eine Schar von sanften Kalkketten, die von den Alpen abgesplittet sind.

Die Molasse ist bekanntlich eine tertiäre Bildung, deren Schichten dem Miocän angehören, das in der Schweiz in folgende Stufen zerfällt:

Obere Süßwassermolasse, obere Braunkohlenbildung, Oehninger Stufe, Tortonien (Oehningen, Käpfnach, Elgg).

Obere Meeresmolasse, Helvetische Stufe (St. Gallen, Bern).

Untere Süßwassermolasse (Hohe Rohnen, Lausanne, St. Margarethen, Altstätten).

Untere Meeresmolasse, Tongrien (Basel, Pruntrut, Delsberg).

Wer die lachenden Gefilde vom Hörnli bis zum Bodensee durchwandert, erkennt auch als Nicht-Geologe, daß der thurgauische Boden im Vergleich mit den majestätischen Alpen, deren er an vielen Punkten ansichtig wird, eine Niederung ist und, etwa die Hörnlikette ausgenommen, keinen Gebirgscharakter trägt. Man marschiert über bewaldete Hügel und Höhenzüge mit meist sanften Formen, dazwischen liegen freundliche, von Bächen und Flüssen durchströmte Thäler, und nur an einzelnen Bergzügen erblickt man felsige Gehänge. Bei näherer Besichtigung erweisen sich dieselben als Aufbau aus einer unregelmäßigen Folge von Mergel, Sandstein und Süßwasserkalkbänken, zu denen sich namentlich im hintern und westlichen Teile noch mächtige Nagelfluhschichten gesellen. Alle diese Schichten gehören einem Komplexe an, den man als „obere Süßwassermolasse“ bezeichnet. Letztere Benennung röhrt davon her, daß die ihr zugehörigen Ablagerungen reine Süßwasserbildungen sind. Als „obere Braunkohlenbildung“ bezeichnet man diese Stufe der Molasse, weil sie an vielen Stellen Braunkohlenflöze enthält, und endlich als „Oehninger Stufe“, weil die Kalkmergel von Oehningen, welche die reichste Sammlung organischer Körper in ganz Europa einschließen, in jener Zeit abgelagert wurden.

Vor der Ablagerung unserer Süßwassermolasse wurde das ganze schweizerische Mittelland vom sogenannten „Helvetischen Meere“ bedeckt. Durch Hebung des Landes und

durch Ablagerung von Schutt und Gerölle wurde das Meer namentlich in der Ostschweiz zurückgedrängt, zahlreiche Bäche und Flüsse folgten demselben, und indem sie die tiefen Stellen „aussüßten“, bildeten sich größere Wasserbecken, in welchen sich die Produkte ablagerten, die wir, wie oben erwähnt, als Süßwassermolasse bezeichnen. Die Oberfläche dieser Ablagerung wurde orographisch bald verändert durch die nie rastende Thätigkeit des Wassers, welche sich in der Erosion kund gibt; denn die Ketten, die man auf der Wanderung beobachtet, sind Erosionsketten und die denselben parallel laufenden Vertiefungen sind Erosionsthäler.

Die Rücken der jetzigen Höhenzüge mit ihren horizontalen Schichten bilden den Ueberrest der früheren Bodenfläche, und mancher Nicht-Geologe wird sagen, es sei doch fraglich, ob die Kraft der die jetzigen Thäler durchfließenden Flüsse auch groß genug gewesen sei, Thalbildung von solcher Ausdehnung wie z. B. das Thurthal, die tiefen Schluchten im Oberlauf der Murg und ihrer Nebenflüsse auszuwaschen. Solchen Zweiflern möchten wir wenigstens drei Faktoren, welche auf die Thalbildung durch Flüsse Einfluß haben, zu bedenken geben. Es ist einerseits der Widerstand, den der vom strömenden Wasser angegriffene Boden leistet. Die Molasse repräsentiert ein verhältnismäßig weiches Material und vermag deshalb wenig Widerstand zu leisten, so daß der Erfolg der Erosion ein überraschend großer ist. Andererseits kommt das Gefälle und die Wassermasse in Betracht, welche beide, je größer sie sind, um so mehr den Stoß und Druck, den der Strom auf die Unterlage und die entstehenden Massen ausübt, verstärken. Man kann das überraschende Phänomen noch jetzt hie und da beobachten, daß die mechanische, fortschaffende Kraft des Wassers namentlich bei heftigen Regengüssen oder lange anhaltendem Regen, wo sonst friedliche Bäche zu verheerenden Strömen anwachsen, große Massen von Gerölle sogar bei geringem Gefäll wegführt. Schließlich ist nicht zu vergessen, daß die erodierenden Flüsse Jahrtausende verwenden konnten, um sich die Thäler in ihrer jetzigen Ausdehnung auszuwaschen und immer noch schreitet die Erosion, wenn auch nicht mehr so energisch, fort; die Wirkung derselben läßt sich namentlich schön an der Murg beobachten. —

Bezüglich der Gesteine und des Schichtenbaues zeigt die obere Süßwassermolasse eine große Einförmigkeit, die sich in demselben „petrefactenarmen Gesteine“ und auch in der gleichförmigen Lagerung kund gibt.

Die *Nagelfluh* erreicht in unserm Kanton eine bedeutende Ausdehnung. Von der Hörnlikette an erstreckt sie sich wesentlich im westlichen Teil bis an den Untersee, während das Gebiet östlich der Linie, welche man sich der Sitter entlang und der Thur bis Bürglen, von hier östlich dem Ottenberg nach Wäldi und Ermatingen gezogen denken kann, frei von Nagelfluh ist.

Der *Sandstein* ist meist von grauer Farbe, fein- bis grobkörnig, im ganzen von geringer Festigkeit und liefert daher selten gute Bausteine. Als Bindemittel erscheint stets kohlensaurer Kalk; bei niedrigem Gehalt desselben geht der Sandstein in losen Sand über. Das Bindemittel findet sich oft auch auf einzelne Stellen konzentriert; diese erscheinen dann härter als das umgebende Gestein und ragen an den freiliegenden Schichten als Knauer und Wülste vor (Knauer-molasse).

Die *Mergel* sind meist sehr kalkreich, seltener thonig, zuweilen ziemlich fest, zerbröckeln meist leicht in unregelmäßige Bruchstücke mit etwas fettig glänzenden Ablösungsflächen. Die Farbe ist verschieden, sehr oft eine bunte. Von den Mergeln zu den Sandsteinen und umgekehrt finden sich alle möglichen Uebergänge, so daß eine bestimmte Bezeichnung des Gesteins oft schwierig ist. Häufig sind die Mergel bituminös. Diese bituminösen, schwärzlichen Mergel enthalten nicht selten Reste von Heliciten und anderen Land- und Süßwasserconchylien, sowie kohlige Trümmer von Pflanzen, welche wohl die Ursache der Färbung, sowie des Bitumengehaltes sind.

Den *Kalkstein* und die *Kohle* werden wir in besondern Abschnitten eingehender besprechen.

Was die *Lagerung* der Schichten anbetrifft, so ist dieselbe in unserm Kanton bekanntlich im allgemeinen eine horizontale.

Die gewaltige Masse der Süßwassermolasse, namentlich die der Nagelfluh, hat schon längere Zeit die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gelenkt und die Frage nach dem *Ursprungsorte* hat zu Hypothesen Veranlassung gegeben.

Interessant ist namentlich diejenige von Studer und Escher. Diese nahmen nämlich an, daß längs des nördlichen Alpenrandes sich eine Reihe von Hügeln ausgedehnt habe, die aus buntem Granit, Porphyr, Serpentin und metamorphischen Schiefern aufgebaut waren. Durch die Verwitterung dieser Hügel, die später bei der Hebung der Alpen in die Tiefe versanken und durch die Brandung der sie bespülenden Gewässer seien dann die Gerölle entstanden, welche die bunte Nagelfluh bilden.

Die gröberen Kiesel, sagt Studer, welche die rückkehrende Brandung näher an der Küste liegen ließ, lieferten die Bestandteile der Nagelfluh, der feinere Sand und Schlamm gab der Molasse und den Mergeln die Entstehung. Weiter vorspringende Landzungen oder Inseln oder alpinische Ströme mögen das stärkere Vordringen der Nagelfluh im Emmenthal und Toggenburg erklären. Durch einen parallel dem Alpenrande entstandenen Riß seien die granitischen Vorhügel gespalten worden und der Seegrund allmählich tiefer geworden, so daß die Trümmer der stehen gebliebenen Felsküste sich in großer Dicke haben anhäufen können; später seien infolge eines vom Innern der Alpen ausgehenden Druckes die benachbarten Kalkgebirge über die Küstenbildung vorgeschoben worden. Die Nagelfluhbänke wurden niedergedrückt und die letzten Ueberreste der granitischen Vorhügel in die Tiefe gestoßen und durch aufliegende Kalkmassen bedeckt. (Nach Heer, die Urwelt der Schweiz.)

Es finden sich in unserer sogenannten bunten Nagelfluh, die uns über die Herkunft der Molasse Auskunft zu geben imstande ist, gewisse rote Granite und Porphyre, die viel eher den Gesteinen des Schwarzwaldes als denjenigen unserer Centralmassive gleichen. Trotzdem kann nicht behauptet werden, daß die Molasse von dort herstamme, denn die Gerölle werden gegen die Alpen zu häufiger und nicht gegen den Schwarzwald hin. Deshalb hat A. Escher schon 1846, gestützt auf das Vorkommen der roten Kiesel in anstehenden Schichten im Vorarlberg und Tirol, auf die Herkunft des Molassematerials von dort hingewiesen.

Ohne auf eine weitere Erörterung der von verschiedenen Geologen aufgestellten Theorien einzugehen, genüge zur Behandlung unseres Themas die Feststellung der Thatsache,

dass unsere Molasse aus Flussgeschiebe, welches in einem See abgelagert wurde, entstanden ist.

Werfen wir nun einen Blick auf die Vorgänge, die bei der Ablagerung der Flussgerölle unter obigen Umständen vor sich gehen können, so kommen wir kurz auf die Deltabildungen zu sprechen.

Wie bekannt, bilden die Flüsse da, wo sie ihre Wassermassen in Seen ergießen, unter gewissen Bedingungen durch den Absatz mechanisch fortgeföhrten Gesteinmaterials Deltas. Solche bestehen aus abwechselnden Sand-, Kies- und Lehmlagen, welche eingeschwemmte Reste von Pflanzen, Land- und Süßwassertieren in verschiedener Menge einschließen. Die abgelagerten Schichten sind zum Teil regelmässig, allseitig flach abfallend, zum Teil aber bilden sie auch und zwar namentlich bei den an Hochfluten reichen Strömen höchst verworren gelagerte Schichten. Selbstredend werden die schweren Geschiebe unter normalen Verhältnissen direkt an der Mündung des Flusses abgesetzt; Sand, Schlamm und die feineren schwebenden Teilchen werden bis zu noch grösserer Entfernung fortgeführt. Könnten wir bei den in den See fließenden Gewässern gleiche Stromschnelligkeit voraussetzen, so würde die Sonderung des Gesteinsmaterials nach der Korngröße eine gleichmässige und durchgehende sein. Um die Abwechslung grober Kies- und feiner Lehmschichten zu erklären, haben wir zu berücksichtigen, dass die Stromschnelligkeit in gewissen Zeiten durch Anschwellen der Ströme vergrössert, in andern durch Abnahme der Wassermassen verringert wird, so dass zeitweilig grössere Geschiebe und grober Sand so weit in den See fortgeföhrt werden, als unter andern Bedingungen die feinsten Schlammteilchen gelangt wären.

Die Thatsache, dass an manchen Stellen die Schichten nicht horizontal sind, sondern nach verschiedenen Richtungen um einige Grade einfallen, legt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass das Delta, des die Molasse unseres Kantons ablagernden Flusses im allgemeinen aus flachem, niedrigem Lande bestand, welches von verschiedenen Armen durchflossen wurde, zwischen denen sich stagnierende Gewässer und Torfmoore neben trockenem Lande vorfanden.

Auf letzterem, sowie auch in den Torfmooren entwickelte sich stellenweise eine reiche Fauna und Flora, wovon namentlich

die vorgefundenen fossilen Pflanzenreste Zeugnis ablegen. Es seien an dieser Stelle einige Beispiele nach Gutzwiller, Beiträge cit. angeführt.

Bei Unter-Griesen fanden sich in einem Steinbruch:

Populus mutabilis, Hr.

Cinnamomum Scheuchzeri, Hr.

Cinnamomum polymorphum, A. Br.

Aus einem grauen Sandstein bei Stettfurt stammen die Blätter folgender Pflanzen:

Liquidambar europaeum, A. Br.

Populus latior, A. Br.

Populus mutabilis, Hr.

Persea speciosa, Hr.

Die Kohlenmergel von Herdern wiesen Blätter von *Ficus tiliaefolia, A. Br. sp.* auf.

Bei Steckborn fanden sich die Reste folgender Pflanzenarten:

Ulmus Braunii, Heer.

Planera Ungerii, Ettingsh.

Cinnamomum polymorphum, A. Br. sp.

Acer angustilobum, Heer.

Podogonium Knorrii, A. Br. sp.

Acaria oeningensis, Heer.

Heer (*Flora tert. helvet. III. Bd.*, pag. 217) schreibt: „Etwa 10 Minuten südöstlich ob Berlingen an der Johalde enthält eine etwa 300 Fuß über dem Bodensee befindliche starke Schicht konkretionären, durch Quarzsand, Glimmerschüppchen, mergelige und thonige Knollen verunreinigten hellgraulichen Sandsteines oder vielmehr kalkigen Conglomerats außer sehr zahlreichen Schalen von *Unio flabellatus* und von *Helix*, die im Verzeichnis angeführten Pflanzenformen.“

Es sind folgende Pflanzen:

Palmacites Martii, Heer.

Liquidambar europaeum, A. Br.

Populus latior, A. Br.

Populus balsamoides, Goep.

Carpinus pyramidalis, Goep. sp.

Quercus myrtilloides, Ung.

Platanus aceroides, Goep.

Laurus Fürstenbergi, A. Br.

- Cinnamomum Scheuchzeri, Hr.*
Cinnamomum polymorphum, A. Br. sp.
Rhamnus Rossmaessleri, Ung.
Rhamnus Eridani, Ung.
Prunus Hanhardti, Hr.
Podogonium, Knorrii, A. Br. sp.

An der im zweiten Abschnitt näher zu beschreibenden Stelle von Neugrütt bei Fischingen fanden sich im Mergel vorzüglich erhaltene Blätter von :

- Glyptostrobus europaeus, Heer.*
Acer trilobatum, Sternberg, sp.
Liquidambar europaeum, A. Br.
Arundo Goepperti.

Wenn wir nun bedenken, daß z. B. *Liquidambar*, der Amberbaum, in der recenten Flora in Nordamerika, Vorderasien, Indien und China einheimisch ist, im jüngern Tertiär sich aber häufig fossil findet, welche Erscheinung sich auch noch von andern Gattungen nachweisen läßt, so dürften schon diese Erwägungen genügen, dem subtropischen Charakter der Pflanzenwelt zur Zeit der Ablagerung der oberen Süßwassermolasse nachzuweisen. In neuerer Zeit sind in unserm Kanton außer den genannten Stellen noch andere aufgefunden worden, die eine ungeahnte Fülle von fossilen Pflanzen- und Tier-Ueberresten enthalten, so daß man von unserer Molasse kaum mehr als von einem „petrefactenarmen Gesteine“ sprechen darf. Eine Notiz, die ich der „Thurgauer Zeitung“ Nr. 69 d. J. entnehme, soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben :

„Aus einem Vortrag, den kürzlich Herr Th. Würtenberger im Männerverein Emmishofen über „die geologische Bedeutung von *Bernrain*“ hielt, wird der „Konst. Ztg.“ folgendes geschrieben: Der Vortragende schilderte erst die Entstehung der festen Erdoberfläche und die Entwicklung der organischen Wesen von der Entstehung derselben im Unter-Silur bis zum Erscheinen des Menschen. Länger verweilte der Redner bei der Tertiärperiode und veranschaulichte die Zeit, die der Hebung der Alpen unmittelbar vorherging und in welcher die Schichtenbildung unseres Seerückens stattfand. Das damalige Klima habe etwa dem jetzigen der Insel Madeira entsprochen und die Pflanzenwelt habe einen subtropischen Charakter gehabt. Ein Tertiärmoos mit reichhaltiger Fauna

und Flora, das sich von Bernrain nach Osten erstreckte, wurde durch den Kreuzlinger Wasserleitungsstollen durchquert, und Herr Würtenberger zeigte einen Teil seiner reichhaltigen Sammlung aus dem Stollen vor, darunter vorzüglich erhaltene Blätter von immergrüner Eiche, Amber, Nuß- und Ebenholzbaum, Brasilhölzer u. s. w. Besonders bemerkenswert ist, daß der tertiäre Kastanienbaum in üppiger Fülle auf Bernrain gewachsen ist, während er bis jetzt in den 82 fossilen Fundstätten der Schweiz vergebens gesucht wurde. Auch das damalige Tierleben fand eingehende Erörterung, da außer den verschiedenen Wassertieren auch Ueberreste von dem fossilen Affen (*Hylobates antiquus*), von dem großen Schweintier (*Hyotherium*), Hirsch und Mammuth gefunden und vorgezeigt wurden.“ —

II. Die Fundstellen von Molassekohle.

Die „Mitteilungen des thurgauischen naturforschenden Vereins“ über seine Thätigkeit in den Jahren 1855/57 enthalten einen Passus, den wir zur Orientierung anführen müssen:

„In der Sitzung vom 22. Juni 1857 (in Romanshorn) hielt Herr Bergingenieur Bürgi, unser korrespondierendes Mitglied, einen anregungsreichen Vortrag über die geognostischen Verhältnisse des Thurgau. Der Vortragende ging speziell auf die Braunkohlenflöze des Kantons ein und zeigte die Möglichkeit des Vorhandenseins größerer Massen dieses Brennmaterials in thurgauischer Erde. Der Verein beschloß sofort die weitere Verfolgung dieser hochwichtigen Angelegenheit und befindet sich infolge eines von der h. Regierung freundlichst eröffneten Kredites in der angenehmen Lage, die geognostischen Untersuchungen unter Beiziehung des genannten Bergmanns mit gewünschter Einlässlichkeit vornehmen zu können. Die wissenschaftliche Ausbeute, welche diese Untersuchung jedenfalls ergeben wird, soll den Hauptstoff späterer Mitteilungen bilden.“ —

Der diesbezügliche Erlaß des h. Regierungsrates lautet folgendermaßen:

Die Direktion der Kanzlei des Kantons Thurgau an Herrn Prof. Dr. Mann zu Handen der naturforschenden Gesellschaft unseres Kantons!

Geehrter Herr!

Auf Ihre unterm 5. August namens des Vorstandes des thurg. naturhistorischen Vereins an den Regierungsrat gerichtete Zuschrift: Daß behufs Förderung der durch Herrn Bergingenieur Bürgi von Stäfa vorzunehmenden geognostisch-hüttenmännischen Untersuchung unseres Kantons:

1) Demselben ein Verzeichnis der wichtigsten Höhenpunkte, die bei der Aufnahme der Straßenprofile ermittelt worden seien, zugestellt werden möchte;

2) Herr Forstmeister Kopp die Ermächtigung erhalte, an den betreffenden Orten dem Herrn Bürgi die Förster für einige Tage zur Verfügung zu stellen und

3) dem Herrn Bürgi eine Vollmacht erteilt werde, welche ihn in den Stand setze, an Orten, wo der Zweck es erheische, ungehindert zu „schürfen“ und ihm überhaupt die Unterstützung der betreffenden Ortsbehörde sichere —

hat der tit. Regierungsrat bereitwillig entsprochen und das Straßen- und Baudepartement, das Finanzdepartement und die Kanzleidirektion beauftragt, in oben angedeutetem Sinne das fragliche Unternehmen fördern zu helfen.

Indem ich Ihnen hievon auftragsgemäß Kenntnis gebe und gleichzeitig den Wunsch ausspreche, daß die auszuführende Arbeit unserm Kanton vielen Nutzen gewähren möge, benutze ich schließlich diesen Anlaß, Sie meiner ausgezeichneten Hochachtung zu versichern.

Frauenfeld, den 5. August 1857.

(sig.) Herzog, Reg.-Rat.

Auf ein erneuertes Gesuch um Unterstützung im Jahre 1858 antwortete der h. Regierungsrat durch folgendes Schreiben:

Auszug

aus dem

Protokoll des Regierungsrates des Kantons Thurgau.

§ 715.

Bezüglich des von der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft mit Zuschrift vom 20. Februar eingereichten Berichtes des Herrn Bergingenieur Bürgi, die Resultate seiner Untersuchung in Bezug auf die Kohlenflöze unseres Kantons enthaltend, sowie des hieran geknüpften Gesuches für die

Naturforschungen im hintern Teile des Landes dem früher verabreichten und bis auf einen kleinen Rest aufgebrauchten Kredit von 300 Franken, eine angemessene Ergänzung nachfolgen zu lassen —

wird beschlossen:

- 1) Sei die Mitteilung des Berichtes verdankt.
- 2) Spreche der Regierungsrat die Geneigtheit aus, behufs weiterer Erforschung der geognostischen Verhältnisse des Kantons, auf diesfallsige Veranlassung hin einen angemessenen weitern Kredit zu bewilligen.
- 3) Mitteilung an den Präsidenten der Gesellschaft, Herrn Dr. Kappeler, in Frauenfeld, durch Protokollauszug.

Gegeben, Frauenfeld, den 13. März 1858.

Der Präsident des Regierungsrates:

(sig.) v. Streng.

Der Kanzleidirektor:

(sig.) Herzog.

Bergingenieur Bürgi hat seinen Auftrag, speziell den untern und hintern Thurgau in Beziehung auf das Vorkommen von Kohle zu untersuchen, wegen seiner Abreise aus Europa nicht in dem Maße ausführen können, als ihm lieb gewesen wäre; er mußte aus Mangel an Zeit den hintern Thurgau fast ganz unberücksichtigt lassen. Die mit großer Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit ausgeführten Beobachtungen liegen im *Manuskript* vor uns. In demselben ist eine so große Zahl geognostischer Spezialbilder entworfen, daß wir nicht anstehen, dieselben wenigstens in der Hauptsache der Oeffentlichkeit zu übergeben. Weitere Anhaltspunkte in unserer Arbeit bietet uns auch Gutzwiller in seinen „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“, Lieferung XIV und XIX. Schließlich erübrigt uns, noch persönliche Beobachtungen darzulegen, die sich namentlich auf den hintern Thurgau beziehen.

Da zu jener Zeit das Kohlenflöz in *Herdern* durch teilweiseen Abbau in seinen Lagerungsverhältnissen in der Molasse ziemlich aufgeschlossen war, so lag nahe, dasselbe als Ausgangs- und Anhaltspunkt zu benutzen.

In einem Profile von SO nach NW durch den Kalchrain-Berg und den Berghof wird die Sohle des obern Stollenmund-

lochs als Basis angenommen. Die Aufeinanderfolge der Schichten ist nun folgende:

Die erste Schicht, die eigentlich das Liegende der ganzen „Kohlenformation“ bildet, ist ein gelblich grauer, ziemlich loser und grobkörniger Sandstein, der an der Luft leicht zerfällt und sich deswegen nicht als Baustein eignet.

Die über dem Sandstein liegende Schicht ist ein sehr bituminöser Mergelsandstein, der eine zahllose Menge von Versteinerungen führt. Was eine früher ausgesprochene Ansicht betrifft, es dürfe dieser Mergelsandstein als Düngmittel verwendet werden können, so fällt dieselbe von selbst, wenn man dessen bedeutenden Gehalt an Sand ins Auge faßt.

Die folgende Schicht repräsentiert die sogenannte *Unterkohle*. Schon in einem früheren Vortrage hatte Bürgi darauf hingewiesen, daß das Kohlenflöz in Herdern nicht eine Ablagerung von konstantem Streichen und Fallen bildet, sondern daß es mit seinen Zwischenlagern der „Kohlenformation“ Ausfüllungen größerer oder geringerer Mulden bildet, und daß die beiden angelegten Stollen nahezu die Grenzen einer solchen Mulde bilden. Das größte Fallen liegt zwischen der Stunde 6 und 7, aber auch diese ist durchaus nicht regelmäßig, indem mitunter das größte Fallen sich gegen die Stunde 4, ja sogar an einer Stelle bis zur Stunde 2 hinüberneigt. Gemeiniglich nimmt in solchen Mulden die Mächtigkeit des Flözes gegen die Ränder hin ab oder läuft, namentlich bei stark vertieften Mulden, gegen dieselben hin ganz aus. Das letztere scheint in Herdern nur gegen die südöstliche Seite hin schnell stattzufinden, währenddem gegen Nordosten hin die Abnahme der Mächtigkeit eine viel geringere ist. „Diese Erscheinung hängt ohne Zweifel mit den Winden zusammen, die während der Ablagerungsperiode der Treibhölzer vorherrschend waren.“

Aber auch die nordwestliche Erstreckung des Kohlenflözes in Herdern kann keine sehr bedeutende sein; denn dasselbe konnte gegen den Stammheimerberg hin nirgends mehr gefunden werden, nicht einmal gegen Steinegg und Grünegg hin, wo sonst die höchsten Ränder der Herdener Mulde zu treffen sein müßten.

Was die Mächtigkeit des Flözes gegen Südosten anbelangt, so nimmt dieselbe in den Stößen, die vom untern Stollen

aus östlich getrieben wurden, allmählich so bedeutend ab, daß am vollständigen Auskeilen und Ausgehen der Kohlen fast gar nicht gezweifelt werden darf. In der Höhe des *Debrunner Tobels*, das in dieser Richtung liegt und an mehreren Orten nackte Wände zeigt, sind wohl an einigen Stellen Schichten von schiefrigem Sandmergel und schwarzem bituminösem Mergel gefunden worden, also diejenigen Schichten, die das unmittelbar Liegende und Hangende der Herdener Flöze bilden, aber nirgends sind anstehende Kohlen oder wenigstens nur sehr unerhebliche Spuren derselben zu entdecken.

In den tiefsten Lagen der genannten Mulde, also ziemlich in der Mitte zwischen den beiden Stollen, sind die Kohlen am schönsten und mächtigsten. Die Unterkohle ist nicht selten 30 cm mächtig. An ihren Begrenzungsflächen nach unten und oben, also mit dem darunter liegenden Mergel-sandstein und dem darauf befindlichen Kohlenkalk, führt sie sehr viele Fossilien, ähnlich denjenigen, von denen der Mergelsandstein allenthalben wimmelt.

Der eben erwähnte Kohlenkalk ist ein bituminöser, gelb aussehender Kalk, der in seiner Mächtigkeit ziemlich konstant, nämlich 12 bis 18 cm stark bleibt. Kalk einerseits und bituminöser Thon und Sand andererseits bilden in demselben abwechselnde Lagen, zwischen denen zahlreiche Versteinerungen liegen.

Die beiden zusammen nicht über 6 bis 9 cm mächtigen *Zwischen- oder Mittelkohenschichten* sind durch eine 6 bis 9 cm starke Kalkschicht getrennt. Da es ziemlich viel Kosten verursacht, diese dünnen Kohlenschichten vom Kalke zu trennen, so werden sie unbenutzt über die Halde gestürzt.

Auf der Mittelkohle lagert sich wieder eine 15 bis 18 cm mächtige Kalkschicht, die den oben beschriebenen ähnlich ist.

Die nun folgende *Oberkohle* hat durchschnittlich eine geringere Mächtigkeit als die Unterkohle und wächst nur da an, wo die letztere an Stärke und Güte abnimmt, was nicht selten der Fall ist. Auch die Mittelflözchen nehmen zuweilen an Mächtigkeit zu, aber jeweilen nur auf Kosten der Unter- oder Oberkohle, oder gar beider. In ihren Eigenschaften zeigen die drei Kohlenschichten durchaus keinen Unterschied, die Einteilung gründet sich nur auf die Lagerungsverhältnisse.

Die auf der Oberkohle sich auflagernde Schicht ist ein sehr bituminöser, schwarzer Thonmergel. Die Schicht, 18 bis 24 cm mächtig, ist schieferig und zeigt seifenartige, polierte Flächen, gerade wie wenn einzelne Stücke sich aneinander gerieben und sich an denselben rutschend fortbewegt hätten, was bei dem ziemlich zerklüfteten Zustande der Massen, der sich trotz der horizontalen Schieferung sehr deutlich herausstellt, auch mit Fug angenommen werden darf. In der Umgebung der Kohlengrube verwendete man ihn, wie den untern Mergelsandstein, als Düngmittel.

Da die höher gelegenen Schichten für unser Thema nicht von Belang sind, so mag es genügen, die Reihenfolge derselben, ohne eingehende Beschreibung, zu erwähnen:

Thonmergel mit geringem Bitumengehalt;
fester, grobkörniger, meist grauer Sandstein;
grauer, loser, ziemlich feinkörniger Sandstein mit Knauern
und drei Nagelfluhbänken;
Diluvium.

Die Höhe des Pechkohlenflözes oberhalb Herdern beträgt an den Stollenmundlöchern 545 bis 550 m. Dasselbe hatte keine horizontale Lage, sondern erstreckte sich mit einigen Fallen in den Berg hinein. Dadurch wurde nicht nur die Wasserführung aus der Grube, sondern auch der Abbau erschwert. Statt einer eingehenden Besprechung der bergmännischen Verhältnisse wollen wir in Beziehung auf das Vorkommen in Herdern einige Angaben erwähnen, die Gutzwiller Eschers Tagebüchern entnimmt. Wir finden dort zu dem Grundriß der angelegten Stollen folgende Bemerkung: „Beide wurden von der Straße aus in nordöstlicher Richtung in den Berg hineingeführt. Der obere hatte eine Länge von 310 Fuß, der untere eine solche von 375 Fuß. Von den Enden beider Stollen wurde ein verbindender Querstollen von je 110 Fuß Länge in westöstlicher Richtung getrieben. Die Gesamtentfernung beider Stollen betrug 290 Fuß. Die zwischen den Stollen und der Straße eingeschlossene Bodenfläche gibt Escher auf 99180 Quadratfuß an. Ferner wurde ein dritter Stollen ungefähr 50 Fuß östlich von dem untern, gegen Herdern hin, angelegt. Hier zeigte sich aber, daß das Kohlenflöz schon verschwindet. In den östlichen Stollen fällt das Kohlenflöz etwas westlich und im westlichen oberen Stollen

etwas östlich, so daß die Kohle samt dem begleitenden hell-bräunlichen Kalk und dem das Dach bildenden, schwärzlichen, von Schildkröten, Planorben und Lymnaeen bewohnten Schiefer sich als Ausfüllung einer kleinen Mulde, einer Morastpfütze darstellt.

Das Flöz selbst zeigt in der geringen ermittelten Erstreckung sehr wechselnde Beschaffenheit. Im größten Teil der Stollen bildet der Kalk zwischen der Kohle und den kohligen Schiefern zwei bis drei Lagen, die oft in einer Entfernung von wenigen Fuß zu- und abnehmen, oft ganz verschwinden. Gegen das hintere Ende der beiden Stollen zeigen sich eigentümliche Rutschflächen mit verschieden gerichteten Rutschstreifen und auf der ganzen bis jetzt ausgehauenen Verbindungsstrecke (hinterer Querstollen) schwindet die Gesamtmächtigkeit des Flözes auf einen dünnen, 1 bis 2 Zoll dicken, schwärzlichen Streifen zusammen. Die mittlere nutzbare Mächtigkeit der Kohle wird 5 bis 6 Zoll nicht übersteigen. Ueberraschend war das häufige Auftreten kleiner isolierter Kalkpartien mitten in der Kohle und von schwarzer glänzender Kohle teils streifen-, teils nesterweise mitten im Kalkstein.“

In Beziehung auf die Kohle selbst gibt Bürgi folgende Angaben :

„In ihren Eigenschaften zeigen Unter- und Oberkohle, sowie auch die Mittelkohle durchaus keine Unterschiede. Sie enthalten gar oft 6 bis 9 mm starke Streifen der schönsten Gagatkohle, wie sie in der ältern Steinkohle gar nicht schöner vorkommt. Ihr Wassergehalt (d. h. in lufttrockenem Zustande) beträgt 19 %, ihr spez. Gewicht 1,35 bis 1,4, ihr absolutes Heizvermögen 4900 bis 4935 Wärmeeinheiten. Auf den Aschen- und Schwefelgehalt habe ich diese Kohlen nicht geprüft.“

Bei Anlaß der schweizerischen Industrieausstellung in Bern hat laut „Tagblatt der Stadt St. Gallen“ vom 3. Oktober 1857 „die Herrschaft Herdern im Thurgau 8 Zoll mächtige Kohlen eingesendet“.

In Beziehung auf das Quantum der Ausbeute von Braunkohlen in der Schweiz überhaupt bringt die „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ in Nr. 20 vom 19. Mai 1858 folgende Notiz :

„Ein Lager von 6 bis 8 Zoll Mächtigkeit kann bei den hohen Preisen des hohen Brennstoffs noch mit einem Vorteile ausgebeutet werden.

Die Gewinnung der Kohle ist nicht ganz unbedeutend:

Lutry	im Kanton Waadt	150,000	Ztr.
Sensales	- -	Freiburg	30,000 -
Käpfnach	- -	Zürich	35,000 -
Sonnenberg	- -	Luzern	20,000 -
Herdern	- -	Thurgau	23,000 -
Rufi	- -	St. Gallen	8,000 -

281,000 Ztr.

An der Grube kostet der Zentner durchschnittlich 2 Fr., daher repräsentiert diese Kohle ein Kapital von 562,000 Fr. Diese sogenannte Pechkohle steht der Steinkohle in Bezug auf Heizkraft weit nach; auch ist sie nicht mit Vorteil zur Gaslichtbereitung zu verwenden, weil sie wenig Gas gibt und viel Teer absetzt. In der Stadt Bern hat man die Gasbereitung aufgeben müssen.

Fassen wir die jährliche Kohlenausbeute in der Schweiz schließlich noch zusammen, so erhält man:

Schieferkohle:	650,000	Ztr.	im Werte von	325,000	Fr.
Pechkohle:	281,000	- - - -	-	562,000	-
931,000 Ztr. im Werte von 887,000 Fr.					

Ueber Quantität der Ausbeute des Anthracits und der Steinkohle lassen sich noch keine bestimmten Daten angeben, da der Bau noch nicht geregelt ist und sich in den Händen von mehreren Privatpersonen befindet; doch wird nicht viel gefehlt werden, wenn die jährliche Kohlenausbeute in der Schweiz zu einer Million Zentner angenommen wird.“

Auf eine Anfrage über ein allfälliges Vorhandensein von Konzessions-Begehren und -Bewilligungen in den Gemeindeprotokollen erhielten wir vom tit. Gemeindeammannamt Herdern folgende Antwort:

„In Beantwortung Ihres Geehrten vom 18. Juli (1896) betreffend Ausbeute von Braunkohlen auf dem Ortsgebiete Herdern kann ich Ihnen in Kürze folgendes berichten:

Im Jahre 1855 wurde bei Erstellung einer neuen Straße von Herdern nach Kalchrain oberhalb den sogenannten Rappen-nestler Reben auf ein Kohlenlager gestoßen. Es ergab sich

dann durch weitere Nachgrabungen, daß zwei Schichten Kohlen sich vorfanden, von denen die obere zirka 24—27 cm und die untere 12—15 cm Stärke hatte. Die Entfernung der Lager von einander war ungefähr 36 cm. Das Land, in dem die Kohlen sich befanden, gehörte zum Berghofgut. Im Jahr 1856 kauften die Herren Landsmann & Duden in Zürich dann das Berghofgut zum Zwecke der Kohlenausbeute. Als man mit der Ausbeute bis auf zirka 360 m (?) in den Berg hineingekommen war, hörte das Lager auf einmal auf. Man vermutete nun, dasselbe möchte sich in etwas größerer Tiefe fortsetzen und deshalb bohrte man dann noch bedeutend tiefer hinab, allein es zeigten sich keine Kohlen mehr. Das Ende des Kohlenlagers befand sich ungefähr auf der Stelle, wo sich auf der Oberfläche der Berg auf einmal in sehr starker Steigung bedeutend erhöht. Man zog nun den Schluß, das Kohlenlager reiche nur bis zu der besagten Erhöhung des Bodens, und da die Ausbeute sich nur sehr gering lohnte, wurde bald von der Betreibung abstrahiert. Betreffend das Recht der Ausbeute kann ich Ihnen mitteilen, daß es Sache des Grund-eigentümers war, die Kohlen selbst zu holen, oder die Ausbeute andern zu überlassen. Es liegt daher in den Protokollen der Gemeinde in Beziehung auf die Bergwerke nichts aufgezeichnet.“ —

Indem wir nun andere Stellen aufsuchen, wo Kohlen zu Tage treten oder erschürft worden sind, so wird es auch unsere Aufgabe sein, die Verhältnisse zu entwickeln, unter denen sie sich zeigen, und den möglichen Zusammenhang der verschiedenen Vorkommnisse nachzuweisen.

Unterhalb Herdern im *Ochsenfurter Tobel*, ganz in der Nähe des Zusammenflusses des Seebaches und des Debrunner Baches, treten an zwei Stellen, fast im Niveau der Bachsohle, Kohlen zu Tage. Merkwürdigerweise liegen dieselben nicht eigentlich in der „Kohlenformation“, d. h. zwischen den verschiedenen Mergel- und Kalkschichten, die in der Regel die Begleiter der Kohle sind, sondern zwischen zwei voneinander verschiedenen Sandsteinschichten. Die eine derselben, die das Hangende bildet, ist gelb und sehr eisenschüssig; die andere hat eine mehr graublaue Färbung und bildet das Liegende der Kohle. Beide Sandsteine sind locker und zerfallen leicht an der Luft. Die Mächtigkeit der Kohle beträgt an beiden

Fundorten nicht über 4,5—6 cm, sodaß an eine Abbauwürdigkeit nicht zu denken ist. Das Flözchen hat einen sehr unregelmäßigen Verlauf; bald steigt, bald fällt es und zeigt gerade an solchen gekrümmten Stellen das Maximum seiner Stärke. Wo es dagegen mehr seine horizontale Lage beibehält, ist es oft zur Stärke eines Messerrückens zusammengedrückt oder verschwindet auch ganz und hinterläßt dann als Aequivalent nur einen rostfarbigen Strich im Gestein. Ueberall, wo seine Mächtigkeit abnimmt, verschwindet auch in gleichem Verhältnisse der das Hangende bildende gelbe Sandstein, bis die Abwesenheit des einen auch die Abwesenheit des andern darthut oder vielleicht bedingt.

Solche Kohlenvorkommisse zeigen sich im Thurgau an vielen Orten, bald in stärkeren, bald in geringeren Lagern, am häufigsten bloß in Form von Nestern oder Bändern mit einer eisenoxydfarbigen Schnur als Verlängerung; aber diese Kohlen erscheinen nirgends in abbauwürdiger Mächtigkeit.

Weiter thalwärts gegen Ochsenfurth finden sich die Kohlen nirgends mehr anstehend, wohl aber weiter oben im *Debrunner Tobel* in denselben Lagerungsverhältnissen, wie die beschriebenen. Noch weiter oben in dem letztgenannten Tobel, etwa 12—15 m tiefer liegend, als das Flöz in Herdern, treten an einer nackten Wand die die Kohle in Herdern begleitenden Mergel- und Kalkschichten deutlich zu Tage.

Dies muß in der Ansicht bestärken, daß das Herderner Flöz in seiner Erstreckung gegen Südost taub und für den Abbau nicht mehr lohnend sein wird.

Noch weiter aufwärts, gegen die *Ziegelhütte* und *Kugelhofen* hin, lassen sich weder die Kohlen noch die sie begleitenden Schichten wieder auffinden.

Von der Ziegelhütte ob Herdern gibt Escher folgendes Profil¹:

Violette, rötliche und gelbe Mergel;
gelb und grau gescheckter Mergel und Mergelsandstein;
Mergel;
Nagelfluh mit sich auskeilenden Sandsteinpartien;

¹ Die Profile sind — mit Ausnahme einiger von Bürgi — in der Weise angegeben, daß die Reihenfolge der Schichten der natürlichen Lage entspricht.

Kalkbank der Ziegelhütte, 2 Fuß;
 Sandstein, sehr locker, weißlich, zu Sand zerfallend,
 12 Fuß mächtig, entblößt.

Schon im ersten Heft der „Mitteilungen der thurg. naturf. Gesellschaft“ spricht Bergingenieur Bürgi folgende Vermutung aus:

„Nicht daß es mir etwa einfallen sollte, hohe Erwartungen erwecken zu wollen, aber die erfreuliche Thatsache darf ich Ihnen doch mitteilen, daß Kohlenflöze auch auf der andern Seite des Berges, unterhalb des Schlosses Liebenfels bei Mammern, zu Tage treten, und ohne Höhenmessungen bei den verschiedenen Ausgehenden auf der einen und andern Seite des Berges vorgenommen zu haben, glaube ich doch, annehmen zu dürfen, daß das Flöz, dessen Ausgehende ich bei Mammern aufgefunden habe, ganz dasselbe ist, das in Herdern abgebaut wird; denn wenn dasselbe in seinem Fallen nach Norden stetig bleibt, so wird es eben in dieser Höhe oberhalb Mammern zu Tage treten müssen.“

Durch die im erwähnten Manuscript niedergelegten Untersuchungen hat Bürgi den Beweis für seine oben erwähnte Annahme zu erbringen gesucht. Er führt uns zu diesem Zwecke in die Gegend von *Eschenz* und *Burg*, wo sich die verschiedenen Thalschluchten gegen den See öffnen.

Unterhalb *Bornhausen* vereinigen sich mehrere Bächlein, die gegen *Eschenz* hinunter ein ziemlich schluchtiges Tobel ausgewaschen haben. Etwa eine Viertelstunde oberhalb Eschenz befindet sich zur Rechten des Baches eine hohe, steile Wand, die als Repräsentant der Kohlevorkommnisse zwischen dem gelben und dem blauen Sandstein gelten kann. Das Profil zeigt an den für uns in Betracht fallenden Partien folgende Schichten:

Gelber, eisenschüssiger, sehr grobkörniger Sandstein, wie derjenige im Ochsenfurter Tobel;

Pechkohlenflöz, in der Mächtigkeit von 1—6 cm. Daselbe zeigt wenigstens im kleinen einen sehr unregelmäßigen Verlauf;

bläulicher Sandstein, nicht abweichend von demjenigen, der im Ochsenfurter Tobel das Liegende der Kohlen bildet.

Etwas weiter unten im Bache treten die Kohlen nochmals, aber noch unbedeutender, zu Tage, und zwar ganz unter den oben beschriebenen Verhältnissen.

Verfolgt man das Tobel weiter bis gegen die Ebene hinunter, wo sich der Bach im Diluvium das Bett gefurcht hat, und wendet sich dann westlich um den Hüttenberg herum, so gelangt man in eine zweite Thalschlucht, die vom *Ibenhof* herunter kommt, sehr wild aussieht und sehr viele nackte, schroffe Wände zeigt. In dieser Schlucht kommt man zu einem kleinen Wasserfalle, in dessen Nähe das Tobel zu einer Art Kessel ausgefressen ist. An der Böschung zur rechten Seite des Baches liegen die Gesteinsschichten fast ganz entblößt, und da treten die Schichten in der Weise zu Tage, daß eine Analogie zwischen diesem Vorkommnis und demjenigen in Herdern unverkennbar ist.

Wir treffen auch hier lockern, grobkörnigen Sandstein; auf ihm ruht eine 12—18 cm mächtige Schicht von bituminösem Mergelsandstein, der ebenfalls Petrefakten führt, nur in geringerer Menge als der in Herdern. Darauf setzt ein Kohlenflözchen von 1—3 cm Mächtigkeit auf; die Kohle zeigt dieselben Eigentümlichkeiten, wie in Herdern. Ueber derselben mangelt aber der Kalk, der durch eine 6—9 cm mächtige Mergelschieferschicht ersetzt ist, auf welcher sich eine zweite Kohlenschicht von 1—3 cm Mächtigkeit auflagert, die als Oberkohle zu betrachten ist. Es fehlen somit hier die Herderner Mittelglieder zwischen der Unter- und Oberkohle gänzlich. Verfolgt man aber das Fallen des Flözes etwa um 30 Schritte thalwärts, so kommt man zu einem Erdschlipf, wo die Kohle in Form einer feinen Schnur auftritt, über- und unterlagert durch dünne Schichten von Kalk. Es mangelt aber hier sowohl die Unter- als die Oberkohle.

Bürgi deutet diese, mit dem Herderner Flöz scheinbar nicht übereinstimmenden Verhältnisse so:

„Wir haben somit auf der einen Stelle Unter- und Oberkohle durch schwarzgrauen Mergelschiefer getrennt; auf der andern — und unstreitig in der Fortsetzung derselben Formation — die Mittelkohle zwischen Kalkschichten. Ueber der Oberkohle an der obern Stelle, oder über dem Kalke an der untern, liegt schwarzgrauer Thonmergel, wie in Herdern; auf demselben graublauer Thonmergel und oben zunächst

harter Sandstein, auf welchen die lose Molasse das letzte Lager bildet: in Summa also ganz dieselben Erscheinungen wie in Herdern; daran, daß an der einen Stelle bloß Unter- und Oberkohle, an der andern bloß Mittelkohle zu Tage tritt, braucht man sich nicht zu stoßen. Für Flöze wie für Erzgänge gilt dasselbe bergmännische Sprichwort: „Es thut kein Gang so gut, er trägt einen eisernen Hut,“ d. h. sowohl Flöze als Gänge erleiden an ihrem Ausstreichen durch den Einfluß der Atmosphärilien Aenderungen und Umwandlungen, in Folge deren sie daselbst unscheinbarer, unedler werden; aber diese Einflüsse verschwinden in größerer Tiefe oder unter stärkerer Bedeckung. Ich glaube, daß weiter im Berge drinnen, wo die Atmosphärilien keine Wirkung mehr gehabt haben, alle drei Flözchen ganz so und in denselben Mittelgliedern über einander liegen, wie in Herdern; ich gehe sogar weiter und sage, es seien das hüben und drüben ganz dieselben Flöze; denn in der That, vergleicht man die Höhe des Ausgehenden in Herdern mit dem im Ibenhofer Tobel, berechnet man die Entfernung zwischen den beiden Punkten und zieht Streichen und Fallen zu beiden Seiten des Berges in Betracht, so wird man unwillkürlich zu obiger Folgerung gedrängt.“

Wenden wir uns wieder dem Untersee zu, so führen zwischen *Eschenz* und *Mammern* vom Schönenberge, an den Schlössern *Freudenfels* und *Klingenzell* vorbei, zwei tiefgefurchte Tobel gegen den See hin. Verfolgt man die Bäche vom See bis zu ihren Quellen, so trifft man dieselben geognostischen Erscheinungen, die schon bei Beschreibung des Bornhauser Tobels besprochen worden sind.

Oberhalb des Dorfes Mammern vereinigen sich drei Bäche: Der *Kuhrainbach*, der *Liebenfelserbach* (Steigwieslithal), der vom Schloß Liebenfels, und der *Eggmühlebach*, der von der Eggmühle herkommt. Alle drei bilden tiefe Thalschlachten, in denen zahlreiche Erdschlipfe die Steinschichten an vielen Orten bloßgelegt haben.

Ganz in der Nähe des Zusammenflusses der drei Bäche tritt in einer Höhe von ca. 440 m ein ganz beträchtliches Kohlenflöz zu Tage und zwar wiederum in und über dem blauen Sandstein, der von grobkörniger, loser Molasse überlagert ist; die letztere ist mitunter grau, sogar etwas grünlich,

bisweilen gelb. Der blaue Sandstein, die Kohle mit ihren Hangenden, bilden keineswegs horizontale, oder der Horizontalen sich nähernde Lager, sie zeigen vielmehr zahlreiche Senkungen und Hebungen; die Kohle ist oft zu einer bloßen Schnur zerdrückt, oft zeigt sie sich in der Mächtigkeit von 9 bis 12 cm. Sie setzt nach einer ziemlich starken Verdrückung unter der Bachsohle durch und steht zur Rechten des Baches an einer Stelle 9 bis 12 cm mächtig an.

Weiter oben im Liebenfelser Tobel wurde die Kohle noch an zwei Stellen gefunden; aber auch hier wieder in ganz ähnlichen Verhältnissen, wie die oben beschriebenen, nur weniger mächtig, wenn überhaupt bei einem so durchaus unregelmäßigen Verlauf der Adern von einer „Mächtigkeit“ die Rede sein kann.

Am Kuhrainbach und im Eggmühletobel treten an verschiedenen Stellen dieselben Kohlen wieder zu Tage und zwar allenthalben in denselben Höhen, bald in der Mächtigkeit von kaum 5 mm, bald von 6 bis 9 cm, so daß sich doch ein etwelcher Zusammenhang zwischen diesen Ablagerungen und eine Gleichzeitigkeit der Bildung nicht erkennen läßt, und zwar nicht bloß an den genannten Stellen oberhalb Mammern, sondern an der ganzen Bergkette zwischen der Thur und dem Untersee, wo eben diese Kohlen an vielen Orten durch Waldbäche bloßgelegt sind, sowohl an der südlichen, als an der nördlichen Abdachung.

Die eigentliche „Kohlenformation“ tritt nur an einer Stelle, in einer Höhe von 510 bis 516 m im Eggmühletobel deutlich hervor; aber sie ist gänzlich taub, d. h. kohlenleer. Dessen ungeachtet zeigen die Schichtungsverhältnisse eine solche Uebereinstimmung mit denjenigen in Herdern, daß die Vermutung nahe liegt, man habe hier das nördliche Ausgehende des Herderner Flözes vor sich.

Die übrigen geognostischen Verhältnisse in den genannten drei Thalschluchten sind unter einander nicht verschieden und auch von denen im Bornhauser Tobel nicht wesentlich abweichend. Wetterkalkschichten treten an mehreren Orten, aber nur in unbedeutender Stärke zu Tage.

Gehen wir von *Steckborn* aus zunächst in das *Hardter-Tobel* (Kesselbach), so beobachten wir, daß schon unten, wo sich dasselbe gegen Glarisegg öffnet, zwischen blauem und

gelbem Sandstein Pechkohlen zu Tage treten. Diese Lagerungsverhältnisse berechtigen, den Schluß zu ziehen, daß es dieselbe Ader ist, die oberhalb Mammern ansteht. Das Flözchen, im Maximum nicht über 6 cm mächtig, ist wiederum vielfach zerdrückt und sehr unregelmäßig in seinem Verlaufe.

Gutzwiller fand bei der *Wolfskehle*, südwestlich Steckborn, in einem Hohlweg, der nach Weyer führt, am Südufer des vorbeiführenden Baches (419 m):

Lockeren, hellgrauen, glimmerreichen Sand mit Mergelknöllchen und festem Sandstein mit *Unio* 15 m;
Knauermolasse 1 bis 2 m;
gelben Sand 3 m;
blaugrauen Sand mit *dünnen Kohlenstreifen* 0,5 m;
grüne, schiefrige Mergel im Bachbett.

Im *Speckbachtobel* findet man sehr viele Kohlennester, teils im grauen, teils im blaugrauen, teils im gelben Sandstein, meist aber zwischen dem blaugrauen und gelben Sandstein. Diese Nester sind mitunter gar nicht unbedeutend und lassen sich mit ziemlicher Genauigkeit in einer und derselben Linie verfolgen, so daß die Flözchen nicht ohne einigen Zusammenhang in ihrem Streichen und Fallen sind. Stellenweise lassen sich Kohlenstücke von 9 cm und mehr Mächtigkeit herausschlagen; aber alle diese Stellen sind sehr unzugänglich.

Wenn Gutzwiller schreibt: „Oestlich der Straße Steckborn-Pfyn, am Eingang des Tobels, das sich nach Salen hinaufzieht,“ so wird er ebenfalls das Speckbachtobel gemeint haben, dort fand er folgendes Profil:

Gelbe, lettige Mergel 10 m;
knauerige Sandsteine 2 m;
gelbe Mergel 1 m;
Nagelfluh 3 m (tiefste Nagelfluhschicht);
gelbe Mergel 2 m;
Knauermolasse 2 m;
gelbe, lettige Mergel 20 m;
hellgraue glimmerige Sande (höchstes Niveau dieser Sande);
Kohlenband;
gelbgraue, lettige Mergel mit 2 *Kohlenbändern* 8 m;

Knauermolasse und hellgrauer Sand 6 m;
grünlich-grauer Sand 6 m;
Bachbett.

Im *Heidmannskirchleintobel*, im *Kalkofentobel* und im sogenannten *Holzmannsloch* sind ganz ähnliche Lagerungsverhältnisse zu treffen, wie in den vorhin genannten Lokalitäten; Kohlennester sind auch da gar nicht selten.

Am *Badeplatze* östlich von *Steckborn*, ganz in der Nähe der Stadt, ist 60 bis 90 cm über dem Niveau des Sees ein ganz artiges Kohlenflözchen von $4\frac{1}{2}$ bis 9 cm Mächtigkeit anstehend. Es findet sich zwischen blaugrauem und gelbem, eisenschüssigem Sandstein. Dieses Flöz wird wohl kein anderes sein, als das bei *Glarisegg* und das oberhalb *Mammern*. Weiter oben am See, im *Schweizerland* (Wirtshaus) und bei *Berlingen*, sollen dieselben Kohlen bei sehr niedrigem Wasserstande des Sees schon oft bemerkt worden sein, so daß man mit einiger Sicherheit auf eine ziemlich weite Erstreckung dieses Flözes rechnen darf.

Von *Berlingen* aus führt eine Straße dem *Sommerhauerbruche* (Berlinger Dorfbach) entlang, längs welcher sich mächtige Molassestücke erheben, die bei der Straßenanlage an mehreren Orten durchschnitten werden mußten. Auf einer Höhe von 528 m setzt im Niveau der Straße und hart an derselben ein Kohlenflöz auf, das insofern Aehnlichkeit mit demjenigen von *Herdern* zeigt, als auch hier drei Schichten: Unter-, Mittel- und Oberkohle, sich vorfinden. Die durchschnittliche Mächtigkeit der drei Flözchen zusammen, die sich alle sehr leicht an ihren Begrenzungsflächen trennen lassen, beträgt 12 bis 14 cm. Der derbe Kalkstein zwischen denselben, wie er in *Herdern* als unfreundlicher Gast nirgends fehlt, findet sich hier nicht vor. Diese Abweichung ist in geognostischer Beziehung unwesentlich und man darf wohl die Ansicht aussprechen, daß wir es hier nicht mit einem neuen Kohlenflöz, sondern mit der Fortsetzung desjenigen von *Herdern* zu thun haben.

In der Nähe von *Salenstein* mündet ein Bach in den See; in dem Tobel, das derselbe bildet, konnte aber das eben beschriebene Flöz von *Berlingen* nicht aufgefunden werden.

Nach Mitteilungen, sagt Bürgi, sollen in den Zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts im *Wolfsberger Tobel* oberhalb

Ermatingen Pechkohlen gegraben worden sein. Man trieb zu diesem Zwecke einen 12 bis 15 m tiefen Stollen in den Berg hinein. Aber schon wenige Jahre darauf waren die Baue, in denen die Kohlen in einer Mächtigkeit von 15 cm aufgetreten sein sollen, verschüttet. Die geognostischen Verhältnisse konnten hier nicht in wünschenswerter Weise festgestellt werden, was zu bedauern ist; denn die Höhe der kohlenführenden Ablagerungen würde für einen Zusammenhang mit dem Flöze ob Berlingen und somit auch in Herdern sprechen.

Wir sind jetzt in der angenehmen Lage, über die diesbezüglichen Verhältnisse oberhalb Ermatingen aus vorzüglichen Quellen Aufklärungen schöpfen zu können. Es würde vielleicht genügen, auf das Heft 10 der „Mitteilungen der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft“ hinzuweisen, wo Engeli über „die Kohlenfunde bei Ermatingen“ sich ausspricht. Da wir aber in vorstehendem Berichte nicht nur eine Zusammenstellung aller bis jetzt in unserm Kanton bekannten Kohlenfundorte, sondern auch, sofern die Möglichkeit vorhanden ist, deren geologischen Eigentümlichkeiten zur Kenntnis zu bringen gedenken, so gestatten wir uns, die Befunde in Ermatingen in weiterer Ausführung wiederzugeben.

Engeli schreibt in seiner historischen Einleitung:

„Auch die Ermatinger machten seiner Zeit (zwischen 1810—1820) Versuche, und zwar wurden Bergknappen aus dem Vorarlberg angestellt, um diese Arbeiten auszuführen; es sind damals zwei größere Stollen in der Nähe des Wolfsberges in den Berg getrieben worden. Die Ausbeute lohnte jedoch die Kosten nicht, so daß die Arbeiten bald eingestellt wurden. So hatte sich die Kunde von diesen Ereignissen fast ganz verloren, als im Jahre 1870, infolge einer Abrutschung im Stellitobel bei Ermatingen, abermals eine Braunkohlen-schicht zu Tage trat und ein Erdarbeiter einige Stoßkarren voll solcher Kohle grub. Ich untersuchte damals die Verhältnisse, fand aber die Schicht viel zu dünn, nur 3—4 cm dick, so daß an keine Ausbeute zu denken war. Was mich damals mehr interessierte, waren die Kristalle von Eisenkies, die sich in der Nähe der Kohlenadern vorfanden. Ältere Leute erinnerten sich der vergeblichen Versuche aus dem zweiten Dezennium unseres Jahrhunderts, und so wurde die ganze

Sache, ohne viel Aufhebens gemacht zu haben, wieder vergessen, bis diesen Winter (1889/90), abermals infolge einer Abrutschung, fast an der nämlichen Stelle wie 1870, die Kohlenschicht von neuem „entdeckt“ wurde. Ein gewisser Lanz aus Saarbrücken, der sich damals in Ermatingen aufhielt, hörte auch von der Sache, besichtigte die Fundstelle, und erweckte in den Leuten große Hoffnungen, indem er vorgab, das aufgefundene Kohlenschichtchen sei nur der Vorläufer von größeren Schichten, die sich weiter unten befinden; die gleichen Erfahrungen habe man auch in seiner Heimat gemacht. Man solle nur einen Versuch wagen und in die Tiefe dringen, so werde man sicher auf ein ergiebiges Lager stoßen. Bald erschienen nun in den Zeitungen Berichte von „Steinkohlenfunden“ in Ermatingen, und manche meinten, man solle unverzüglich anfangen zu graben. Die Gemeinde beschloß aber, zuerst ein Gutachten von Professor Heim in Zürich einzuholen, bevor weitere Schritte gethan werden. Derselbe durchging am 22. Mai 1890 in Begleitung des Referenten das ganze Gebiet und legte seine Ansicht über die Frage, ob die Kohlenvorkommnisse berechtigte Hoffnungen zu einer lohnenden Ausbeute geben oder nicht, in einem ausgezeichneten Gutachten nieder.“

Dasselbe (an den Verwaltungsrat der Gemeinde Ermatingen gerichtet) lautet folgendermaßen:

Geehrte Herren!

Sie haben dem Unterzeichneten den Auftrag erteilt, die Frage zu prüfen, ob die in Ihrer Gemeinde beobachteten Kohlenvorkommnisse berechtigte Hoffnungen zu einer lohnenden Ausbeute von Kohlen geben oder nicht. Am 22. Mai 1890 beging ich das ganze Gebiet in Begleitung von Herrn Sekundarlehrer Engeli und unter Mithilfe von zwei Arbeitern, und beehe mich, Ihnen im Folgenden die Resultate mitzuteilen.

I. Lokalbefunde, Verbreitung der Kohle.

Von *Hard* ohne Unterbruch dem Bach entlang bis hinauf gegen den *Bürgerhau* trifft man durchweg obere *Süßwassermolasse*. Dieselbe besteht aus weichen, oft zerfallenden Sandsteinen und Mergeln, welche meistens einige Grade gegen SSO eingefallen, hie und da aber auch horizontal sind oder nördlich eingefallen. An einigen Stellen sind kalkige, schwarz

bituminöse Lager von Mergel mit Schneckenschalen (Planorbis etc.) vorhanden, oder man findet auch vereinzelte verkohlte Schwemmholtstücke im glimmerigen Sandsteine. Ein wirkliches, wenn auch noch so dünnes Kohlenlager ist von Ermatingen bis ins Stellitobel hinauf, das ist von 399 bis 510 m nicht zu finden.

1) Im Stellitobel bei 510 m Meereshöhe treffen wir ein Kohlenflöz, welches die Bachsohle trifft. Dasselbe fällt mit 15—20° nach SSW ein, welche Fallrichtung und Neigung ungewöhnlich stark und jedenfalls nur lokal von Bedeutung ist. Das Profil der Fundstelle selbst ist folgendes:

Gelbliche Molassemergel;
 1 m gelber mergeliger Sandstein;
 2 1/2 m weißlicher bis bläulich-weißer Mergel (vielleicht Cementmergel);
 1 bis 20 cm Mergel mit einzelnen Kohlenschmitzen, mit Pyrit (Schwefeleisen) in Krystallen und kleinen Konkretionen;
 3 bis 6 cm Kohlenflöz. Die obere und untere Grenzlage sind schiefrig, weich, braun, der mittlere Teil schwarz, sehr glänzend und spröde;
 0,2 m bituminöse Mergel erfüllt mit den Schalen von Süßwasserschnecken;
 besonders Planorbis, Lymnaeus;
 ohne scharfe Abgrenzung aus den bituminösen Mergeln hervorgehend bläulich-weißer Mergel (Cementmergel?) ähnlich dem oberen.

Dies ist im ganzen Gebiete trotz einem kleinen Abrutsch von oben die beste Entblösungsstelle.

80 bis 100 m weiter bachabwärts ist rechtsseitig eine durch Abrutschung gut und hoch hinauf entblößte Stelle. Hier sollte die dünne Kohlenschicht wieder erscheinen. Anstatt dessen treffen wir bloß zwei bituminöse, schwarz gefärbte Mergelschichten, die eine etwa 3 m, die andere 7 m über dem Bach. Das Kohlenschichtchen bleibt schon aus.

2) Hingegen treffen wir unser Kohlenflöz wieder an als zusammenhängendes Schichtchen rechtsseitig im *Stellitobel bei 530 m Meerhöhe*. Auch hier liegt über der weniger kompakten, zerfetzten, dünnen, kohligen Schicht der helle, blauweiße

Mergel und darunter erst dunkler bituminöser Mergel und tiefer wieder heller Mergel.

Die Beschaffenheit der Kohle selbst scheint sehr schlecht zu sein. Der Schichtenkomplex, in welchem sich unsere Kohle findet, ist die tertiäre Molasse, die Kohle also keineswegs Steinkohle, sondern *Braunkohle*. Gute Braunkohle ist weicher und weniger schwarz. Die schwarze Farbe, der intensive Glanz und die hohe Sprödigkeit deuten zusammen mit dem sichtbaren Pyrit in der aufliegenden Schicht auf einen hohen Schwefelgehalt der Kohle, was sehr ungünstig ist. Es kann ohne eine chemische Analyse nichts Sichereres gesagt werden; *schätzungsweise* bloß vermute ich in dieser Kohle 3—6 % Schwefeleisen und nicht über 45 % Kohlenstoff, viel Aschen- und Schlackenbildung und einen Heizeffekt, der wenig über der Hälfte guter Steinkohlen liegen wird.

Im Tobel unter Höhnwilen finden sich nur Spuren bituminöser Mergel, keine Kohlen.

Im *Sangentobel* bei Wolfsberg bei circa 500 m Meerhöhe links des Baches finden sich im Molassesandstein einige eigenständlich geformte Kohlenschmitzen, ein verkohltes im Sand eingebettetes Geäste, an welchem einige dickere Stellen von Gestalt platt gedrückter Aeste unterscheidbar sind. Eine konkordante Schicht ist hier nicht vorhanden.

3) Auf ähnlicher Höhe etwas thalauswärts genau *gegenüber Wolfsberg* folgt eine Entblößung mit deutlicher flacher Schichtung und folgendem Profil:

Mergel;

sandige Mergel;

Kohlenschicht 0 bis 2 cm dick, unregelmäßig wechselnd, sehr glasig glänzend, schwarz, spröde, schwefelhaltig; 0,25 bis 0,3 m bituminös schwarze Mergel mit Schneckenschalen;

weißlich-blauer und grauer Mergel (cementsteinartig).

4) An der Wende der Straße bei 455 m zwischen dem *Stellitobelbach* und dem *Sangentobelbach* trifft man unter weißen Mergeln eine Spur Kohle, darunter bituminöse Schneckenmergel — also die gleiche Schichtenfolge wie an mehreren oben genannten Lokalitäten.

Ein Stollen, auf welchem 1820 durch einen Bergknappen Kohle bei circa 490 m im *Sangentobel* zwischen den oben

gegenüber von Wolfsberg genannten Stellen vergeblich gearbeitet worden sein soll, ist jetzt verschüttet.

Im übrigen Teil des Sangentobel, sowie in dem westlich folgenden Tobel zwischen Sangen- und Fruthwilen ist nichts von Kohle zu finden.

Die Schichtenreihenfolge, welche die Kohle einschließt, ist an den Fundstellen Nr. 1, 2, 3 und 4 so ähnlich, daß ich es für sehr wahrscheinlich halte, daß wir es hier tatsächlich zu thun haben mit ein und demselben Kohlenschichtchen, das zwischen den übrigen Molasseschichten durchgeht.

Offenbar geht die gleiche Schicht noch weiter durch unsern Molasseberg zwischen Bodensee und Thur; entsprechend dem unregelmäßig welligen Verlauf der Schichten ist sie bald etwas höher, bald etwas tiefer zu finden. So kennt man sie am Gehänge gegen den Bodensee bei Eugensberg, im Tobel an den Straßenkehren oberhalb Berlingen, bei Glarisegg etc. und jenseits bei Herdern, ob Pfyn und bei Altenklingen. Es ist zu berichten, daß auch an der Südseite unseres Bergrückens nirgends mehrere Kohlenschichten übereinander gefunden werden können; es ist nur eine Schicht, stets gleich schwach, nirgends auch nur 20 cm dick.

II. Die Aussichten.

Was wir im Gebiete von Ermatingen finden, das sind außer einigen unregelmäßigen Schwemmholtzkohlenschmitzen verschiedene Punkte einer durchgehenden Braunkohlenschicht von ganz wenigen Centimetern, auf unserm Gebiete von bloß 1 bis höchstens 6 cm Mächtigkeit. Die Qualität der Kohle ist gering. Es ist nun ganz sicher, daß dieselbe Kohlenlage durch Schürfversuche noch an manchen Stellen bloßgelegt werden könnte. Allein die übrigen Fundstellen, welche sich rings am Berge zwischen Bodensee und Thur zeigen, reichen vollständig aus, den Charakter des Kohlenvorkommnisses zu beurteilen. In unseren Gegenden bilden die natürlichen Thal-abhänge so gut Durchschnitte durch einen Teil der Erdrinde, wie ein Schacht; denn was jetzt Oberfläche ist, war einst Berginneres und ist durch allmäßige Abspülung, durch den Prozeß der Thalbildung erst entblößt worden. Die beobachtete Oberfläche bildet deshalb keinen Gegensatz zum Berginnern. Was innwendig ist, sieht man auch außen. Alle im Berge

vorhandenen Schichten sind auch außen in den Schluchten entblößt. Es kann deshalb mit Bestimmtheit gesagt werden: Wenn wir im Stellitobel einen Stollen in südlicher Richtung stets auf dem Kohlenflöz vortreiben würden, so würden wir das Kohlenflöz bald einige Centimeter stärker, bald einige Centimeter schwächer, bald etwas abfallend, bald wieder etwas steigend, nirgends aber *wesentlich* bedeutender entwickelt finden und schließlich an der schon bekannten Kohlenfundstelle bei Altenklingen wieder an die Oberfläche hinauskommen. Oder wenn wir im Sangentobel mit einem Stollen ansetzen und gegen WSW vortreiben würden, kämen wir auf den Kohlen bei Pfyn und Herdern wieder zum Vorschein, ohne jede Wahrscheinlichkeit, daß dazwischen an irgend einem Punkte die Kohlen mächtiger, wesentlich besser entwickelt getroffen würden. Es gibt Länder, wo der Bodeninhalt an der Oberfläche nicht beurteilt werden kann, wo gegraben oder gebohrt werden muß. In der Schweiz aber haben wir durch Flusseinschnitte, Thalbildung oder Schichtenaufrichtung der Gesteine das Berginnere an der Oberfläche zur Beobachtung bloßgelegt. *Jeder Kenner*, der die Gegend von Ermatingen studiert hat, wird sofort mit voller Sicherheit folgenden Satz unterzeichnen: Das an mehreren Orten im Gebiete von Ermatingen beobachtete Kohlenflöz wird im Innern des Berges an Bedeutung (Dicke, Qualität etc.) nicht wesentlich zunehmen, sondern mit unbedeutenden Unregelmäßigkeiten sich durchweg ähnlich bleiben. Es ist also absolut nicht zu erwarten, daß eine Ausbeute im Berginnern möglich sei. Zum Vergleiche betreffend die Ausbeutbarkeit ziehen wir das Kohlenflöz von Käpfnach bei Horgen herbei.

Die Qualität der Kohle ist in Käpfnach ungefähr gleich schlecht wie bei Ermatingen. Das Flöz hat aber mindestens 30 cm, oft 50 cm Mächtigkeit. Es lohnt die Ausbeute nur durch die Kombination mit dem Cementgeschäft, und weil eine Menge der Ausbeute günstige Nebenumstände vorhanden sind — allein es lohnt die Ausbeute doch *kaum* und schon oft sind Zweifel darüber aufgetaucht, ob nicht die Ausbeute nächstens aufzugeben sei. Der Staat Zürich kauft tatsächlich in Zürich die guten Steinkohlen von Saarbrücken wohlfeiler, als er die schlechten Braunkohlen von Käpfnach in Selbstkosten gewinnt. Im Vergleich mit Käpfnach *fehlt* uns *hier*

die gute Lage des Bergwerkes gleich dicht am See; es hat das Kohlenflöz hier in Ermatingen *zehn Mal geringere Dicke*; die Schichten über demselben sind hier *brüchige* Molasse, welche den Bergbau erschwert; in Käpfnach dagegen feste Sandsteine, die ohne Stützung und Auszimmierung der Stollen halten. Gesetzt der Fall, der weißlich-bläuliche Mergel wäre als Cementstein verwertbar, so genügt doch die begleitende Kohle absolut *nicht*, denselben zu brennen. Man muß im allgemeinen annehmen, daß eine Kohlenschicht unter 1 m Dicke sich nur unter besonders günstigen Nebenumständen (nach Lage, begleitenden Schichten, Qualität etc.) ausbeuten lasse; an die Ausbeute einer Schicht von bloß 3 bis 6 cm ist selbst unter den günstigsten Nebenumständen — die hier fehlen — nie und nimmer zu denken. Es bleibt mir bloß die traurige Aufgabe übrig, recht eindringlich davor zu warnen, daß hier weitere Mittel in Versuchen weggeworfen werden, die von vornehmerein doch für den Fachmann sich als gänzlich aussichtslos erweisen.

Hat man sich einmal etwas in den Gedanken hineingelebt, es könnte hier Kohle ausgebeutet werden, so liegt nun die Frage nahe: findet sich nicht vielleicht tiefer eine ergiebigere Kohlenschicht — man hat auch in andern Gegenden oft die ergiebigeren Schichten erst in der Tiefe gefunden —, sollten wir nicht Bohrversuche machen?

Im Molasselände der Schweiz nach Kohlen in der Tiefe zu bohren, ist gänzlich aussichtslos. Die tieferen Lagen sind am Rande des Jura und gegen die Alpen hin entblößt und können dort in ihrer Beschaffenheit studiert werden. Wenn wir z. B. bei den Funden im Stellitobel bohren würden, so würden wir bis auf 100 bis 120 m Tiefe nur die gleichen Schichten finden, die im Bachbord von dort bis Ermatingen ohnehin entblößt sind. Legen wir also in Gedanken unser Bohrloch lieber gerade in Ermatingen selbst zwischen Bahn und See an. Da würden wir folgende Schichtreihe bei recht ausdauerndem Bohren finden:

Oben: Schuttboden circa 10 bis 30 m, je nach dem Ansatzpunkt der Bohrung.

In der Tiefe von:

30—100 m obere Süßwassermolasse, bestehend aus Sandstein und Mergel;

100—150 m	Muschelsandstein (Meeresmolasse);
150—300 m	untere Süßwassermolasse mit Sandstein und Mergel und vielleicht einigen Centimetern Kohle. Nicht ausbeutbare Kohlenflöze in diesen Schichten sind z. B. bei Schännis und am Hohe Rhonen zu finden; meistens ist <i>gar nichts</i> , nirgends Ausbeutbares in der Ostschweiz in diesen Schichten vorhanden;
300—600 m	oligocäne und eocäne Schichten, Mergel, Thonschiefer, Kalksteine;
600—800 m	Kalksteine und Kieselkalke des Kreidealters (wie die Gesteine des Säntis);
800—1500 m	Jurasystem, Kalksteine und Kalkoolithe, Mergel etc. (ähnlich Randen etc.);
1500—1800 m	Triassystem, Keupermergel, Gips, Sandsteine, Muschelkalk, Buntsandstein, ähnlich wie am Südrande des Schwarzwaldes;
1800—2000 m	permische Sandsteine und Conglomerate, ähnlich wie der Sernifit am Walensee etc.;
2000—3000 m	Steinkohlensystem, Thonschiefer und Sandsteine mit einzelnen Kohlenschichten.

Eine *Hoffnung* auf ergiebige Kohlenflöze kann nicht vorhanden sein, bevor wir 2000 bis 3000 m tief gebohrt hätten. Allein in dieser Tiefe sind die Kohlenflöze nicht ausbeutbar. Die Bodentemperatur liegt hier bei 60—80° und die Maschinen würden zwei Kilogramm Kohle verbrauchen, um ein Kilogramm aus dieser Tiefe zu heben. Das hier unten ist dann erst jene kohlenreiche Schichtengruppe, der die Kohle des Saargebietes, die Kohlen von Westphalen, Belgien, England etc. angehören, und es ist ganz verkehrt, wenn irgend jemand die in *solchen* Gebieten gemachten Erfahrungen z. B. über dicke Kohlenflöze in der Tiefe nun übertragen will auf unser Gebiet, wo wir es *nicht* mit dem Steinkohlensystem, sondern mit der uns allbekannten *Molassebildung* zu thun haben. — Bregenz, Käpfnach und Moudoz bei Chexbres sind die einzigen Lokalitäten, wo Kohlenflöze der Molasse so stark werden, daß sie mit Hülfe günstiger Nebenbedingungen die Ausbeute zur Not lohnen. Es war nicht von vornehmerein als unmöglich zu bezeichnen, daß Ermatingen noch etwas Besseres liefern könnte; allein die Untersuchung der Oertlichkeit hat

jede Hoffnung der Art gründlich zerstört. Ermatingen kann niemals den genannten, die doch auch keine sehr ermutigenden Vorbilder sind, nachkommen. Ich komme somit zu dem weiteren Resultate:

Bohrungen auf tiefere und ausbeutbare Kohlenschichten bei Ermatingen sind aussichtslos.

Es thut mir leid, daß ich nicht freudige Hoffnungen nähren und einen Erfolg anbahnen kann, sondern schon gefaßte Hoffnungen gründlich zerstören muß. Ich tröste mich damit, daß auch hier Wahrheit und Klarheit besser ist, als Täuschung und Irrtum, und daß ich durch meine Beurteilung der Sache wenigstens verhüten kann, daß in gänzlich verfehlte Versuche hinein (wie 1820) wieder Mittel an Geld, Arbeitskraft und Gesundheit nutzlos und für immer vergraben werden.

In ausgezeichneter Hochachtung

(sig.) Dr. Albert Heim, Prof.

Hottingen-Zürich, 29. Mai 1890.

Soweit das Gutachten des bewährten Fachmannes, das hoffentlich geeignet sein mag, auch die hie und da noch an andern Orten unseres Kantons gehegten Hoffnungen auf abbauwürdige Kohlenlager bedeutend herabzustimmen.

Aus der Umgebung von Ermatingen meldet Bürgi noch, daß er im *Fruthwiler* Tobel zwischen Sandsteinen Kohlennester gefunden habe, dort jedoch die Fortsetzung des Flözes im *Wolfsberger* Tobel nicht habe auffinden können.

Auch in der Gegend von Kastell bei Tägerweilen soll in den Jahren 1813 oder 1814 nach Kohlen gegraben worden sein, und zwar ließ die damalige Regierung die Arbeiten durch Zuchthaussträflinge ausführen. Die Ausbeute war aber so gering, daß die Arbeiten bald wieder eingestellt wurden (Engeli, Mitteilungen cit.).

Von Egelshofen aus wurde mit großer Sorgfalt das *Petershauser Tobel* bis nach Petershausen untersucht. In geognostischer Beziehung finden sich mit den weiter abwärts gegen Steckborn hin liegenden Thalschluchten gar keine Unterschiede. Die eigentliche „Kohlenformation“ konnte nirgends entdeckt werden, wohl aber zahlreiche Einlagerungen von Pechkohlen zwischen den schon mehrmals erwähnten Sand-

steinschichten und zwar an einer Stelle, circa 21 m unterhalb Petershausen, in der Mächtigkeit von 6—9 cm.

Es sollen in diesem Tobel schon früher Kohlen gegraben worden sein. Die Stelle ist aber so verschüttet und ganz mit Gestrüpp und junger Waldung überwachsen, daß nicht mit Bestimmtheit angegeben werden kann, wie da die Kohle aufgetreten ist, ob eingelagert zwischen Mergeln, wie in Berlingen, ob eingezwängt zwischen lockeren Sandsteinen, wie oberhalb Mammern. Bürgi schreibt: „Das erstere scheint mir eher der Fall zu sein; denn in der ganz nahe liegenden Bachsohle ist an einer Stelle eine bituminöse Sandmergelschicht bloßgelegt, die sehr wohl der Träger eines Kohlenflözchens sein kann. Sollten da wirklich Kohlen zwischen Mergelschichten vorkommen, so würde mich das veranlassen, einen Zusammenhang derselben mit dem Ermatinger- und Berlinger Flöz anzunehmen; die absolute Höhe des Punktes würde sehr für diese Annahme sprechen, und ich sehe gar nicht ein, warum das genannte Lager sich nicht bis dahin erstrecken sollte.“

Herrn Th. Würtenberger in Emmishofen, der die geognostischen Verhältnisse bei der Anlage des Stollens der Kreuzlinger Wasserleitung genau beobachtete, verdanken wir folgende Mitteilung:

Die Höhen südlich von Kreuzlingen und Emmishofen erheben sich etwa 100—120 m über den Bodenseespiegel; die Molasseschichten sind mit einer Decke von Glacialschutt in einer Mächtigkeit von 4—7 m überlagert.

Oestlich von *Bernrain* wurde bei Erstellung der Kreuzlinger Wasserleitung ein Stollen von circa 1000 m Länge von Norden nach Süden verlaufend mit einer Steigung von 5⁰/₀₀ in die Molasse getrieben. Da die Schichten in südlicher Richtung sanft ansteigen, liegt der Stollen am Eingang circa 10 m, beim ersten Kamin (180 m vom Eingang entfernt) 19,5 m unter der Oberfläche und circa 485 m über dem Meere.

a) *Der Einschnitt.* Auf der Strecke von 50 m vor dem Eingang zum Stollen wurde die Molasse durch einen Einschnitt zugänglich gemacht. In losem Sande fanden sich dort schichtweise harte, bläuliche, helle abgerundete Sandsteine, Knauer, eingebettet mit südlichem Einfallen. Die harten Knauer schließen eine reiche Flora ein, die breccienartigen Mergelsandsteine enthalten Conchylien, ab und zu auch Zähne und Knochen.

Zwischen den Knauern zieht sich ein schmales, oft unterbrochenes Band von *Kohle*, 5—8 cm mächtig, durch.

b) *Der Stollen*. In den ersten 70 m durchschneidet der Stollen die Molasse, die aus losem Sand mit eingebetteten, harten Knauern besteht; von da an verschwinden die Knauer und es bleibt bis 100 m Entfernung nur loser Sand. In dieser Distanz zeigen sich an der Decke pflanzenführende Mergel mit einer Schicht *Kohle*, die mit 20% Neigung rasch fällt, um dann 10 m weiter hinten horizontal zu verlaufen. Der Stollen dringt hier in den Bereich eines Tertiärmoors ein, welches er auf eine Länge von 80 m durchquert. Bei 170 m vom Eingang ist das jenseitige Ufer erreicht; die Mergel mit dem Kohlenband und dem darunter lagernden Süßwasserkalk steigen in die Höhe und verschwinden bei 180 m an der Decke des Stollens; letzterer tritt dann wieder in die gewöhnliche Molasse, die auf 800—900 m Entfernung keine Kohle und keine Spur fossiler organischer Reste zeigt.

c) *Das Tertiärmoor*. Von der Sohle des Stollens aufwärts haben die Pflanzen führenden Mergel eine Mächtigkeit von circa 1,50 m; darüber lagert eine circa 14 cm mächtige blaue Mergelschicht mit *Salvinia formosa*; dann folgt eine 10 cm dicke, dunkle Schicht von Kohlenschiefer mit Conchylien und *Glyptostrobus europaeus*; diese wird überlagert von einer 10 cm mächtigen Schicht harten, grau-weißen Kalksteins mit Conchylien, einer Menge von Chara-Samen und Wasserpflanzen (*Potamogeton*). Diese Kalkschicht bildet das Liegende der Kohle, die das Aussehen wirklicher Steinkohle und eine Mächtigkeit von 3—25 cm hat. Die Unternehmer verwendeten die Kohle fortwährend zur Feuerung des Herdes und im Winter zur Heizung der Wohnräume. Bei ihrem ersten Auftreten hat sie auf eine Strecke von etwa 20 m eine Mächtigkeit von 15—20 cm, dann wird das Band dünner bis zu 3 cm, nachher nimmt es wieder zu, um auf eine ganz kurze Strecke eine Dicke von 25 cm zu erreichen; gegen das jenseitige Ufer wird die Mächtigkeit rasch geringer, die Kohle verschwindet bald und an ihre Stelle tritt eine ganz dünne schwärzliche Mergelschicht.

Das Hangende der Kohle bildet weicher Mergel (40 bis 50 cm), worin sich nur spärliche Pflanzenreste vorfinden. Ueber diesem Mergel folgen Sandsteinplatten von 12—20 cm

Dicke, durch lose, sandige Zwischenlager von einander getrennt. Darüber lagert Molassesand mit eingebetteten Knauern und schließlich erscheint als Decke die eingangs erwähnte Glacialablagerung.

Etwa 100 m vom Stollenanfang können wir nach vorstehenden Notizen folgendes Profil aufstellen:

Gletscherschutt;
Molassesand mit Knauern;
Sandstein mit Knauern;
weicher Mergel;
Kohlenschicht;
Süßwasserkalk;
blaue Mergel mit *Salvinia formosa*;
Blättermergel.

Diese Befunde geben uns über das Vorkommen im Petershauser Tobel Aufklärung. Was Bürgi vermutet, trifft völlig zu; denn die beiden Lager des Stollens setzen sich bis in das nicht weit davon entfernte Tobel fort und ein Zusammenhang mit den oben genannten Flözen kann deshalb mit Recht angenommen werden.

Auch im *Liebburger Tobel* sollen an zwei Stellen Kohlen gegraben worden sein. Die eine Stelle ist aber durch heruntergerutschtes Erdreich und Gestrüpp total verdeckt, so daß da nichts wahrzunehmen ist; die andere wurde durch den damaligen Schloßbesitzer verschüttet und durch eine Wasserleitung überbaut, so daß auch sie der Beobachtung entzogen ist. Faßt man aber die Schichtungsverhältnisse ins Auge und berücksichtigt man namentlich darin das Auftreten der verschiedenen sehr bituminösen Mergelschichten, so liegt es nach den bislang im Thurgau gemachten Erfahrungen auf der Hand, daß zwischen den Mergelschichten auch Kohlen, ähnlich wie in Herdern, Berlingen u. s. w. eingelagert sein könnten. Wenn man sie jetzt nicht anstehend finden kann, so spricht doch das Vorfinden von Pechkohlenschieferchen im Bache für das Vorhandensein von Kohlen.

Bei Gelegenheit eines Ganges nach der Liebburg lasen wir diesen Sommer in einem Werke: „Neues, vollständiges Ortslexikon der Schweiz“ (herausgegeben von Fink & Co., Zürich 1862) folgende Notiz: „Nester und Flöze von Steinkohlen, jedoch von geringer Mächtigkeit, finden sich bei Lieb-

burg, Tägerweilen, Egelshofen, Wellhausen, beim Hofe Murkhard über Frauenfeld.“

Man zeigte uns etwas nordwestlich von der Liebburg im Tobel eine Stelle, an welcher wir nach einigem Schürfen im nassen Mergel schwarze Brocken vorfanden, die keine zusammenhängende Schicht bilden, sondern wirr durcheinander liegen. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß früher hier eine Abrutschung eines größeren Erdkomplexes stattgefunden hat, wodurch die ursprünglich horizontale Lagerung gestört wurde. Außerdem haben wir es bei diesem Vorkommen nicht mit Kohlen zu thun; es fehlt den genannten Stücken der charakteristische, muschelige, starkglänzende Bruch und die pechschwarze Farbe; wir können hier nur von einem allerdings sehr bituminösen Schiefermergel sprechen.

Bevor wir zu anderen Fundstellen übergehen, wollen wir nicht unterlassen, an dieser Stelle eine Beobachtung von Gutzwiller (Beiträge cit.) anzuführen. Dieselbe dürfte geeignet sein zu zeigen, daß wie für andere Gesteinsschichten auch für obige Kohlentlöze eine Möglichkeit des Zusammenhangs vorhanden sein kann. Wir lesen vom genannten Autor folgendes:

„Eigentümlich ist das Auftreten glimmerreicher, hellgrauer bis weißer Sande oder lockerer sandartiger Molasse am Nordfuß des Seerückens von Mammern bis Tägerweilen. Man beobachtet diese Sandschichten, welche besonders zwischen Steckborn und Ermatingen schön entblößt sind, vom Seeniveau bis zu einem Drittel Bergeshöhe. Sie bilden oft schneeweisse Sandhalden (Nordseite eines Tobels zwischen Berlingen und Steckborn) und enthalten Knauer von Sandstein, sowie Lagen von sandhaltigen Kalkknollen, nebst dünnen, bald sich auskeilenden *Kohlenstreifen*, welche wahrscheinlich durch eingelagerte Pflanzenteile entstanden sind. Der Sand ist in der nächsten Umgebung dieser Kohlenstreifen rostig gefärbt und die Färbung ist um so intensiver, je näher der Sand der Kohle liegt. Diese Stellen erscheinen von ferne als flachgedrückte, oft etwas gebogene elliptische Flecken. An einzelnen Stellen ist der Sand so glimmerreich, daß er fast nur aus Glimmerblättern zu bestehen scheint und die blätterigen Stücke lebhaft an Glimmerschiefer erinnern. In den Mergel- und Sandsteinablagerungen finden sich oft Blattabdrücke, sowie Schalen von *Unio*; letztere liegen bisweilen auch im losen

Sand, sind dann aber so schlecht erhalten, daß sie beim Herausnehmen zu Pulver zerfallen!

Diese hellgrauen glimmerreichen Sande fand Gutzwiller auf der Südseite des Seerückens nur an einer Stelle, nämlich oberhalb Ochsenfurth, da wo der Bach von Debrunnen sich mit dem Bach von Herdern und Hüttweilen vereinigt. Andere Stellen im betreffenden Niveau sind mit mächtigen Gletscherbildungen bedeckt; es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß die Schichten der Nordseite denjenigen der Südseite entsprechen, zumal auch das Niveau des hellgrauen, glimmerreichen Sandes ob Ochsenfurth demjenigen ob Mammern, wo das gleiche Gestein ansteht, entspricht.“

O. Heer sagt in seiner Flora tert. helvet. III. Band, S. 217, über diese Frage folgendes: „Die Identität der Lagen an der Thur mit denen am Bodensee scheint auch speziell noch daraus hervorzugehen, daß bei der Thurbrücke zu Pfyn — es ist die alte Thurbrücke gemeint; die neue liegt weiter flussaufwärts — eine Bank massigen im ganzen ziemlich lockern Sandsteins ungewöhnlich große, cylindrische, bis 4 Fuß lange und über einen Fuß dicke, festere Sandsteinknauer einschließt und solche gleiche Knauer in ähnlichem Sandstein ungefähr in selbem Niveau auch südlich ob Mammern vorkommen.“

Wir verlassen nun die nördliche Seite des Seerückens und wenden uns der südlichen Seite, der Thur zu. Es mag nicht unerwähnt bleiben, daß im Jahre 1857 die „Thurgauer Zeitung“ die erfreuliche Nachricht brachte, es sei zwischen *Istighofen* und *Moos* ein Schieferkohlenlager entdeckt worden. Nach Besichtigung der Lokalität und auch des herausgegrabenen Materials ergab sich, daß das entdeckte Lager nicht aus Schieferkohlen, wohl aber aus sehr gutem Torfe besteht, der sich unter einer circa 10—12 Fuß mächtigen Lehm- und Thonschicht befindet, was wahrscheinlich zu dem Irrtum Veranlassung gegeben hat.

Wir haben die diesbezüglichen Notizen in der „Thurgauer Zeitung“ nachgeschlagen, dieselben lauten:

a) In Nr. 194 vom 17. August 1857.

„Zwischen Moos und Istighofen ist ein Schieferkohlenlager entdeckt worden; die Kohlen sollen den Steinkohlen im Brennen bereits nichts nachlassen.“

b) In Nr. 201 vom 25. August 1857.

„Das Braunkohlenlager, das man bei Istighofen entdeckt haben wollte, hat sich bei näherer sachkundiger Untersuchung in ein Torflager verwandelt. Was den Irrtum einigermaßen entschuldigen mag, ist der allerdings seltene Fall, daß das Lager in der Tiefe von 12—15 Fuß unter Letten liegt, und daß man eben gerne glaubt, was man wünscht.“

Ueber dieses Vorkommen berichtet uns Gutzwiller (Beiträge cit.) folgendes :

„Zu beiden Seiten der Straße, unter Wiesen und Aeckern verborgen, wird dort ein geprefster, den Schieferkohlen ähnlicher Torf geegraben. Man beobachtet da und dort eine Bodenöffnung, zum Teil mit Wasser gefüllt, das vor dem Graben nach Torf ausgepumpt wird.“

Diese Oeffnungen zeigen :

- 1) Lehm, gelb, in der Nähe des Torfes blaugrau, etwas sandig, 1—2 m, stellenweise 3 m mächtig;
- 2) Torf, schieferkohlenähnlich, 0,6—1 m, reich an Samen von *Menyanthes trifoliata*;
- 3) Lett mit Geschieben.

Die letztgenannte Schicht konnte ich nicht mehr gut beobachten; sie ist ohne Zweifel eine glaciale Ablagerung. Offenbar liegt der Torf schon lange Zeit unter dem Lehm begraben. Dieser Lehm wurde von dem dort vorbeifließenden, von Moos herkommenden Bächlein angeschwemmt, welches Bächlein, wie es scheint, bei Istighofen (vielleicht bei sehr hohem Wasserstand der Thur) nicht immer genügenden Abfluß findet. Ein Bauer der dortigen Gegend sagte mir, daß während seines Lebens die Wiesen, unter welchen der Torf liegt, drei Mal durch das betreffende Bächlein überschwemmt worden seien, und daß das Wasser jeweilen nur einige Linien Lehm hinterlassen habe. Man könne daher leicht berechnen, daß der Torf schon etliche tausend Jahre alt sei. In der That, nehmen wir eine sechsmalige Ueberschwemmung per Jahrhundert an und jeweilen einen Niederschlag von drei Linien oder 0,9 cm Lehm, so ergibt dies für eine mittlere Mächtigkeit von 2 m nahezu 4000 Jahre, während welchen der Torf begraben liegt.“

Von Kohlenfundorten im Thurthal existieren Berichte vorerst von *Weinfelden*.

Im *Holz-* oder *Hofackertobel* findet sich stellenweise zwischen Sandsteinen eine ganz dünne Schnur von Kohlen; andere Schichten, die auf Kohlen deuten könnten, sind nicht sichtbar.

Mehr Berücksichtigung verdient das *Aspitobel*, das gegen den Rathof hinaufführt und deshalb auch Rathoftobel genannt wird. Schon in der Nähe der alten Burg findet man einen schönen Steinbruch, in welchem das Material zum Schulhause in Weinfelden gebrochen worden ist. Ueber den festen Molassestöcken finden sich abwechselnde Lager von weicher Molasse und Nagelfluh. In einer absoluten Höhe von vielleicht 580 m bildet das Tobel einen Kessel, der von gewaltigen Felsmassen umragt ist. Eine geognostisch nicht uninteressante Erscheinung ist die, daß sich in diesem Kessel unmittelbar zwischen *Sandstein* und *Nagelfluh* mehrere Kohlennester vorfinden, ein Vorkommen, das bis jetzt im Thurgau kein zweites Beispiel aufweist. Die Nagelfluh besteht fast ganz aus kleinen Geschieben von Alpenkalk; das Cement ist ziemlich fest. Ein drücke in den Geröllen sind auch hier ziemlich zahlreich. Der ganze Ottenberg ist sehr reich an Nagelfluh.

Nach abermaliger Besichtigung der Lokalitäten haben wir noch folgende Bemerkungen beizufügen:

1) Mit dem Hofackertobel ist dasjenige Tobel gemeint, welches von dem an der Schneckenburg und an der Badstube vorbeifließenden „Dorfbach“ durchflossen wird.

2) Die Sandsteinschicht im Hofackertobel, „welche die ganz dünne Schnur von Kohlen“ einschließt, verwittert äußerst leicht, so daß eine größere Strecke mit Leichtigkeit entblößt werden kann. Dieses Entblößen ergibt das Resultat, daß die Sandsteinschicht auf etwa 1 m Mächtigkeit eine ganze Anzahl von Kohlenschnüren enthält, von welchen sich namentlich eine durch eine Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ —2 cm auszeichnet. Stellenweise zeigt das Flözchen einen recht unregelmäßigen Verlauf, teilt sich unter Umständen in kleine Lager, in welchem Falle die Mächtigkeit derselben abnimmt. Die Kohle kann vom Hangenden und Liegenden leicht getrennt werden. Die genannte Hauptader läßt sich soweit verfolgen, als das Gestein anstehend ist.

3) Die Erwagung, daß sich die Fortsetzung des Flözes in dem großen *Kalchentobel*, das am Burgstock vorbeigeht,

auffinden lassen könnte, bestimmte uns, auch dieses zu untersuchen. Wir verfolgten dasselbe bis etwa 520 m Höhe, fanden aber das Flözchen nicht anstehend, obwohl namentlich bis zur Straßenkehre vom Burgstock gegen Wolpersholz hin einige Stellen infolge von Abrutschungen bloßgelegt sind.

4) Hinter dem Schloß Weinfelden, das sich damals, als Bürgi seine Untersuchungen anstellte, in einem verwahrlosten, fast ruinenhaften Zustande befand, liegt „der Kessel“, welcher von gewaltigen Felsmassen umrahmt ist; er wird jetzt oft mit dem Namen „Kuhloch“ bezeichnet. Der Bach, der denselben ausgewaschen hat, ist der Klupenbach, welcher vom Rathof herkommt, weshalb das Tobel besser Rathoftobel als Aspitobel genannt wird.

Kohlenfunde werden von ganz glaubwürdiger Seite auch gemeldet von Altenklingen und vom Tobel oberhalb Pfyn. Es gelang uns aber nicht, die Stellen aufzufinden, weshalb die geognostischen Verhältnisse derselben nicht angegeben werden können.

Wenden wir uns nun auf das linke Ufer der Thur, so kommen wir in die Gegend von *Wellhausen*, die für unsere Betrachtung so viel Interesse bietet, daß wir die Verhältnisse genauer ins Auge fassen müssen.

Etwa eine Viertelstunde östlich von Wellhausen tritt auf einer Höhe von 507—510 m die Kohlenbildung sehr schön und deutlich auf, und dieses Auftreten ist dadurch merkwürdig und abweichend von den meisten andern bis jetzt im Thurgau beobachteten, daß es von Nagelfluh unter- und überlagert ist. Ein Profil durch die obere Kuppe des Berges würde folgende Schichten aufweisen:

Die erste aufgeschlossene Schicht ist ein ziemlich feinkörniger, aber lockerer Molassesandstein, der an der Luft sehr leicht verwittert; es treten in demselben einzelne Knauer auf. Dieser Sandstein ist von Nagelfluh überlagert. Diese bildet nicht eine regelmäßige horizontale Ablagerung, sondern greift in die zunächst über ihr liegende Sandsteinschicht, die von der ersten in keiner Beziehung verschieden ist, oder auch als Untertiefung in ihr Liegendes. Die vierte Schicht besteht aus einem ziemlich sandigen Mergelkalk. Derselbe ist namentlich gegen das Hangende hin sehr bröckelig und bituminös; gegen das Liegende hin wird er zäher, weniger von Bitumen gefärbt

und geht allmählig in den losen Sandstein über. Diese Schicht bildet das Liegende der *Unterkohle*. Die letztere ist in ihrer Mächtigkeit nicht immer konstant, sondern schwankt darin zwischen 1 und 9 cm. Sie löst sich außerordentlich leicht von ihrem Dach und dem Liegenden. Ein sehr bituminöser Mergelschiefer bildet das Dach der Unterkohle. Dann kommt eine Schnur *Mittelkohle*, die bisweilen ganz zerdrückt ist und verschwindet, bald zu einer Mächtigkeit von 6 cm anwächst, je nachdem sich die Mächtigkeitsverhältnisse der Unterkohle und Oberkohle gestalten. Ueber der Mittelkohle liegt wieder ein durch Bitumen stark gefärbter Mergelschiefer mit starkem Kalkgehalt. Die folgende Schicht ist die sogenannte *Oberkohle*. Sie schwankt in ihrer Mächtigkeit ebenfalls zwischen 1 und 9 cm; stellenweise mangelt sogar das Mittelglied zwischen der Ober- und Mittelkohle, und diese beiden vereinigen sich dann zu einer einzigen Schicht. Es kommt bisweilen vor, daß die über und unter der Mittelkohle liegende Schicht fehlt, so daß sich ein einziges Kohlenflöz zeigt, das dann aber in der Regel um so mächtiger ist. Die durchschnittliche Mächtigkeit der drei Flözchen zusammen mag beim Ausgehenden circa 12 bis 14 cm betragen. Das Dach der Oberkohle ist ein heller, vielfach zerklüfteter Mergelkalk mit einer Mächtigkeit von 0,9—1,5 m. Ueber dieser Schicht folgt graue, lockere Molasse und auf derselben tritt nochmals Nagelfluh auf, auf welcher diluviale Ablagerungen liegen.

Die Verschiedenheiten in den Ablagerungsverhältnissen zwischen Wellhausen und Herdern ergeben sich aus der Schichtenfolge, die wir, soweit sie für die Kohlenflöze von Wichtigkeit sind, nochmals zusammenstellen.

Herdern.

Bituminöser, schwarzer Thonmergel.
Oberkohle.
Kohlenkalk.
Mittelkohle (in 2 Bändern durch eine Schicht wie 3 getrennt).
Kohlenkalk.
Unterkohle.
Bituminöser Mergelsandstein.
Grobkörniger Sandstein.

Wellhausen.

Heller, vielfach zerklüfteter Mergelkalk.
Oberkohle.
Bituminöser Mergelschiefer.
Mittelkohle.
Bituminöser Mergelschiefer.
Unterkohle.
Sandiger Mergelkalk.
Feinkörniger, lockerer Mergel-sandstein.

Außerdem liegt das Wellhauser Flöz circa 38 m tiefer als das von Herdern und hat ein ganz geringes Fallen gegen Norden. Ob auch hier das Flöz muldenartige Ausfüllungen bildet, wie in Herdern, kann nur infolge des Abbaues angegeben werden.

Schon zu Anfang dieses Jahrhunderts wurde das Wellhauser Kohlenflöz durch französische Emigranten abgebaut. Der Abbau bestand aber nur in der Betreibung eines Stollens, der circa 24—30 m in den Berg hinein fortgesetzt worden sein soll. Wie sich das Flöz unter dieser Bedeckung gestaltet hat, kann nicht angegeben werden, da der alte Stollen gänzlich verschüttet ist, wenigstens am Mundloche. Unweit desselben sind aber nachher zwei Stollen ganz nahe nebeneinander in den Berg hinein getrieben worden und zwar 12—15 m weit, ganz und gar ohne Zimmerung; es sind dabei gar nicht unbeträchtliche Mengen Kohlen herausgeschafft worden. Später soll sich ein Bergmann sehr viel Mühe gegeben haben, in größerer Teufe, ebenfalls in der Nähe von Wellhausen, ein anderes Kohlenflöz aufzusuchen, wahrscheinlich geleitet durch das Auftreten von bituminösen Mergellagern daselbst; er soll jedoch nirgends mehr auf Kohlen gestoßen sein. Man wird in dem Tobel, das unmittelbar am Wellenberge vorbeigeht, also gar nicht weit von dem eben beschriebenen Kohlenfundorte, umsonst versuchen, das Flöz oder auch ein anderes aufzufinden.

Wenn nun Bürgi mit dem Tobel, das unmittelbar am Wellenberge vorbeigeht, das *Wellhauser* Tobel meint, so stimmt er in seiner Behauptung, daß sich dort keine Kohlen finden lassen, nicht mit Escher überein, denn dieser gibt vom besagten Tobel folgendes Profil:

Nagelfluh;
 bunte Mergel (gelb, blau, rötlich);
 knolliger Wetterkalk;
 Sandstein und Sand 100 Fuß;
 Nagelfluh, teils mit Sand, 4 Fuß;
 Vegetation;
 lockerer Sandstein;
 gelbe Mergel;
 schwarze Mergel mit zwei *Kohlenlagen* von $\frac{1}{2}$ —5 Zoll
 Mächtigkeit, *Limnæus*, *Planorbis* und *Chara*-Samen
 enthaltend;

bis Wellhausen hinab bloß Molassesand, der jedoch auch Knauer enthalten wird, da in seiner Fortsetzung westlich vom Dorfe ein Steinbruch liegt, in welchem drei brauchbare Lagen von 9 Fuß Gesamtmächtigkeit vorkommen. In diesem Steinbruch liegt zu unterst wieder Molassesand.

Obwohl alle denkbar günstigen Faktoren für den Abbau des Wellhauser Kohlenlagers vorhanden sind, so ist aus den gemachten Versuchen zu schließen, daß die Betreibung eines Bergwerkes keine pekuniären Vorteile aufweisen würde.

Bürgi spricht in dieser Beziehung in seinem Manuskript folgende Ansicht aus:

„Was nun die Kohlen selbst anbelangt, so finde ich sie, ihrem äußern Ansehen nach, von denen in Herdern gar nicht verschieden; sie führen ebenfalls Streifen und Schnüre schöner Gagatkohle, die der Politur fähig ist.

In Beziehung auf die Abbauwürdigkeit oder Nichtabbauwürdigkeit des Wellhauser Kohlenlagers darf ich mich ohne weiteres Bedenken dahin aussprechen, daß diese Kohlen bei ihrer unbedeutenden Mächtigkeit, wenn sie in Herdern zwischen den dortigen Kalkschichten eingelagert wären, durchaus nur mit Verlust abgebaut werden könnten. Zieht man aber die lokalen Wellhauser Verhältnisse in reife Ueberlegung, nämlich:

- 1) leichte Zugänglichkeit zu den Bauen;
- 2) geringe Entfernung von der Eisenbahn und daraus folgend geringere Transportkosten als in Herdern;
- 3) die nicht unerhebliche Erstreckung des Lagers;
- 4) den wenigstens scheinbar regelmäßigeren Verlauf des Flözes als in Herdern;
- 5) den Umstand, daß keine Kohle als nicht verwertbar über die Halde gestürzt werden muß, da alle drei Flözchen ganz leicht von den sie begrenzenden Schichten abgelöst werden können;
- 6) die gutartige Natur des Gesteins und den sehr in die Wagschale fallenden Umstand, daß die Stollen wahrscheinlich fast ganz ohne Zimmerung getrieben werden können, ebenso auch die Stöße und Querschläge;
- 7) die Qualität der Kohlen, die weniger schwefelhaltig sein sollen als in Herdern, und

8) das äußerst günstige Verhältnis einer fast söhlichen Ab Lagerung, bei der alle Baue im Flöze selbst getrieben werden und der Abfluß der Wasser sich fast von selbst ergibt, wo man also nicht, wie das in Herdern der Fall ist, die Stollen so ansetzen muß, daß man das Flöz über sich hat und doch befürchten muß, dasselbe in nicht geringer Entfernung unter die Füße zu bekommen, oder wenn der Stollen von vorne herein in der Höhe des Flözes angelegt war, der zeit- und geldraubenden Unannehmlichkeit ausgesetzt ist, das Fördermaterial aus Tiefbauen herauszuschaffen; ich sage, wenn man alle diese Rücksichten wohl ins Auge faßt, so kommt man zu dem Schlusse, daß acht Zoll Kohlen in Wellhausen mindestens so viel wert sind als deren zwölf in Herdern. Freilich stehen meines Wissens die Kohlen in Wellhausen nirgends acht Zoll mächtig an, es sei denn vielleicht im alten verschütteten Stollen, den ich nicht habe aufdecken lassen können; ich zweifle aber nicht, daß sechs bis sieben Zoll mächtige Kohlen zu erwarten sind — d. h. alle drei Schichten zusammengenommen.

Bietet nun der Abbau des Herdener Flözes bei seiner gegenwärtigen Mächtigkeit erhebliche pekuniäre Vorteile, — was ich, beiläufig gesagt, nicht weiß, da mir keine Rechnungen vorliegen — so wird auch die Exploitation des Wellhauser Lagers einige, wenn auch geringere, gewähren.

Ergibt sich aber aus den Grubenrechnungen in Herdern kein erheblicher Gewinn, so würde die Abbauwürdigkeit des Wellhauser Lagers wenigstens für die nächste Zeit noch in Frage stehen; aber ich spreche die Ueberzeugung aus, daß bei der immerwährenden Zunahme der Brennmaterialienpreise die Zeit bald kommen wird, da auch der Abbau solcher Kohlenlager lohnend sein wird, an deren Angriff in der gegenwärtigen Stunde noch nicht gedacht werden kann, nicht nur der Steigerung der Preise wegen, sondern weil der Mangel an Brennmaterial von Jahr zu Jahr fühlbarer werden wird.“

Die diesen Sommer mit Herrn Gemeindeammann W. Cd. Freyenmuth vorgenommene Besichtigung des Gebietes oberhalb Wellhausen gibt zu folgenden Bemerkungen Veranlassung:

1) Am Wellenberge gehen zwei Tobel vorbei, nämlich links das *Kreuzbachobel* und rechts das *Affolter-* oder *Well-*

hausertobel. Die beiden Autoren, Escher und Bürgi, hatten jedenfalls letzteres im Auge, denn im Kreuzbachtobel finden sich nur wenige entblößte Stellen, so daß die Aufstellung eines genauen Profils kaum möglich wäre.

2) Eschers Behauptung, daß auch im Wellhausertobel Kohlen zu finden seien, ist völlig richtig. Es sind von der rechten Seite des Tobels aus Stollen behufs Kohlenausbeute in den Berg hinein getrieben worden; es muß also Bürgi diese Stelle entgangen sein.

3) Wir konnten im ganzen 13 Stollenmundlöcher konstatieren; sie sind jedoch alle verschüttet, so daß sie ohne bedeutende Wegräumungsarbeiten nicht geöffnet werden könnten. Weil das Kohlenflöz einen horizontalen Verlauf hatte, so liegen die Stollen ungefähr in gleicher Höhe zwischen 500 und 510 m, und zwar deren neun am *nördlichen* Abhang in den sogenannten Gemeindeäckern und vier auf der *westlichen* Seite im Wellhausertobel.

4) Aus dem Protokoll der Bürgergutsverwaltung Wellhausen ist uns eine verdankenswerte Notiz zugekommen. Laut derselben wurde an besagte Behörde im Jahre 1856 von einem Herrn Ginzberg in Horgen um die Erlaubnis nachgesucht, auf dem Gemeindegut Wellhausen nach Kohlen graben zu dürfen. Um aber vorerst abbauwürdige Kohlen nachweisen zu können, sei es notwendig, zunächst den verschütteten alten Stollen zu öffnen, weshalb die Verwaltungskommission in ihrer Sitzung vom 24. August 1856 beschloß, der alte Stollen sei auf Kosten der Gemeinde wieder zugänglich zu machen.

5) Herr J. Kauf, Bürger von Wellhausen, berichtet über seine Thätigkeit als Bergmann folgendes:

Da bekannt war, daß schon in den zwanziger Jahren bei Wellhausen von Franzosen Kohlen gegraben worden seien, so wurden je und je neue Versuche zur Ausbeute gewagt. Die Gemeinde erteilte einigen Bürgern das Recht, unentgeltlich nach Kohlen schürfen zu dürfen; Herr Kauf unternahm von 1847 bis 1857 Ausgrabungen und trieb einen Stollen von 30—45 m Länge zwischen der alten und neuen Straße. Es fanden sich zwei Flözchen von circa 9—15 cm Mächtigkeit vor; dieselben waren so ziemlich von gleichmäßiger Dicke, nach dem Innern des Berges hin eher etwas zunehmend. Da die Flözchen gegen das Berginnere etwas anstiegen, so war

die Wasserführung eine leichte. Das Hangende und Liegende der Kohlenschichtchen bildete schwarzer Mergel. In zwei Tagen betrug die Ausbeute etwa fünf Zentner; die Ware wurde zu einem Preise von *einem* Franken per Zentner nach Frauenfeld und Winterthur verkauft. Die Kohle selbst enthielt ziemlich viel Schwefel; in kleineren Schmiedewerkstätten, wo sie Verwendung fand, sollen sich die Arbeiter viel über Kopfweh beklagt haben.

Setzen wir unsere Wanderung gegen den hintern Thurgau fort, so hören wir, daß vor Jahren auch am *Murghard* (441 m) hinter dem Hundsrücken Kohlen gegraben worden seien. Am südlichen Abhange des Berges habe man einen kleinen Stollen von etwa 12—15 m Länge in den Berg hinein getrieben. Die Stelle ist aber leider verschüttet und verwachsen; trotzdem konnte festgestellt werden, daß hier eine Schicht *Unterkohle*, eine feine Schnur *Mittelkohle* und eine in verschiedener Mächtigkeit auftretende Schicht *Oberkohle* vorkommt. Diese und etwa andere Thatsachen könnten vermuten lassen, es dürfte vor der Auswaschung des Thurthales ein Zusammenhang stattgefunden haben zwischen den Flözen Murghard-Wellhausen und Wellhausen-Herdern. Wenn man aber nur die Höhen der drei Fundstellen ins Auge faßt, so trifft die Annahme nicht zu; wir haben es hier wohl mit getrennten Bildungen zu thun.

Von einer Abbauwürdigkeit ist auch hier keine Rede; denn die Mächtigkeit ist zu gering, so weit wenigstens an dem nur auf 1,2—1,5 m angeschürften Ausstreichenden beurteilt werden kann. Möglich ist es, daß die Kohlen unter größerer Bedeckung mächtiger werden, bedeutend jedenfalls nicht.

Im *Aumühlen-* und *Burgauer-Tobel* sind zahlreiche Kohlenester zu treffen, die aber für den Abbau ohne alle Bedeutung sind.

Man sprach auch davon, daß unterhalb des Schlosses *Sonnenberg* Kohlen gefunden worden seien. Bei einiger Beobachtung kommt man aber zur Ueberzeugung, daß es sich hier nicht um ein eigentliches Kohlenflöz handeln kann, sondern höchstens um ein ähnliches Vorkommen wie in den beiden vorhin genannten Lokalitäten.

Nach glaubwürdigen Mitteilungen wurden auch in *Oberwyl*

vor Jahren Kohlen entdeckt und gegraben. Die Stelle, wo das Mundloch zu einem Stollen eingehauen worden war, ist noch zu finden; sie ist aber verschüttet und so verdeckt, daß das Flöz ohne ganz bedeutende Entblößungsarbeiten nicht aufgefunden werden kann. Nach mündlichen Mitteilungen, die alle ziemlich übereinstimmen, soll die Mächtigkeit der Kohlen an dieser Stelle schon unweit von dem Ausstreichende 12—15 cm betragen haben. Wie dieselben da auftreten, kann nicht angegeben werden, da man auf ziemlich große Entfernung auf keine entblößte Stelle stoßen kann.

Der südlichste Teil des Kantons, der im Volksmund den Namen „Tannzapfenland“ führt, weist mehrere Kohlenfundstellen auf.

Gutzwiller erwähnt in seinen Beiträgen cit. folgendes Vorkommen:

Bei *Littenheid* wurde in den dreißiger Jahren an verschiedenen Stellen (im ganzen sollen es acht gewesen sein) nach Kohle gegraben. So z. B. am *Kranzenberg*, südwestlich ob Littenheid, an drei Stellen. Die Kohle soll nur zwei Zoll dick gewesen sein und in einem 14 Zoll mächtigen Kohlenschiefer (bituminöser, schiefriger Mergel) gelegen haben. Dieser Kohlenschiefer enthielt eine Menge von *Lymnaeus* und *Bivalven*, besonders *Unio Lavateri*.

Folgendes Profil hat Escher im Jahre 1837 notiert:

Nagelfluh;
gelbe Albismergel 3';
Kohlenschiefer 14";
graue Mergel, übergehend in
rote Mergel 4";
gelbe, bläuliche und rötliche Mergel 18";
gelbe bröckelige Mergel.

Hinter *Fischingen* mündet auf der linken Seite der *Gießen* in die Murg und mitten im Dorf der sogenannte *Flohbach*, der, von Rothbühl herkommend, ein tiefes Tobel ausgewaschen hat. Da uns schon von verschiedenen Kohlenfundstellen Kunde gegeben worden war, so unterwarfen wir das Flohbach-Tobel einer eingehenderen Untersuchung.

Bei *Neugritt* wurden an einer 670 m hoch gelegenen Stelle Nachgrabungen vorgenommen, wobei folgendes Profil festgestellt werden konnte:

Nagelfluh;
 Sandsteinbank;
 gelber Mergel mit wohlerhaltenen Blättern;
 blauer Mergel mit verkohlten Blättern;
 blauer Mergel mit Kohlenschmitzen und einzelnen
 Schnecken;
Kohlenband 5 cm;
 Kohlenmergel mit *Planorbis Cornu*, *Clausilia helvetica*,
Limnæus dilatatus;
 blaugraue Mergel;
 Sandsteinbank;
 Nagelfluh.

Selbstredend kann hier von einer Abbauwürdigkeit nicht die Rede sein.

Weiter thalaufwärts wurde in neuester Zeit eine andere Stelle in einer Höhe von 674 m entdeckt; sie liegt gegenüber der Mündung des Baches, der von der Schwendi herunter kommt. Wir finden hier den genau gleichen Aufbau der Schichten wie bei Neugrött; das Kohlenband ist aber noch etwas weniger mächtig.

Von sehr zuverlässiger Seite erhielten wir ferner Mitteilung, daß auf der anderen Seite des Bergrückens, in dem Thal, das vom Gießen durchflossen wird, beim Bau eines Sträßchens nach der *Bleiche* in einer Höhe von 670 m von den Arbeitern eine kleine Kohlenschicht aufgedeckt worden sei. Dabei sei man auch auf eine Schicht gestoßen, die eine Unmasse von Schneckenschalen enthielt (Kohlenmergel); sonst habe man auf der ganzen Straßenanlage abwechselnd nur Sandsteinbänke und Nagelfluh angetroffen.

Wir haben also hier drei Stellen, welche dieselbe Schichtenfolge und die nämliche Meereshöhe aufweisen. Obwohl wir das Flözchen an keiner anderen Stelle anstehend finden konnten, — die Entblößungen sind in dieser Höhe in jener Gegend nicht häufig — so darf doch mit Bestimmtheit angenommen werden, daß es sich um ein und dieselbe Kohlenschicht handelt, welche ein ausgedehntes Flöz bildet, das, aus den angegebenen Verhältnissen zu schließen, sehr geringe Niveauschwankungen zeigt. Die Ausdehnung ist allerdings nicht so bedeutend wie diejenige des Herdener Flözes; nirgends wird dasselbe abbauwürdige Stellen enthalten. Es handelt sich um

ein 3—5 cm dickes Schichtchen, dessen Kohle nach Aussage von Handwerkern, welche sie zu verwenden suchten, von schlechter Beschaffenheit ist.

Ein weiteres eigenartiges Vorkommen trafen wir in der *Bachsohle* des Flohbaches. In einer Meereshöhe von 650 m unterhalb *Bühl* steht in mergeligem Sandstein ein Kohlennest an, dessen Querschnitt von rundlicher Gestalt ist und ganz das Aussehen eines verkohlten Baumstammes zeigt; der Durchmesser beträgt 2 dm. Wir können dort folgendes Profil notieren:

Nagelfluh;

mergeliger, hie und da bunt angelaufener Sandstein
mit Knauern;

Bachsohle.

Der mergelige Sandstein lässt sich ziemlich leicht entfernen, so daß wir eine Anzahl schöner Kohlenstücke gewinnen konnten. Bei näherer Besichtigung derselben fielen uns die zahlreichen Auflagerungen von Pyrit entweder in Hexaëdern oder in kugeliger, knolliger Form auf, welche Gebilde immer gegen den mergeligen Sandstein aufgelagert sind. Schon früher zeigte man uns in Fischingen Kohle mit aufgelagertem Schwefelkies, die im Flobach gefunden worden war; offenbar stammt dieselbe von besagter Stelle. Bei Hochwasser ist es leicht möglich, daß einzelne Stücke weggerissen und eine Strecke weit fortgeschwemmt werden konnten. Obgleich die Höhendifferenz zwischen diesem Flözchen und dem vorigen nur 20 m beträgt, so lässt doch die durchaus abweichende Gestaltung der Gesteinsschichten keinerlei Zusammenhang vermuten; es handelt sich hier vielmehr um ein rein lokales Vorkommen, wie das an anderen Stellen auch nachgewiesen worden ist.

Folgen wir dem Sträßchen, das von Fischingen aus in der Nähe des Flobachbretts nach dem Hanfgarten führt, so kommen wir an den Weilern *Schwendi*, *Tristen* und *Moos* vorbei. Wir fanden hier allerdings keine Kohle anstehend, wohl aber eine 3 dm dicke Schicht von Kohlenschiefer, der an der Luft sehr leicht verwittert. Diese Schicht zieht sich auf eine weite Strecke hin den Berg hindurch, man kann sie bei den genannten Weilern auf einer Höhe von 742 m beobachten. Wichtiger aber scheint uns folgende Thatsache:

Vor mehreren Jahren ging vor Schwendi ein Erdrutsch

nieder, der die Straße verschüttete. Bei den Wegräumungsarbeiten wurden große Stücke von Pechkohlen gefunden, die „ganz wie Backsteine“ ausgesehen haben sollen. Leider hatte der Besitzer jenes Gütchens keine Stücke mehr bei der Hand. — Weiter gegen Tristen zu fliest ein Bach von Buchegg herunter. Aus demselben stammt ein großes Stück Kohle, das auf der Oberseite vollständig mit einer tuffartigen Ablagerung bedeckt ist. Hinter Moos beschäftigte man sich im vergangenen Winter (1895/96) mit Fortschaffung von Holz. Bei dieser Gelegenheit wurden beim Wegführen eines Baumstammes „schwarze Platten“ aus dem Boden gerissen, die aussahen wie verkohlte dicke Bretter. Die genauere Untersuchung ergibt, daß das ebenfalls plattenförmige Kohlenstücke von 4—5 cm Mächtigkeit sind. Die Art und Weise des Vorkommens dieser Stütze in einem vielleicht vor langer Zeit abgerutschten Gebiete zwingt uns, trotzdem noch keine anstehende Kohlenschicht gefunden werden konnte, zur Annahme, daß weiter oben am Berge, gegen Buchegg hin, ein Kohlenflöz vorhanden sein muß. Allerdings dürfen auch hier keine hohen Erwartungen gehegt werden. Die Stücke erreichen alle eine Dicke von nur 4—5 cm, so daß das dortige Flöz kaum viel mächtiger sein wird, als das weiter unten an der Halde anstehende.

Das Gebiet auf der rechten Seite des Gießen und der Murg scheint arm an Kohlen zu sein. Wir beobachteten auf unsren Wanderungen durch dasselbe an vielen Stellen Süßwasserkalkbänke und bituminöse Mergel; aber anstehende Kohlen konnten wir keine finden. Man sagte uns zwar, es müsse sich nach der Aussage alter Männer z. B. bei Anderwil hinter Fischingen Kohle finden lassen, die „schwarzen Schichten“ seien der Beweis dafür. Die Ansicht, daß bituminöse Mergel ganz bestimmt auf Kohlen deuten, ist im Volke eine sehr verbreitete, und Beispiele davon, daß sie zu erfolglosen Nachgrabungen verleiteten, sind nicht selten.

III. Ueber die Entstehung der Molassekohle.

Anmerkung. In Beziehung auf die Benennung unserer Kohlen lesen wir in Escher, Notizen XVII:

... „Leider noch untergeordneter treten in der Molasse kohlige Ablagerungen auf als Ueberreste der damaligen Vegetation. Diese

Kohlen unserer und der bayrischen Molasse sind im allgemeinen schwarz, spröde, dicht, kurz so steinkohlenähnlich, daß man die Pflanzen aus den veränderten Resten, aus denen sie bestehen, nur höchst selten noch erkennend bestimmen kann; es ist jedoch mit Sicherheit anzunehmen, daß sie dieselben gewesen sind wie die, welche Herr Professor Heer erkannt hat in den die Kohle begleitenden Resten, welche sich in Mergel- oder Sandsteinblättern in oft bewunderungswürdigem, vollkommenen Zustande erhalten finden. . . . Es finden sich nämlich in verschiedenen Gegenden Deutschlands in analogen Lagerungsverhältnissen wie bei uns Blätter und andere Pflanzenreste, die an vielen Orten ausgebeutet werden. Im nördlichen und mittleren Deutschland sind diese Kohlen allgemein *bräunlich*, d. h. die sie bildenden Pflanzenbestandteile sind so wenig verkohlt, so wenig zersetzt, auch so wenig dicht, daß sie oft einem dichten Torf gleichen. Gerade um dieses *Zustandes* und ihrer *braunen* Farbe willen sind die Kohlen Deutschlands *Braunkohlen* genannt worden, im Gegensatz zu der aus älteren Perioden herstammenden, *schwarzen*, *spröden* und *glänzenden Steinkohle*.

Dieser auf die mineralogische Beschaffenheit der Kohle in Deutschland benützte Name Braunkohle ist dann aber in der Terminologie der Geologie übergetragen worden auf alle Kohlen von gleichem Alter oder gleichzeitiger Entstehung, und so kommt es, daß in Handbüchern und Schriften die Molassekohle der Schweiz als Braunkohle aufgeführt ist, während sie durchweg schwarz, spröde, schwerer als Wasser ist und einen glänzenden Bruch hat, kurz in mineralogischer Beziehung der Steinkohle Deutschlands und Englands ähnlich sieht und deren beste Qualitäten einen größeren Wärmeeffekt geben als manche echte Steinkohlen, d. h. Kohlen der alten Steinkohlenformation. . . .

Um Mißverständnissen vorzubeugen, mag es am einfachsten sein, die Steinkohlenfacies unserer geognostischen Braunkohle *Molassekohle* zu heißen.“

Für diese Molassekohle hören wir nun oft auch die Bezeichnung „Pechkohle.“ Braunkohle und Steinkohle zerfallen nämlich nach ihren verschiedenen Strukturverhältnissen in einzelne Abarten. Diejenige mit muscheligem, starkglänzendem Bruche und pechschwarzer Farbe belegt man mit dem Namen Pechkohle, wovon die der Steinkohlenformation sich von derjenigen der Tertiärformation dadurch unterscheidet, daß erstere Kalilauge nur wenig oder gar nicht braun färbt, während letztere mit derselben eine dunkelbraune Flüssigkeit gibt.

So lassen sich die schweizerischen mineralogischen Brennstoffe einteilen in:

1. Torf { jüngerer,
älterer, geschichteter (Istighofen);

2. jüngere Braunkohle, Schieferkohle oder Diluvialkohle (Uznach) ;
3. ältere Tertiärkohle, Molassekohle, Pechkohle ;
4. jüngere Steinkohle (im Simmenthale, im oberen Jura, bis 10 Zoll mächtig) ;
5. ältere Steinkohle, der Anthracit (Wallis).

Die Frage über die Entstehung der Kohlenflöze scheint noch nicht endgültig entschieden zu sein. Die Ansichten der Naturforscher gehen in diesem Punkt immer noch auseinander. Die einen Forscher sehen in den Flözen Ansammlungen von Pflanzenresten, die durch Strömungen zusammengeschwemmt wurden ; andere sind der Meinung, daß die Pflanzen auf ihrer Wohnstätte verkohlt sind, nach welcher Ansicht Kohlenflöze aus Torflagern oder Urwäldern entstanden sein könnten. Im letzten Jahre wirft z. B. O. Kuntze in seinen „geogenetischen Beiträgen“ die Frage auf, ob die Karbonkohlen aus an Ort und Stelle auf dem Boden gewachsenen oder zusammengeschwemmten, oder aus auf dem Meere schwimmenden Pflanzen entstanden sind. Der Verfasser will die *karbonischen* und die *tertiären* Kohlen streng unterschieden wissen. Erstere sind ihrer Struktur nach sedimentär und primär salzig, letztere nicht. Alle Verhältnisse der karbonischen Kohlenlager lassen sich nach Kuntze am besten erklären durch eine „silvomarine Flora“, d. h. durch die Annahme von Wäldern, die auf dem damals süßern Meere schwammen und deren abgestorbene Teile niedersinkend auf dem Meeresboden die Kohlenflöze bildeten. Der Verfasser sucht nachzuweisen, daß die Stigmaria-Rhizome (die Wurzeln der Sigillarien, der wichtigsten kohlenbildenden Bäume) in ihren sogenannten Appendices keine Würzelchen, sondern Wasserblätter getragen hätten. Daraus folgert er, daß diese Rhizome die zugehörigen Bäume auf dem Wasser schwimmend getragen haben. Dagegen seien die anderen Bildungsarten der Kohlen in Landbecken, Lagunen, Deltas etc. auf die Karbonkohlen nicht anwendbar. Die Thonschiefer zwischen den Kohlenflözen sind kein Waldboden, sondern rein „pelagische Sedimente“ ; die in ihnen enthaltenen Pflanzenreste zeigen in ihrer Erhaltung und Anordnung, daß sie nicht von weit her zusammengeschwemmt sind. Nirgends beobachte man heutzutage eine Zusammenschwemmung von Pflanzenresten in solchem Maße, daß daraus ein Kohlenflöz entstehen könne ; die fortwährenden Niveauschwankungen, welche die üblichen

Erklärungen verlangen, grenzen ans Wunderbare; Landbecken oder Deltas von solcher Ausdehnung wie die karbonischen Kohlengebiete gibt es nicht. So kommt denn Kuntze zu folgender genetischen Einteilung der Kohlen:

1. Autochthone Kohlen: Braunkohlen aus subtropischen oder tropischen, bewaldeten Mooren; Torfmoore mit Sphagnum, gemischte Moore, Kohlen aus litoralen Sümpfen; Laubkohle aus stagnierenden Gewässern.

2. Allochthone Kohlen: aus Treibhölzern (nur Kohlenschmitzen); dislozierte Kohlenlager, sedimentäre (verschwemmte) Torfe (Seetorf, Papier-torf, Blätterkohle).

3. Pelagochthone Kohlen:

- a) „normale, paralische Karbonfelder“, d. s. sedimentäre Reste flottierender Wälder;
- b) „Meerbusenlager“, neben silvomarinen auch Reste schlammwurzelnder Bäume enthaltend;
- c) amorpher Anthracit, feinster Kohlendetritus mit mikroskopischen Thonschichten, verschwemmte, unregelmäßige Lager bildend.

Wir fassen zunächst drei Fälle näher ins Auge, welche als Ursache von Kohlenbildungen angeführt werden.

Kohlenlager entstehen erstens aus Pflanzenresten, welche durch strömendes Wasser entweder in einem Landsee oder in dem Meer zusammengeschwemmt worden sind. Wenn die Pflanzenteile von Wasser durchtränkt sind, so lagern sie sich bei nachlassender Strömung als Senkholz ab und es kann sich auf solche Weise nach und nach eine außerordentliche Menge von zusammengeschwemmtem Holz ansammeln. Die Kohlenlager, die sich daraus gebildet haben, verleugnen ihren vorherrschend holzigen Ursprung nicht, und die Pflanzenteile sind gewöhnlich deutlich erhalten. In der Regel sind in diesen Kohlenlagern Tierüberreste enthalten, die auf eine Ablagerung in einem See oder in einer Flussmündung oder in einer Meeresbucht folgern lassen.

Diese Art der Entstehung scheint Bürgi auch im Auge zu haben, wenn er sich das Flöz in Herdern aus einer Ansammlung von Treibhölzern in einer Mulde entstanden denkt (siehe S. 12).

Zweitens können Kohlenflöze auch da entstehen, wo eine üppige Vegetation in Verwesung übergeht, wie das bei der

Torfbildung der Fall ist. Gewisse Pflanzen wachsen an nassen Stellen in der Art übereinander, daß dadurch filzige Anhäufungen von bedeutender Mächtigkeit entstehen können. Thomé stellt diesen Vorgang treffend folgendermaßen dar:

„Zu gleicher Zeit rücken die am ursprünglichen Ufer der Wasserfläche wachsenden Schilfrohre, Schachtelhalme, Binsen und Simsen allmählich und allseitig mehr und mehr in das flache Wasser vor, auf dessen Boden ihr dichtes Wurzelwerk immer mehr vorwärts greift. Von oben herab senken sich alljährlich die abgestorbenen Blätter und Stengel der Seerosen, Ranunkeln, Laichkräuter und Wasserbinsen auf den Grund hinab; immer dichter wird das Gewirr von Pflanzen und seitwärts zwischen dieselben eindringenden Wurzeln und Wurzelstöcken, immer größerer Raum wird dem Wasser abgerungen, bis endlich ein innig verzweigter und verbundener Filz entsteht, der auf einer breiartigen Schlammmasse ruht. Auf dieser schwankenden Vegetationsdecke siedeln sich Torfmoose, Wollgräser, Fiebarklee, die Moosheidelbeere und andere Pflanzen an. Die auf diese Weise überdeckten und gegen die Einwirkung der Luft geschützten Pflanzenteile verwesen aber nun nicht mehr vollständig; immer mehr verschwinden Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff jener Teile, während sich eher Kohlenstoff anhäuft. Diese Masse wächst auch nach oben; denn während die untern Teile der bei ihrer Bildung besonders wichtigen Torfmoose längst abgestorben sind, leben die obern kräftig fort, das Wasser aus der Tiefe schwammartig nach sich ziehend. Immer dichter wird so mit der Zeit die anfangs breiige Masse, bis zuletzt unter der Vegetationsdecke ein fester Torf entsteht. Durch die Torfmoose wird aber jener Boden immer feucht erhalten, und so bildet sich auf ihm, begünstigt von seinem reichen Humusgehalte, eine üppige Vegetation. Ist er fester geworden, dann siedeln sich Bäume und Sträucher, Weiden, Erlen, Faulbaum und Kreuzdorn, zuletzt auch Nadelhölzer an; werden sie vom Winde losgerissen, oder sinken sie infolge ihres Gewichtes in ihre Unterlage ein, dann wächst der Torf über sie fort und nach Jahren sind sie ganz in ihm eingeschlossen. Dort von dem Kontakt mit der Luft abgeschnitten, verwesen sie nicht, und noch nach Jahrhunderten zeigt sich die Holzstruktur vollkommen erhalten.“

Die Mächtigkeit der jetzigen Torflager beträgt 1—10 m, und unter günstigen Umständen, wozu namentlich eine beckenförmige Vertiefung gehört, kann die Mächtigkeit eine noch viel größere werden, zumal in manchen Gegenden der gemäßigten Zone die Torfmoore in 24—30 Jahren 1—2 m dicke neue Lager erzeugen, indem sie alle Wachstumsresultate ansammeln.

Zum dritten endlich ist es möglich, daß Kohlenlager entstehen, indem Pflanzen durch Uebereinanderwachsen wie in Urwäldern sich anhäufen. Allein diese Kohlenschichten werden immer dünn sein; denn es ist durch Versuche und Berechnung nachgewiesen, daß der durch Waldvegetation gebildete Pflanzenstoff auch unter den günstigsten Umständen nie eine Kohlenschicht liefern würde, die über 3 cm dick wäre, weil der Kohlenstoff verwesender Pflanzen durch Zersetzung und neue Verbindungen sich verflüchtigt und nach und nach verloren geht.

Die meisten Geologen führen die Braunkohlen auf frühere Torflager zurück, und wir müssen diese Entstehungsweise auch für unsere Flöze annehmen. Die Molassekohle enthält leider keine Pflanzenabdrücke oder gar Baumstämme mit noch wohl erhaltener Struktur. Fände sich eine Anzahl Baumstümpfe in einer gleichmäßigen Lage, in einer regelmäßigen Verteilung, und würde die Höhe derselben übereinstimmen, so könnte man mit Sicherheit annehmen, daß die betreffende Stelle ursprünglich ein Sumpf war. Denn die über dem Wasser stehenden Teile des Baumes faulten ab, während die unterhalb des Wasserspiegels gelegenen Teile vor Verwesung geschützt waren. Dieses Kriterium ist sehr wichtig, wir finden in unsren Torflagern sehr oft noch aufrechte Stämme und unten an den feuchten Stellen die wohl erhaltenen Wurzeln; aber dasselbe kann in unserm Falle, wie schon erwähnt, keine Anwendung finden.

In Gutzwiller, Beiträge cit., lesen wir in dieser Beziehung eine für unsren Fall völlig zutreffende Ansicht:

„Die nesterweise eingelagerte Kohle röhrt offenbar von Baumstämmen oder auch anderen Pflanzenteilen her, die zur Zeit der Bildung des Molassebodens durch fließende Wasser herbeigeführt wurden, während die in dünnern oder dickern Lagern auftretende Kohle durch nur kurze Zeit bestehende

Torfmoore angehäuft wurde, was gewöhnlich durch die an der Sohle vorkommenden Süßwasserconchilien, die oft in einem graulich-weißen Stinkkalk liegen, angezeigt wird.“

Noch einen weiteren Bestandteil unserer Molasse, nämlich die Bänke von *Süßwasserkalk*, wollen wir kurz betrachten. Es sind das allerdings im Vergleich zu den Kalkablagerungen in der Jura- und Kreideformation nur Vorkommnisse von minimer Ausdehnung, haben aber für unsere Betrachtung keine untergeordnete Bedeutung.

Unter den Gesteinen, welche einen wesentlichen Anteil an dem Aufbau von Gebirgen nehmen, ist es der Kalkstein, der in den beträchtlichsten Mengen vom Wasser aufgelöst wird. Aber dem Wasser wird sein Raub auch nicht gegönnt; der Kalk lagert sich in kleinen Seen und Teichen, welche sich stellenweise im angeschwemmten Lande finden, ab. Kaufmann kommt bei seinen genaueren Untersuchungen der Süßwasserkalke des Molassegebietes zu dem Schluß, „daß der Kalk der Molasse eine gleiche Zusammensetzung zeige wie die Seekreide, und daß letztere, wie überhaupt alle in stehenden Gewässern niedergeschlagenen Kalksteine, wesentlich auf chemischem Wege aus dem Wasser ausgeschieden würden.“ Nirgends finden sich solche Lager in größerer Mächtigkeit — sie erreicht selten mehr als einen Meter — und Ausdehnung; an einigen Stellen kann auch ein Auskeilen der Schichten beobachtet werden, was für eine Ablagerung unter oben angedeuteten Verhältnissen spricht. Bemerkenswert ist auch noch die Thatsache, daß sich die Kalkbänke z. B. im hintern Thurgau verhältnismäßig viel häufiger vorfinden als im untern Thurgau. Dafür sind aber in ersterer Gegend die Kohlenfunde seltener. Fassen wir ferner ein anderes Moment ins Auge, daß nämlich die Kalkschichten wie die Kohlen häufig zwischen Mergelbänken auftreten, so müssen wir der Behauptung beipflichten, daß der Kalk gewissermaßen das Aequivalent der Kohle bildet. Beispiele des Vorkommens von Kalkbänken, die von Mergeln über- oder unterlagert sind, gibt es in großer Zahl.

Für die zwischen *Sirnach* und *Münchweilen* befindlichen Brüche von Wetterkalk gibt Gutzwiller, Beiträge cit., folgendes Profil:

Molasseschutt 2 m;

Lehm mit wenigen erratischen Geschieben 2 m, bitu-

minöse Kalkmergel mit einigen zerdrückten Schalen von Land- und Süßwasserschnecken 0,3 m;
hellgrauer Kalk 1 m;
rötlich gefleckter Kalk 1 m.

Die Schichten bei *Aeuli* am rechten und linken Murgufer zeigen folgende Lagerung:

gelbe Mergel;
bituminöse Mergel;
weißgrauer Kalk.

Südwestlich von der *Haushalden* wird gegenwärtig an einer Stelle Wetterkalk ausgebeutet. Es konnte dort folgendes Profil festgestellt werden:

Nagelfluh;
Sandsteinbank;
bituminöser, kalkiger Mergel mit Schneckenschalen;
hellgrauer, kalkiger Mergel mit zahlreichen kleinen Knauern und Schnecken;
bunte Mergel;
Kalkbank $1\frac{1}{2}$ m, rötlich gefleckt;
bunte Mergel;
Sandsteinbank;
Nagelfluh.

Oestlich von *Neu-Hunzenberg* wurde vor Jahren ein größeres Lager von Wetterkalk ausgebeutet, dessen Hangende und Liegende aus bunten Mergeln bestand. Die gleichen Erscheinungen zeigten sich an andern bloßgelegten Stellen bei Dußnang, Vogelsang u. s. w.

Ueberall aber müssen wir die Beobachtung machen, daß die Kalkschichten, wenn auch von häufigem Vorkommen, immer von verhältnismäßig geringer Mächtigkeit sind, so daß, wenn Lage und Abbauverhältnisse sich nicht außerordentlich günstig gestalten, die Ausbeute meist nach kurzer Zeit aufgegeben wird.

IV. Schlussfolgerungen.

Im Jahre 1857 schreibt ein Berichterstatter über die Berner Ausstellung, die Abteilung Kohle betreffend, dem St. Galler Tagblatt:

„Die Ausstellung der Kohle zeigt uns von neuem, daß die Schweiz größtenteils auf ihre Torflager und die Veredlung

dieses Stoffes angewiesen ist, wenn sie den erforderlichen Brennstoff nicht aus dem Auslande beziehen will. Viele auswärtige Regierungen haben möglichst genaue Untersuchungen über den Vorrat des Brennstoffes in ihrem Lande anstellen lassen, um zu erfahren, ob derselbe eine Hebung der Industrie zulasse. In einigen Ländern haben sich äußerst befriedigende Resultate ergeben, andere sind minder begünstigt; doch hat sich aus der Zusammenstellung des sämtlichen Vorrates ein sehr günstiges Resultat herausgestellt. Die Schweiz ist noch im Rückstande mit einer solchen Untersuchung, obgleich sich ihre Industrie riesenhaft entfaltet. Ein solcher Untersuch hat noch den Vorteil, daß er nicht allein die Aufmerksamkeit mehr darauf lenkt, sondern er regt auch zu Versuchen an, neue, bisher verborgene Quellen an das Tageslicht ziehen zu können.“

Die schon damals gewünschte Untersuchung ist nun im Gange, und wir stehen nicht an, den „Aufruf der schweizerischen Kohlen-Kommission an die tit. Gemeindebehörden und Privaten des Schweizerlandes“ an dieser Stelle wiederzugeben, indem wir hoffen, dadurch einiges zur Erleichterung der großen Arbeit jener Kommission beizutragen. Der Aufruf lautet:

„Die schweizerische geologische Kommission hat uns den Auftrag erteilt, alles dasjenige zu sammeln, was über *Kohlenvorkommisse in der Schweiz* bisher bekannt geworden ist, und dieses Material nachher durch weitere eigene Untersuchungen zu vervollständigen, um so schließlich die schweizerische Kohlenfrage in einem gedruckten Schlußberichte endgültig zu erledigen. Dies erscheint von großem nationalökonomischem Interesse, sei es, daß neue Aussicht für Kohlenausbeute gefunden, sei es, daß in Zukunft Verschwendungen von Mitteln auf aussichtslose Versuche vermieden werde.“

Gemäß unserem bereits festgestellten und genehmigten Arbeitsprogramm gelangen wir hierdurch an die tit. Gemeindebehörden und Privaten unseres Vaterlandes mit dem Gesuche um möglichst vollständige Mitteilung über Ihnen bekannte Kohlenvorkommisse in der Schweiz, als da sind Schieferkohlen, Braunkohlen, Lettenkohlen, Steinkohlen, Anthracit, Asphalt, Petroleum. Dabei fällt in Betracht: 1) Verordnungen und Reglemente betreffend Ausbeutung von Kohlen, Anthracit, Asphalt etc.; 2) Konzessionsbegehren und -Bewilligungen;

3) Gutachten, gerichtliche Expertisen, Verträge etc. irgendwelcher Art über Vorkommen von Kohlen, Asphalt etc.; 4) Berichte und statistische Angaben über einzelne Ausbeutungen und deren Eigentumsverhältnisse, frühere oder jetzige; 5) Nachricht über frühere oder jetzige (oder erst beabsichtigte) Bohrungen und Schürfungen mit oder ohne Erfolg; möglichst genaue Angaben über Ort, Beschaffenheit und Lagerung der Kohle etc.

Da es sich um eine Frage von großem allgemeinem Interesse handelt, dürfen wir wohl auf die Mitwirkung aller derjenigen zählen, welche im Falle sind, uns nützliche Angaben zu machen. Mitteilungen bitten wir zu adressieren an die schweizerische Kohlenkommission, Polytechnikum, Zürich.

Jede auch noch so geringfügig scheinende Mitteilung wird von uns dankbar entgegengenommen.“

Aarau und Zürich, den 21. April 1896.

Die schweizerische Kohlen-Kommission:

(sig.) Dr. F. Mühlberg, Prof., Präsident.
 - Dr. Alb. Heim, Prof., Vize-Präsident.
 - Dr. Leo Wehrli, Aktuar.

Bürgi schließt seinen Bericht über die von ihm durchforschten Teile unseres Kantons mit folgenden Worten:

„Wenn ich in meinem Berichte darauf hingewiesen habe, daß es erwünscht sein dürfte, an mehreren Stellen, wo Kohlen vorkommen, größere Untersuchungen vorzunehmen, als sie mir bei der mir kärglich zugemessenen Zeit möglich waren, so liegt es dabei ganz und gar nicht in meiner Absicht, große Hoffnungen zu erregen und Zeitungsschreibern Stoff zu „erfreulichen Mitteilungen“ zu liefern. Um mit Bestimmtheit über die Abbauwürdigkeit oder Nichtabbauwürdigkeit irgend eines der genannten Kohlenlager, bei Berlingen, Wellhausen oder am Murghard urteilen zu können, hätte ich mindestens 5—6 Wochen lang schwunghaft an demselben arbeiten lassen müssen; denn Geognost und Bergmann haben kein anderes Fernrohr, um die Geheimnisse der Erdtiefen aufzuschließen, als Bohrzeug, Pulver, Keilhau und Schaufel.“

Bei dieser Hinweisung auf weiter vorzunehmende Arbeiten habe ich einzig den Zweck, Sie darauf aufmerksam zu machen,

daß möglicherweise die genauere, tiefergehende Untersuchung der bezeichneten Stellen lohnend ausfallen kann; weiter kann mein Ausspruch nicht gehen, und es liegt mir sehr daran, nicht mißverstanden zu werden.“

Aus diesen Worten ersehen wir, daß Bürgi immer noch eine Möglichkeit des Vorhandenseins von abbauwürdigen Braunkohlenlagern durchblicken läßt. Wenn er aber die Geheimnisse des Erdinnern nur mit „Bohrzeug, Pulver, Keilhau und Schaufel“ aufschließen will, so müssen wir darauf hinweisen, daß uns die Geologie für unser Gebiet noch andere Mittel in die Hand legt. Durch den Prozeß der Thalbildung finden wir nämlich einerseits entblößte Stellen, die uns über das Berginnere Aufschluß geben. Andererseits haben wir die Art und Weise der Bildung unserer Süßwassermolasse ins Auge gefaßt. Wären wir nun in der Lage, mächtige Schichten von gleicher petrographischer Beschaffenheit, wie dies z. B. beim Alpenkalk der Fall ist, aufweisen zu können, so würde das auf eine lange andauernde, gleichmäßige Ablagerung hindeuten. Da wir aber, wie aus verschiedenen Beispielen zu ersehen ist, konstatieren müssen, daß unsere Süßwassermolasse in Beziehung auf den Schichtenbau aus einer unregelmäßigen Aufeinanderfolge von Sandstein-, Mergel-, Kalkstein- und Nagelfluhschichten besteht, welche Schichten mit ihren mannigfachen Modifikationen im Vergleich zu andern z. B. im Jura und in den Alpen von geringer Mächtigkeit sind, so müssen wir zum Schlusse kommen, daß bei der Ablagerung derselben, also auch bei der Kohle, die wichtigste Bedingung zur Erzeugung mächtiger Schichten gefehlt hat, nämlich eine *lang andauernde Fortwirkung der sie erzeugenden Umstände*, weshalb wir weder die mächtigen Kalkfelsen der Jura- und Kreidezeit, noch die großen Lager von Steinkohlen vorfinden.

Damit sind die Aussichten auf Kohlenausbeute in unserer oberen Süßwassermolasse gering, und es wäre als eine Verschwendug zu bezeichnen, wenn man Mittel zu weiteren eingehenderen Nachforschungen verwenden würde. —

Fassen wir nun die lokalen Beobachtungen über das Vorkommen der Molassekohle in den verschiedenen Gegenden des Kantons Thurgau, wie sie in vorstehender Abhandlung niedergelegt sind, zusammen, so kommen wir zu folgenden Schlüssen:

1. Die Kohlen bilden zahlreiche, oft ausgedehnte, aber wenig mächtige Ablagerungen.

2. Es lassen sich drei Arten des Vorkommens von Molassekohle unterscheiden:

a) das Auftreten von Kohle zwischen bituminösen Mergel- und Kalkschichten, z. B. Herdern, Ibenhofer Tobel, Berlingen, Stellitobel, Sangentobel, Kreuzlingen, Wellhausen, Murkart, Neugrütt.

b) Kohlenflöze meist in Nester oder dünnen Schnüren zwischen Molassesandstein eingeklemmt, z. B. Ochsenfurther Tobel, Bornhauser Tobel, die Thalschluchten oberhalb Mammern und Steckborn, Fruthwiler Tobel, Hofackertobel bei Weinfelden, im Flohbach bei Fischingen.

c) Nester von Kohlen zwischen Sandstein und Nagelfluh, z. B. im Rathhoftobel bei Weinfelden.

3. Aus der Schichtenfolge und aus der Lage in fast gleicher Meereshöhe kann geschlossen werden, daß einerseits die Flöze in Herdern, im Ibenhofer Tobel, im Sommerhauer-tobel bei Berlingen, im Stellitobel und Sangentobel oberhalb Ermatingen, im Wasserleitungsstollen bei Kreuzlingen, bei Altenklingen, andererseits diejenigen bei Neugrütt, im Flohbachtobel unterhalb Schwendi und bei der Bleiche ein und dieselbe Kohlenschicht repräsentieren.

Ferner kann man für das Vorkommen der Kohlennester zwischen Sandsteinen z. B. oberhalb Mammern, an der Glarisegg, bei Steckborn, im Schweizerland, bei Berlingen wenn auch keinen deutlichen Zusammenhang, so doch eine Gleichzeitigkeit der Ablagerung konstatieren.

4. Ein Zusammenhang zwischen den Flözen auf beiden Ufern der Thur kann nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden.

5. Die Zahl der Kohlenflöze nimmt im allgemeinen mit dem Auftreten der Süßwasserkalkbänke ab, so daß letztere, wie sich aus der Schichtenfolge ergibt, gewissermaßen als Aequivalent der ersten angesehen werden können.

6. Die Art und Weise des Vorkommens der Kohlenflöze — Ausdehnung, Mächtigkeit und Auftreten in Mulden — lässt für die Mehrzahl derselben auf eine Entstehung aus Torfmooren schließen, während die Bildung von dünnen, nester-

weise auftretenden, vereinzelten Flözen hauptsächlich auf Anschwemmungen von Pflanzen zurückzuführen ist.

7) Da die bis jetzt aufgefundenen Kohlenflöze und Süßwasserkalkbänke oft in verschiedener Höhe liegen und meist von geringer Mächtigkeit, aber von häufigem Vorkommen sind, so muß angenommen werden, daß die Vorgänge, die sich in den Torfmooren und stagnierenden Gewässern abspielten, von verhältnismäßig kurzer Dauer waren, indem letztere durch die geschiebeführenden Fluten der in das Süßwasserbecken mündenden Gewässer von Zeit zu Zeit ausgefüllt wurden. Aus diesem Grunde kann von einem Vorhandensein abbauwürdiger Kohlenlager in der Süßwassermolasse unseres Kantons leider kaum die Rede sein.

Kreuzlingen, im August 1896.