

(Gedruckt mit Unterstützung der deutschen Gesellschaft der Wissenschaften und Künste für die tschechoslowakische Republik.)

Beobachtungen an schichtenparallelen Verschiebungen.

Von Dr. R. N. P. We i ß e n b a c h.

(Mit 2 Bildern und 4 Skizzen im Text.)

In vorliegender Veröffentlichung, einem Auszug aus dem tektonischen Teil meiner Dissertation¹⁾, teile ich die an Bruchflächen von schichtenparallelen Verschiebungen gesammelten Beobachtungen mit, jene Brüche, bei denen keine Verschiebung von Gebirgsstücken aus der Streichungsrichtung erfolgte und die Rutschstreifen und Riefen zu den Schichtfugen und Schichtflächen parallel verlaufen.

C. Purkyně (3, p5, 11. 48) beschrieb als Erster diese Art von Brüchen aus den kambrischen Gebieten des Brdy-Waldes, ihm folgte Fr. Wähner (5, p25-29) und sein Verdienst ist es, den ursächlichen Zusammenhang dieser Brüche mit dem Faltungsprozeß erkannt zu haben. Im Gegensatz zu ihm steht O. Kodym, der den schichtenparallelen Verschiebungen eine nebensächliche Bedeutung beimißt, und den an diesen Bewegungsflächen vorkommenden Riefen und Rutschstreifen ihre tektonische Entstehung absprechen und sie auf rein mechanische nicht tektonische Entstehung zurückführen will, besonders dann, wenn sie in einem kalkigen Gestein auftreten. Kodym (2, p18, Fußnote 38) machte nämlich im Robliner Tal an einer in den devonischen Kalken auftretenden Dislokationsfläche die Beobachtung, daß das Einfallen der Schichten in beiden Flügeln verschieden ist, die Rutschstreifen aber auf beiden Seiten parallel zu den Schichtfugen verlaufen und folgert daraufhin: „Ryhování jest způsobeno nestejným rozpouštěním stěn rovno-

¹⁾ „Geologischer Bau der devonischen Knollenkalke g₁ entlang der Strecke Kuchelbad—Slichow, südlich von Prag“. Auszüge erschienen im „Lotos“, Bd. 77, H. 1—2, Jhg. 1929.

běžně s vrstvami a je podmíněno stekáním vody po vrstevních spárách. Nemají tudíž „ohlosy dislokační“ na vápencích s dislokací ničeho společného a jsou zjevem sekundárním. Jinak je tomu ovšem u rýh na horninách ve vodě nerozpustných (křemencích, břidlicích atd.)“ = Die Riefung ist hervorgegangen aus der ungleichartigen Löslichkeit der Wände parallel zu den Schichten und ist bedingt durch das Herabfließen des Wassers nach den Schichtfugen. Die Rutschstreifen haben daher mit einer Dislokation nichts Gemeinsames und sind eine sekundäre Erscheinung. Anders steht es mit der Streifung an Gesteinen, die im Wasser nicht löslich sind (Quarzite, Schiefer usw.)“ Es kann wohl gesagt werden, daß K o d y m unberechtigt diesen einen ungeklärten Fall dahin verallgemeinert, die schichtenparallelen Rutschstreifen im kalkigen Gestein gingen auf keine Bewegung zurück, sondern wären Korrosionsrinnen, deren Abdrücke auf dem Klufthalzit die Rutschstreifen darstellen.

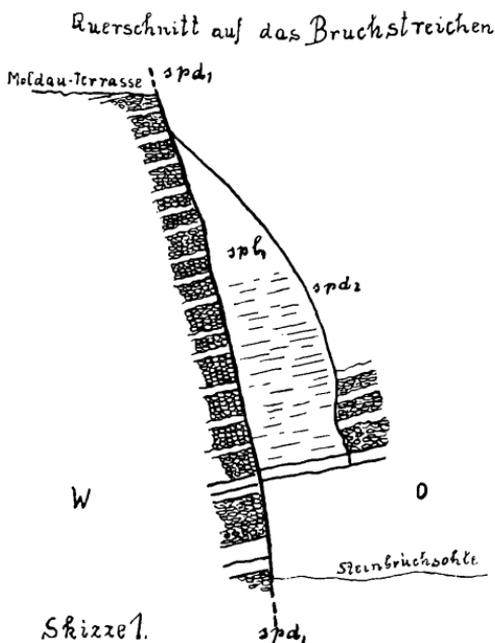
Durch eingehende Beobachtungen an Bruchflächen mit schichtenparallelen Rutschstreifen in den Knollenkalken g_1 im Gebiet zwischen Barrandefelsen und der Ortschaft Slichow, kam ich über diese Art der Brüche zur Auffassung wie W ä h n e r. Bedingung ist nach W ä h n e r (5, p27) für das Zustandekommen einer schichtenparallelen Bewegung, daß beim Faltungsprozeß Gebirgsstücke unter allseitigem Gebirgsdruck stehend durch Brüche von ihrer Umgebung abgetrennt werden, wobei gleichzeitig eine Ablösung entlang einer Schichtfläche, auf der das Gebirgsstück eine kurze Strecke gleitet, von ihrem Liegenden und etwa auch vom Hangenden eintrat. Die Folge wird sein, daß die Bewegungsspuren an den Bruchflächen, die längs, quer oder diagonal zum Schichtstreichen verlaufen, den Schichtfugen parallel sind. Es muß aber auch anderseits eine Verknüpfung zu diesen Brüchen und den Bewegungsflächen, die aus einer Schichtfläche hervorgegangen sind, bestehen. Der Auffassung W ä h n e r s mich anschließend, bringe ich im folgenden meine Beobachtungen aus dem Steinbruch, der zwischen dem Barrendefelsen und dem kleinen Aufschluß bei der Kapelle westlich der Kuchelbader-Slichower Straße sich befindet.

Beim Betreten des Aufschlusses, der ungefähr im Schichtstreifen ²⁾, das N 60—65° O beträgt, angelegt ist, fällt der nördliche Teil der Westwand durch ihre Steilheit auf. Diese Wand stellt den Rest einer großen Bruchfläche von einer schichtenparallelen Diagonalverschiebung dar, die N-S streicht und mit 75—80° gegen O fällt. Die Bruchfläche (spd₁) reicht von der Steinbruchsohle, unter die sie sich fortsetzt, bis zur mittleren hier

²⁾ Alle Kompaßablesungen sind nicht auf den astronomischen Nordpol reduziert worden.

mächtigen Moldauterrasse hinauf³⁾, setzt sich gegen N in das Gestein fort, ebenso gegen S, wo sie dann von Sandmassen, die von der Terrasse in den Steinbruch zur Verfrachtung hinab-befördert werden, ganz verdeckt wird. Hier bildet eine flacher geneigte in ihrem Verlauf unebene Bruchfläche den südlichen Teil der westlichen Steinbruchwand, die für uns nicht in Betracht kommt.

Südlich von dieser Bruchfläche verläuft quer zu ihr eine größere Kluft, die annähernd O-W streicht und $50-53^\circ$ fällt. Sie



durchsetzt die Schichten nahe bis hinauf zur Terrasse, wo sie an einer der obersten schwarzen Schieferzwischenlage zu enden scheint. Nur ein kleiner Teil der Bewegungsfläche, deren Streichen jenem der Schichten sehr nahe kommt, ist aufgeschlossen. Sie ist an dieser Stelle von einer schwachen Reibungsbreccie bedeckt, auf der schichtenparallele Rutschstreifen gut erhalten sind, die mit $30-32^\circ$ gegen W geneigt sind. Es handelt sich hier also um eine nahe dem Schichtstreichen verlaufende schichtenparallele Diagonalverschiebung. Die betreffende Schieferzwischenlage, an

³⁾ Die Schichtköpfe der gegen NW einfallenden Knollenkalke werden von der mittleren Terrasse, die hier nach Purkyně (3) 230 m (relativ) hoch liegt, eben wie eine Tischplatte abgeschnitten und von mächtigen Schottern und Sanden überlagert.

der die Kluft endet, dürfte die Ablösungsfläche vom Hangenden darstellen. Bessere Beispiele hierfür liefert die Nordwand des Aufschlusses, worauf noch ausführlich eingegangen wird.

Die steile N-S streichende Bruchwand (spd_1) ist von unten bis hinauf von dünnen Kalzithäutchen überzogen, auf denen die gut erhaltenen Rutschstreifen annähernd parallel zu den Schichtflächen verlaufen. Durch diesen Kalzitüberzug, der das rhythmische Alternieren der knollenlosen und knollenführenden Bänke nicht deutlich erkennen läßt, erscheinen die Kalke massig. Nur die dünnen schwarzen schieferigen Zwischenlagen, die hier plötzlich in den Knollenkalken auftreten, stören das einheitliche Bild. An zwei Stellen, wo die Schieferlagen zwischengeschaltet sind, springen im unteren Teil der Bruchwand nahe der Steinbruchsohle die Schichten zweimal kulissenartig etwas hervor. Die Bewegungsfläche ist vor dem ersten Vorsprung mit einer eigentlichen Dislokationsbreccie bedeckt, die eingehender beschrieben wird, da sie von schichtenparallelen Verschiebungen (hier diagonale Verschiebung) bisher noch nicht in der Literatur erwähnt wurde.

Die Dislokationsbreccie (Taf. I, Fig. 1) setzt ungefähr 2 m über der Steinbruchsohle an der Bruchfläche sehr schwach ein, nimmt nach abwärts an Breite zu und schwillt bis 4 dm an. Weiter nach unten verschmälert sie sich wieder und verschwindet dann unter der Steinbruchsohle. Ihre Längserstreckung beträgt an der Steinbruchsohle über 1 m. An der Stelle, wo oben die Breccie schmal einsetzt, ist sie an ihrer Oberfläche ganz glatt geschliffen. Stellenweise sind hier auf dem Gestein oder auf der schwachen Kalzitausscheidung Rutschstreifen erhalten, die auf Abb. 1 als kleine lichte Flecken zu sehen sind. Die Rutschstreifen, die auf den Gesteinsstücken als Vertiefungen (Riefen) zu sehen sind, fallen nach der gleichen Richtung wie die Rutschstreifen auf dem Kalzit, gleich denen auf der ganzen Bruchfläche, nämlich unter 45—50° Neigung gegen N. Besonders frisch sind die Rutschstreifen an den knollenlosen Bänken erhalten.

Entnimmt man einzelne Stücke der Breccie, findet man neben unregelmäßigen, eckigen und rundlichen Stücken — diese haben noch ganz das Aussehen der Kalkknollen — auch flachere, die durch ihre scharfen, dünnen Schneiden sofort auffallen. Wähner erwähnt (p. 44) flachgedrückte scharfkantige Gesteinsstücke von der Příbramer Lettenkluft, ausgesprochene Quetschlinge, mit denen sie der Form nach übereinstimmen. Die flacheren, scharfkantigen Stücke erscheinen oft nach zwei Richtungen hin spitz ausgezogen. Die scharfkantigen Spitzen sind oft hornartig gebogen und den scharfen Kanten sitzen dünne Schneiden auf, die beim Herausheben aus der Breccie sehr leicht abbrechen, da sie aus einem sehr feinen,

tonigen Zerreibsel bestehen. In Taf. I, Fig. 2 ist ein unbeschädigter Quetschling in natürlicher Größe in Seitenansicht wiedergegeben, bei dem die Schmalheit der Schneiden und Scharfkandigkeit gut zum Ausdrucke kommt. Der dem Beschauer zugekehrten scharfen Seitenschneide entspricht eine gleiche auf der entgegengesetzten Seite. Die Flächen f_1 und f_2 sind gewölbt und geglättet. Die scharfen Kanten vereinigen sich nach oben zu einer nicht verbogenen Spitze, die mit einer zweischneidigen Pfeilspitze große Ähnlichkeit besitzt. Auf dem entgegengesetzten Ende stutzt eine scharfe Kante den Quetschling ab. An den scharfen Spitzen zeigen sie oft zarte Schrammen. Die Lage der Quetschlinge in der Breccie ist keine bestimmte, meist liegen sie mit ihrer Flachseite parallel zur Bruchwand.

An der Dislokationsfläche haften an anderen Stellen noch flachgewölbte Brocken und Pakete von Gesteinsstücken, welche den Knollencharakter noch ganz beibehalten haben und nur an der Fläche, mit der sie direkt der Bruchwand anliegen, abgeschliffen erscheinen. Stellenweise ist auch noch die einige Zentimeter dicke grobspätige Kalzitausfüllung der Kluft erhalten. Trennt man die ebenbegrenzte Kalkspatausscheidung von der Bruchfläche des noch bestehenden Westflügels, so kann man auf der rückwärtigen Begrenzungsfläche, die von einem überaus zarten Kalzithäutchen überzogen ist, Rutschstreifen von gleicher Neigung wie auf der vorderen Seite sehen. Diese stimmen auch mit den Bewegungsspuren auf den Quetschlingen in Richtung und Neigung überein.

Aus den angeführten Beobachtungen geht hervor, daß bei dem Diagonalbruch mit schichtenparallelen Rutschstreifen (sp_1) eine schichtenparallele Bewegung stattgefunden hat, wobei die zwischen den beiden Bruchwänden befindlichen Knollen durch den Druck, den die beiden Bruchwände bei der Bewegung auf sie ausübten, gequetscht und bruchlos schwach deformiert wurden. Daß eine Bewegung stattgefunden hat, dafür spricht auch folgende Feststellung. Dort, wo die Schichten zweimal etwas kulissenartig vorspringen, sind sie an der Kante der Schichtsohle rundlich abgeschliffen und die unmittelbar unter diesen Bänken befindlichen schieferigen, schwarzen Zwischenlagen am Bruch über die darüber liegenden Bänke emporgeschleppt. Vergleicht man die Lage der letzten schwarzen Schieferlage — als Leithorizont gewählt — im Westflügel mit der im Ostflügel, der bereits zur nördlichen Steinbruchwand gehört, so sieht man in diesem die letzte Schieferlage um einen kleinen Betrag gegen N verschoben. Das Gebirgsstück ist um einen geringen Betrag aus der Streichrichtung gegen N herausgeschoben. Diese Erscheinung kann auch mit den Rutschstreifen, die unter einem spitzen Winkel von $6-8^\circ$ die Schichtfugen von unten her überqueren, wie dies

schon vorher erwähnt wurde, mit einer schichtenparallelen Bewegung in Einklang gebracht, daß nämlich eine Differenz zwischen dem Einfallswinkel der Schichtfläche, welche das von seiner Umgebung losgetrennte Gebirgsstück als Gleitfläche benützte und dem der oberen Schichten desselben Gebirgsstückes bestand, die so viel beträgt, als der Winkel an Graden zwischen Rutschstreifen und Schichtfugen einschließt. Die Folge wird sein, wenn die Ablösungsfläche etwas weniger steil einfällt als die oberen Schichten des bewegten Gebirgsstückes, daß die oberen Schichten des bewegten Gebirgsstückes aus der Streichrichtung verschoben erscheinen. Die Rutschstreifen an den Bruchflächen werden dann die Schichtfugen von unten her unter einem sehr spitzen Winkel anlaufen und überqueren, wie das an unserer Bruchfläche sp. d_1 hier der Fall ist. Die Rutschstreifen würden von oben her unter einem spitzen Winkel die Schichtfugen und Schichten überqueren, wenn die Schichten des bewegten Gebirgsstückes etwas mehr geneigt sind als die betreffende Ablösungsschichte, streng parallel werden sie mit den Schichten und Schichtenfugen dann verlaufen, wenn der Einfallswinkel der Ablösungsfläche mit allen Schichten des auf kurze Strecke gleitenden Gebirgsstückes gleich bleibt. Dann setzen sich auch die Schichten links wie rechts vom Bruch, ohne gegeneinander verworfen zu sein, direkt fort. Hiefür liefert die Nordwand schöne Beispiele.

Nun zu den Brüchen der Nordwand des Aufschlusses. Die Nordwand, die nur Schichtköpfe der gegen den Berg einfallenden Schichten zeigt, ist von mehreren in der Richtung N-S verlaufenden kleineren Brüchen durchsetzt. So nebensächlich diese Brüche erscheinen, konnten an ihnen doch für das Wesen der schichtenparallelen Verschiebungen wertvolle Beobachtungen gewonnen werden. Die Klüfte, ausgefüllt von weißem Kalzit, heben sich von dem gelblich-grauen Kalkstein deutlich ab. Bruchflächen auf größere Erstreckung hin sind nur stellenweise abgedeckt. Im unteren Teil der Nordwand treten die schwarzen schieferigen Zwischenlagen auf, darüber folgen rhythmisch alternierend die von Schieferlagen freien knollenlosen und knollenführenden Bänke.

An die bereits beschriebene N-S streichende Bruchfläche (sp. d_1) der Westwand lehnt sich ein Gebirgsstück an, das allseits von Bruchflächen begrenzt ist (vgl. Skizze 1).

Die Bruchfläche sp. d_2 , die N-S streicht und $70-80^\circ$ C fällt, verläuft zu sp. d_1 parallel, mit der sie sich im Verlauf gegen das Hangende vereinigt. Die Rutschstreifen verlaufen zu den Schichten streng parallel. Auch eine dünne Reibungsbreccie haftet der Bruchfläche an. Sowohl durch diese als auch durch den kalzitischen Übergang ist der stete Wechsel von knollenführenden und knollenlosen Bänken nicht deutlich sichtbar.

Gegen das Liegende setzt sich der Bruch von der senkrechten Richtung in seinem Verlauf oft abweichend als Kluft fort und endet — das ist besonders wichtig — an der vorletzten hier deutlich hervortretenden schwarzen schieferigen Zwischenlage (siehe Skizze 1). Wä hner (5. p. 28) machte eine ähnliche Beobachtung an einem Querbruch mit schichtenparallelen Rutschstreifen in g_1 auf der Schwagerka bei Slichow, „daß die Bruchfläche sich nicht gegen die Tiefe in die liegenden Schichten fortsetzt.“

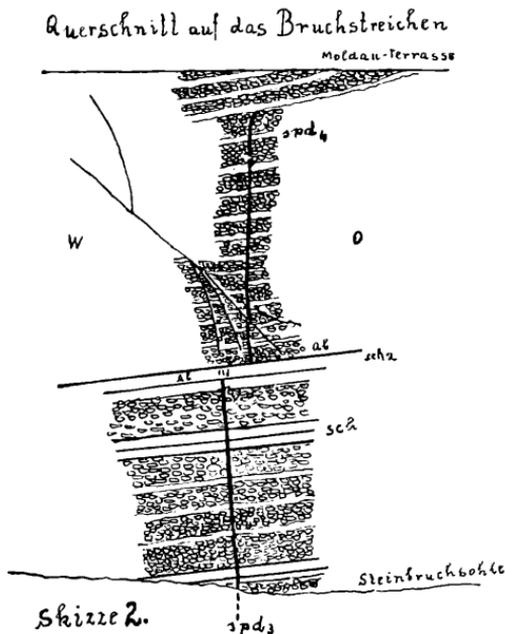
Bemerkenswert ist, daß dieses von zwei schichtenparallelen Diagonalverschiebungen begrenzte kleine Gebirgsstück gegen S abermals von einer mit schichtenparallelen Rutschstreifen bedeckten Bruchfläche sp. 1_1 begrenzt ist (siehe Skizze 1), die O-W streicht (genauer N 80 W) und 60—70° S fällt, also nahe dem Schichtstreichen N 65—70° O verläuft. Man erkennt daraus daß der Diagonalbruch sp. d_2 mit sp. 1_1 , dessen Richtung einem Längsbruche sehr nahe kommt, innig verknüpft ist, da sich auf diesen Bruchflächen die gleiche Bewegung parallel zu den Schichten abgespielt hat und darauf hindeutet, daß sie zeitlich von einander nicht getrennt entstanden sind.

Die schichtenparallele Bewegung hat aber zur Voraussetzung, daß das durch Brüche von seiner Umgebung abgetrennte Gebirgsstück an einer Schichtfläche im Liegenden sich abgelöst haben muß. Auch konnte gerade für dieses Gebirgsstück nachgewiesen werden, u. zw. an den Rutschstreifen auf der schwarzen schieferigen Zwischenlage, an der der Diagonalbruch sp. d_2 mit schichtparallelen Rutschstreifen endigte und das Gebirgsstück sich ablöste und glitt.

Auf der Schieferlage sind gut gestriemte Harnische und manchmal Spiegel entwickelt. Die Harnische zeigen deutlich ausgeprägte Rutschstreifen, die zwei Systemen angehören und sich durchkreuzen. Am Querbruch zeigen diese schwarzen glänzenden Schiefer eine bis ins kleinste gehende Fältelung, die durch die gefälteten zarten Kalzitlagen besonders deutlich wird. Beim Lostrennen zerfallen die Schiefer leicht in kleinere spiegelglänzende Stücke.

Die Messungen ergaben, daß die einen von den Rutschstreifen mit 55—60°, die anderen mit 25—30° Neigung gegen NO fallen. Die flacher geneigten Rutschstreifen sind jünger, da sie die steiler einfallenden an den Überkreuzungsstellen durchbrechen und verwischen. Wenn diese Schieferlage mit den zwei Rutschstreifen-Systemen die Ablösungsfläche des Gebirgsstückes ist, das der Bruchfläche sp. d_1 anliegt, muß eine Beziehung zwischen dem Streichen der Bruchfläche von der schichtenparallelen Verschiebung sp. d_1 , durch die das in Betracht kommende Gebirgsstück seine Bewegungsrichtung vorgezeichnet bekam, und den

Bewegungsspuren auf der Ablösungsfläche bestehen, auf der sich das Gebirgsstück bewegt hat. Die Bruchfläche von sp. d_1 streicht N-S, weicht daher von der Normalrichtung auf das Schichtstreichen, das N $65-70^\circ$ O ist, mit Einfallen gegen NNW um 30° ab. Um denselben Betrag aber weichen auch die steiler einfallenden Rutschstreifen $55-60^\circ$ Neigung gegen NO von der Normalrichtung auf das Schichtstreichen ab. Es besteht also eine Verknüpfung mit dem Streichen der Bruchfläche und den Bewegungsspuren auf der Ablösungsfläche bei schichtenparallelen Verschiebungen.



Aber auch Ablösungsflächen vom Hangenden konnten bei Bruchflächen mit schichtungsp parallelen Rutschstreifen festgestellt werden. Ungefähr in der Mitte der Nordwand verläuft abermals eine schichtenparallele Diagonalverschiebung sp. d_3 , die N $10-13^\circ$ O streicht und mit 80° gegen O fällt. In Skizze 2 sind die Einzelheiten dieser Brüche im Querschnitt schematisch eingezeichnet. (Die Anzahl der eingezeichneten Bänke mit den schwarzen Zwischenlagen entspricht denen in der Natur.)

Der Diagonalbruch sp. d_3 aus der Steinbruchsohle hervortretend verläuft gerade aufwärts und endet — das ist die Besonderheit — an der vorletzten hier befindlichen Zwischenlage (bei

Abb. Ab). In der darüber liegenden Kalkbank sind oberhalb des Bruchendes sp. d₃ nur kleine, nicht zusammenhängende Spalten zu sehen, die aber die Bank nicht ganz durchbrechen. Es liegt hier ein den Voraussetzungen entsprechender Fall vor, daß ein Bruch, an dem sich eine Bewegung parallel den Schichtungen abgespielt hat, im Hangenden begrenzt ist und eine Schieferlage (die vorletzte) die Hangend-Ablösungsfläche darstellt. Daß eine Bewegung an der Bruchfläche parallel zu den Schichtfugen und Schichtflächen sich abgespielt hat, dafür sprechen die zu diesen streng parallel verlaufenden Rutschstreifen und die Schichten — die schwarzen Zwischenlagen als Leitschichten verwendet —, die sich links wie rechts von der Bruchfläche, ohne gegeneinander verworfen zu sein, fortsetzen.

Etwa 2 m östlich von dem Diagonalbruch sp. d₃ beginnt auf der nächstfolgenden der letzten hier auftretenden schwarzen Schieferlage abermals ein Bruch mit schichtenparallelen Rutschstreifen (siehe Skizze 2 sp. d₄), der N-S streicht und senkrecht einfällt. Er setzt sich im unteren Abschnitt durch einen flacheren NNW streichenden und mit 50—54° gegen ONO fallenden Bruch ein wenig verworfen, gegen das Hangende fort und endet an der Schichtsohle einer knollenlosen Bank, wobei er etwas nach rechts abbiegt und so ein Übergang von Bruchfläche zur Ablösungsfläche hergestellt wird. Die knollenlosen und knollenführenden Bänke setzen sich beiderseits von der Bruchfläche gleichmäßig fort, nur in der Nähe des flacher einfallenden Bruches sind diese gegeneinander etwas verworfen.

Im östlichsten Teil der Nordwand ist ein Teil einer großen Bruchfläche von einer schichtenparallelen Diagonalverschiebung auf weitere Erstreckung hin abgedeckt, die N 15—20° streicht und im unteren Abschnitt saiger, im oberen 70—80° WNW fällt. Das an die Bruchfläche anstoßende Gestein ist stellenweise durch eine dicke Kalcausscheidung verdeckt, auf der die Rutschstreifen überaus gut erhalten sind. Unter den zart entwickelten Rutschstreifen sind auf ihr auch 1—3 cm lange Kritzen zu sehen, die spitz einsetzen, sich in ihrem Verlauf erweitern und wieder spitz enden; außerdem kommen auch solche vor, die zwar spitz einsetzen, sich erweitern, aber dann stumpf endigen.

Neben den hier vorherrschenden schichtenparallelen Diagonalverschiebungen, die alle annähernd N-S streichen und steil gegen O einfallen, kommen noch mehrere kleinere Brüche vor. Daß aber in diesem Steinbruche zwei Querbrüche mit horizontalen Rutschstreifen auftreten, wie K e t t n e r (I. p. 8) erwähnt, ist unrichtig.

Zwei kleinere Klüfte will ich noch erwähnen, die, obzwar sie zwischen Gebirgsstücken von Brüchen mit schichten-

parallelen Rutschstreifen begrenzt auftreten, eine andere Bewegung auf Grund der Rutschstreifen erkennen lassen. Die zwei engen Klüfte (siehe Skizze 3),

Querschnitt auf das Bruchstreichen.

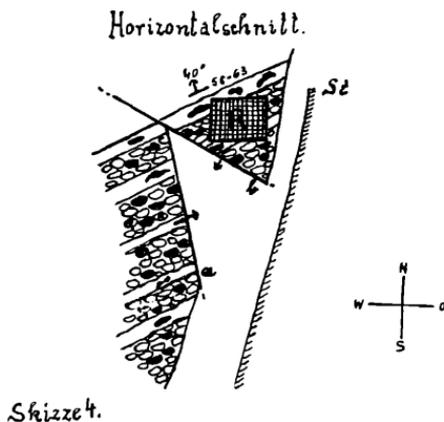


Skizze 3.

ausgefüllt mit schneeweißem Kalzit, befinden sich westlich neben dem letztbeschriebenen Bruche. Sie verlaufen, ungefähr 5 dm voneinander entfernt, miteinander parallel. Verfolgt man die Kluft c-c' von der Stelle an, wo sie nicht mehr von Gehängeschutt verdeckt ist, nach aufwärts, bemerkt man folgendes: Die unteren einheitlich gebauten Kalkbänke mit den schwarzen Schieferlagen — sie entsprechen in der Skizze 2 den Bänken mit „sch“ bezeichnet — zeigen eine Schleppung, dagegen sind die über der mächtigen nur aus Knollen zusammengesetzten Bank, liegenden Schichten — entsprechen in Skizze 2 den Schichten mit sch₂ bezeichnet — bereits durch den Bruch verworfen wie auch die darüber folgenden knollenführenden und knollenlosen Bänke. Die Kluft verschwindet in den oberen Schichten, wobei sie immer schmaler wird. Die Rutschstreifen bestätigen, daß eine Bewegung schief nach aufwärts im östlichen Flügel oder abwärts im westlichen Flügel an der Bruchfläche erfolgte, da sie auf ihr 10—15° SSW einfallen. Der Bruch streicht an der Stelle, wo die Rutschstreifen zu sehen sind N 18—23° O und fällt 65—70° NNW. Der andere

Bruch, der mit ersterem parallel verläuft, beginnt in den Knollenkalkbänken über der letzten Schieferlage, verwirft diese Bänke in seinem ganzen Verlauf nach oben, wo er von seiner Richtung nach links allmählich abbiegend verschwindet.

Nicht unerwähnt will ich die Beobachtungen von der Bruchfläche einer schichtenparallelen Verschiebung lassen, die sich bereits in dem hornsteinführenden Abschnitte der Stufe g_1 befindet und zwar südlich vom Gasthaus „U Dědků“ neben der kleinen Ruine (R) an der Kuchelbader-Slichower Straße (St.). An dieser Stelle befindet sich westlich von der Straße im Gestein ein keilförmiger Einschnitt, der von zwei Bruchflächen gebildet wird, aus dem bereits das von den zwei Brüchen begrenzte kleine Gebirgsstück entfernt war. In Skizze 4 ist diese Stelle im Horizontalschnitt zur Darstellung gebracht.



In den knollenführenden (kf) und knollenlosen (kl) Kalkbänken treten Hornsteine auf („H“ schwarz eingetragen). Der Bruch a streicht $N 8-12^\circ W$ und fällt $60^\circ SO$. Auf dieser Bruchfläche sind keine Bewegungsspuren erhalten. Den Bruch a quert unter einem spitzen Winkel der Bruch b, welcher $N 55-60^\circ W$ streicht und gegen SW mit $59-65^\circ$ einfällt. Die Bruchfläche ist eben, die an ihr absetzenden Schichten geglättet und zeigen auf Kalzithäutchen oder direkt auf dem Kalkstein Rutschstreifen (Riefen), die mit den diagonal angebrochenen Schichten parallel laufen. Nun ist beachtenswert, daß die Hornsteinkonkretionen vor dem Bruch eben, wie von einem Messer, durchschnitten werden. Sie sind auf ihrer Bruchfläche entweder gänzlich geglättet und sehen wie poliert aus oder — und das ist wichtig, da diese einzige Beobachtung genüge, die Auffassung K o d y m s (2) über die

mechanische, nicht tektonische Entstehung der schichtenparallelen Rutschstreifen im kalkigen Gestein zu widerlegen — sind intensiv gestriemt. Diese Striemen, die nichts anderes darstellen als die Bewegungsspuren, verlaufen ebenso parallel zu den Schichten und Schichtfugen wie die Kritzen auf dem Kalkstein und die Rutschstreifen auf den feinen Kalzithäutchen. Letztere stellen ja nur den Abguß auf Kalzit dar, das Negativ der Bewegungsspuren von der Bruchfläche des abgebauten Gebirgsstückes. Diese Bewegungsspuren sind auf den Hornsteinen oft in einer Zartheit erhalten, wie ich sie an kalkigen Gesteinen bisher nicht beobachtet habe.

Zusammenfassung.

Diagonalbrüche mit schichtenparallelen Rutschstreifen, die N-S oder nahe dieser Richtung streichen, herrschen vor und fallen durchwegs steil ein. Durch diese Brüche, zu denen Diagonalbrüche mit einem O-W Streichen nahe dem Schichtstreichen treten, die in untergeordneter Anzahl vorkommen, wurden die Schichtgruppen in kleine Gebirgsstücke zerlegt und von ihrer Umgebung losgetrennt. Die Bewegung, die sich an den Bruchflächen parallel den Schichtfugen abgespielt hat, wobei es auch zur Breccienbildung kam, steht im direkten Zusammenhang mit der Bewegung auf der Schichtenablösungsfläche. Als Ablösungsfläche sowohl vom Liegenden als auch vom Hangenden dienten besonders die schwarzen schieferigen Zwischenlagen. Die Einfallsrichtung der Rutschstreifen auf der Ablösungsschicht stehen direkt in Beziehung zum Streichen der Bruchfläche. Verläuft die Bruchfläche einer schichtenparallelen Verschiebung normal zum Schichtstreichen, so fallen die Rutschstreifen mit der Fallrichtung der Schichten zusammen; die Rutschstreifen auf der Ablösungsfläche werden vom Schichtfallen nach der einen oder anderen Seite um den Betrag abweichen, um den das Bruchstreichen, an dem sich das Gebirgsstück schichtenparallel bewegte, vom Schichtstreichen differiert. Eine Verschiebung von Gebirgsstücken aus der Streichrichtung tritt nicht ein, sie kann aber dann eintreten, wenn eine Differenz im Einfallen zwischen Liegend-Ablösungsfläche und den Schichten des auf ihr gleitenden Gebirgsstückes besteht; dann verlaufen auch die Rutschstreifen nicht ganz parallel zu den Schichtfugen und Schichtflächen. Auf Grund meiner Beobachtungen nehme ich gleich wie Wähler an, daß die Bewegung in der Richtung der Abtrennung und Los-

lösung unter allseitigem Gebirgsdruck nur auf kurze Strecke erfolgte und mit der aus dem Seitenschub hervorragenden Faltung in noch engerer ursächlicher Beziehung stehen als die schon langbekannten Brüche (Blattverschiebungen), die Verschiebungen von Schichtgruppen aus dem Streichen bewirken.

Literaturverzeichnis.

- (1) Kettner R.: Příspěvek ku stratigrafii Branických vápenců (Gg₁) nejbližšího okolí pražského. Rospr. č. Ak. roč. XXVI., č. 21. Praha 1917.
- (2) Kodym O.: Tektonická studie v údolí prokopském a jeho okolí u Prahy. Rozpravy č. Ak. roč. XXVII., č. 6.
- (3) v. Purkyně C.: Beiträge zur Morphologie des Brdygebirges, II. Teil. Bull. internat. Ac. d. Se. dé Bohême X., 1905.
- (4) v. Purkyně C.: Terasy Mže a Vltavy mezi Touškovem u Plzně a Prahy. Sbor. č. spol. zeměvěd. 1912.
- (5) Fr. Wähner: Zur Beurteilung des Baues des Mittelböhmischen Faltengebirges. Ib. d. G. A. 1916.

Erklärung zu den Abbildungen.

(Die Aufnahmen wurden vom Verfasser ausgeführt.)

1. Abb.: Breccie an der Bruchfläche einer schichtenparallelen Diagonalverschiebung im Steinbruch nördlich von Barrande-Felsen an der Kuchelbad—Slichower Straße. Geologischer Hammer 4 2 dm lang.

2 Abb.: Quetschling aus der Breccie der schichtenparallelen Diagonalverschiebung (sp. d.). Natürliche Größe.



Fig. 1.



Fig. 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Weißenbach R.N.P.

Artikel/Article: [Beobachtungen an schichtenparallelen Verschiebungen 72-84](#)