Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 38 (1945)

Heft: 1

Artikel: Über das Vorkommen kohlig-kieseliger Schichten und verkieselter Baumstämme in der obern marinen Molasse von St. Gallen

Autor: Büchi, Ulrich / Hofmann, Franz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-160632

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: 22.07.2025

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

Über das Vorkommen kohlig-kieseliger Schichten und verkieselter Baumstämme in der obern marinen Molasse von St. Gallen

Von **Ulrich Büchi**, St. Gallen, und **Franz Hofmann**, St. Gallen

Mit 2 Textfiguren

Aus der obern marinen Molasse von St. Gallen, zwischen den klassischen Querprofilen der Goldach im E und der Sitter-Urnäsch im W, sind zwei Kohlenflöze bekannt, die schon in der Literatur des öftern beschrieben wurden. Doch wurde ihnen meist keine nähere Beachtung geschenkt, insbesonders die kohlig-kieseligen Schichten der Flöze wurden meist fälschlicherweise als harte bituminöse Süsswasserkalke bezeichnet.

In der Folge wird der Einfachheit halber die Bezeichnung „Flöz" auch auf die typischen kohligen und bituminösen Begleitgesteine der Kohle übertragen.

I. Oberes Flöz (Flözgruppe).

Es liegt innerhalb des marinen mittleren Burdigalien und ist auf Tafel VIII, Lit. 2 mit Nr. 4 bezeichnet.

1. Profil im alten Stollen Sturzenegg.

Erster grosser linker Nebenbach der Urnäsch, S der BT-Brücke auf Kote 740.

Es ist dies der westlichste Aufschluss innerhalb dieser Flöze. In Richtung Herisau bedecken Moränenbildungen über mehrere km die betreffenden Molassebildungen.

Plattensandstein	einige m
Pechkohle	2,5 cm
Kohlig-kieselige Schicht	2,5 „
Pechkohle	3 „
Kohlig-kieselige Schicht	5 „
Pechkohle	1 „
Heller, bituminöser Kalk mit kleinen Planorben	4 „
Pechkohle	1–2 „
Dunkler, bituminöser Kalk mit vielen kleinen Planorben	7–8 „
Pechkohle	1–2 „
Dunkler, bituminöser Kalk mit vielen kleinen Planorben	2–3 „
Plattensandstein	4 m
Nagelfluhnest	0,4–0,8 „
Pechkohle und schalenreicher, kohliger Kalk	2–10 cm

Plattensandstein	6 m
Nagelfluh	2 ,,
Plattensandstein	2 ,,
Geröllführende Seelaffe	0,2 ,,
Plattensandstein	1–2 ,,
Nagelfluhbank (Nr. 5 des Längsprofils, Tafel VIII, Lit. 2)	12 ,,

2. Profil 300 m NE des Stollens.

Plattensandsteine und graue Mergel	mehrere m
Kohlige Mergel und Pechkohle	4 cm
Kohlig-kieselige Schicht	6 ,,
Pechkohle	1 ,,
Heller bituminöser Kalk mit Planorben	5–7 ,,
Pechkohle	1–2 ,,
Dunkler, bituminöser Kalk mit vielen kleinen Planorben	5–6 ,,
Pechkohle	2 ,,
Graue Mergel	2 m
Heller bituminöser Kalk mit kleinen Planorben, unter- und überlagert von wenig Kohle	15 cm
Sandige Mergel	0,3 m
Nagelfluhbank, mit vielen verkieselten Baumstämmen. Die untern 3 m haben seelaffeähnliches Bindemittel	20 ,,
Plattensandstein	mehrere m

3. Profil an der Urnäsch.

(250 m südlich ihrem Zusammenfluss mit der Sitter.)

Plattensandstein mit marinen Fossilien	einige m
Graue Mergel	2,5 ,,
Heller bituminöser Kalk mit kleinen Planorben, über- und unterlagert von wenig Kohle	21 cm
Plattensandstein	5 m
Nagelfluhbank mit vielen verkieselten Baumstämmen. Die untern 3 m haben seelaffeähnliches Bindemittel	15 ,,
Plattensandstein	mehrere m

Im Gebiete der Urnäsch haben wir somit ein Nordauskeilen des Flözes mit den kohlig-kieseligen Schichten. Der bituminöse Kalk in Profil 3 entspricht jenem dicht über der Nagelfluh in Profil 2.

4. Profil im Isoklinaltal der Sitter.

(500 m westlich Zweibruggen.)

Plattensandstein mit marinen Fossilien	einige m
Pechkohle	4 cm
Kohlig-kieselige Schicht	6 ,,
Heller bituminöser Kalk mit kleinen Planorben	10 ,,
Kohle und dunkler bituminöser Kalk	6 ,,
Plattensandstein mit marinen Fossilien	14 m
Nagelfluhbank	12 ,,
Plattensandstein	mehrere m

Von hier weg ist das Flöz über 2,5 km nicht mehr aufgeschlossen, doch beweist der Fund von kohligen Kieselbrocken im Schutte des Bächleins östlich Haggen das Durchziehen des Flözes.

5. Profil Riethüsli.

(Wald westlich der Strasse St. Gallen-Teufen.)

Plattensandstein mit marinen Fossilien	einige m
Kohlig-kieselige Schicht, unter- und überlagert von wenig Kohle	7 cm
Graue Mergel	50 „
Pechkohle	7 „
Kohlig-kieselige Schicht	6 „
Graue Mergel und Plattensandstein	2,5 m
Nagelfluh	2 „
Plattensandstein und graue Mergel	5 „
Nagelfluh	7 „
Plattensandstein	1 „
Seelaffe (siehe unten)	1 „
Graugelbe Mergel	einige m

Diese Fossilbank ist als typische Seelaffe zu bezeichnen. Sie führt neben vielen grossen Austern und Cardien auch Reptilzähne und Fischschuppen.

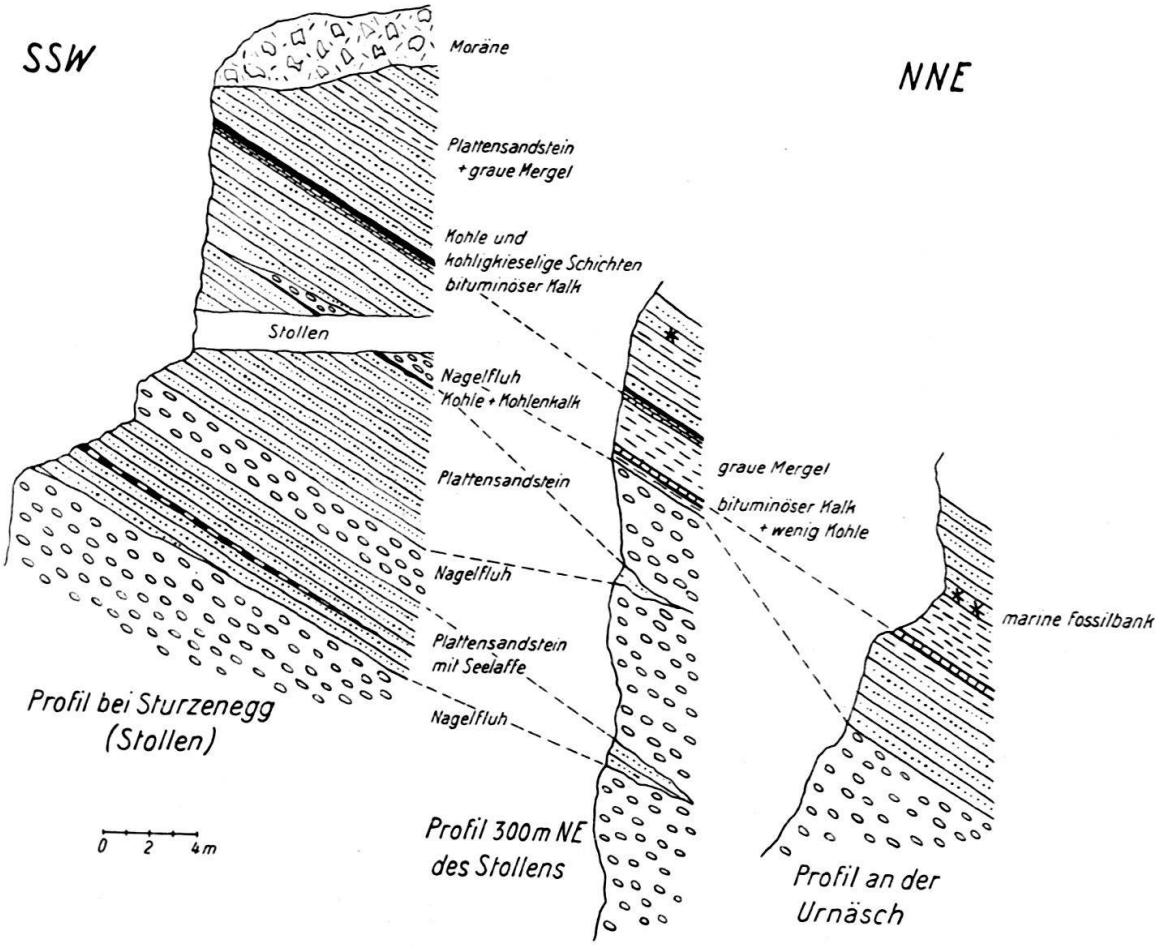

Fig. 1. *Profile durch die obere Flözgruppe an der Urnäsch.*

6. Profil bei St. Georgen.

In der Gegend von St. Georgen ist das Flöz auf einer Strecke von über 300 m mehrmals aufgeschlossen, so im Stollen des Herrn Brägger (Bäckerei beim Fried-

hof), an der Steinach bei der Schokoladefabrik Maestrani und beim kleinen Weiher östlich derselben. Das Profil ist an genannten Orten das gleiche.

Plattensandstein mit Cardien, an der Basis gelegentlich Cardienbank	einige m
Graue Mergel	1 „
Pechkohle	1 cm
Kohlig-kieselige Schicht	6–7 „
Pechkohle	1–2 „
Graue Mergel	30 „
Pechkohle	1 „
Kohlig-kieselige Schicht	5 „
Pechkohle	1–5 „
Graue Mergel und Plattensandstein, mit marinen Fossilien	15 m
Nagelfluhbank mit marinen Fossilien	3,5 „
Plattensandstein und graue Mergel	mehrere m

Am kleinen Weiher östlich der Schokoladefabrik haben wir im Liegenden der Nagelfluh einen geröllführenden Sandstein, dessen Charakter zwischen Seelaffe und grobem Plattensandstein liegt und prielenartig (Kegelwülste, S-N verlaufend) in die liegenden Mergel eingelassen ist.

Es ist uns somit gelungen, das Flöz, resp. die Flözgruppe über mehr als 5,5 km Distanz zu verfolgen. Leider verhindern mächtige Schuttbildungen die Einsicht in seine westliche und östliche Fortsetzung. Da im tiefen Tobel der Goldach jegliche Spur eines solchen fehlt und in der Bohrung auf „Erdöl" bei Notkersegg, innerhalb welche dieser Schichtkomplex zu liegen käme, nichts ähnliches durchfahren wurde, so muss das Flöz kurz östlich St. Georgen auskeilen.

Trotz dem typischen, durchgehenden Auftreten der kohlig-kieseligen Schichten zeigen sich von W nach E wesentliche Veränderungen in der Lagerung. So zeigt sich von Riethüsli nach E eine deutliche Zweiteilung des Flözes, wofür hier die bituminösen Kalke fehlen, die westwärts Riethüsli das typische Begleitgestein des Flözes sind. Die 2 m tiefer liegende, bituminöse Kalkschicht, die von spärlicher Kohle begleitet wird, ist nur auf die nächste Umgebung der Urnäsch beschränkt und fehlt im Stollen bei Sturzenegg wie an der Sitter westlich Zweibruggen. Der tiefere Kohlen- und Kalkhorizont im Stollen von Sturzenegg darf nicht diesem gleichgesetzt werden, was sich aus seiner tieferen Lage und der völlig anderen Beschaffenheit des Kalkes ergibt.

Das Flöz mit den kohlig-kieseligen Schichten, wie auch die tiefern Kalk- und Kohlevorkommnisse liegen innerhalb mariner Bildungen. Plattensandsteine oder feingebänderte, graue Mergel, die das feinere Schlämmprodukt jener repräsentieren, bilden immer das Liegende und Hangende. Neben den schon lithologisch typisch marinen Bildungen, bestätigen die oft wenig über oder unter den Flözen gefundenen Cardien den marinen Charakter der Begleitgesteine.

Die kohlig-kieseligen Schichten.

Dieses tiefschwarze matte Gestein wurde oft von frühern Autoren als harter, bituminöser Süsswasserkalk bezeichnet, obwohl schon A. Escher von der Linth (Lit. 4) in seinen Tagebüchern und später E. Letsch (Lit. 16) auf seinen kieselig-tonigen Charakter aufmerksam gemacht hat.

Die chemische wie die mikroskopische Analyse ergaben, dass das Gestein, abgesehen von höchst seltenen kalkigen Molluskenschalen, ausschliesslich aus Quarz und kohliger Substanz gebildet wird. Die schon im Handstück sichtbare gleichartige Ausbildung über mehrere Kilometer kam auch bei der mikroskopischen Untersuchung zum Ausdruck.

Parallel der Schichtung bemerken wir einen Wechsel von braunen Fasermassen, in mehr oder weniger dunkler Tönung, mit kleinen Bändchen und Drusen, die von Quarzkriställchen, der Grössenordnung 0,05—0,02 mm, erfüllt sind. Es zeigt sich aber, dass auch dort, wo im ungeglühten Schliffe nur eine braune faserige Masse das Bild beherrschte, im geglühten Zustande kleine Quarzkristalle, deren Korngrösse unter 0,02 mm zu liegen kommt, ein dichtes Gewebe bilden. Dass es sich bei der braunen Masse um kohlige und nicht um bituminöse Substanz (Kohlenwasserstoffe) handelt, dafür sprechen die chemische Analyse wie die häufig noch erkennbaren pflanzlichen Strukturen, wie Stengelquerschnitte, Borken- und Blattreste und Anhäufungen rundlicher Körner (Pollenkörner?).

In den kleinen maximal 2 mm grossen Drusen ist das pflanzliche Gewebe weitgehend zerstört, häufig umgeben die Quarzkriställchen rosettenartig tiefschwarze, kohlige Kerne; d. h. bei der Auskristallisation des Quarzes aus kolloidaler Lösung wurde die pflanzliche Substanz auf kleinen Raum zusammengedrängt.

Dieser Umstand der Ausbildung idiomorpher Quarzkriställchen und das Fehlen jeglicher andern Mineralien, schliesst eine klastische Entstehung dieser Gesteine aus.

Die Herkunft des Quarzes auf Organismen (Diatomeen, Infusorien) zurückzuführen, kommt nicht in Betracht, da trotz der Untersuchung einer grossen Anzahl von Schliffen nirgends derartige Reste gefunden wurden.

Die bituminösen Kalke.

Wir haben im W an der Urnäsch vier und an der Sitter zwei verschiedene Kalkhorizonte zu unterscheiden. Ein heller und ein dunkler, bituminöser Kalk liegt im unmittelbar Liegenden der kohlig-kieseligen Schichten; 2 m tiefer, an der Urnäsch, tritt ein heller, bituminöser Kalk auf, und endlich begleitet im Stollen von Sturzenegg ein sehr dunkler stark kohliger Kalk das tiefste Kohlenflöz oder vertritt es. Die ersterwähnten drei Kalke zeigen mikroskopisch ein ähnliches Bild. Zur Hauptsache besteht das Gestein aus Kalk, der untergeordnet kohlige Substanz und seltener klastische Quarzkörnchen enthält. Die besonders im dunkeln Kalke häufigen Molluskenschalen sind völlig zerdrückt und erlauben keine nähere Bestimmung; am ehesten dürfte es sich um Planorben handeln. Der im Stollen von Sturzenegg auftretende tiefste Kalkhorizont weicht völlig von den drei andern ab und muss als schalenreicher, schiefriger Kohlenkalk bezeichnet werden. Während der Kalk der drei obern Horizonte, abgesehen von den auftretenden Planorbenschalen, als eine chemische Ablagerung angesehen werden muss, verdankt der tiefste Kalkhorizont seine Entstehung der Unmenge von Fossiltrümmern.

Die Kohle, die gegenüber den kohligen und bituminösen Gesteinen zurücktritt, ist meist als glänzende sog. Pechkohle ausgebildet.

II. Unteres Flöz (Flözgruppe).

Die untere Flözgruppe mit kohlig-kieseligen Schichten liegt unmittelbar über dem burdigalen Basiskonglomerat in der tiefen Goldachschlucht bei Schaugenbad. Das obere Flöz ist am rechten Ufer in einem heute noch begehbaren Stollen angefahren worden, während die beiden tieferen Flöze südlich Kasten ob der Nagelfluhwand aufgeschlossen sind.

Profil durch das tiefste Burdigalien an der Goldach.

Seelaffe (Nr. 7 des Längsprofils, Tafel VIII, Lit. 2)	1 m
Plattensandsteine	20 „

Strandbildung mit gemischter Fauna: Heliciden, Turritellen, Cardien, Austern	2 m
Graue und gelbe Mergel, unten plattiger blaugrauer Mergelsandstein	20 „
Kohlenflöz (Nr. 8 des Längsprofils, Tafel VIII, Lit. 2)	0,6 „
Graue, sandige Mergel, grüngraue, tonige Mergel mit Turritellen, unten plattiger Mergelsandstein	7 „
Kohlenflöz	0,15 „
Mergeliger blaugrauer Sandstein	1 „
Kohlenflöz	0,15 „
Basiskonglomerat, oben locker mit Fossiltrümmern	

Aus dem Profil ist ersichtlich, dass auch diese Flözgruppe innerhalb mariner Bildungen liegt. Der von frühern Autoren angenommene limnische, burdigale Basiskomplex von 50 m Mächtigkeit an der Goldach besitzt somit, abgesehen von den Kohlenflözen, marinen Charakter. Die Kohlenflöze deuten auf Verlandungen resp. Versumpfungen verbunden mit Aussüssungen hin.

Die beiden obern Kohlenflöze bestehen aus einem Wechsel von schiefriger Kohle, Pechkohle, bituminös-kohligen und gewöhnlichen Mergeln und werden von einzelnen S-N verlaufenden Rillen durchzogen, in denen kohlig-kieseliges Gestein abgelagert wurde. Von S nach N (S- resp. N-Wand des Stollens) zeigt sich ein deutliches Auskeilen dieser Bildungen, was auf eine Herkunft des Materials aus S schliessen lässt. Das tiefste Flöz enthält keine solchen Bildungen.

Das kohlig-kieselige Gestein dieser Flöze lässt sich weder im Handstück noch mikroskopisch von demjenigen der obern Flözgruppe unterscheiden.

Eine Fortsetzung des Flözes nach W konnte infolge Schuttbedeckung nicht gefunden werden. Ob das von H. Renz (Lit. 19) erwähnte Kohlenflöz, das in einem Wasserstollen weiter östlich angefahren worden war, dasselbe ist, kann nicht festgestellt werden.

III. Die verkieselten Baumstämme im Burdigalien von St. Gallen.

Innerhalb des Burdigalien von St. Gallen wurden an folgenden Orten verkieselte Baumstämme gefunden (siehe auch Tafel VIII in Lit. 2).

Hauptfundstellen:

Im W an der Urnäsch in der unter der obern Kieselflözgruppe liegenden Nagelfluh (Nr. 5 des Längsprofils, Tafel VIII, Lit. 2).

Über obiger Nagelfluh am kleinen Weiher E der Schokoladefabrik Maestrani St. Georgen.

Seelaffe Martinsbrücke-Blatten/Staad, kleiner Nebenbach E der Martinsbrücke an der Goldach.

Strandbildung im untersten Burdigalien an der Goldach.

Weitere Fundstellen:

Innerhalb der Nagelfluh 90 m tiefer als jene im Liegenden der obern Kohlenflözgruppe an der Urnäsch.

Innerhalb der Ringelbergnagelfluh und darüber im Plattensandstein an der Sitter W Zweibruggen und im Raume von St. Georgen (Nagelfluh Nr. 6 im Längsprofil, Tafel VIII, Lit. 2).

Steinbruch im Basiskonglomerat an der Strasse St. Gallen-Teufen unterhalb Lustmühle.

Spärliche Funde in den Plattensandsteinen dicht über der obern Seelaffe (Nr. 5 des Längsprofils, Tafel VIII, Lit. 2) im Raume von Rorschach, in der obern Seelaffe selbst bei Blatten/Staad und in der untern Seelaffe von Rossbüchel bei Wienacht.

Einziger Fund aus dem Helvétien: Steinbruch in der obern Grenznagelfluh bei Grütli (Strasse St. Gallen-Rehtobel).

An den Hauptfundstellen treten die Stämme in grösserer Anzahl auf. Stämme von über 10 cm Durchmesser sind häufig. Die grössten Exemplare können 30 cm Durchmesser übersteigen und erreichen eine Länge bis über 10 m. Bei St. Georgen ist neben dem Stamme noch ein Teil des Astwerkes erhalten. In den Fundstellen E Rorschach können nur ganz kleine verkieselte Holzstücke gefunden werden, auch treten sie nur sporadisch auf, was auf eine Verschwemmung aus den Hauptfundgebieten schliessen lässt.

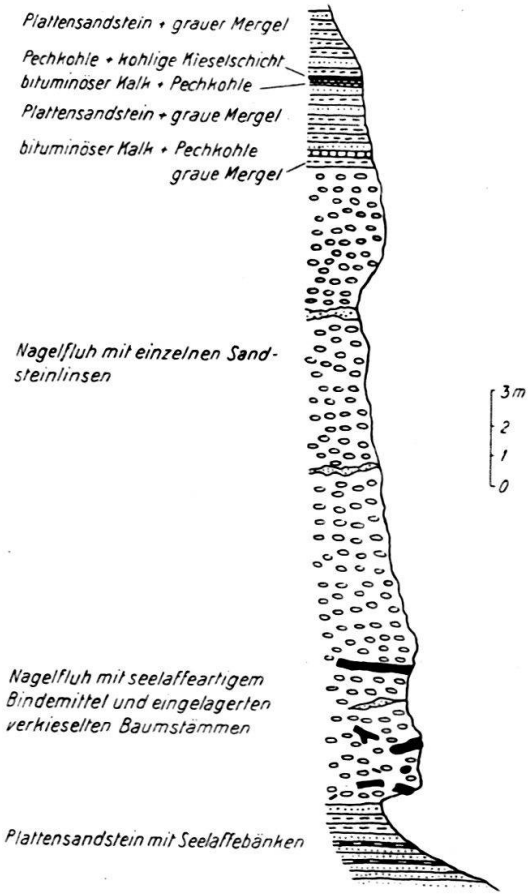

Fig. 2.

Hauptfundstelle verkieselter Baumstämme in der Nagelfluh im Liegenden der obern Flözgruppe an der Urnäsch.

Mikroskopisch zeigen die Stämme meist eine ausgezeichnete Erhaltung der Holzstruktur. In freundlicher Art hat uns Herr Prof. Dr. Frey-Wyssling in Zürich die Dünnschliffe bestimmt. Es handelt sich um Stämme aus der Familie der *Lauraceen*[1]). Eine nähere Bestimmung ist leider nicht möglich, da bisher im Miozän unseres Gebietes nur Blätter bestimmt wurden und somit jegliches Vergleichsmaterial an fossilen Stämmen fehlt.

Die grösseren Stammexemplare zeigen meist eine schöne Erhaltung der Jahrringe und im Zentrum eine lockere, kohlige Masse, in die bis über 0,5 mm

[1]) Im Yellowstone Gebiet gelangte im Tertiär die gleiche Baumfamilie zur Verkieselung.

lange, zweispitzige, idiomorphe Quarzkriställchen eingelagert sind, die meist bituminöse Kerne umschliessen. Oft wird die Holzstruktur von Quarzkriställchen durchspiesst, ohne dass diese zerstört wurde. Aussen werden die Stämme meist von einer mehr oder weniger dicken, nicht verkieselten Kohlenschicht umgeben. Eine stellenweise einseitige Abnützung der Stämme lässt auf einen gewissen Transport schliessen.

IV. Die Frage nach Art und Zeit der Verkieselung.

Für die Entstehung der kohlig-kieseligen Schichten in unserm Gebiet können prinzipiell zwei verschiedene Ansichten vertreten werden. Die erste Entstehungsart, eine Verkieselung nach der Inkohlung, kommt nicht in Frage. Es müsste in diesem Falle eine Verdrängung von Kalk oder anderm Material stattgefunden haben, wobei sicher die in den kohlig-kieseligen Schichten seltenen Planorben und Helicidenschalen (Kalk) ebenfalls durch Kiesel ersetzt worden wären. Infolge Fehlens jeglicher organischer Kieselreste (Diatomeen, Infusorien) kommt eine organogene Entstehung ebenfalls nicht in Betracht. Es handelt sich bei diesen Schichten auch nicht um eine Bildung ähnlich den tertiären Quarziten Deutschlands, bei denen durch Kieselsäure verkittetes, klastisches Material vorliegt. Wie wir oben schon erwähnt haben, fehlt jegliches klastische Material.

Diese Tatsachen und noch viel mehr die silifizierten Stämme sprechen für eine Verkieselung, resp. Kieselablagerung vor der Inkohlung. Hätte eine Verkieselung nach der Inkohlung stattgefunden, so wäre sicher die Holzstruktur der Stämme nicht so ausgezeichnet erhalten geblieben. Dies, wie auch die S-N verlaufenden, rillenartig die untern Kohlenflöze durchziehenden Kieselschichten (Zufluss aus S) lassen erneut auf eine gleichzeitige Ablagerung des Kiesels mit derjenigen der pflanzlichen Substanz schliessen.

Es stellt sich nun die prinzipielle Frage, wie und wann die Stämme silifiziert wurden. Das Studium der Literatur über ähnliche verkieselte Hölzer und der rezenten Verkieselungserscheinungen an Bäumen im Yellowstone Park deuten auf eine Verkieselung zu Lebzeiten der Bäume. Dabei haben folgende Punkte für eine solche Annahme in unserm Gebiete den Ausschlag gegeben:

1. Bei totem Holze schreitet die Verkieselung von aussen nach innen. Die verkieselten Stämme von St. Gallen aber sind meist von einer mehr oder weniger dicken unverkieselten Kohlenschicht umgeben, was eine Verkieselung von aussen her von vornherein ausschliesst.

2. Verkieselungen an totem Holz dringen meist nur in geringe Tiefe ein, und es gelangen nur kleine Holzstücke zur völligen Verkieselung, d. h. Stämme von der Grösse wie sie bei St. Gallen gefunden werden können, wären von aussen her niemals bis ins Mark verkieselt worden.

3. Bei rezenter Verkieselung geht die Verkieselung von innen nach aussen, und zwar werden nur lebende Stämme von der Silifizierung ergriffen. Je nach dem Grade der Silifizierung wird ein mehr oder weniger grösserer Teil des Holzes verkieselt, während die Rinde der Verkieselung meist nicht anheim fällt. Da nun die verkieselten Stämme von St. Gallen das gleiche Phänomen zeigen, d. h. eine Verkieselung von innen nach aussen, dürfte auch bei diesen eine Silifizierung in lebendem Zustande stattgefunden haben.

Eine weitere Frage ist die nach der Herkunft des Kiesels und des Ortes, wo die Verkieselung der Stämme erfolgte.

Für die Herkunft der Kieselsubstanz[2]) können zwei Möglichkeiten angenommen werden. Die erstere ist die einer Ausscheidung des Kiesels aus an der Oberfläche zirkulierenden Verwitterungslösungen, was einmal ein arides Klima voraussetzt; es ist zudem fraglich, ob es dabei zu einer Silifizierung von lebendem Holz hätte kommen können. Aus der Literatur ist uns nichts dergleichen bekannt.

Die zweite Ansicht ist jene einer Silifizierung auf Grund thermaler kieselführender Wässer. Sämtliche bekannten Vorkommen grösserer verkieselter Wälder, wie z. B. Kairo, Arizona, Yellowstone Park, wie auch kleinere Vorkommen verdanken ihren Ursprung solchen. Beim verkieselten Walde von Chemnitz könnte es sich um eine etwas andere Entstehungsart handeln. Die einen Autoren führen dortige Verkieselung auf im vulkanischen Tuff zirkulierende, kieselsäurehaltige Lösungen zurück, während O. Kuntze (Lit. 15) auch für diesen fossilen Wald eine Verkieselung aus thermalen Wässern annimmt. Ob es sich dabei immer um eigentliche Geysire, wie im Yellowstone Park (rezente Verkieselung von Holz) oder im fossilen Walde von Kairo, handelt, wird in der Literatur nicht näher erörtert.

Für die Verkieselungserscheinungen im Raume von St. Gallen eine analoge Entstehungsart anzunehmen, lässt sich nicht ohne weiteres begründen, trotzdem bestechende Übereinstimmungen mit den von O. Kuntze (Lit. 15) und andern Autoren beschriebenen Vorkommen bestehen. Die Frage nach der Herkunft des Kiesels kann somit noch nicht entschieden werden, da wir weder für die eine noch für die andere Annahme irgendwelche stichhaltigen Anhaltspunkte als Beweis herbeiziehen können.

Während diese Frage noch keine endgültige Lösung erfahren kann, so lässt sich der Ort, wo die Silifizierung der Stämme stattfand, ziemlich genau festlegen. Da die Stämme meist nur Spuren eines ganz geringen Transportes aufweisen, muss der Ort der Verkieselung, die ja zu Lebzeiten der Bäume stattgefunden hat, nicht weit von den heutigen Fundorten gelegen haben. Dass zwischen verkieselten Stämmen und kohlig-kieseligen Schichten eine enge Beziehung besteht, ergibt sich aus der gleichartigen, petrographischen Beschaffenheit ohne weiteres. Die beiden Kohlenflözgruppen mit ihren Kieselschichten deuten auf Verlandungserscheinungen, die kurzfristig im Gebiete von St. Gallen das marine Milieu mehrmals ablösten. Diese Verlandungserscheinungen, wie auch die Verkieselung der Stämme in unmittelbarer Nähe der heutigen Hauptfundorte von St. Gallen, lassen auf eine grosse Küstennähe während des Burdigalien im Raume von St. Gallen schliessen. Es kam dabei im Unter- und obersten Mittelburdigalien zu Regressionen, bei welchen die Küstenlinie nördlich des heutigen Ausbisses dieser Schichten zu liegen kam. Die unmittelbare Über- und Unterlagerung der Flöze durch marine Schichten, d. h. nur kurzfristiges Zurückweichen des Meeres, deuten auf eine Zurückführung der Flöze auf Küstensümpfe hin. Die Waldbestände, aus denen die heute gefundenen verkieselten Stämme stammen, müssen nicht weit vom heutigen Ausbiss des Burdigalien, im S gestanden haben. Dass dabei auch kleine verkieselte Holzpartikelchen bis ins Gebiet des Rheintals verschwemmt wurden, ist nicht erstaunlich. Im W der Urnäsch wurden bis anhin keine verkieselten Stämme gefunden. Dies dürfte seinen Grund darin haben, dass in jenem Zeitpunkte

---

[2]) Wir gebrauchen den Ausdruck Kiesel, trotzdem es sich heute um Quarz handelt, da die Quarzbildung sekundär aus gelartigen Lösungen erfolgte. Primär wurden die Stämme wie die Flöze von Kieselsäurelösungen durchdrungen und erst später fand eine Auskristallisation statt, wofür die Durchspiessung der Holzstrukturen und das oft rosettenartige Auftreten der Quarzkristalle spricht.

die dort stärker wirkende Hörnlischüttung jegliche Einschwemmung von Stämmen nach W aus dem Gebiete südlich von St. Gallen verunmöglichte.

Zusammenfassend kann folgendes gesagt werden: Das Vorkommen verkieselter Baumstämme in dieser Häufigkeit und kieseliger Schichten innerhalb von Kohlenflözen ist uns bis jetzt aus der Molasse der Schweiz erst aus dem Gebiet von St. Gallen bekannt. In Analogie zu andern verkieselten Wäldern muss eine Verkieselung zu Lebzeiten der Bäume stattgefunden haben.

Die Frage nach der Herkunft des Kiesels kann vorderhand nicht entschieden werden, trotzdem der Vergleich mit ähnlichen Bildungen für thermalen Ursprung spricht.

Die Verkieselung von Stämmen im Gebiete von St. Gallen in diesem Mass muss schon zu Beginn des Burdigalien, wenn nicht früher begonnen und bis ins obere Burdigalien angedauert haben. Im Helvétien von St. Gallen sind uns bis jetzt nur aus der oberen Grenznagelfluh solche Funde bekannt.

Wichtigste benützte Literatur:

1. v. Ammon, L., Die oberbayrische Pechkohle. Geognost. Jahreshefte, 22. Jahrg., 1910.
2. Büchi, U., und Hofmann, F., Die obere marine Molasse zwischen Sitter/Urnäsch und dem Rheintal. Eclogae geol. Helv., Vol. 38, Nr. 1, 1945.
3. Dienemann, W., und Burre, O., Die nutzbaren Gesteine Deutschlands. 2. Band 1929.
4. Escher v. d. Linth, A., Tagebücher, Bd. 2.
5. Fliche, P., Sur les bois silificiés de la Tunésie et de l'Algérie. C.-R. des séances de l'académie des sciences. Paris 1888.
6. Grad, Ch., Les forêts pétrifiées de l'Egypte. Congrès de Nancy. Ass. française pour l'avancement des sciences, 1886.
7. Gutzwiller, A., Über die bei St. Gallen und Rorschach ausgeführten Bohrversuche zur Herstellung artesischer Brunnen. Jahrb. d. st. gall. nat. Ges. 1873/74., St. Gallen 1875.
8. Gutzwiller, A., Über die Molasse der Kantone St. Gallen und Appenzell. Verh. d. schweiz. natf. Ges., 1871.
9. Gutzwiller, A., Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Blatt IX des eidg. Atlas. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 14. Lf., 1. Abt. Bern 1877.
10. Gutzwiller, A., Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Blatt IV und V des eidg. Atlas. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 19. Lf., 1. Teil, Bern 1883.
11. Gutzwiller, A., Das Oligozän in der Umgebung von Basel. Verh. der natf. Ges. in Basel. Bd. XXVI, 1915.
12. Heer, O., Übersicht der Tertiärflora der Schweiz. Mitt. der natf. Ges. in Zürich, H. VII, 1853.
13. Hofmann, E., Eine verkieselte Palme im Tertiär von Retz, Österreich. Akademie der Wissenschaften, Wien, math.-naturw. Klasse, Abt. I, Bd. 145, 1936.
14. Holmes, W., Fossile Forests of the Volcanic Tertiary Formations of the Yellowstone Park. Bulletin of the Survey, Vol. V, Nr. 1, Washington 1879.
15. Kuntze, O., Verkieselungen und Versteinerungen von Hölzern. Geognost. Beiträge, Leipzig, 1895.
16. Letsch, E., Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss. Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechn. Serie, Lf. 1, 1899.
17. Ludwig, A., und Falkner, Ch., Beiträge zur Geologie der Umgebung St. Gallens. Jahrbuch der st. gall. nat. Ges., 1901/02, und 1902/03, St. Gallen 1903/04.
18. Renz, H., Die subalpine Molasse zwischen Aare und Rhein. Preisarbeit der Universität Zürich pro 1935/36.
19. Renz, H., Zur Geologie der östlichen st. gallisch-appenzellischen Molasse. Diss. Universität Zürich, 1937. — Jahrb. st. gall. nat. Ges. 1937/38.
20. Robinson, H. H., The San Franciscan Volcanic Field, Arizona. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper, 76. Washington, 1913.

21. SAXER, F., Quartäre Krustenbewegungen in der Gegend von St. Gallen. Eclogae geol. Helv., Vol. 35, 1942.
22. SAXER, F., Bericht über die Exkursion der S.G.G., St. Gallen-Trogen-Gais. Eclogae geol. Helv., Vol. 36, Nr. 2, 1943.
23. SCHMIDT, C., und MÜLLER, F., Kohlenflöze in der Molasse von Bregenz. Zeitschrift f. prakt. Geologie, XIX. Jahrg., 1911.
24. SCHRÖTER, K., Untersuchungen über fossile Hölzer aus der arktischen Zone. Diss. Zürich, 1880.
25. SCHWEINFURT, G., Zur Beleuchtung der Frage über den versteinerten Wald. Zeitschr. der deutschen geol. Ges., 1882.
26. STAUB, M., Über die sog. versteinerten Wälder. Deutsche Zusammenfassung. Földtani, Közlöny, X./XII. Budapest 1890.
27. STORZ, M., Zur Petrogenesis der sekundären Kieselgesteine der südlichen Namib. Sonderabdruck aus Erich Kaiser: Die Diamantenwüste Südwestafrikas. Bd. II, 1926.

Manuskript eingegangen den 15. Mai 1945.