

# Die Bodenbewegungen am Murberg bei Enzelsdorf südlich Graz

Von ALOIS HAUSER und JOSEF ZÖTL

Mit 6 Abbildungen (im Text und auf Tafel VII)

Im ost- und weststeirischen Tertiärgebiet besteht verbreitet Bewegungsgeneigtheit des Geländes. WINKLER-HERMADEN, STINI, AIGNER u. a. haben wiederholt darüber berichtet. Gebietsweise treten Bewegungen geradezu landformend hervor. Meist handelt es sich um Massenbewegungen unter dem Einfluß von Durchfeuchtung und Schwerkraft auf gleitgünstiger Bahn. Die auslösende Ursache ist mannigfacher Art. Die mehr oder minder tiefgreifenden Schollenbewegungen werden üblicherweise als Rutschungen bezeichnet und hinterlassen im Anbruchbereich die Hohlform und an der Stirne die wallartig gestaute Masse.

Ein in größerer Ausdehnung durch auffallende Unruhe gekennzeichnetes Gebiet ist der Murberg. Es ist dies ein längerer Nord-Süd streichender, nach Osten flach abdachender und gegen Westen steil zum Grazer Feld abfallender Rücken, über den sich mit kaum merkbarer Überhöhung der Jungfernsprung und die Kuppe des Enzelberges erheben. Seit einigen Jahren haben wir am Murberg die Geländebewegungen verfolgt und konnten feststellen, daß kaum ein Jahr verging, ohne daß nicht solche zu beobachten gewesen wären. Der Murberg ist dadurch im steirischen Tertiärbereich einerseits ein besonderes Beispiel eines von oftmaligen Bodenbewegungen betroffenen Gebietes und andererseits ein Bereich, in dem Bodenbewegungen mannigfacher Art zu beobachten sind. Abgesehen von der Bodenzerstörung wurden durch die Bewegungen auch einige Bauobjekte in Mitleidenschaft gezogen.

## Der geologische Bau

Der Murberg besteht aus Schichten des Sarmats. Diese sind unmittelbar nach der über den Ferbersbach führenden Brücke in einer großen, etwa 190 m langen und ungefähr 20 m hohen Blaike (Taf. VII, Abb. 1) aufgeschlossen, die neben kleineren Blößen selbst noch von der 2,3 km entfernten Bundesstraße Graz—Wildon im Landschaftsbild ausgeprägt hervortritt. Von den Hangbewegungen wird die am Fuße verlaufende Straße unmittelbar betroffen. Fast alljährlich — zuletzt im Frühjahr 1954 — war die Straße Fernitz—Allerheiligen mehrere Tage gesperrt. Gegen Süden folgen nach bewachsenen und seit längerer Zeit ruhigen Streifen weitere offene Stellen. Der Abtrag hat in diesem Bereich den

*Abb. 1:* Die offene Flanke mit der am Fuß vorüber führenden Straße.

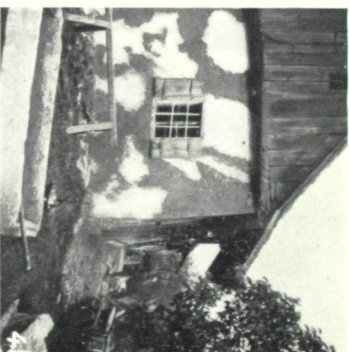
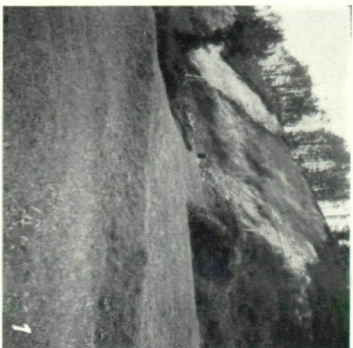
*Abb. 2:* Die über den Vorbau führende Straße. Links im Hintergrund ist ein kleiner Abschnitt der offenen Flanke des Jungfernsprunges zu sehen. Rechts im Vordergrund das in Abb. 4 gezeigte Haus.

*Abb. 3:* Abbruch beim Jungfernsprung mit einer bereits stark geweiteten Kluft.

*Abb. 4:* Durch Bewurf eben verkleisterte Risse. Gezerzte Hausmauer und verzogenes Fenster.

*Abb. 6:* Eine frische, allmählich bis zum Rücken weitergreifende Hangbewegung.

HAUSER A. & ZÖTL J.



Tafel VII



Hang zurückverlegt. Die Straße ist durch die Hangbewegungen nicht mehr bedroht (Taf. VII, Abb. 2). Abb. 2 läßt ferner noch links im Hintergrund einen kleinen Abschnitt der stark verwachsenen Blaike beim Jungfernsprung erkennen. Rechts im Vordergrund steht das in Abb. 4 (Taf. VII) gezeigte Haus. Der in diesem Abschnitt befindliche Hangvorbau ist weitestgehend von den aus dem Abtrag stammenden, verschwemmten Lockermassen verkleidet. Der Vorbau sieht aus der Ferne nach einer gegen Norden absinkenden Rutschungsterrasse aus, die durch Kleinformen (Riedel, Mulden und Gräben) zerschnitten worden ist. Kleine Aufschlüsse scheinen aber doch darauf hinzudeuten, daß auch ein anstehender Kern vorhanden ist.

Die offenen Stellen des Hanges sind auffallend steil. Die mittlere Neigung liegt zwischen 50 und 60 Grad. Der Hang ist mehr oder minder deutlich in Steilstufen (von einem Meter bis zu einigen Metern Höhe) mit zwischenliegenden flacheren, aber immerhin auch steilen Strecken gegliedert. Dieser Bau ergibt sich aus der Wechsellagerung von blättrigen Tonmergeln und vertikal abbrechenden Bänken, deren Hauptbauglied Sandstein ist. Beim Jungfernsprung ist eine Steilstufe in einem Abbruch (der wohl auch für die Örtlichkeit namensgebend war) in größerer Ausdehnung sehr gut aufgeschlossen (Taf. VII, Abb. 3). Die Steilstufe wird von einer etwa 1 m mächtigen, teilweise überhängenden Verwitterungsdecke nach oben abgeschlossen. Die Wurzeln der Sträucher und Bäume greifen z. T. in die Luft. Von den noch im Boden verankerten Wurzeln werden die von den überhängenden Massen verursachten Zugspannungen auf das Hintergelände übertragen. Die Steilstufe zeigt im einzelnen einen einerseits durch Korngrößenunterschiede und andererseits durch einen verschiedenen Zementierungsgrad zum Ausdruck kommenden Lagenbau. Es wechsellagern mehr oder minder verkitteter Sandstein, Tonschiefer und grauer, glimmerreicher Sand. Dazwischen finden sich gelbbraune, eisenschüssige Sandbänder mit Ortstein-einlagerungen (Brauneisensteinkonkretionen). Die Steilstufe durchreißen zwei Kluftsysteme. Die eine Kluftchar zeigt bei Ost—West-Streichen saigere Stellung, die andere streicht bei gleichem Fallen Nord—Süd. Die Schichten fallen schwach geneigt (durchschnittlich um 15 Grad) gegen Osten in den Berg. Durch dieses Einfallen wäre an sich eine gewisse Widerständigkeit gegen Hangbewegungen zu erwarten. Unter dem Überlagerungsdruck entwickeln sich jedoch im luftseitigen (nicht allseitig eingespannten) Teil der Steilstufe im Sandstein, wie auch im Sand und Tonschiefer vertikale, über die Schichtgrenzen hinweggreifende, wechselnd starke Schalen, die sich im Laufe der Zeit lösen und in kleinerem Ausmaß Verwitterungsschutt liefern. Dasselbe ist von den Nachbrüchen der überhängenden Verwitterungsdecke zu sagen. Der Ursprung für den Abtrag ist jedoch in erster Linie in der Zerklüftung zu suchen. Die Klüfte weiten sich zunehmend unter der Einwirkung des Frostes, bis sich schließlich das Bild eines schlecht gefügten Trockenmauerwerkes einstellt. Bei Tauwetter stürzen die infolge der Fugen freistehenden Säulen ab. Beim Absturz (Felssturz) und Aufprall zerfallen der mürbe Sandstein, Tonschiefer und selbstverständlich der Sand bereits weitgehend. Die mehr oder minder losen Massen bleiben auf dem Hangabschnitt unterhalb der Steilstufe im Zwischenlager vorübergehend liegen. Die Verwitterung sorgt in verhältnismäßig kurzer Zeit für die vollständige Zerteilung. Bald zeigt sich dort und da eine durch Anflug zustandekommende Begrünung. Selbst Sträucher kommen auf und der Hangteil scheint sich befestigt zu haben. Gelegentlich starker Durchfeuchtung (Schneesmelze oder Niederschläge) beginnen die Schuttmassen zu fließen oder zu gleiten, wobei der Zusammenhang der Rasendecke gewahrt bleiben kann. Die auf den tieferen

Abschnitten liegenden und in gleicher Weise entstandenen losen Massen werden von den gleitenden Schuttmassen mitgenommen. Es liegt das Bild von Blattanbrüchen vor. Die Bewegung wird durch die aus dem Hang fallenden und an und für sich durch die leichte Verseifung eine günstige Gleitbahn bietenden Tonmergeln gefördert. Ob es sich bei dem Hangausfallen der Tonmergel nicht um eine durch das Schuttgleiten verursachte Schleppung handelt, ist nicht eindeutig erkennbar, aber zu vermuten. Die murartige Masse, bzw. der Schuttstrom staut sich am Hangfuß. Die Lockermassen bauen sich mit dem natürlichen Böschungswinkel auf, während der Abtrag in das Hinterland fortschreitet. Gleichzeitig sucht der Pflanzenbewuchs von unten nach oben Fuß zu fassen. Allmählich, aber stetig verkleinert sich dadurch die dem Abtrag unterliegende Fläche.

Am Hang sind keine Quellaustritte vorhanden, von denen eine Förderung des Zerstörungswerkes anzunehmen wäre. Die Entwässerung des Hanges erfolgt vielmehr, wie auch das morphologische Bild verrät, in erster Linie gegen Osten. Von dort droht dem Murberg der Abbau durch ebenfalls mit kleineren Hangbewegungen vorgreifende Quellmulden. Die den Hangvorbau verkleidenden Lockermassen sind ebenfalls noch nicht stabilisiert. Vor allem sorgt das vom Hang in die Lockermassen einziehende und in ihnen vagabundierende Wasser für Unruhe. Dazu kommt dort und da die unsichtbar wirkende Ausschwemmung von Feinstoff. Verschiedene Schäden an Bauobjekten sind die eindrucksvollen Zeugen für die Unruhe des Untergrundes. Abb. 4 (Taf. VII) zeigt das Haus Mellach Nr. 37. Unter der Last des sicherlich nur leichten Ziegelbaues weicht der Untergrund seitlich aus und das Haus wird förmlich vom Untergrund her auseinandergezerrt. Höchstwahrscheinlich hat man überdies bei der Gründung den schlechten Untergrundverhältnissen auch zu wenig Rechnung getragen. Zu beiden Seiten des Hauses weist der Untergrund eine an der Vegetation verfolgbare Durchfeuchtung auf. Die Abbildung zeigt, daß man eben wieder dabei ist, die klaffenden Risse durch einen frischen Bewurf zu verkleistern. Die schrägen, z. T. verwunden verzogenen Hausmauern sehen wenig vertrauenerweckend aus. Die am Fundament des Wirtschaftsgebäudes des Nachbarhauses (Nr. 36) vorhandenen Schäden sind gegenwärtig durch einen frischen Bewurf



Abb. 5: Der Abbruch ist in bedenklicher Nähe des Hauses erfolgt.

verhüllt. Vor wenigen Jahren trat beim Haus Mellach Nr. 30 gelegentlich stärkerer Niederschläge infolge des Versagens einer von der Straßenverwaltung angelegten Entwässerung ein Muschelanbruch auf. Das freigewordene Stauwasser weichte die Massen auf. Die Stirne der murartigen Masse schob sich durch den im Vorbau eingeschnittenen Graben (Hals) unter Auslösung kleinerer Hanganbrüche bis zum Niveau des Grazer Feldes, wo sie sich fächerig ausbreitete. Abb. 5 zeigt den damals knapp vor dem Haus und der an ihm vorbeiführenden Straße stehengebliebenen Anbruch. An dem zum Haus gehörigen Wirtschaftsgebäude verraten neben einer einige cm weiten, quer durch das Gebäude reißenden Fuge die schiefen Wände die Unruhe des Untergrundes. Unter dem vom festen Gebäudeteil zurückgehaltenen Dach wandert der andere davon. Vor kurzem ist anlässlich heftigerer Niederschläge beim Haus Mellach Nr. 29 der in Abb. 6 (Taf. VII) gezeigte Muschelanbruch ausgelöst worden. Die etwa 1 m starke Verwitterungsdecke ist auf dem schmierigen Tonmergel mit einer klaren Gleitfläche in Bewegung geraten. Der rasch erreichte Böschungsfuß hat die Bewegung abgestoppt, doch ist nach oben mit einem weiteren Wachsen des Anbruches bis zum Rücken des Murberges zu rechnen. Die seicht schalige Muschelblaike hat das Wiesengelände zerstört. Wald (eine tiefwurzelnde Holzart) hätte wahrscheinlich diese Bewegung aufzuhalten vermocht, da den Wurzeln die Möglichkeit zur Verankerung im anstehenden Boden gegeben gewesen wäre. Die Aufforstung wäre umso berechtigter gewesen, da der steile und buckelige Hang alles eher als ein günstiges Wiesengelände ist. Die für die Bewirtschaftung ungünstige Gliederung des Hanges geht auf eine Reihe kleiner, bereits vernarbter Rutschungen zurück. Größere und kleinere Muschelanbrüche wandern auf dem Hang hin und her. Während der eine verwächst, reißt der andere auf.

Es ist begreiflich, daß unter dem Eindruck dieser Ereignisse die Einheimischen vom „wandernden“ Murberg sprechen. Es ist ein Zeichen unserer Zeit, daß, vermutlich angelockt vom geringeren Grundpreis, trotzdem Siedlungshäuschen entstehen.

Bei den Bodenbewegungen am Murberg handelt es sich um Vorgänge, deren erfolgreiche Abstopfung wesentlichen Schwierigkeiten begegnet. Grundsätzlich hätte die Bekämpfung der Hangbewegungen das Hauptaugenmerk auf die Beseitigung von deren Ursache zu richten. Eine im Rahmen der Wirtschaftlichkeit gelegene Befestigung der Steilstufen als dem Ausgangspunkt der Bewegungen, wie durch Stützmauern, Injektionen u. dgl. ist kaum vorstellbar. Ohne Befestigung verliert jedoch andererseits eine Aufforstung den Sinn, wenn auch der einzelne Setzling hinter einem Holzzaun, einer Verpfählung o. a. geschützt werden würde. Es ist fraglich, ob selbst in einem frühen Stadium ein Erfolg zu erzielen gewesen wäre. Heute ist die Blaike auf dem steilen Hang jedenfalls viel zu ausgedehnt, als daß mit bescheidenen Mitteln noch etwas zu erreichen wäre. Die Hangbewegungen dürften eben wie üblich erst Interesse gefunden haben, als sie bereits drohend wurden, bzw. Schäden anrichteten. Am ehesten ist noch ein Erfolg von der Bepflanzung der flacheren Hangabschnitte zu erwarten. Auf diesen setzt sich jedoch mit dem Erreichen einer gewissen Konsolidierung der Bewuchs auch ohne Zutun mit Erfolg durch!

Unter den geschilderten Verhältnissen scheint es tatsächlich am zweckmäßigsten zu sein, wenn man im Steilhangbereich der bisherigen Gepflogenheit folgend den alljährlich herabkommenden Schutt, soweit er verkehrsbehindernd ist, entfernt. Damit nimmt man allerdings in Kauf, daß der Aufbau einer natürlichen Böschung ständig hinausgeschoben wird.

Anders liegen die Verhältnisse am Hangvorbau. Eine sorgfältige Entwässerung könnte die Unruhe des Untergrundes einigermaßen bändigen und dadurch weiteren Schäden an den Bauobjekten vorbeugen. Es müßten vor allem alle Stellen mit begünstigter Versickerungsmöglichkeit und alle Ansammlungen von stehenden Wässern durch Entwässerung beseitigt werden. Der Wald würde in diesem Gebiet einen wesentlich besseren Beitrag zur Bodenstabilisierung leisten als das Wiesengelände.

Abschließend fragt man sich, welches Ereignis denn eigentlich die ersten Hangbewegungen ausgelöst haben dürfte. Bei mehr oder minder gleicher Steilheit und gleichem Untergrund ist das im Norden und Süden angrenzende Gelände merkbar ruhiger. In diesen Abschnitten ist in ansehnlicher Ausdehnung geschlossener Wald vorhanden, der offensichtlich auf längeren Bestand zurückblickt und nur zum geringeren Teil erst mit dem Erreichen der natürlichen Böschung hochgekommen ist. Es ist daher wohl am wahrscheinlichsten, daß eine bedenkenlose Schlägerung auf dem steilen Hang unter Verletzung des Bodens die Unruhe verursacht hat. Dabei braucht bei der Steilheit des Hanges und der Empfindlichkeit des Untergrundes erst gar nicht an eine umfangreiche Verletzung der Bodendecke gedacht zu werden. Von einem örtlichen Schaden ausgehend, kann sich die Blaike entwickelt haben. Ältere Leute erinnern sich noch an den einst vorhandenen Wald, entsinnen sich jedoch nicht, ob Windwurf oder ob überhaupt ein natürliches Ereignis den Anlaß zur Schlägerung gegeben hat. Viel unwahrscheinlicher erscheint, daß der Hangfuß einmal Prallufer war und durch Unterspülung — einen Uferbruch — der Hang von unten nach oben vorschreitend in Bewegung gesetzt worden ist. Auf jeden Fall sind die Verhältnisse dadurch verschlechtert worden, daß man die Straße wohl im Interesse des Gefällsausgleiches näher an den Hang gerückt hat und dabei diesen anschnitt. Dadurch ist auch gegenwärtig jede Konsolidierung erschwert. Es wäre zu empfehlen, die Straße durch Schüttung wieder möglichst vom Hang abzudrängen. Dadurch würde sich im Laufe der Zeit die Möglichkeit ergeben, daß die vom Hang abgeglittenen Massen nicht ständig geräumt werden müßten, so daß sich allmählich die natürliche Böschung entwickeln könnte.

#### Schrifttum:

- AIGNER A. 1935: Die Bedeutung der Rutschungen und Gehängeanbrüche für die Oberflächengestaltung des steirischen Hügellandes. *Zeitschr. f. Geomorphologie*, 8.
- STINI J. 1931: Die geologischen Grundlagen der Verbauung der Geschiebeherde in Gewässern. Verlag Springer, Wien.
- 1932: Technische Geologie, Verlag Enke, Stuttgart.
- WINKLER-HERMADEN A. 1927a: Die Bodenbeweglichkeit und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft usw. Berlin.
- 1927b: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Blatt Gleichenberg, Wien, Geolog. Bundesanstalt.

Anschriften der Verfasser: Hochschulprof. Dr. ALOIS HAUSER, Technische Hochschule, Lehrkanzel f. Mineralogie und techn. Geologie, Graz, Rechbauerstraße 12 und Dr. JOSEF ZÖTL, Graz V., Florianigasse 3.