

VERHANDLUNGEN

DER

GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 7

Wien, Juli

1923

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt; Verleihung des Bergratstitels an Doktor Hackl und Dr. Götzing. Zuweisung des Amtsdieners Johann Ehrenreiter. — **Eingesendete Mitteilungen:** H. Mohr: Studien im Lößlehm von St. Peter bei Graz. J. V. Zelízko: Geologisch-mineralogische Notizen aus Südböhmen. IV. Teil. — **Literaturnotiz:** R. Amon und F. Trauth.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Mit Erlaß des Bundesministeriums für Unterricht vom 19. Mai 1923, Z. 8717/I—3, hat der Bundespräsident dem Chemiker der geologischen Bundesanstalt Dr. techn. Oskar Hackl und dem Geologen Dr. Gustav Götzing taxfrei den Titel eines Bergrates verliehen.

Mit Erlaß des Bundesministeriums für Unterricht vom 9. Mai 1923, Z. 2232/U/12, wurde der bisher bei der Heeresverwaltungsstelle in Verwendung gestandene Amtsdienstler Johann Ehrenreiter im Wege des Angestelltenausgleiches der geologischen Bundesanstalt zugewiesen.

Eingesendete Mitteilungen.

H. Mohr (Graz). Studien im Lößlehm von St. Peter bei Graz nebst einigen Beobachtungen über Bodenverlagerung. (Mit 2 Textfiguren.)

Im Jahre 1919 habe ich über merkwürdige Einstreuungen von Holzkohle im Lößlehm von St. Peter bei Graz berichtet.¹⁾ Ausgehend von diesen fremden Beimengungen des Lehmes der Ziegelei Baltl (jetzt Kraxner und Baltl) kam ich auf Grund des Feldstudiums und der mikroskopischen Untersuchung zum Schlusse, daß der Lehm der Stufe Waltendorf—St. Peter—Hart größtenteils eine subaerische Bildung darstellen müsse.

In den Aufbau der Stufe gewährt umstehendes Profil einen Einblick (Fig. 1).

Seither sind von mir in den Aufschlüssen dieser Stufe zahlreiche Neubeobachtungen gemacht worden, die sich in obige Annahme einer subaerischen Entstehung sehr gut einfügen.

Vor allem sei erwähnt, daß die Holzkohlenfunde nicht vereinzelt geblieben sind. Bei der Besichtigung der Ziegelei Eustacchio, die — etwas östlicher von der erstgenannten gelegen — von dieser nur durch

¹⁾ Dr. H. Mohr: Über Funde von Holzkohle im Lößlehm von St. Peter bei Graz. Verh. d. Geol. Reichsanstalt Wien 1919, Nr. 12.

den St. Peter-Pfarrweg getrennt ist, ergab sich auch hier in der Lößlehmwand eine Stelle, die sich mit Holzkohlebröckchen ganz gespickt erwies. Die neue Fundstelle ist von der ersten etwa 180 m entfernt und liegt knapp dort, wo die Abbauwand der Ziegelei an den Fahrweg beim Aichingerhof anstößt (östliche Ecke der Ziegelei).

Die Holzkohleeinstreuung — ganz unscharf begrenzt — bildet dort einen etwa 20 bis 30 cm breiten Streifen, der auch hier ungefähr in gleicher Tiefe unter der Ackerkrume (zirka 1.30 m) im Lößlehm eingeschaltet ist. Die Holzkohlebröckchen erreichen meist keine größeren Durchmesser als 3 bis 5 mm, manchmal auch bis 10 mm. Häufig erwecken sie durch ihre Stäbchen- oder Spreuform den Eindruck, als würde es sich um verkohlte Reiser handeln. Das Einbettungsmittel ist in nichts von dem Lößlehm verschieden, der über und unter dem Einbettungsstreifen ansteht, und zeigt insbesondere keine Verfärbung. Das Muttergestein ist ein bräunlichgelber Staublöß ohne Kalkgehalt, hat sehr feinsandigen Charakter und deutliche Röhrenstruktur. Von einer Schichtung ist keine Rede, was sich im Kleinen noch in der völlig regellosen Stellung der eingestreuten Glimmerschüppchen widerspiegelt.

50

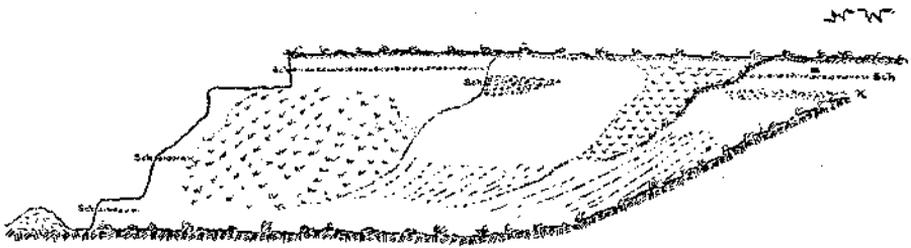


Fig. 1. Profil der Abbauwand in der östlichen Ecke des Ziegelwerkes Kraxner und Bald in St. Peter bei Graz. Sch = Schotter und Kies, K = Schicht mit Holzkohle.

Nach Zusammensetzung und Lagerung des Einbettungsmittels ist auch hier keine andere Auslegung zulässig, als daß es sich um eine auf trockenem Boden zustandegekommene Beimengung der Holzkohlebröckchen handelt.

Ich halte demnach die Lößnatur des Großteiles jener Ablagerungen, welche die Stufe von Waltendorf — St. Peter — Hart aufbauen, für erwiesen.¹⁾

Für die äolische Herkunft des Lößlehms von St. Peter läßt sich aber noch eine andere Beobachtungstatsache als wertvolle Stütze anführen, und das ist die Einseitigkeit seines Auftretens im Murtal.

Die einseitige Anordnung äolischer Bildungen in einem Gelände mit ausgeprägtem Relief und das Gebundensein dieser Ablagerungen an die Leeseite einer noch nachweisbaren oder wenigstens supponierbaren Hauptwindrichtung ist von verschiedenen Forschern hervorgehoben und in verschiedenen Gegenden klar erkannt worden. Ich darf hier auf

¹⁾ Auch V. Hilber hat bereits in den 90er Jahren auf den lößähnlichen Charakter dieser Ablagerungen hingewiesen. (Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt Wien 1893. Das Tertiärgebiet um Graz, Köfnach und Gleisdorf. S. 350.)

v. Richthofen, E. Tietze, F. E. Sueß, L. v. Loczi und W. Obrutschew verweisen, die diesem Gesetz der Lößverteilung nachgegangen und vielseitige Beweise verschafft haben. Auch die Lößgeographie der Wolgagegenden erweist sich durchaus bestimmt durch die Richtung der jetzt noch im Wolgatal herrschenden Winde, wie ich in einer Studie ausführlich zu zeigen vermochte.¹⁾

Es war naheliegend, auch den Löß des Grazer Feldes auf dieses Gesetz hin zu prüfen.

Aus Hilbers Karte²⁾ der verschiedenen Bau- und Grundstufen in der Umgebung von Graz geht zunächst sinnfällig hervor, daß die Stufe 8 seiner Gliederung, das ist die Stufe von Waltendorf—St. Peter—Grambach, mit einer einzigen Ausnahme auf die östliche Tallehne beschränkt ist. In ihrer Hauptverbreitung bildet sie einen etwa 200 bis 300 m breiten Streifen, der die östliche Lehne des Murtales von Waltendorf bis Berndorf und darüber hinaus begleitet. Bei Raaba zieht sie sich in das nordöstlich gerichtete Antal hinein und bildet bei der Einmündung dieses Tales in das Murfeld eine riesige, ausschließlich auf das Nordgehänge beschränkte Wächte, welche von mehreren großen Ziegeleien besiedelt ist. Von Pachern an talaufwärts wird der Lößlehm von fluviatilen Lehmen, untermischt mit Schottern, abgelöst. Es scheint mir kaum zweifelhaft, daß sich der Ablagerungsort der Stufe als die Leeseite nördlicher bis nordöstlicher Winde auffassen läßt. Muraufwärts gelegene Reste dieser Stufe, von Hilber in das gleiche Niveau eingereiht, bilden hierin keine Ausnahme. Es sind da die Vorkommen östlich und nördlich von Andritz und nördlich von Weinzödl zu erwähnen. Eine Ausnahme, wie schon bemerkt, scheint nur der kleine Rest bei Raach zu bilden, wo mir übrigens die Beteiligung von lößähnlichem Lehm nicht bekannt ist.

Stellt man sich auf den Standpunkt W. Soergels,³⁾ der im Löß Mitteleuropas vorwiegend eine Bildung der glazialen Abschnitte des Diluviums erkennt, dann wird man unschwer den Lößlehm unserer Stufe als eine Ablagerung im Lee der damals herrschend zu denkenden NO-Winde auffassen können.

Denn „im Sommer wie im Winter muß in glazialen Zeiten die Nordkomponente in den Windzügen des mittleren Europa kräftig gewesen sein, da über dem Inlandseis dauernd ein starkes Luftdruckmaximum gelegen haben muß.“⁴⁾

Hiezu wäre noch zu bemerken, daß das für die nördliche Halbkugel gültige Rechtsdrehen der Winde eine Zunahme der Ostkomponente hervorrufen wird, so daß sich zwischen der Leeseite, welche durch den Lagerungsort des Lößlehms vorgezeichnet ist, und der wahrscheinlichen Windrichtung eine gute Übereinstimmung herstellen läßt.

1) H. Mohr: Lößstudien an der Wolga. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. Abt. I. 129. Bd. Wien 1920, S. 29—41.

2) V. Hilber: Talterrasse. Eine geologisch-geographische Darstellung. Graz 1912.

3) W. Soergel: Löße, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Jena 1919.

4) A. a. O. S. 29.

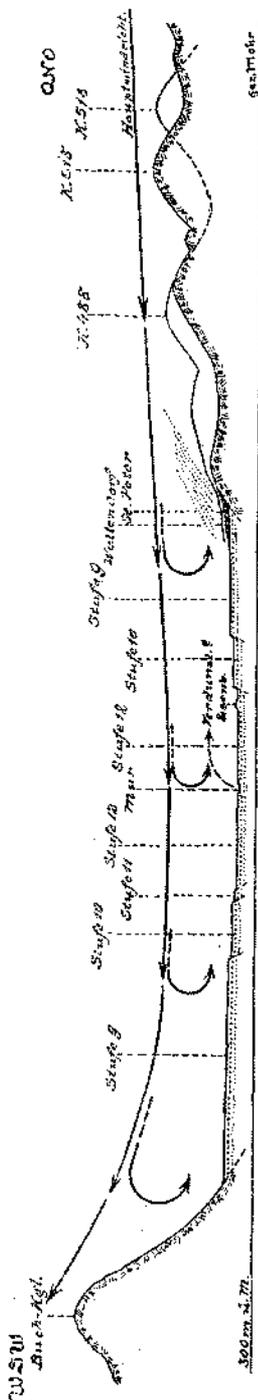


Fig. 2. Das Murtal zwischen Buch-Kgl. und St. Peter—Altenshof (Wallendorf—Lustbüchel—Ragnitz) im Querschnitt (fünffach überhöht).

Wie man sich den Vorgang der Staubausfällung an der Ostlehne des Murtales zu denken hätte, soll nebenstehende Skizze veranschaulichen. (Fig. 2.)

Die zwischen den Plawutsch—Buchkogel-Zug und das oststeirische Hügelland eingesenkte Wanne des Murtales, das von Graz bis Ehrenhausen einen südsüdöstlichen Verlauf beibehält, wird in der Regel eine Luftmasse beherbergen, die sich durch eine relative Stagnation gegenüber den benachbarten und höher liegenden Luftschichten auszeichnet. Die über das östliche Hügelland hinwegstreichenden, staubbringenden NO-Winde behalten auch über dem Murtale ihre absolute Höhe annähernd bei und werden etwa 150 bis 200 Meter über dem Murspiegel die Wanne übersetzen. Mit der relativ ruhig gelagerten Luftmasse des Tales an der Ostkante zusammenstreffend, werden die unteren, dem Boden nahen Luftschichten eine beträchtliche Verzögerung erfahren infolge der Trägheit der Wanneluft und der Reibung an ihr.

Es ist der ganze Vorgang außerordentlich ähnlich der Einmündung eines Flusses in ein ruhiges Seebecken, in welchem infolge der plötzlichen Geschwindigkeitsverminderung (nebst anderen Vorgängen) ein Niederschlag der Sinkstoffe erzwungen wird.

Wahrscheinlich beförderten noch andere Umstände die Ausfällung. Wenn sich z. B. die Talluft durch einen größeren Feuchtigkeitsgehalt auszeichnet als die den Staub mitbringende Höhenluft, was mir außerordentlich wahrscheinlich dünkt, so werden sich die Wasserdampfbläschen mit großer Begierde an die stark hyroskopisch wirksamen Staubteilchen — sie enthalten reichlich Glimmer, glimmerähnliche Mineralien und kolloidale Stoffe — ansetzen. Die Folge wird eine Gewichtszunahme und der Niederschlag der verfrachteten Staubmassen sein.

Klassische Beispiele für die Art, wie sich Bodeneinsenkungen hinsichtlich des Niederschlages mitbewegter Massen auswirken, konnte man im Winter 1922/23 auf dem Ruckerbergkamm östlich Graz beobachten. Östlich vom Gasthaus „Franzeshöhe“ ist der Fahrweg in die

Kammoberfläche eingesenkt und zudem beiderseits von Strauchwerk gesäumt.

Die einen ausgiebigen Schneefall gegen Ende Jänner begleitenden Winde hatten den Nordhang des OW streichenden Ruckerlberges apergeweht und im Fahrwege zwischen den Gebüschflanken meterhohe Schneewächten aufgehäuft. Es entspricht auch hier der Ablagerungsort der mächtigsten Schneemassen, die sich besonders im Windschatten der nördlichen Gebüschzeile häuften, einem relativ ruhigen Winkel, beziehungsweise einem Ort mit rückläufiger Wirbelbildung.

* * *

Man kann annehmen, daß die Stufe von Waltendorf—Grambach mindestens zu 40 v. H. ihrer Ablagerungsmächtigkeit aus äolischen Bildungen aufgebaut ist. In der Regel ist der Beteiligungsquotient wohl höher. Natürlich fehlen auch fluviatile Lehme nicht, welche die Kieseinschaltungen begleiten, sich aber durch schichtige Anordnung, söhliche Bettung der Glimmerschüppchen und wechselnde Sandaufnahme von den äolischen ziemlich streng scheiden.

Die Schotter- und Kieslagen bestehen zu mehr als 90 v. H. aus Quarzgeröllen und sind vollständig kalkfrei.

Dieser Aufbau setzt die Stufe 8 in klaren Gegensatz zu den tiefer gelegenen Terrassen des Murflusses.

Es kann deshalb die Stufe von Waltendorf—Grambach nicht als eine den tieferen Schotterbaustufen des Grazer Feldes gleichwertige Ablagerung eines bestimmten Akkumulationsniveaus der Mur betrachtet werden. Denn eine solche Zuordnung zu den scheinbar jüngeren Baustufen könnte nur aus der ähnlichen Anordnung und Verteilung im Murfelde abgeleitet werden, da sonstige Parallelen vollständig fehlen.

Insbesondere ist zu betonen, daß die Stufe keine Murschotter enthält, die ja durch ihren reichen Gehalt an Kalkgeröllen und den geringeren Aufarbeitungsgrad hinreichend gekennzeichnet sind. Die Kies- und Schotterlagen der Stufe von St. Peter verraten hingegen in ihrer fast ausschließlich quarzigen Zusammensetzung die thrazischen und pontischen Schottermassen des östlich anschließenden Hügellandes als ihre natürliche Heimat, aus denen sie durch Umlagerung und weitere Auslese hervorgegangen sind. Sie sind nichts anderes als die Depositionsmassen kleinerer, aus dem östlichen Hinterlande kommender Seitenbäche, welche unter der Herrschaft eines weitaus kontinentaleren Klimas besonders im Gefolge der wolkenbruchartigen Niederschläge des späten Frühjahres gewaltige Mengen an größerem Abtragungsmaterial in das Grazer Feld beförderten. Ich glaube, daß in dieser Hinsicht die durch ein mehr kontinentales Klima beeinflussten Verhältnisse des Wolgatales bei Kasan einen direkten Vergleich ermöglichen.¹⁾

¹⁾ H. Mohr: Lössstudien an der Wolga. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, S. 40.

Die unruhige Oberfläche, die ein primäres, aber auch jetzt noch zum guten Teil erkennbares Gefälle gegen die Mur, also gegen West besitzt,¹⁾ scheint mir eher ein ursprüngliches Ergebnis der sehr stark wechselnden Ablagerungsmächtigkeiten von Staub und Schotter zu sein; sie wird erhöht durch die seit Jahrhunderten in dieser Stufe angesiedelten Ziegeleien, die ab und zu einen Geländestreifen verlassen, weil die vorhandenen Lehmvorräte erschöpft sind; Einsenkungen, Gruben, Nischen bleiben zurück. Die Formen runden sich aber bald wieder. Alle scharfen Geländeknicke, alle Steilböschungen werden in diesem nachgiebigen Material ausgeglichen. Daran beteiligt sich in erster Linie der Mensch, besonders dann, wenn er das verlassene Feld wieder in Kultur nimmt. Ohne Zutun des Menschen arbeitet die Natur an der Milderung der Geländegegensätze durch Rutschungen, wie sie in der Stufe St. Peter—Grambach sehr häufig sind (die Kieslagen zwischen den Lehmbanken sind in der Regel wasserdurchzogen), durch Abwitterung der Steilhänge, Zuschlämmen von Vertiefungen in Regenzeiten. Dann kommt die Vegetation und die alten Geländenarben verhärschen.

Eine nicht gerade untergeordnete Rolle bei diesem natürlichen Geländeausgleich spielt der Schmutzschnee. Schnee, der im Gelände etwas herumgetrieben wird, vermengt sich sehr bald mit Verunreinigungen: verwehter Verwitterungsstaub, Ackerkrume und Reste der Vegetationsdecke spielen die Hauptrolle. Wo sich der Schnee häuft, häuft sich auch der Schmelzrückstand. Und es ist ganz zweifellos, daß diese durch den Schnee festgehaltene in Mulden und windgeschützten Stellen zusammengetragene Verunreinigung ganz erhebliche Quanten im Verlaufe eines Winters ergeben kann. Ich bin diesem Prozeß der Bodenverlagerung im Gelände östlich von Graz nachgegangen und habe insbesondere längs des Ruckerlbergrückens östlich der Stadt entscheidende Eindrücke gewonnen.

Gelegenheit zu lehrreichen Beobachtungen bot besonders die Umgebung der Kote 443 am Kamm.

Die unter der Herrschaft der N- bis NNW-Winde im Jänner 1923 zustande gekommenen Schneewächten lagen in windgeschützten Nischen des wiesigen Südhanges. Der Nordhang ist Ackerboden, der im Winter naturgemäß keine zusammenhängende Vegetationsdecke trägt. Bei stürmischem Wetter wird die Nordseite bald aper geweht und Schnee stark untermischt mit Deflationsprodukten des Mutterbodens auf die Südseite verlagert. Am meisten häuft er sich natürlich in den Nischen. Und hier konnte man nun in allen Stadien des Abschmelzprozesses verfolgen, wie der Schnee infolge Konzentration der Verunreinigung immer schmutziger wurde, bis er schließlich ganz schokoladebraun gefärbt erschien. Ich schätzte die bei einem einzigen Schneetreiben verlagerte Bodenmenge auf 20 bis 40 g pro 1 m², was bei einem Volumgewicht von 1·5 für lehmigen Ackerboden einer Schicht von 0·03 bis 0·06 mm

¹⁾ Für das Holzkohle führende Band zwischen Ziegelei Eustacchio und Tagbau Kraxner und Baltl berechnet sich z. B. das Gefälle zu 1·5 bis 2% gegen die Murrinne. Die geringe Entfernung der beiden Fundpunkte, völlige Übereinstimmung in der Ausbildung des Einbettungsstreifens und gleiche Tiefe unter Tagesniveau lassen mir die Annahme eines gemeinsamen Ablagerungsniveaus berechtigt erscheinen.

Dicke entsprechen würde. Da der Südhang Wiesengrund ist, so wird der Rückstand des Schmutzschnees fast ganz im Rasenboden verankert bleiben. Ich halte es deshalb für durchaus wahrscheinlich, daß bei der gegebenen Situation der Südhang des Ruckeriberges an geschützten Stellen auf Kosten des Nordhanges einen Bodenzuwachs von 6 bis 12 mm im Jahrhundert erfährt.

* * *

Bei dem angenommenen Mechanismus der Staubausfällung unter der Ostkante der Murtalwanne sagt natürlich Anordnung und Lagerung der Stufe von St. Peter recht wenig über deren Alter aus. Wenn sich der Beweis erbringen läßt, daß diese Stufe auf Murschottern ruht, wofür mir neben meinen eigenen Eindrücken im Gelände insbesondere die Angabe V. Hilbers¹⁾ zu sprechen scheint, daß bei der Anlage von Sickergruben vielfach als Murschotter erkennbare Ablagerungen angetroffen werden, dann wissen wir, daß die Stufe von St. Peter jünger als die auf der linken Talseite unscharf getrennten Schotterterrassen 9, 10 der Hilberschen Gliederung ist.

Die Stufe 9 (Steinfelder Stufe) hat Mammut und wollhaariges Rhinoceros, die Stufe 10 (Harmsdorfer Stufe) Mammutstoßzähne und ein paläolithisches Werkzeug geliefert.²⁾

In dieser Auffassung kann also die Stufe von St. Peter—Grambach auch in ihren tieferen Schichten kaum als altdiluvial bezeichnet werden, während sie mit ihren jüngeren Teilen möglicherweise bis ins Alluvium hereinreicht. Denn bei Wiederkehr gleicher klimatischer Verhältnisse werden sich die Staubniederschläge immer an derselben Stelle, das heißt in der Ecke zwischen Pliozänrand und Talboden abspielen.

Es ist demnach kein zwingender Anlaß vorhanden anzunehmen, daß nach der Aufschüttung jüngerer Talstufen die Staubablagerung auf die tieferen Terrassen übergreift, besonders dann nicht, wenn etwa die zugeführten Staubmengen nicht besonders groß waren.

Nun soll hier nicht als allgemein erwiesen angenommen werden, daß der physikalische Ablauf des Niederschlagsprozesses die Ursache ist, warum sich nur die höchsten Terrassen von LÖß, beziehungsweise Lößlehm in den aus den Alpen kommenden Tälern bedeckt zeigen, immerhin aber dürfte sich aus dieser Betrachtungsweise eine Erklärung ergeben, die auch für andere Talsysteme ihre Berechtigung erweisen könnte.³⁾

* * *

Über die Herkunft der Holzkohle an den beiden Fundpunkten hat sich keine Klarheit gewinnen lassen. Einige Holzkohlebröckchen der

¹⁾ V. Hilber, Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. in Wien, 43. Bd., 1893, S. 350 („Der Schotter wird vielfach bei Anlage von Sickergruben entblößt und ist nach den Gesteinen als Murschotter erkennbar“).

²⁾ V. Hiller: Taltreppe, S. 12.

³⁾ Dazu siehe insbesondere Albr. Penk und Ed. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909, S. 111, 112 („Nirgends haben wir auf dem Niederterrassenschotter typischen Löß gesehen“).

Ziegelei Baltl wurden seinerzeit von Prof. Dr. Fr. Kubart an der Grazer Universität zur phytopaläontologischen Untersuchung übernommen, worüber aber noch kein abschließendes Ergebnis vorliegt. Nach wie vor stehen zwei Möglichkeiten hinsichtlich der Entstehung zur Erörterung. Entweder liegen die Reste eines Steppenbrandes vor oder es handelt sich um die verwehten Herdfeuer des paläolithischen Menschen. Steppenbrände sind ja in der Gegenwart durchaus nichts Ungewöhnliches; und wenn sie auch heute beinahe ausnahmslos durch den Menschen und seine Einrichtungen¹⁾ verursacht werden, so dürfen wir doch die zündende Wirkung des Blitzes nicht außeracht lassen. In dem Holzkohlestreifen der Ziegelei Kraxner und Baltl fanden sich ganz vereinzelt Kiesgerölle und Bruchstücke solcher von Nußgröße. Manche sind in der Rinde tiefrot verfärbt, wie man das an Geröllstücken beobachten kann, die im offenen Feuer gelegen haben. Auch ein Sprengstück eines solchen verfärbten Gerölls ist in situ gefunden worden. Ein anderes Bruchstück von dreieckiger Form und 4 cm Länge ist nicht verfärbt und könnte als eine sehr primitive Spitze (Werkzeug) gedeutet werden. Sein Material ist ein feinkörniger Aplitgneis. Sichere Anzeichen von der Anwesenheit des Menschen in diesem Niveau fehlen aber bis heute noch vollständig. Auch die wiederholte Untersuchung eines über dem Holzkohleband eingeschalteten Kies- und Geröllstreifens von drei bis vier Finger Breite hat keine verlässlichen Anhaltspunkte zutage gefördert. Dieses Schotterband liegt in der Baltl-Ziegelei dreiviertel Meter unter der Erdoberfläche, also ungefähr in halber Tiefe zwischen Ackerkrume und Holzkohleband, in Eustacchios Grube fehlt es. Sein fast söhlicher Verlauf läßt sich auf viele Meter verfolgen²⁾ und beweist in seiner ungestörten Lagerung, daß die tieferliegenden Schichten keinerlei Verlagerung oder nachträglichem Eingriff ausgesetzt waren. Dieses Band scheint seine Entstehung einem Schotterübergriff eines hinter dem gezeichneten Profil sichtbaren Bachgerinnes zu verdanken, das in der Abbauwand 4 m breit und 2.5 m hoch quer durchschnitten ist. Während nun das Material des Bachbettes außerordentlich selten Sprengstücke von Geröllen oder Absplitterungen entdecken läßt, sind solche Geröllbruchstücke in dem schwachen Band sehr häufig, besonders an der mit *a* bezeichneten Stelle. Ich habe dort auf eine Länge von etwa 1 m Dutzende von zerschlagenen Quarzgeröllen herausgeholt, ohne bei einem einzigen Bruchstück sein Gegenstück zu finden. An Zertrümmerung durch Überlastungsdruck oder Frosteinwirkung ist also durchaus nicht zu denken. Die Bruchflächen und Kanten sind scharf, aber alt, wie man an der oberflächlichen bräunlichen Verfärbung erkennen kann, die auf die Bruchflächen übergreift. In der überwiegenden Zahl der Fälle sind keinerlei Anzeichen irgend welcher intentionellen Bearbeitung oder Verwendung für unser Auge zu entdecken. Einige wenige Formen geben wohl ganz treffende

1) So kann der Reisende auf der Fahrt durch die mandschurische Steppe zwischen Mandschuria und Nikolsk-Ussuriskij in den Zeiten der Dürre regelmäßig einige Steppenbrände längs der Eisenbahnlinie beobachten, die hier durch Funkenflug aus der Lokomotive verursacht werden.

2) Siehe Fig. 1.

Vergleichsobjekte ab für Spitzen, kleine Klingen und Schaber, wie sie aus archäolithischem oder paläolithischem Inventar bekannt sind; es können aber auch Zufallsbildungen sein. Immerhin ist bedeutungsvoll und nicht außeracht zu lassen: die mit Holzkohle vermengte Schicht unter dem Schotterstreifen, die relative Anreicherung der gesprengten Gerölle in diesem und die Schwierigkeit einer Erklärung für deren natürliche Entstehung in einer bevorzugten Kieslage.

Die große Wahrscheinlichkeit, daß es sich nur um quartär umgelagerte Schotter des östlich angrenzenden Jungtertiärs handelt, ließ bald den Wunsch entstehen, die pliozänen Schotter des Hinterlandes auf das Vorhandensein von gesprengten Kieseln zu untersuchen. Diese Möglichkeit ergab sich in einigen Kiesgruben des dem Petererbach zugehörigen Einzugsgebietes. Die dort zu beobachtenden pliozänen Schotter enthalten nun reichlich zermürbte und auch gespaltene Gerölle, weil sie reicher an krystallinen Schiefen sind, ihr Aufbereitungszustand also noch nicht so weit fortgeschritten ist. Ausnahmslos aber liegen die Bruchstücke beisammen, die ursprüngliche Geröllform bewahrend, und die Kiesel zerfallen erst, wenn man sie aus ihrem Verband löst. Die Möglichkeit ist also nicht von der Hand zu weisen, daß die pliozänen Schotter bei ihrer quartären Umlagerung Geröllbruchstücke ergeben haben, wobei aber der Transport so rasch und kurz gewesen sein muß, daß eine Kantenrundung bei den frischen Bruchflächen nicht mehr Platz greifen konnte.

Der ganze Vorgang enthüllt einen durchaus gangbaren Weg, auf welchem „eolithische“ Industrien erzeugt, beziehungsweise vorgetäuscht werden können.

J. V. Želízko. Geologisch-mineralogische Notizen aus Südböhmen. IV. Teil¹⁾.

29. Über die Entstehung des Klüftenlehms im kristallinen Kalke bei Zechovic.

Im bekannten Kalksteinbruche bei Zechovic, SW von Wolin, sind oft die die Kalkbänke durchsetzenden Klüfte und Hohlräume mit einem feinen, tabakbraunen Lehm ausgefüllt, welcher im trockenen Zustande aus kleinen, unregelmäßigen, schaligen Stückchen oder dünnen Blättern besteht und in der Feuchtigkeit eine ockerartige, fette und leicht zergehende Masse bildet, dessen Entstehung mir lang unaufgeklärt blieb.

Erst im Frühjahr 1920, als die Kalksteinfelsen gegen Osten entblößt wurden und die Fortsetzung des von mir beschriebenen, südöstlich streichenden Minetteganges,²⁾ welcher im kristallinen Kalk auftrat, festgestellt wurde, konnte ich mir endlich dieses rätselhafte Vorkommen erklären.

An dieser Stelle bildet die Minette einen zirka 1-30 m mächtigen, aus zersetztem, grauem, stellenweise sandigem Gestein zusammengesetzten Gang, dessen einige feste Partien aus keilförmig spaltbaren Stücken bestehen. Bei genauer Untersuchung dieses Ganges sind darin auch kleinere, aus dem besprochenen Lehm gebildete Nester bemerkbar, die allmählich in

¹⁾ I. Teil, Verhandl. d. geol. R. A., Nr. 12, 1916; II. Teil, Ibid., Nr. 2, 1918; III. Teil, Ibid., Nr. 3, 1920.

²⁾ Mineralogisch-geologische Notizen aus Südböhmen. I. Teil.