

Die Hangbewegungen in der Umgebung des Granitsteinbruches von Stubenberg (Steiermark)

Erklärung aus dem geologischen und mineralogischen Aufbau der Gesteine

von

J. G. HADITSCH (Leoben)

I. Teil: Art und Ausmaß der Gleitungen*

Einleitung

Westlich von Stubenberg liegt an der Landesstraße in der Freienberger Klamm am linken Ufer der Feistritz der Granitsteinbruch der Firma Konrad Beyer & Co. Die Straße quert dort auf etwa 100 m Länge eine auffallende Bodenwelle (Abb. 1), für die schon vor geraumer Zeit eine generelle Geschwindigkeitsbeschränkung auf 25 km/h verfügt werden mußte. Diese Aufwölbung stellt den tiefsten Ausläufer einer beachtlichen Rutschung dar, die Anfang der sechziger Jahre zum ersten Mal in Erscheinung trat und seither ein immer bedrohlicheres Ausmaß annahm. Deshalb sah sich die Firma Beyer 1965 veranlaßt, eine Reihe von vermarkten Punkten in der Nähe der Straße und der Betriebsgebäude in regelmäßigen zeitlichen Abständen vermessen zu lassen, um einen Anhaltspunkt für die Größenordnung der Hangbewegungen zu erhalten. Bereits für die erste Periode der Beobachtungen ergaben sich beträchtliche Lageveränderungen. So wurde beispielsweise für die Zeit zwischen dem 10. Dezember 1965 und dem 24. Juli 1967 für einen Punkt („HP. 8“), auf dem Weg vom Ladeplatz zur Westflanke des Steinbruches gelegen, eine Absenkung von 189 mm und für einen anderen Punkt („HP. 4“), auf halbem Wege zwischen dem alten Müllerhaus und den Betriebsgebäuden gelegen, eine Hebung von 155 mm gemessen. Dieser Befund wies auf zwei Möglichkeiten des Massengleitens hin:

1. Auf eine Rutschung längs einer listrischen, d. h. schaufelförmigen, Fläche und

2. das Abgleiten weitgehend aufgelöster Massen längs einer Fläche oder Flächenschar und den nachfolgenden Rückstau der bewegten Massen an einem Hindernis in der Teufe.

Wegen der Bedeutung dieser auffallenden Hangbewegungen sollen sie im folgenden ausführlich beschrieben werden: In einem ersten Abschnitt werden die Erscheinungsformen und das Ausmaß der Bewegungen sowie der geologische Aufbau des betroffenen Gebietes gebracht und eine Deutung des Feldbefundes versucht; im zweiten Teil, der in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift erscheinen wird, werden die Gesteine petrographisch behandelt und ähnlichen Gesteinen aus dem übrigen steirischen Kristallin gegenübergestellt werden.

* Die mineralogisch-petrographische Bearbeitung der Gesteine erscheint als Teil II im nächsten Heft.

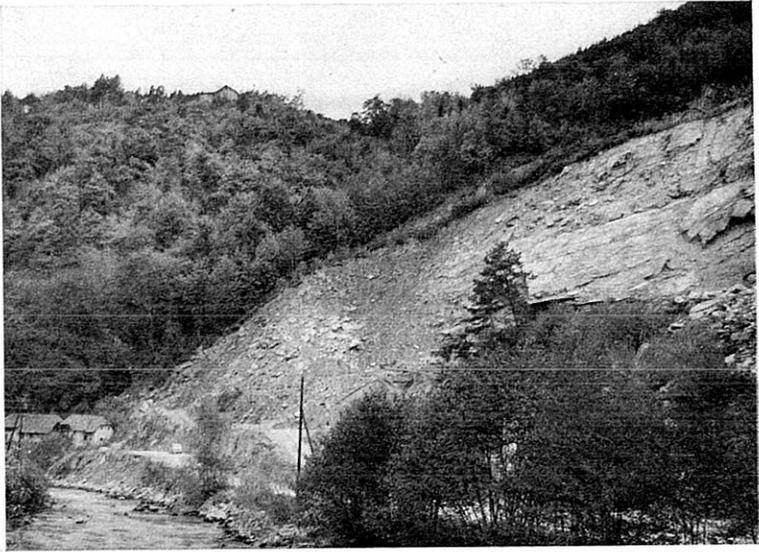


Abb. 1: Blick vom Steg über die Feistritz flußaufwärts (gegen Nordwesten). Auf diesem Bild ist die Aufwölbung der Landesstraße unter dem Steinbruch (beim Personenkraftwagen) sehr gut zu erkennen, außerdem auch, daß die Straße bei den Gebäuden (am linken Bildrand) wieder abfällt. Das vordere der beiden Gebäude ist das alte Müllerhaus.

Seit der Jahrhundertwende wird der Stubenberger Migmatit in größeren Mengen abgebaut. Zwar fiel schon bald die tiefgreifende Zerbrechung der Gesteine auf, doch fand man dafür bis in die sechziger Jahre keine Erklärung*. Heute zeigt sich, daß die Zerlegung tektonische Ursachen hat. Heute erkennt man dank der guten Aufschlußverhältnisse auch, daß hier in früheren Zeiten schon einmal eine Gleitung stattgefunden hat. Heute, d. h. im nachhinein, kann man auch die jüngste Rutschung erklären. Ich gebe dieser Arbeit eine verhältnismäßig große Anzahl von Lichtbildern bei und bringe alle Einzelheiten möglichst ausführlich. Vielleicht hilft das, um in anderen, geologisch und morphologisch ähnlichen Gebieten potentielle Rutschgebiete rascher und sicherer zu erkennen.

Übersicht über das vorliegende Schrifttum

Die erste ausführliche Arbeit stammt von A. HAUSER und H. URREGG (1949). Die beiden Verfasser unterschieden damals zum ersten Mal zwei verschiedene Migmatite, nämlich einen, der lediglich Muskowit führt, und einen anderen, der daneben noch Biotit enthält. Die von HAUSER-URREGG geschilderten mechanisch-

* Zum Beispiel: A. HAUSER-H. URREGG (1949, p. 17, 18): „Die Zerlegung des Migmatites in Blockwerk ist tiefgreifend. Man hat daher auch gegenwärtig nach mehrjährigem Abbau mehr oder minder noch das Bild einer Blockhalde vor sich. Dabei besteht der Eindruck, daß die Zerlegung des Migmatites noch ein Stück in die Tiefe anhält... Bei dem geschilderten Bild läge es nahe, in den im Zerlegungsbereich befindlichen Blöcken Verwitterungsschäden zu vermuten. Bei genauerer Untersuchung ist jedoch festzustellen, daß der Migmatit... keine erwähnenswerten und vor allem keine ausgedehnten, in das Gesteinsinnere vorgreifenden Verwitterungsspuren aufweist.“

technologischen Eigenschaften (Druckfestigkeit, Wasseraufnahmefähigkeit, Biegezug- und Schlagfestigkeit, Abnutzung) machen es begreiflich, weshalb sich diese Migmatite schon seit langem* im Bauwesen so großer Beliebtheit erfreuen, entsprechen sie doch vollkommen den Richtzahlen für Granite (gemäß DIN DVM 2100).

1969 nahmen A. ALKER — H. HAAS — O. HOMANN im Rahmen einer ausführlichen Übersicht über verschiedene Hangbewegungen der Steiermark auch zur Stubenburger Rutschung Stellung. Aus ihrer Darstellung (p. 113, 115) ist zu entnehmen, daß die genannten Verfasser einen tektonischen Kontakt Granit/Schiefer in Form einer starken Mylonitzone annahmen. Die Hangbewegungen sollen durch das Eindringen von Wasser in diese Mylonitzone im Liegenden des Granits im Verein mit der starken Tiefenerosion der Feistritz und dem Steinbruchbetrieb verursacht worden sein. Es sei gleich hier vorweggenommen, daß tatsächlich — allerdings auch nicht überall — im Liegenden des Granits ein unterschiedlich mächtiger Mylonit auftritt, daß dieser aber nur dort, wo er nachträglich zu Leukophyllit, Serizit oder Talk umgewandelt wurde, als Gleithorizont diene und heute noch wirkt. Der Tiefenerosion der Feistritz kommt in der Tat eine entscheidende Bedeutung zu, da wir heute auf Grund der Talk- und Weißschiefer-(Kornstein-)Aufschlüsse auf der Bruchsohle und im Raume zwischen der Auffahrt zum Bruch und der Landesstraße annehmen müssen, daß der Gleithorizont bis zur Landesstraße und darüber hinaus bis zur Feistritz hinunter durchzieht.

Schließlich seien noch zwei Arbeiten erwähnt, in denen W. TUFAR (1961, 1962) einen Amethyst und einen Beryll von Stubenberg beschrieb.

Die Aufnahme des Steinbruchs und seiner Umgebung

1969 besuchte anlässlich einer Exkursion mit anderen Geologen O. M. FRIEDRICH den Granitsteinbruch und erkannte dabei die Rolle, die der Talk und der Weißschiefer bei dieser Gleitung spielen. Herr Prof. Dr. Ing. O. M. FRIEDRICH (Leoben) machte mich auf die Verhältnisse in Stubenberg aufmerksam und regte eine eingehende Bearbeitung an. Mit ihm wurde im November 1969 erstmals der Steinbruch und seine Umgebung vermessen, ihm verdanke ich auch alle in dieser Arbeit gebrachten photographischen Aufnahmen. Auch schulde ich Herrn Prof. FRIEDRICH für rege Aussprachen Dank. Die Firma Beyer & Co. genehmigte und unterstützte in dankenswerter Weise die Untersuchungen. Ihr und besonders ihrem Steinbruch-Betriebsleiter, Herrn SCHRAGL, sei hier Dank und Anerkennung gezollt. Schließlich sei noch der wissenschaftlichen Hilfskräfte am Institut für Mineralogie und Gesteinskunde der Montanistischen Hochschule Leoben, die mir bei der Vermessung halfen, dankend gedacht.

Die Vermessung wurde an den alten Höhenfestpunkt 1 (+8.33 m) — bei einer angenommenen Höhe von + 10.000 m für HB. 318 (Elektrizitätswerk, Feistritz) — angeschlossen. Die Tafel I (Seite 18) zeigt das Ergebnis dieser Vermessung. Dabei sind auf dieser Beilage nur jene Punkte angegeben, die für die folgenden Erörterungen von Bedeutung sind.

Da sich in der Folge, d. h. bei der Durchsicht der älteren Vermessungsarbeiten, herausstellte, daß auch der Punkt HP. 1 langsam absinkt, wurde noch

* So wurden sie zuerst für den Bau der Straße von Oberfeistritz nach Stubenberg, dann der Bahn von Weiz nach Ratten (1907 bis 1911) wie auch für Flußregulierungen und für den Brückenbau herangezogen. Die günstigen Eigenschaften gestatten auch die Herstellung von Stufen, Rand- und Pflastersteinen.

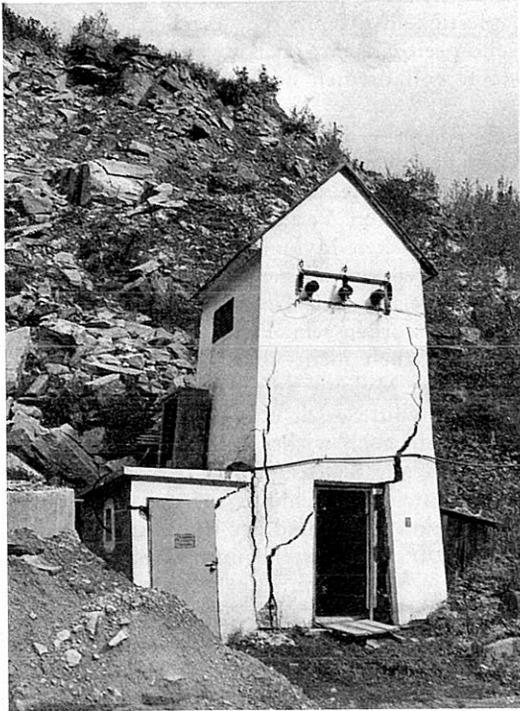


Abb. 2: Hinter dem teilweise schon zerstörten neuen Transformatorenhaus die völlig aufgelöste Blockmasse des südöstlichen Steinbruchrandes.



Abb. 3: Das alte Müllerhaus (nach einer Inschrift 1760 errichtet oder renoviert). Rechts oben ist noch das westliche Ende des Steinbruches (der Ausläufer der alten Rutschung) sichtbar. Das Blockwerk (rechts unten) ist von der Auffahrt zur Bruchsohle herabgestürzt. Hinter dem Haus, knapp über dem Schornstein, ist der durch den Abriß bloßgelegte Granit zu erkennen.

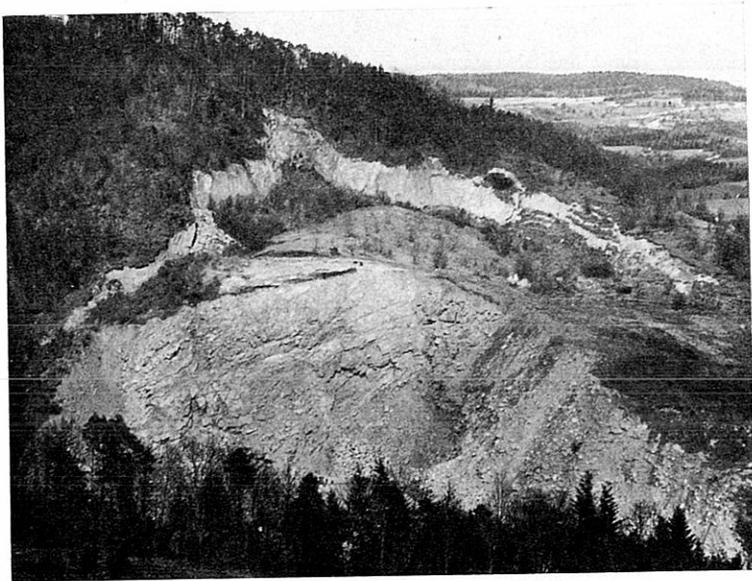


Abb. 4: Blick vom Nordostausläufer des Kulm in etwa nordöstliche Richtung auf den Steinbruch und die darüberliegende Abrißnische. Der Rutschkuchen scheint, von hier aus gesehen, mehr oder minder als Ganzes, also en bloc, abgeglitten zu sein, lediglich rechts oben ist an der Gleitbahn ein staffelförmiges Auflösen der liegendsten Teile der Rutschmasse in einzelne große Schollen zu bemerken. Die Gleitbahn, besser gesagt: das Ausmaß der Abschiebung, wird am hellen Band, das das Gelände durchzieht, deutlich. An der südlichen Steinbruchflanke (im Bild rechts unten) ist das Gestein stark zerdrückt, hat schon nahezu jeden Verband verloren, wogegen der zentrale Steinbruchteil weniger stark mitgenommen erscheint. Die stark aufgelöste Masse an der nördlichen Steinbruchflanke (im Bild links unten) gehört der alten Rutschung an. Am linken Bildrand ist auch zu erkennen, daß hier die Versetzung allmählich ausläuft.

im November 1969 ein neuer Punkt (VI), der sicher im unbewegten Anstehenden liegt, an diesen Punkt HP. 1 angeschlossen, und von da an wurden alle weiteren Vermessungen nur mehr auf diesen neuen Punkt bezogen.

Die Hangbewegungen

Auf der Landesstraße selbst fallen die Hangbewegungen kaum auf: Neben der früher erwähnten Bodenwelle (Abb. 1) sieht der aufmerksame Beobachter lediglich einige Schäden an Gebäuden, wie etwa an einem offensichtlich erst jüngst errichteten Transformatorenhaus (Abb. 2) oder an einem alten Müllerhaus am Nordwestende des Steinbruchgeländes (Abb. 3). Das Rutschgelände wird erst vollständig überschaubar, wenn man eine der umliegenden Höhen ersteigt (Abb. 4).

Die Begrenzung des abgerutschten Areals zeigt eine interessante Form, die schon gewisse Rückschlüsse auf die Art der an diesen Bewegungen beteiligten Fläche(n) zuläßt (Tafel I): Die nordwestliche Grenze verläuft ziemlich gerade in südwest-nordöstlicher Richtung, läßt also eine steilstehende Fläche vermuten; die nordöstliche Grenze zeigt mit der Geländeoberfläche eine Verschnidung in Form eines Kreisabschnittes (bei einem Radius von 160 m) und



Abb. 5: Der östliche Teil des Abrisses zwischen den Punkten 2 und V. Blick gegen Norden. Das s-parallele Abgleiten der Massen ist klar zu erkennen. Links oben — es ist dies beim Punkt V — ist auch das Nachsacken einer großen baumbestandenen Scholle zu sehen. Der Aufschluß in der Bildmitte zeigt weißen Kornstein.

deutet damit eine flacher einfallende Fläche an. So zeigt schon das topographische Kartenbild, daß an der Rutschung zumindest zwei verschiedene tektonische Komponenten beteiligt sind, und tatsächlich geschah das Abgleiten und erfolgt es noch immer nahezu völlig s-parallel (Abb. 5, 6, 7, 8, 9, 10) und (im Westen) längs einer vorgezeichneten Schwächezone (Abb. 10, 11, 12). Darauf soll aber erst später näher eingegangen werden, denn zum besseren Verständnis ist es erforderlich, noch kurz den geologischen Aufbau des Gebietes zu behandeln.

Vorerst aber noch einmal zurück zur topographischen Aufnahme: Der auf der Tafel I eingezeichnete Anriß gibt die Verhältnisse im November 1969 wieder, d. h. den Grad der Abschiebung, den die Rutschung damals erreicht hat. Aus dem Plan läßt sich ablesen, daß die Versetzungsbeträge gegen Norden sukzessive zunehmen, bis sie bei den Punkten 17 bis 20 mit zehn Metern vertikaler Verschiebung das Maximum erreichen. Auf der anderen Seite scheint die Rutschung gegen Süden und Südwesten auszuklingen. Zwar läßt sich hier nur der Anriß auf der einen Seite bis herab zur Landesstraße und auf der anderen Seite bis in einen Graben verfolgen, doch sind — wohl auch wegen der ungünstigen Aufschlußverhältnisse — keine Versetzungen mehr nachweisbar. Die Aufwölbung der Straße wie auch die jüngste Hebung einzelner tiefliegender Punkte sprechen

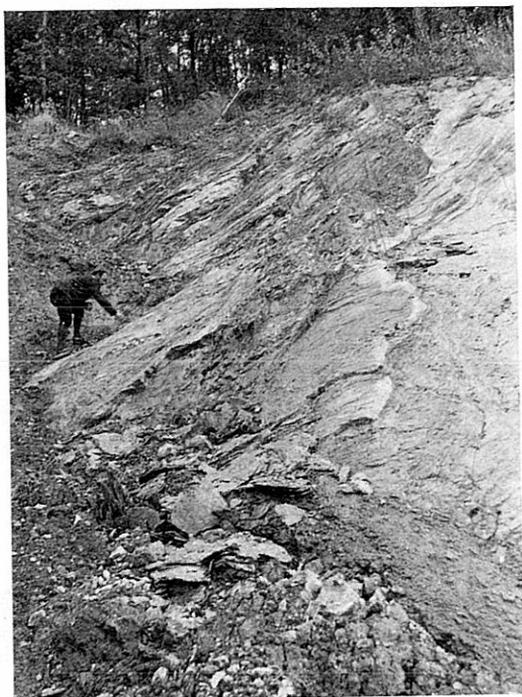


Abb. 6: Der Abriß etwa bei den Punkten 43, 44 und 17 (Tafel II). Das Anstehende ist hier aus schwach gefalteten Schiefergneisen und biotitreichen Lagen aufgebaut. Die Abrißfläche folgt hier zwar größtenteils dem s, doch springt sie gegen Norden auf immer hangendere Lagen über.



Abb. 7: Blick gegen Osten. s-paralleles Abgleiten und Auflösen der liegendsten Partien der Rutschmasse in einzelne Teilschollen (Bildmitte).



Abb. 8: Blick gegen Osten. Auflösung einer Scholle (beim Punkt V) längs verschieden verlaufender Kluftscharen in einzelne kleinere Blöcke. Das s fällt gegen den Betrachter ein.

meines Erachtens nach dafür, daß im Südwesten die abgerutschte Scholle gehoben wird, also der ganze Block eine Kippung um eine ungefähr E-W-verlaufende Achse mitmacht. Es ist zu hoffen, daß weitere Messungen diese Frage abzuklären vermögen.

Über die seit dem November 1969 aufgetretenen Bewegungen wissen wir besser Bescheid. Die Tabelle 1 zeigt (in einer bescheidenen Auswahl) die Höhenlage verschiedener charakteristischer Punkte auf dem Rücken des Rutschkuchens.

Tabelle 1

Höhe verschiedener Punkte (in Metern, bezogen auf HB. 318 [Elektrizitätswerk, Feistritz] = +10.000 m).

Punkt	November 1969	24. März 1970	25. Oktober 1970
I	70.7	69.5	69.45
II	79.2	77.6	77.25
III	100.0	97.9	95.9
IV	103.1	102.65	102.6
VII	81.7	79.85	79.3
B	79.7		78.2
19	137.1	136.0	
20	142.6	142.2	
39	74.8		70.5
40	74.2		69.45

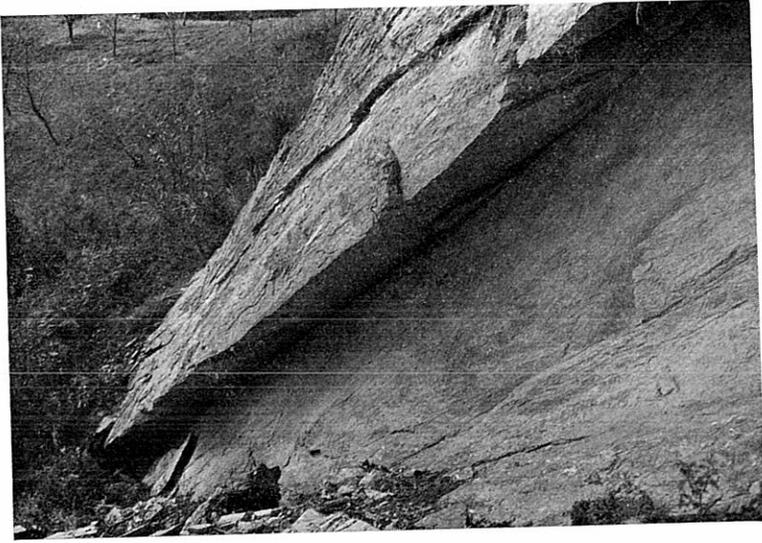


Abb. 9: Die gleiche Scholle wie vorhin, jedoch vom Süden aus aufgenommen (etwa vom Punkt 12 aus). Der Block zergleitet längs s und der Klüfte. Der hangende Block gleitet über den liegenden vor. Links oben erkennt man den Rücken des Rutschkuchens.

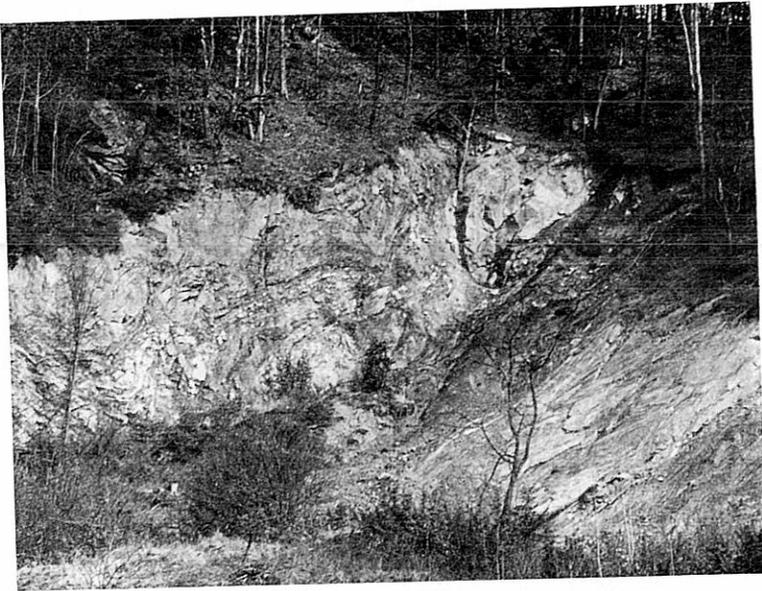


Abb. 10: Oberster Teil des Anrisses mit den Punkten 20 (beim umgestürzten Baum am linken Rand der Granitlinse) und 45 (beim Gebüsch in der Mitte des unteren Bildrandes). Beim oben erwähnten Baum streicht die Störung durch, die die Rutschung im Nordwesten begrenzt. Rechts erkennt man das Abgleiten längs s , in der Mitte und links sind neben dem Granit noch Gneis, gefaltete Marmor- und Pegmatitlagen aufgeschlossen. In diesem Bereich verläuft die Störung — und damit auch die Rutschbahn — etwa in $hk0$ -Lage zu den Falten.

Die Punkte I, IV, 19 und 20 liegen direkt auf dem Anriß oder zumindest in dessen unmittelbarer Umgebung, die Punkte III, 39 und 40 inmitten des Rutschkuchens, die Punkte II, VII und B schließlich in der Nähe der Steinbruchoberkante. Aus den angeführten Zahlen ersieht man, daß alle genannten Punkte während der beobachteten elf Monate Bewegungen mitgemacht haben.

In der Tabelle 2 wurden die Werte für die Gesamtsenkung während des Beobachtungszeitraumes angeführt und daraus die durchschnittliche monatliche Vertikalbewegung für jeden Punkt errechnet.

Tabelle 2

Gesamtsenkung verschiedener Punkte zwischen dem November 1969 und dem 25. Oktober 1970 und die durchschnittliche monatliche Senkung.

	Gesamtsenkung (in m)	durchschnittliche monatliche Senkung (in cm)
I	1.25	11
II	1.95	18
III	4.1	37
IV	0.5	5
VII	2.4	22
B	1.5	14
39	4.3	39
40	4.75	43



Abb. 11: Blick etwa vom Punkt 15 aus gegen Südwesten. Beim Theodoliten der Punkt III. In der linken unteren Ecke das abgerutschte Gelände. In der rechten unteren Ecke ist gerade noch etwas von der s-parallelen Gleitbahn zu sehen, in der rechten oberen Ecke der gefaltete Marmor, dann, gegen links, der Mylonit, unter dem immer wieder einzelne weiße Pegmatitlinsen auftauchen, ganz links — schräg unter der Ruine Neuhaus (553 m SH.) — der gegen Westen einfallende Gneis.



Abb. 12: Ein Detail aus dem Mylonit. Der Geologenkompaß dient als Größenvergleich. Der Harnisch trägt deutliche Rutschstriemen (1 : 195/49), die von den jüngsten Hangbewegungen herrühren. Auf der Gleitfläche sind auch deutlich die rundlichen (helleren) Gesteinsbruchstücke zu erkennen, die durch einen dunkleren, feinkörnigen Letten miteinander verkittet sind. Die dunklen waagrecht verlaufenden Risse zeigen, daß die Absenkung anhält.

Aus der Aufstellung kann man entnehmen, daß die inmitten der Rutschmasse gelegenen Punkte 40, 39 und III mit 4.75, 4.3 und 4.1 m die stärkste Absenkung erfahren haben, doch ist auch die der Punkte nahe der Steinbruchoberkante mit 1.95, 2.4 und 1.5 m beträchtlich. Besonders interessant erscheint mir aber die Tatsache zu sein, daß nicht nur der Punkt I, der auf einer relativ losen und gegenüber den hangenderen Bereichen der Rutschmasse zurückgebliebenen Scholle liegt, starke Bewegungen mitmachte, sondern, daß auch die Punkte im Liegenden der Gleitbahn (z. B.: 20) wie auch der Punkt IV, der von der Bahn schon etwa 1 m entfernt liegt, noch von den Bewegungen erfaßt wurden (0.3 bzw. 0.5 m in vertikaler Richtung). Dasselbe trifft übrigens auch auf die Punkte 19 und 19 a zu, die nur deshalb, weil sich ihre Beobachtung nicht auf die vollen elf Monate erstreckte, nicht in der Tabelle enthalten sind.

Es wurde also in jüngster Zeit offenbar auch schon das Liegende der im Gelände so auffallenden Gleitbahn in die Hangbewegungen miteinbezogen, obwohl vorläufig in der Umgebung des höchstgelegenen Anrisses noch keine weiteren Anrisse im Gelände zu bemerken sind. Daß solche aber auch tatsächlich außerhalb der Hauptbewegungsfläche, d. h. in deren Liegendem, auftreten können, beweist ein erst jüngst aufgetretener Riß am nordwestlichen Ende des alten Bruches (siehe: Tafeln I, II). Jedenfalls ergibt sich aus diesem Befund für die Zukunft der Schluß, daß man bei weiterem Abgleiten der Rutschmasse — und das ist nicht zu verhindern — auch damit rechnen müssen, daß das Liegende der Gleitbahn (Kornstein, Biotitschiefer, Gneis) stärker bewegt werden wird und neue Gleitflächen aufreißen werden.



Abb. 13: Die Ostflanke des Bruches. Der Granit ist hier in ein loses Blockwerk zerlegt. Nur manchmal erkennt man etwas kompaktere Partien, so etwa in der Bildmitte.

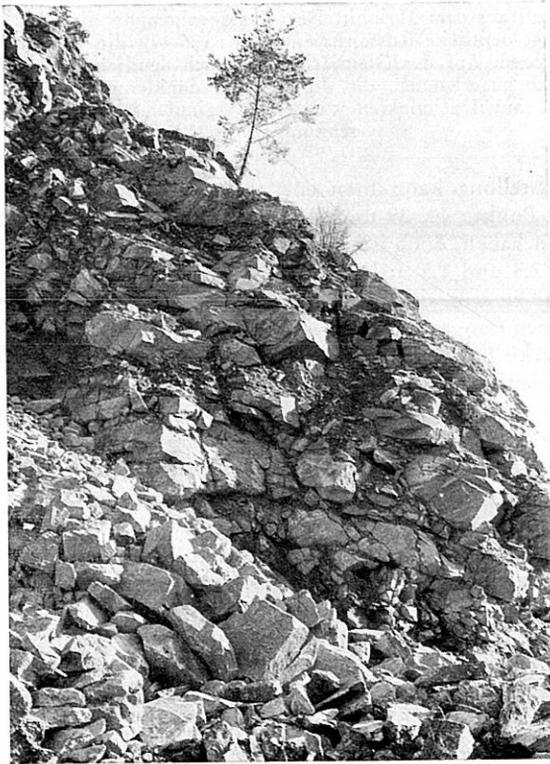


Abb. 14: Vollkommen aufgelöste Masse mit Teilkörpern unterschiedlicher Größe. Hin und wieder sieht man Blöcke, die durch die Rutschung angerundet wurden.

Die aus der Gesamtsenkung errechnete (und auf- bzw. abgerundete) durchschnittliche monatliche Vertikalbewegung zeigt natürlich das gleiche Bild. Aufschlußreicher als diese an sich schon eindrucksvollen Zahlen (die maximale Vertikalbewegung liegt bei nahezu $\frac{1}{2}$ m pro Monat!) ist ein Vergleich der Bewegungsintensität mit den Jahreszeiten. In der Tabelle 3 wurden die Vertikalbewegungen in den vier Monaten der Frost- und Tauperiode denen in den Frühlings- und Sommermonaten gegenübergestellt. Aus der Aufstellung kann man entnehmen, daß die Bewegungen stark witterungsabhängig sind. So kann man ganz allgemein sagen, daß die Vertikalbewegungen in den Wintermonaten ganz wesentlich größer als in den frostfreien Monaten sein können (Tabelle 4).

Neben diesen Vertikalbewegungen haben die Punkte natürlich auch Horizontalbewegungen mitgemacht. Über das Ausmaß dieser Verstellungen bis zum November 1969 informiert die Tafel I (d. h. das schräg schraffierte Band), die Richtungen und Intensitäten dieser Verschiebungen nach dem November 1969 habe ich auf der erwähnten Tafel mittels Vektoren darzustellen versucht.

Aus der Darstellung geht hervor, daß die Punkte mit der stärksten vertikalen Verstellung (39, 40, III) auch in horizontaler Richtung beträchtliche (bis zu mehreren Metern messende) Verschiebungen erlitten haben. Hier sei auch wieder besonders auf die Punkte in der Nähe der Gleitfläche hingewiesen.

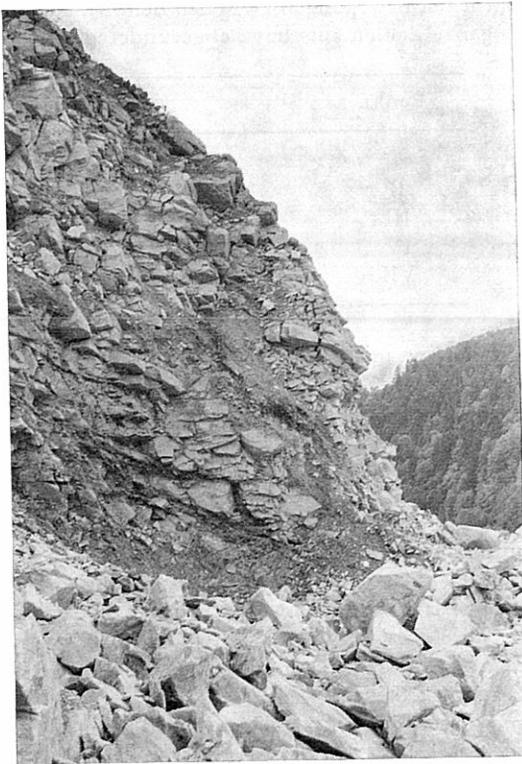


Abb. 15: Die Masse reagiert wie eine hochviskose Flüssigkeit: Auf dem Bild ist deutlich der Gleitwulst zu sehen. Dieser kommt dadurch zustande, daß die hangenden Blöcke die liegenden überfahren (wie dies z. B. bei der Platte in der Bildmitte deutlich zu sehen ist).

Tabelle 3

Punkt	November 1969 bis 24. März 1970		24. März 1970 bis 25. Oktober 1970	
	Senkung (in m)	Durchschnitt (in cm/Monat)	Senkung (in m)	Durchschnitt (in cm/Monat)
I	1.2	30	0.05	1
II	1.6	40	0.35	5
III	2.1	52.5	2.0	28
IV	0.45	11	0.05	1
VII	1.85	46	0.55	8
19	1.1	27.5		
20	0.4	10		

Tabelle 4

Durchschnittliche monatliche Vertikalbewegungen in der Frost- und Tauwetterperiode (November 1969 bis 24. März 1970) in Prozenten der durchschnittlichen monatlichen Bewegungen zwischen dem 24. März und dem 25. Oktober 1970 (in auf ganze Zahlen auf- bzw. abgerundeten Werten).

Punkt	%
I	3000
II	800
III	187
IV	1100
VII	575

Beachtenswert erscheint mir in diesem Zusammenhang auch die Verschiebung der Steinbruchoberkante im Laufe der Zeit. Bis zum 25. Oktober 1970 war die Oberkante, obwohl natürlich im vorangegangenen Jahr auch im Steinbruch abgebaut wurde, im zentralen Teil des Bruches um rund 10 m (!) nach vorne (Süden) gewandert, wogegen sie an der Ostflanke entweder gleich verlief wie vorher oder sogar etwas zurückfiel (Tafel I). Diese Tatsache kann meines Erachtens nur damit erklärt werden, daß der relativ feste Granit der mittleren Steinbruchwand unter einer entsprechend hohen Spannung steht, wogegen die stark zertrümmerten Flanken keine derartige Spannung aufzunehmen imstande sind. Der Bereich des Steinbruches läßt sich nämlich zwanglos in drei Bereiche untergliedern:

1. In einen Bereich im Osten, der durch eine weitgehend in lose Teilkörper aufgelöste Masse gekennzeichnet ist;

2. in ein in der Mitte des Bruches gelegenes Gebiet, in dem ein relativ kompakter, weitständig zerklüfteter Fels, also ein Grobblock-Tektonit, ansteht, der in Form von großen Platten oder groben Platten hereinbricht, und schließlich

3. in einen Raum im Westen, der eine völlig zertrümmerte, relativ kleinstückige Masse zeigt, die zwar eine gewisse Ähnlichkeit zu dem Material an der



Abb. 16: Rechts die Ostflanke, links der mittlere Teil des Bruches. In der Bildmitte erkennt man eine nach rechts unten verlaufende Störung. Von der Bruchwand sind einzelne Schalen abgesprungen und abgestürzt.



Abb. 17: In der Bildmitte ist deutlich das Vorwölben des zentralen Teils der Gleinmasse zu erkennen. Noch besser sieht man dies in der nächsten Abbildung (18).



Abb. 18: Einzelheit aus der Mitte der Abbildung 17. Blick nach oben. Der Granit ist hier (im Bild: nach rechts) vorgewölbt. Einzelne Blöcke wurden gegenüber den hangenden und liegenden Partien vor(heraus)gepreßt, andere zeigen als Folge einer Entspannung schalige Abplatzungen.

Ostflanke des Bruches aufweist, doch anderer Entstehung ist: Es kam nämlich schon einmal in früherer Zeit — der genaue Zeitpunkt ist nicht überliefert, doch war dies schon lange vor dem Bestehen des Steinbruches — längs der großen Störung, die die Rutschmasse im Nordwesten begrenzt und auf die weiter unten noch einmal ausführlicher zurückzukommen sein wird, zu einer Hangbewegung. Dieser frühere Berggrutsch wurde wahrscheinlich durch die Tiefenerosion der Feistritz und die Durchfeuchtung des Letten der Störung ausgelöst, hatte eine Länge von annähernd 90 m und eine Breite von 40 m. Sein Fuß kann in der Umgebung des Müllerhauses in etwa 8 m Höhe angenommen werden, seine höchsten Bereiche liegen in 75 m Höhe. Dieser alte Rutsch (siehe Tafel II) ist in dem stark bewaldeten Gelände kaum zu erkennen und wurde erst durch den Steinbruch aufgeschlossen, und zwar an der Westflanke.

Die Abbildungen 13 bis 16 bzw. 16 bis 19 bzw. 19 mögen die drei hier besprochenen Bereiche des Steinbruches veranschaulichen. Es erscheint aus dem Gesagten verständlich, daß die Festigkeitseigenschaften des Granits selbst in dem eng begrenzten Gebiet des Steinbruches stark variieren, wie dies schon oben bei der Besprechung der Steinbruchoberkante kurz angedeutet wurde. Während es so z. B. auch, durch den Druck aus dem Norden bedingt, an der Ostflanke ständig zu einem Abstürzen des losen und zu einem Gleitwulst aufgestauchten Materials kommt, führt der gleiche Druck in der Steinbruchmitte zu einem spontanen Abplatzen größerer Gesteinspartien.

Im Zusammenhang mit dem Vorwölben der Oberkante ist noch auf eine Tatsache hinzuweisen: Vergleicht man nämlich die Verschiebung der Oberkante mit der Horizontalverlagerung der ihr benachbarten Punkte II, B und VII, so wird man sich des Unterschiedes der Beträge bewußt. Dieser erscheint mir nur so erklärbar, daß der Granit mit der Annäherung an die Bruchwand, d. h. an die freie Oberfläche, Entspannungsrisse bekommt, „aufblättert“.

Es ist selbstverständlich, daß Horizontal- und Vertikalverschiebungen auf dem Rücken des Rutschkuchens zur Ausbildung oft 0.5 m tiefer und spannenbreit klaffender Risse führen. Diese Risse verlaufen in den verschiedensten Richtungen, doch scheinen Spalten in ost-westlicher, nord-südlicher, nordwest-südöstlicher und nordost-südwestlicher Richtung vorzuherrschen. Es ist weiters selbstverständlich, daß die durch diese Risse der Teufe zuzitenden Gattwässer, angesichts des stark aufgelockerten Gesteins und des Talks und Weißschiefers als guter Wasserstauer, die Steinschlaggefahr für die Ostflanke, aber nicht nur für diese, beträchtlich erhöhen.

Der geologische Aufbau

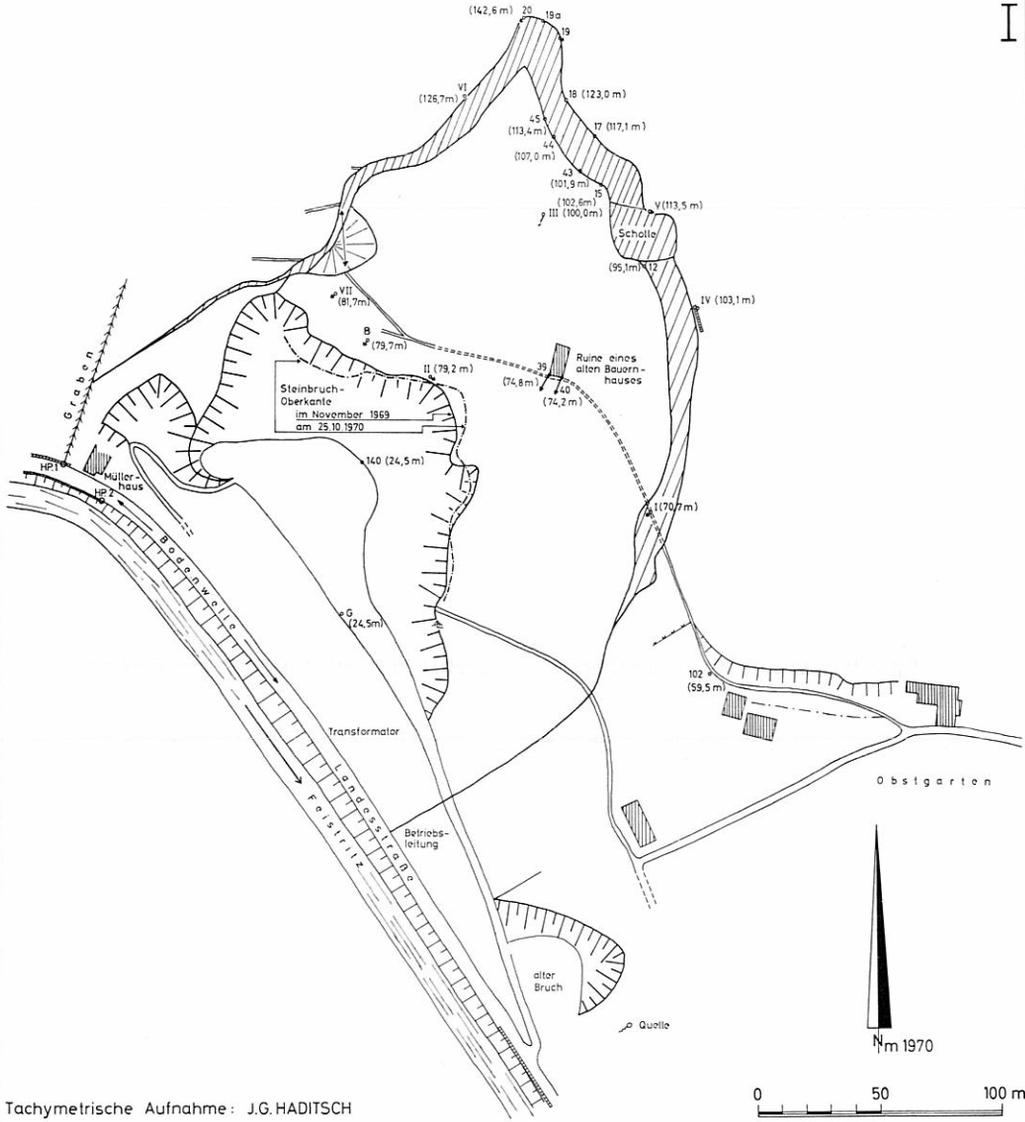
Das in Rede stehende Gebiet zeigt zwei im Hinblick auf ihre Festigkeitseigenschaften klar zu unterscheidende Komplexe:

1. den Granit und
2. die ihn unterlagernde Liegendserie, die wieder aus mehreren unterscheidbaren Gesteinen aufgebaut ist.

Über alle hier vorkommenden Gesteine haben schon O. M. FRIEDRICH (1947, 1953) und A. HAUSER — H. URREGG (1949) ausführlich berichtet, so daß hier auf eine nochmalige Beschreibung verzichtet werden und ich mich kurz fassen kann.

Den zentralen Bereich des hier behandelten Gebietes, d. h. nahezu den gesamten Rutschkuchen, baut ein der Grobgneisserie zugehöriger Granit auf. Eine durch W. HARRE und G. MÜLLER (siehe: H. WIESENER) nach der Kalium-Argon-Methode durchgeführte Altersbestimmung ergab für diesen Granit oder, wie WIESENER richtigerweise feststellte, für dessen letzte Metamorphose ein jurassisches Alter ($153 \cdot 10^6$ Jahre). WIESENER vermutete für die Platznahme ein voralpidisches, möglicherweise oberkarbonisches Alter.

Der Granit wird von mehreren tektonischen Trennflächen durchzogen. Auf der Tafel II sind nur die wesentlichsten angegeben. Die stärkste Störung scheint die an der Nordwestgrenze der Rutschung nur an wenigen Stellen aufgeschlossene zu sein. Sie fällt mit 78° gegen 135° ein und bewirkt das Ausdünnen des Granits gegen Norden, wo beispielsweise zwischen den Punkten 19 a und 20 nur mehr eine 3 m mächtige Granitlinse, zwischen die Störung und einen grünen Schiefer eingeklemmt, vorhanden ist. An dieser Störung treten übrigens auch unterhalb des Punktes 19 a zwei, allerdings nur schwach schüttende Quellen auf. Der metermächtige Kluftletten dieser Störung ist von zahlreichen härteren, meist faustgroßen Nebengesteinstrümmern durchsetzt. Er ist besonders gut südwestlich des Punktes VI aufgeschlossen und überlagert dort das Liegende der Störung fast völlig. Nur da und dort tauchen unter dem Mylonit einige Pegmatitstreifen und -linsen oder ein Gneisblock auf. An manchen Stellen blieben auf dem Letten nach der Rutschung noch Granit-, Gneis-, Schiefer- oder Pegmatitblöcke haften. Diese gleiten nun langsam nach unten und bleiben dann am Fuß der Mylonitwand als Blockwerk liegen. Daher sind heute noch manche Teile des Letten steinschlaggefährdet. Auf der Tafel II (wie auch auf der tachymetrischen Aufnahme) wurde nur die größte Blockhalde (nördlich des Punktes VII und südwestlich des Punktes VI) ausgeschieden. Etwa nach der Art dieses Schuttkörpers, nämlich durch Abrutschen der durch die Tektonik noch mitgeprägten Hangendpartien der Störung, dürfte auch die alte Rutschung (nordöstlich des alten Müllerhauses), auf die weiter unten noch einzugehen sein wird, entstanden sein.



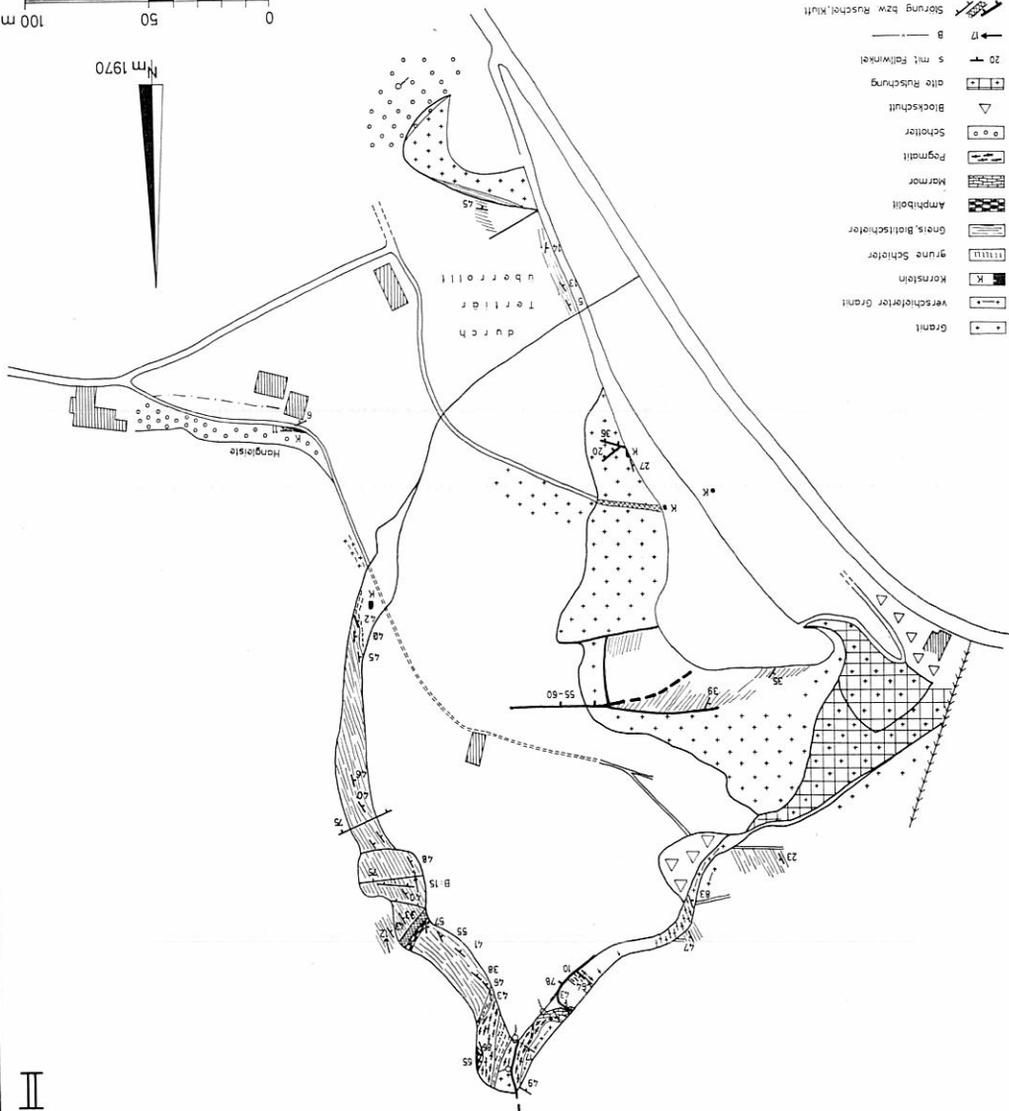
Tachymetrische Aufnahme: J.G.HADITSCH



Nm 1970



- Störung bzw. Ruschöl, Mühl
- B
- 20 s mit Erdwikel
- alte Rüstung
- Blockschutt
- Schotter
- Fogmatit
- Marmor
- Amphibolit
- Granit, Biolithschiefer
- grüne Schiefer
- Kornstein
- verschleierter Granit
- Granit



II



Abb. 19: Im linken Bildteil sieht man die Gleitmasse der älteren Rutschung an der nord-westlichen Flanke des Steinbruchs. Die Komponenten dieser Rutschmasse zeigen eine unterschiedliche Größe. Obwohl der Transportweg nur einige Zehnermeter betrug, wurde der Granit hochgradig zerlegt, so daß er heute als Blockwerk bis Schutt vorliegt. Am rechten Bildrand ist der vergleichsweise dazu kompakte Fels des mittleren Bruchareals zu erkennen.

Der Versetzungsbetrag dieser Störung ist aus den örtlichen Gegebenheiten nicht zu bestimmen und auch nicht abzuschätzen. Soviel über diese Störung.

Eine weitere, E-W-streichende und mit 55° bis 66° gegen Süden einfallende Abschiebung trennt den stark zerhackten Granit der Ostflanke des Bruches von den festeren Partien in der Mitte. Die Sprunghöhe dieser Störung beträgt, wie dies auch aus dem Kartenbild hervorgeht, einige Meter.

Diese Störung und eine ihr parallele, 30 m weiter im Süden gelegene, schneiden ältere Strukturen glatt ab, so auch die Bewegungsfläche, die den Granit von den liegenden Biotitschiefern trennt. Diese ältere Liegendstörung des Granits streicht etwa N—S (das scheinbare E-W-Streichen der liegend zur Abschiebung auftretenden Störung auf der Karte kommt durch die Verschneidung des Ausstrichs mit der Steinbruchwand zustande).

Die liegendsten Anteile des Granits sind mancherorts verschiefert, gneisartig, so südöstlich des Punktes I oder nordöstlich und südwestlich des Punktes VI.

Nun zur Liegendserie: Unmittelbar im Liegenden des Granits und, wo vorhanden, des Gneises tritt örtlich der sogenannte Weißschiefer, auch Weißstein oder — von den Bergleuten des Rabenwaldes — Kornstein genannt, auf. Dieses Gestein ist leukophyllit- und/oder serizitreich. O. M. FRIEDRICH hat schon 1947 auf die regionale Bedeutung der Weißschiefer, besonders auch hinsichtlich der Talkbildung, hingewiesen.

Der Weißschiefer wird örtlich von Talklagen durchzogen oder unterlagert.

Die Position des Weißschiefers und Talks an der unmittelbaren Basis des Granits und besonders der enge Zusammenhang mit einem grünen schieferigen Gestein beim Punkt I, in dem ich den Mylonit der Granitbasis zu erkennen



Abb. 20: Ausschnitt aus der östlichen Bruchflanke. In der Abbildung 13 ist links von der Hütte hinter einem Felsvorsprung ein kleiner im Schatten liegender Bereich zu sehen. Diesen gibt die Abbildung 20 wieder. Der Granit wird hier von zwei Störungen durchschlagen, nämlich einer flacheren (die mit 20° gegen 142° einfällt) und einer steileren (196/36), die den flachen Bruch wie auch (schon außerhalb des Bildes) den Weißschiefer und Talk abschneidet. Der Pfeil gibt einen Talkaufschluß an: die dünnplattigen Gesteine im Hangenden des Talks sind Weißschiefer, die mit $256/27$, d. h. gegen den Beschauer, unter den Granit einfallen. Der Talk zieht von der angegebenen Stelle, teilweise durch Schutt überrollt, zur rechten unteren Bildecke.

glaube, scheint mir darauf hinzuweisen, daß hier Weißschiefer und Talk durch eine hydrothermale Verdrängung des Mylonits entstanden sind.

Die liegendsten Anteile dieser Serie werden von verschiedenen, zumeist biotit- und/oder chloritreichen Schiefen und Gneisen (z. T. dem „Stralleggergneis“ SCHWINNERS zugehörig) aufgebaut. Die Gneise sind teilweise dunkel pigmentiert. Diesen Gesteinen (Gneisen und Schiefen) sind vereinzelt geringmächtige und nicht lang anhaltende Amphibolitlinsen eingeschaltet. Westlich der Rutschung tritt (beim Punkt VI) ein stark gefalteter Marmor auf. Es ist weiter nicht verwunderlich, daß an der Basis dieses Marmors eine Quelle austritt.

Diese ganze Liegendserie wird — und das ist, wie dies schon H. WIESENER feststellte, für die Grobgneissserie ungewöhnlich — von s-konkordanten und diskordanten Pegmatiten durchschlagen. Teilweise, so unterhalb des Punktes 20, sind diese Pegmatite stark kaolinisiert.

Die Liegendserie streicht generell NW—SE bis NNW—SSE und fällt normalerweise mittelsteil gegen SW bis WSW ein, in Gebieten mit einer intensiven Verfaltung, so im Norden und Nordwesten, kommt auch ein mittelsteiles bis steiles NE- bis ENE-Fallen vor. Die Faltenachsen fallen allgemein sanft gegen SSE ein. Die (Biege-)Faltung ist im Nordosten weniger intensiv als im Nordwesten.

Die Liegendserie wird auch von Ruscheln und Rupturen durchschlagen. Diese haben insofern eine gewisse Bedeutung, als es entlang dieser Flächen — im Verein mit der Schieferung — zu einem Aufblättern der Schiefer und zu

ihrer schollenartigen Zerlegung (und damit zu ihrem Abtrag) kommt. Wie die Vermessung zeigte, greifen die Hangbewegungen, die ursprünglich auf die Grenzfläche zwischen Granit und Liegendserie beschränkt waren, neuestens und in bemerkenswertem Ausmaß, sicher auch als eine Folge der Entspannung infolge der Entlastung, auch auf die Liegendserie über, und dabei spielt nun das flächige Gefüge eine bestimmende Rolle.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch die tertiären Schotter beim alten Bruch und darüber erwähnt.

Versuch einer Deutung des Feldebefundes

Bei der Rutschung von Stubenberg scheint meines Erachtens zweifelsfrei eine gravitative Gleitung längs einer s-konkordanten Bahn und einer diskordanten Schwächezone (Störung) vorzuliegen. Eine Gleitung mit ähnlicher tektonischer Vorzeichnung, wenn auch in anderen Gesteinen und ganz anderen Ausmaßes, liegt bei der Felsgleitung vom Monte Toc vor. Auch die diese beiden Gleitungen auslösenden Momente unterscheiden sich grundlegend von einander: In Stubenberg das Unterschneiden des Gleithorizontes durch die Erosion, dort die Herabsetzung der Reibung durch den Auftrieb im Wasser. Aber, wie gesagt: die tektonische Anlage ist sehr ähnlich.

Diese Felsgleitung geht örtlich (in der Ostflanke) in einen regelrechten Talzuschub über, wie solche uns aus den Alpen reichlich bekannt sind. Es seien hier nur die Zuschübe in den Schladminger Tauern oder im Nockgebiet genannt. Selbstverständlich hat auch die Ausprägung des Gesteins dieses Zuschubs nichts mit dem Steinbruchbetrieb zu tun, seine hochgradige Zertrümmerung hat vielmehr geologische Gründe.

Durch die Untersuchung konnte eine Kippung der abgerutschten Scholle um eine E-W-Achse zwar wahrscheinlich gemacht, jedoch nicht bewiesen werden. Sollte tatsächlich eine derartige Kippung vorliegen, so müßte in Zukunft der Bereich oberhalb der Landesstraße weiter gehoben werden, und die Aufwölbung der Straße selbst müßte anhalten und dabei auch weiter gegen Südosten fortschreiten.

Über die Gründe für eine derartige Kippung kann nur vermutet werden, daß die hinabgleitende Scholle unter der Feistriz oder sogar schon auf dem rechten Flußufer auf einen Widerstand, etwa in der Form einer anderen Granitlinse, stieß und diese nun langsam überfährt.

Schrifttum

- ALKER, A. — H. HAAS — O. HOMANN: Hangbewegungen in der Steiermark. — Mitt. Mus. Bergb., Geol. Techn., Joanneum, 1969, 30: 111—143.
- CLAR, E. — O. M. FRIEDRICH — H. MEIXNER: Exkursion B/III (Steirische Lagerstätten). — Öst. Min. Ges., Sh. 5, 1963: 53—66.
- FRIEDRICH, O. M.: Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststeiermark. — BHM., 92, 1947, 4/5: 66—85.
- Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. — Radex-Rundschau, 1953: 371—407.
- Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. — Archiv f. Lagerstättenforschung i. d. Ostalpen, 8, 1968: 1—136.
- HAUSER, A. — H. URREGG: Die bautechnisch nutzbaren Gesteine Steiermarks, 2. Heft, Graz 1949.
- TUFAR, W.: Ein erstmaliger Beryllfund von Stubenberg. — Joanneum, Min. Mittbl., 1961, 1: 31—32.
- Ein Amethyst von Stubenberg. — Joanneum, Min. Mittbl., 1962, 1: 15—16.
- WIESENER, H.: The Eastern End of the Central Alps. — In: G. FRASL — H. G. SCHARBERT — H. WIESENER: Crystalline Complexes in the Southern Parts of the Bohemian Massif and in the Eastern Alps. Int. Geol. Congr., XXIII Sess., Prag, 1968: 25—42.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [1 1970](#)

Autor(en)/Author(s): Haditsch Johann Georg

Artikel/Article: [Die Hangbewegungen in der Umgebung des Granitsteinbruches von Stubenberg \(Steiermark\) Erklärung aus dem geologischen und mineralogischen Aufbau der Gesteine 1. Teil: Art und Ausmaß der Gleitungen* 1-22](#)