

Massenbewegungen in der Neumarkter Paßlandschaft

Von Herbert PASCHINGER

Mit 4 Abbildungen (im Text)

Eingelangt am 18. Februar 1982

Die Neumarkter Paßlandschaft besitzt einige merkwürdige morphologische Erscheinungen, die bisher keine Darstellung und Erklärung erfahren haben.

Obgleich $\frac{1}{3}$ des Würmeises im Bereiche der Paßlandschaft vom Murgletscher abzweigten und dem Murtal nur mehr $\frac{1}{2}$ der Gletschermasse folgte, ist der Neumarkter Sattel (894 m) nur 2 km vom Talboden der Mur entfernt und fällt steil mit 150 m Höhenunterschied zu ihm, aber ganz flach nach S ab. Es handelt sich um eine verkehrte Diffluenzstufe, die zeigt, daß bei der Entwicklung des Sattels nicht die Schurkraft des Eises allein maßgebend gewesen sein konnte.

Die breite Neumarkter Talung, 800–900 m hoch zwischen Grebenze (1870 m) und Seetaler Alpen (2396 m) gelegen, gliedert sich bei einer Entfernung der beiden Gebirgsstöcke in Luftlinie von ca. 18 km in vier durch niedrige Höhenzüge getrennte Paralleltalungen, die NW–SE verlaufen: das Graslupp-, Oberdorfer-, Baierdorfer- und Mariahofertal. Die Tiefenlinien setzen sich südöstlich der Weitung von Neumarkt in gleicher Richtung bis zum meridional verlaufenden Görtschitztal fort. Das Görtschitztal ist selbst Teil einer Tiefenzone, die im Murtal bei Scheifling beginnt und im Klagenfurter Becken endet.

Fast alle Bäche der Neumarkter Paßlandschaft vereinigen sich im Bereiche der Ortschaft Hammerl zur Olsa, die das Gebiet gegen SSW zur Metnitz entwässert. Das Olsatal wechselt mehrmals seinen Querschnitt. Die nach S umbiegende Weitung von Neumarkt wird durch den hügeligen Riegel von Hammerl abgeschlossen, den der Bach in der schluchartigen „Klamm“ durchbricht. Sie öffnet sich plötzlich gegen das kleine Becken von Bad Einöd, das sich nach S verengt und in ein schmales Sohltental übergeht, das in das Metnitztal führt. Der auffallende Riegel trennt das von zerschnittenen Schotterterrassen erfüllte südliche Neumarkter Becken vom kleineren Becken von Wildbad Einöd, das einen flachen, versumpften Talboden aufweist.

Das zungenförmig von Westen vorgeschobene Hügelland der Klamm ist ein besonders auffallender Zug in der Formenwelt der Paßlandschaft, die noch ergänzt wird von felsigen Rundhöckern zwischen Hammerl und Lind und einigen steilen Hügeln am Nordrand des Beckens von Bad Einöd. Diese Erscheinungen veranlaßten den Verfasser, die Hanggestaltung bei und südlich von Neumarkt zu untersuchen.

Für das Arbeitsgebiet liegen gute geologische Darstellungen vor. A. Thurner hat das Gebiet in jahrelanger Arbeit geologisch kartiert. Das Ergebnis waren außer den Aufnahmeberichten vor allem eine Arbeit über das Gebiet Neumarkt-Mühlen mit Karte (1970) und das Blatt Neumarkt der Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000 mit Erläuterungen (A. THURNER, van HUSEN, NEUBAUER, SCHULZE 1980). Von Bedeutung für unsere Betrachtung ist die Arbeit von A. Thurner über die Neumarkter Landschaft (1971). Aus jüngster Zeit nimmt auch der Band „Geologie der Saualpe“ (hrsg. PILGER und SCHÖNENBERG 1975) Bezug auf den Arbeitsraum. Im Stereoskop betrachtete Luftbilder ergänzen gut die Beobachtungen.

Im Arbeitsgebiet treten zum Murauer Paläozoikum gehörige Gesteine auf. Vor allem ist im Westen der Olsa der Serizit-Chlorit-Quarzphyllit bis Quarzphyllit verbreitet, tritt aber

auch mit Quarziten im Schinderriegel im E von Neumarkt auf. Die Schieferungsflächen können viel Wasser aufnehmen, die Blätter sind dünn und zerbrechlich, das Gestein hat geringe Widerstandsfähigkeit. Bedeutende Verbreitung hat auch der Kohlenstoffquarzphyllit. Das schiefrige Blättergestein ist von geringer Widerstandsfähigkeit. In beiden Fällen neigen die Gesteine durch ihre Wasseraufnahmefähigkeit zu Rutschungen aller Art. Eine geringe Rolle spielen Grünschiefer (metamorphe Diabastuffe) und Bänderkalke (Murauerkalke), klüftereiche Gesteine (THURNER 1970: 11–15).

Schon Thurner betonte, daß im Neumarkter Paläozoikum die Arbeit der fluviatilen und glazialen Kräfte vielfach von der Tektonik beeinflusst wurde (1971: 172). Er zeigt, daß Tälchen, Sättel und Pässe häufig im Verlauf von Störungslinien liegen und demnach Wasser und Eis diesen Störungen nachgetastet haben. Die meisten, vor allem NW-SE-verlaufenden Störungen lassen sich aus seiner geologischen Karte ersehen. Vom Süden her treten aber auch S-N bzw. SW-NE verlaufende Störungen in das Neumarkter Paßgebiet ein. Bei den folgenden Richtungsangaben handelt es sich um Azimute von N über E nach S.

Es erhebt sich die Frage, inwieweit die Störungen auch die Hangformen beeinflussen.

Von Adendorf nach Neumarkt streicht ein stark eisüberformter Rücken von maximal 80 m relativer Höhe NW-SE. Die Klufrose zeigt ein deutliches Maximum in 110°–120° und ein weiteres um 10°. Bemerkenswerterweise verläuft das Schichtstreichen in nordwestlicher Richtung mit Fallen nach SW, während am gegenüberliegenden Kreuzeck die Schichten WSW-ENE bis W-E verlaufen und nach NW bis N einfallen. Längs des Mariahofertales wird damit der „Neumarkter Bruch“ deutlich (THURNER 1971: 172).

Der anschließende SW-Hang des Schinderriegels (1115 m) zeigt um 900 m oberhalb Strimitzen einige wallartige große Gleitungswülste. Auf einem dieser Wülste (Verlauf NW-SE) liegen zwei alte Wohnhäuser. Die Talung zwischen Wulst und Hang ist 10 m tief. Nördlich davon schließt eine in N-S-Richtung abgetrennte langgezogene Scholle an, die sich gegen die Schlucht des Perchauerbaches bewegt hat. Das Schichtstreichen verläuft unter NNE-SSW ungefähr parallel zu dieser Scholle. Gut ausgebildete Klüfte in Nord- bis Nordostrichtung zeichnen den Quarzit aus. Die „besonders durchbewegte Pressungszone“ THURNERS (1970: 44) im Bereich der Perchauer Schlucht ist wahrscheinlich durch diesen kleinen Talzuschub mitbedingt. Stark zerrüttete Gleitschollen finden sich auch gegenüber am Fuß des Kreuzecks bei Diemersdorf und Pichlschloß, wo verschiedene Phyllite und Quarzite anstehen und auffallender Wechsel des Schichtfallens in den einzelnen Hügeln auftritt (THURNER 1959, 20).

Im SE schließt ein weithin sichtbarer Steinbruch in widerstandsfähigen Quarziten an, die prächtige Klüfte ergeben. Dieser Steinbruch ist in einer Scholle angelegt, die einige 10 m aus dem Hang herausgerückt ist, an einer Linie, die etwa dem Hangverlauf um NW-SE und damit dem Neumarkter Bruch (THURNER 1971: 168) entspricht. Die gutausgebildeten Klüfte summieren sich größtenteils in zwei ausgeprägten Maxima von 15–30° und 140–160°. Es ergibt sich eine klare Klufrose mit Maxima in NW-SE und NNE-SSW. Die Klüfte fallen meist steil ein; vor allem die NNE-SSW-Klüfte zerhacken das Gestein gleichsam. Die Schichten verlaufen NE-SW mit Fallen unter 50–60° nach NW. In den steilen Klüften treten stellenweise Zerreibungsbreccien auf. An anderen Stellen finden sich in den Klüften Eisenrinden (Abb. 1). Etwas weiter südöstlich gegen die Badsiedlung zu haben sich weitere Schollen aus dem Hang gelöst, von dem sie mit breitem Nacken absetzen.

Auch die höheren Hänge des Schinderriegels (Quarzphyllite) zum Neumarkter Talboden fallen bereits auf der Österreichischen Karte durch ihre Formenwelt auf. Von der Verflachung mit Kote 1115 dacht der Hang zunächst allmählich mit einigen Rückfallkuppen ab. Auf der Karte sind nur einige dieser Kuppen dargestellt. Die Kuppen und Wülste sind durch Abrisse in Richtung 105° bis 120° vom Hang gelöst. Unter 1050 m wechseln häufig Felswände und Verflachungen. Ähnlich ist der nach SW zu folgende Hang des Singerecks durch einige tiefe Einkerbungen zerhackt, von denen die zwischen den Koten 1122 und 1192

durch ihre hohen Felswände auffallend ist. Die Kerben streichen in Richtung 130° . Beide Hänge liegen im Störungsbündel von Neumarkt THURNERS, das etwa NW–SE verläuft. Zusammen mit dem Urteflbruch und dem Vockenbergrbruch geht das Bündel südöstlich Neumarkt in den Fischerbachbruch und den St.-Veit-/Pörtlachacher-Bruch über, die beide ebenfalls talbestimmend sind (THURNER 1971: 168, Karte). Meines Erachtens endet diese breite Bruchzone der Neumarkter Paßlandschaft aber nicht am Görtlitztaler Störungsbündel, sondern zieht weiter nach SE und bedingt die langgezogene, in Richtung NW–SE abgewinkelte Niederung im Seetaler Alpen-/Saualpenkamm um Pressneralpe und Klippitzthörl mit gleichgerichteter Fortsetzung im Bruch des langgestreckten Weißenbachtals mit dem Thermalsäuerling von Weißenbach und dem Säuerling beim Schrecker (KAHLER 1978: 125ff.) im Bereich des Lavantales.

Der aus Quarzphyllit bestehende Hang der Hochweide (1099 m) zwischen Mühldorf und Schloß Lind verläuft NNW–SSE und ist durch Hangzerreibungen stark geprägt. Gleich südwestlich Mühldorf löst sich vom Hangeck ein wenig über 900 m hoher Hügel mit Felswänden mit unter etwa 140° streichendem Nacken, der sehr breit und wasserreich ist. Eine Wasserstube nutzt das Wasser, das vielleicht in einer Mylonitzone zirkuliert. Darüber findet sich in 910 m eine weitere NW–SE-verlaufende Scholle, die durch einen wasserreichen Nacken vom steil aufsteigenden Hang getrennt wird. Das Gestein dieser Scholle ist stark zerrüttet und klüftereich.

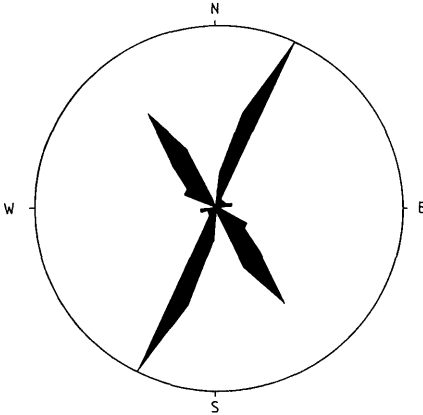


Abb. 1: Kluftröse Steinbruch östl. Neumarkt

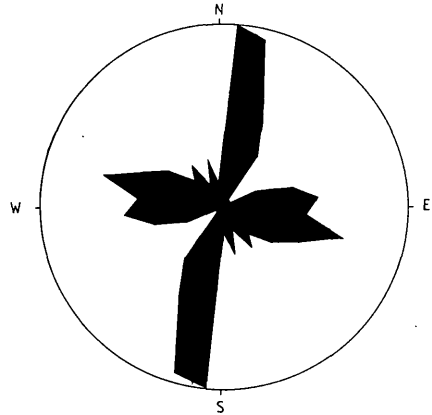


Abb. 2: Kluftröse Hochweide

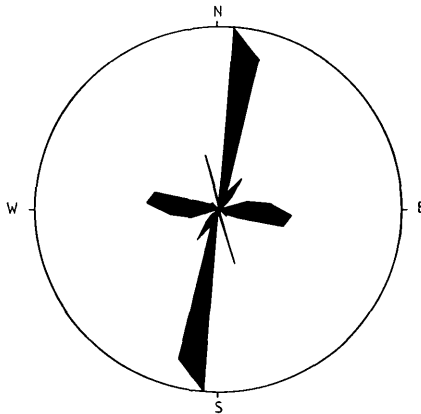


Abb. 3: Kluftröse Klammereich

Am Forstweg westlich Schloß Lind fällt in 925 m Höhe eine langgestreckte, in sich zerrissene, felsige, 10 m hohe Scholle auf, die steil zu einer unter 150° verlaufenden langgestreckten Mulde unter dem Hang, aus dem sich die Scholle gelöst hat, abfällt.

Auf der Hochweide erstreckt sich in 900–1040 m eine weite Verflachung. Sie wird in 950 m und 1010 m von breiten, 5–20 m tief eingeschnittenen Talungen in Richtung 150° durchzogen, die ohne Zusammenhang mit dem Gewässernetz sind, eine Form von Doppelgraten bildend. Beim Bauern Dicktl werden einige Hügel von diesen Tiefenlinien glatt durchschnitten. Felsige Absätze zu kleineren Verflachungen fallen gegen E und ENE ab.

Die Schichten verlaufen in diesem Bereich von $15^\circ/40^\circ$ WNW bis $95^\circ/50^\circ$ N, die häufigsten Kluftrichtungen bilden ein deutliches Kluftkreuz, wobei die Werte um 15° im südlichen Teil des Arbeitsgebietes vorherrschen (Olsa-Einöd-Bruch THURNERS, 1971: 172). Die NW–SE-verlaufenden Klüfte sind fast verschwunden, dagegen tritt ein starkes Bündel etwa W–E-streichender Klüfte hervor. Sie entsprechen der Pöllauer Störung THURNERS (Abb. 2). Das Umschwenken der Störungen von der NW–SE-Richtung in die Richtung N–S erwähnt auch METZ für die Pöls-Görtschitztalzone (1973: 30).

Der Hangabschnitt zwischen Schloß Lind und Hammerl ist durch einige steile Gräben zerschnitten und durchschnittlich 40° geneigt. Zahlreiche Felsnasen, Felswändchen und einige abgeglittene Hangteile mit deutlichem Nacken kennzeichnen ihn. Besonders bemerkenswert sind aber 20 Felshügel zwischen dem Hang und dem Mühldorfer Bach im Bereich von Schloß Lind, die in einer Schotterterrasse stecken und deren eisüberformte Rücken maximal 10 m daraus hervorsehen. Einige liegen nahe dem Hang, andere sind bis 200 m von ihm entfernt. Auf einem dieser Felshügel liegt die Ruine Lind. Sie sind mit Wiesenland oder Buschwerk bestanden, nur der größte westlich Hammerl trägt Waldbestand. Die Hügel bestehen wie der benachbarte Talhang aus Kohlenstoffphylliten. Das Gestein ist größtenteils gut geschiefert und läßt einwandfreie Messungen des Schichtstreichens zu.

Die Felsen des Talhanges zeigen ein recht einheitliches Schichtstreichen von ca. N 45° E mit Fallen von 40° – 50° NW. Der Schichtverlauf der Hügel ist trotz ihrer Massierung auf relativ kleinem Raum nicht einheitlich, sondern variiert zwischen N 25° E und W–E bei Fallen von 40° – 80° nach NW bis N. THURNER (1970: 23) hält es für wahrscheinlich, daß zwischen den Hügeln und dem Talhang in NNW-Richtung Brüche verlaufen. Die Hangformung gibt ihm recht.

Die zahlreichen Rutschungen, vorspringenden Felsnasen, die besonders weiter im S deutlich werden, und schon auf der Österr. Karte 1:50.000 hervortretende Hangzerreißen weisen darauf hin, daß wir es bei den Hügeln mit abgeglittenen Schollen zu tun haben. Während des Abgleitens wurden sie mehr oder weniger verdreht, wie das wechselnde Schichtstreichen zeigt.

Im Kluftsystem dieser Hügel treten verschiedene Hauptrichtungen auf, besonders ragen aber die N–S- und die W–E-Komponente heraus. Die Hügel stecken in Schottern. Die Sedimente sind grob, die Blöcke kantig bis kantengerundet, das Material ist kaum geschichtet. Die Schotterterrasse ist eisüberformt.

Die breite, mehrfach gegliederte Weitung von Neumarkt biegt südlich des Ortes nach Süden ein und endet, von zerschnittenen Terrassen erfüllt, am Hügelland zu beiden Seiten der „Klamm“. Nach S fällt der Riegel schroff und unmittelbar zum kleinen Becken von Bad Einöd ab; einige Hügel sind dem Südrand vorgelagert. Das dreieckige Becken von Einöd spitzt, wie erwähnt, nach S aus und geht in ein schmales Sohlental über.

Die Hänge des Einöder Beckens haben eine Neigung von rund 35° und sind nur unwesentlich gegliedert. Um so mehr fallen am Westhang zwischen der Mündung des Pöllauer Baches und Bad Einöd zwei breite Terrassen in rund 870 und 890 m Höhe auf.

An Gesteinen treten in diesem Abschnitt vor allem einförmige Kohlenstoffquarzphyllite, in geringem Ausmaß Grünschiefer, Bänderkalke und Quarzite auf.

Der Riegel der Klamm hat eine eigenartige Formenwelt. Im N taucht das anstehende

Gestein steil unter die erwähnten Sedimente. Im Süden taucht er mit wulstartiger, steiler, 120 m hoher Front unter die holozänen Sedimente des Beckens von Einöd unter. Im W steigt er stufenförmig zur Hochweide (1099 m) an, im E schließt er an das Hügelland von Tauchendorf an. Von diesem hebt er sich deutlich durch seinen unterschiedlichen geologischen Bau ab, indem in ihm auf kleinem Raume Kohlenstoffquarzphyllite, Grünschiefer und Bänderkalke auftreten, zu beiden Seiten der Klamm in unterschiedlicher Anordnung.

Das Hauptproblem ist hier die Entstehung des Riegels und der Klamm. MAYER nahm im Klammbereich eine „Aufrichtung nach N“ an, wodurch die Schotter in einem See gestaut worden seien und der Bach eine Überfallsstufe zerschneiden mußte (1926: 74). An anderer Stelle spricht er von einer tektonischen Anlage (1926: 103f.) ohne nähere Angaben.

Zur Erklärung der Entstehung des Hügellandes zu beiden Seiten der Klamm kann die Hochweide Fingerzeige bieten. Ihr Südost- und Osthang weist mehrere Felsstufen und abgetrennte Gleitschollen mit breiten Nacken auf. Diese Abtrennung vom Gehänge geschieht überwiegend in NNE–SSW-Richtung. Dies entspricht dem Talverlauf der Olsa bei Dürnstein–Einöd. Das bewaldete Klammhügelland selbst ist äußerst unübersichtlich. Von Schwemmschutt und Moränen überdeckte Flächen wechseln mit schroffen Hügeln, Felsen treten überall hervor, scharfe Tälchen zerschneiden das Gelände mit den aufgesetzten Hügeln. Die stellenweise nur 20 m breite Klamm ist mit felsigen Hängen und Wänden rund 40–60 m schroff eingesenkt. Die unruhige Formenwelt des Riegels hebt sich außerordentlich von den flachen, eisüberformten Hügeln im Bereiche St. Veit-Tauchendorf ab.

Der Schichtverlauf im Bereiche der Hochweide ist recht einheitlich NE–SW mit Fallen nach NW. Das ist im Bereiche des Klammriegels ganz anders, wie die vielen Aufschlüsse an den Wänden der Klamm zeigen. Hier schwankt das Streichen der Schichten im Nordteil auf kleinem Raum zwischen 100° und 170° bei SW-Fallen, in mittleren Teilen zwischen 15° und 60° bei NW-Fallen der Schichten. Im Bereiche des St.-Veit-Tales wiederum verlaufen die Schichten W–E mit sehr steilem Nordfallen. THURNER spricht hier, gleich wie bzgl. der Perchauer-Klamm, von einer Pressungszone (1971, 173). Der Kluffverlauf zeigt ein überragendes Auftreten der NNE–SSW-Klüfte (Abb. 3). Sie entsprechen A. Thurners N 20° E verlaufendem Olsa–Einödruch an der Westseite des Beckens, an dem auch der Thermalsäuerling von Wildbad Einöd entspringt und den schwache Erdbeben kennzeichnen. Geologisch läßt sich der Bruch nördlich der Mündung des Pöllauer Baches nicht mehr feststellen (THURNER 1971: 172; 1970: 20), wohl aber im Satellitenbild (TOLLMANN 1977: 15) und in der Formenwelt.

Der E- und ESE-Abhang der Hochweide ist wie erwähnt mannigfach gestuft. Verflachungen wechseln mit Felswänden und Hangsteilen. Eine ganze Reihe von Rückfallkuppen werden vom Körper des Berges durch tiefe Nacken, die in Richtung N oder NNE verlaufen, abgetrennt. Der Riegel der Klamm selbst zeigt zahlreiche steile asymmetrische Hügel von 10–20 m Höhe, die stellenweise den Eindruck einer Tornalandschaft erwecken. Das im festen Felshang im allgemeinen NE–SW verlaufenden Schichtstreichen ist im Klammbereich stark gestört. Mannigfache Gesteine treten hier auf kleinem Raume auf, wie besonders der tief eingeschnittene St.-Veit-Bach zeigt. Der Nord-, vor allem aber der Südrand des Riegels, der schroff das Becken von Einöd abschließt, sind auffallend steil. Die Klamm ist ein Fremdkörper im Bereiche Neumarkt–Einöd. Man geht wohl nicht fehl, wenn man den Klammriegel durch einen Talzusub erklärt, der von der Hochweide nach E erfolgte und das ehemals zusammenhängende Becken von Neumarkt–Einöd teilte (Abb. 4).

Der Talzusub bedeckt eine Fläche von 1,5 km². Die mittlere Dicke der zungenförmigen Masse beträgt bei einem ehemaligen Talboden von wahrscheinlich 760 m SH 83 m. Daraus läßt sich ein Volumen von 0,124 Mio. m³ errechnen. Die Einzelhügel bei Lind und Bad Einöd haben volumsmäßig geringe Bedeutung.

Sehr bemerkenswert sind die beiden Terrassen am westlichen Talhang nördlich Bad Einöd. Nach der Karte könnte man an Erosionsterrassen denken, obgleich keine solchen in

dieser Höhe vorkommen. Die südliche, etwa 870 m hohe Terrasse wird durch eine Quelle, die nördliche, 890 m hohe, durch eine Hausruine gekennzeichnet.

Im Terrassenbereich treten Kohlenstoffphyllite, Quarzphyllite, Prasinite und Quarzite auf. Die beiden Terrassen liegen nebeneinander, sind nicht gleich hoch, haben aber die gleiche Formenwelt. Ihre Oberfläche zeigt bis 10 m hohe Hügel und dazwischenliegende Verflachungen.

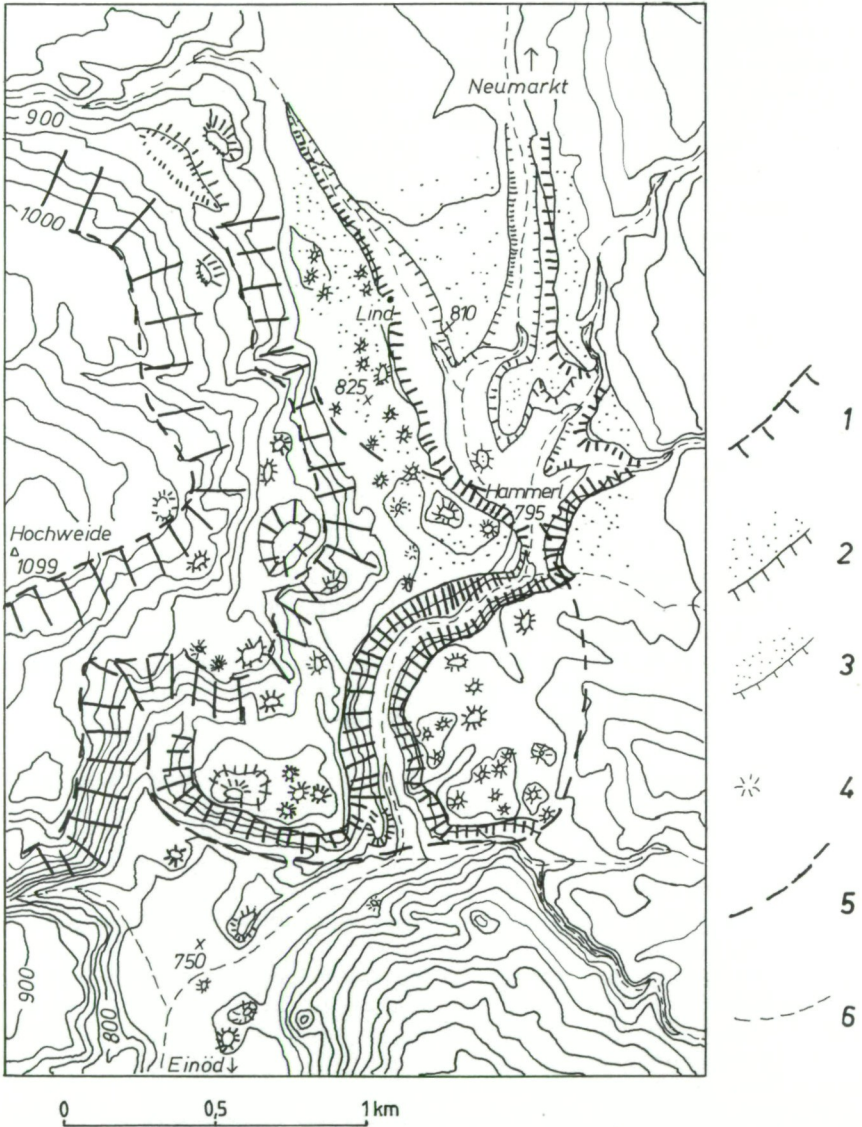


Abb. 4: Skizze des Talzuschubs: 1 = Steilhänge, 2 = ältere Schotterterrasse, eisüberformt, 3 = jüngere Schotterterrasse, nicht eisüberformt, 4 = Feshügel (Gleitschollen), 5 = Grenze des Talzuschubs, 6 = Gewässer (Vervielfältigung der Höhenlinienkarten-Unterlage mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, Zl. L 63 004/81).

gen und Gruben. Es ist stellenweise ein Haufwerk von riesigen Blöcken, deren Schichtverlauf verschiedene Streichrichtungen aufweist. THURNER hebt die starke Durchbewegung, die Harnische, engständige Klüfte und dünnstriefrige Ausbildung der Prasinite hervor (1970: 19). Die südliche Terrasse ist durch eine tiefe Talung vom Steilhang des Grasserkogels getrennt. Sie verläuft wie die großen Klüfte in N-S-Richtung.

Es handelt sich bei diesen beiden Terrassen um große Gleitschollen, die plötzlich abgestopft wurden.

Die N-S-verlaufende Störung, die zum Abgleiten dieser riesigen Massen geführt hat, zeigt THURNER auf seiner geologischen Karte Neumarkt und verfolgt sie weiter nach N in die eigenartige Felstalung von Tschaggober zwischen Steiner Kogel und Hochweide. Am ganzen Hang des Groberberges (1360 m) zwischen Dürnstein und Bad Einöd (740 m) läßt sich kaum festes Gestein finden. Eine scharfe Abrißkante auf der Höhe des Groberberges, verrutschtes Gelände, Rutschstreifen, riesiges Blockwerk und schlechter Waldwuchs zeigen die Hangbewegungen an, die nur zum Teil auf der geologischen Karte gekennzeichnet werden. THURNER hebt sie als besonderes Kennzeichen des rechten Talhanges bei Bad Einöd hervor (1970, 18). Da die Störung am Hangfuß verläuft, ist dieser besonders instabil.

Wo sich dieses Störungsbündel mit den NW-SE-verlaufenden Störungen von Graslupp und Vockenberg (THURNER 1971, 168, Karte) schneidet, also im Bereiche Hochweide, waren in Verbindung mit dem Gestein die Vorbedingungen für einen Talzusub und die Entwicklung von Gleitschollen gegeben.

Die zeitliche Einordnung des Ereignisses ist wie folgt zu ermitteln: Der im Hochwürm bis Hirt vorgestoßene Zweig des Murgletschers schmolz in einem Interstadial der Würmkaltzeit zurück. Die durch die Störungen geschwächten, durch die Talverengung besonders stark unterschrittenen Talhänge von Hochweide und Groberberg verloren ihren Halt. Im Bereiche der Hochweide erfolgten bei besonderer Summierung der Ursachen ein Talzusub, nördlich davon (Hügel von Lind) und südlich davon (Einzelhügel, Hangterrassen) Rutschungen großer Gleitschollen. Der Talzusub verursachte an seiner Nordflanke einen Aufstau der Schmelzwassersedimente; das Gletscherende kann zur Zeit des Ereignisses nicht weit entfernt gewesen sein, wie die Art der in 830–840 m liegenden Sedimente zeigt, in denen die Hügel von Lind stecken. Die Terrasse war bei der Aufschüttung etwa 10 m höher als heute, wie Schotter an der Südseite (Leelage) des größten und höchsten Hügels bei Hammerl dartun.

Riegel, Hügel und Terrassen sind eisüberformt. Der Gletscher rückte demnach nach dem Ereignis und der Auffüllung des Stauraumes vor dem Riegel wieder vor, aber nicht nur bis zur fragwürdigen Moräne von Neumarkt-St. Marein SPREITZERS (1959/60: 37), die von HUSEN durch eine stationäre Lage des Eises erklärt (1980: 53), sondern bis zu den eindrucksvollen Moränenwällen von Bad Einöd (PASCHINGER 1963: 70, Karte). Inzwischen werden wohl subglaziale Bäche die Klamm bildung und damit die Zerschneidung der älteren Terrasse bereits begonnen haben. Als der Gletscher das Gebiet von Hammerl bei seinem Rückzug wieder verließ, hatten sie sich noch nicht auf die Höhe des Zungenbeckens von Bad Einöd eingetieft. Ein neuer Stau von gletschernahen Sedimenten in tieferer Lage erfolgte, der in der Terrasse der Hammerl-Siedlung von 800 m vorliegt, die nicht mehr eisüberformt ist. Auch das Lindfeld gehört dazu. Seine große Fläche zwischen Mühldorfer und Perchauer Bach wurde von dem mächtigen Schwemmkegel des Grasluppaches überschüttet und ist daher schwach von N nach S geneigt und gewölbt. In diese Spätwürmsedimente hat sich der Bach bei der Ausgestaltung der Klamm wieder eingeschnitten und erreicht heute mit verstärktem Gefälle das von ihm zugeschüttete Zungenbecken von Bad Einöd. Die Tiefe der Zuschüttung beträgt 52 m (THURNER 1970: 20). Das Material für die Zuschüttung hat er den Terrassenschottern von Neumarkt entnommen, die bei Hammerl tief zerschnitten sind. Der Schottertransport wird wesentlich zur raschen Erosion der Klamm beigetragen haben.

Wie erwähnt ist auch die jüngere Terrasse der Hammerlsiedlung (800 m) gletschernah gebildet worden. Die Sedimente sind grob, die Blöcke kantig oder kantengerundet, das feine

Material kaum geschichtet. Feinsandige und tonige Sedimente sind stellenweise nach N oder S geneigt und verbogen. Einige Meter tiefe Eiskeile lassen sich nachweisen. Besonders grobblockig sind die oberen 2 m mit einer stellenweise auflagernden gelblichen Lößschichte, die eckigen Feinschutt enthält. Die aus dem ganzen Einzugsgebiet der Mur stammenden Gesteine sind wenig widerstandsfähig und zeigen keine Kritzer.

Die Zeit des Talzuschubs und der weiteren Erscheinungen läßt sich auf das Spätwürm einengen. Dem entspricht auch der junge Formenschatz und die Frische der Stauschotter. Anlaß des Ereignisses war die Summierung von Gesteinsbeschaffenheit, Zusammentreffen der aus dem Klagenfurter Becken nach N ausstrahlenden mit den NW–SE streichenden Störungen des Mursystems, Unterschneidung durch den eiszeitlichen Gletscher mit gleichzeitiger Imprägnierung und Gleitfähigmachung durch Schmelzwasser sowie Zugehörigkeit zu einer Erdbebenzone. Sowohl die Beben des Murtales wie auch die Furlanischen Beben beeinflussen in verschiedener Stärke den Raum von Neumarkt (GUTDEUTSCH & ARIC 1976: Abb. 9; GANGL 1969: Abb.; DRIMMEL, FIEGWEL, LUKESCHITZ 1979: Abb.). Das Gebiet von Neumarkt ist durch die Tektonik sehr stark geprägt. Diese Prägung hat humangeographische Auswirkungen zur Folge, die gesondert behandelt werden.

Literatur

- DRIMMEL J., FIEGWEL E. & LUKESCHITZ G. 1979. Die Auswirkungen der Friauler Beben in Österreich. – Arb. Zentralanst. Meteorol. Geodyn. Wien, 38: 1–83.
- GRANGL G. 1969. Die Erdbebenetätigkeit in Österreich 1901–1968. – Arb. Zentralanst. Meteorol. Geodyn. Wien, 7: 1–34.
- GUTDEUTSCH R. & ARIC K. 1976. Erdbeben im ostalpinen Raum. – Arb. Zentralanst. Meteorol. Geodyn. Wien, 19: 1–23.
- KAHLER F. 1978. Die natürlichen Heilvorkommen Kärntens. – Raumordnung in Kärnten, 10: 1–134.
- MAYER R. 1926. Die Talbildung in der Neumarkter Paßlandschaft und die Entstehung des Murtales. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 62: 55–157.
- METZ K. 1973. Beiträge zur tektonischen Baugeschichte und Position des Fohnsdorfer Knittelfelder Tertiärbeckens. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 33: 1–33.
- PASCHINGER H. 1963. Glazialmorphologische Studien in der Neumarkter Paßlandschaft. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 93 (Morawetz-Festschrift): 63–72.
- PILGER A. & SCHÖNENBERG R. 1975 (Hgb.). Geologie der Saualpe. – Clausthaler Geol. Abh., Sb. 1: 1–232.
- SPREITZER H. 1959/60. Der eiszeitliche Murgletscher in Steiermark und Kärnten. – Geogr. Jber. Österr., 28: 1–50.
- THURNER A. 1959. Geologie des Gebietes zwischen Neumarkt und Perchauer Sattel. – Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl. 168: 7–25.
- 1970. Geologie des Gebietes Neumarkt i. St.-Mühlen. – Jb. Geol. B. A., 113: 1–72.
- 1971. Die Entwicklung der Neumarkter Landschaft in der Steiermark. Carinthia II, Sh. 28 (Kahler-Festschrift): 167–175.
- v. HUSEN D. 1978. Geol. Karte der Rep. Österreich 1:50.000, Bl. 160, Neumarkt i. St. – Geol. B. A., Wien.
- NEUBAUER F. & SCHULZE E. 1980. Erläuterungen zum Blatt 160, Neumarkt i. St., der Geol. Karte der Rep. Österr. 1:50.000: 64 S., 1 Abb., 1 Taf.
- TOLLMANN A. 1977. Die Bruchtektonik Österreichs im Satellitenbild. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 153: 1–27.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. H. PASCHINGER, Inst. f. Geographie, Universität Graz, Universitätsplatz 2/II, A-8010 Graz, Österreich.