Zeitschrift: Bulletin für angewandte Geologie

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung der Petroleum-Geologen und –Ingenieure; Schweizerische Fachgruppe für Ingenieur-Geologie

Band: 5 (2000)

Heft: 1

Artikel: Ursachenanalyse der Hanginstabilitäten 1999

Autor: Graf, Kaspar / Keusen, Hans Rudolf

Kapitel: Rutschung und Murgang Blachti-Stigelschwand (Adelboden, BE)

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-222274

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bull. angew. Geol.	Vol. 5	Nr. 1	S. 67–71	September 2000

Rutschung und Murgang Blachti - Stigelschwand (Adelboden, BE)

mit 3 Figuren

KASPAR GRAF*) & HANS RUDOLF KEUSEN*)

Zusammenfassung

Durch die ausserordentlich intensive Schneeschmelze in Verbindung mit starken Niederschlägen wurde eine alte Sackungs- und Rutschmasse von geschätzten 10 – 20 Mio m^3 im Niesenflysch am Südfuss des Schwandfälspitz westlich von Adelboden reaktiviert. Anfang Mai 1999 traten in der Front im Bereich bestehender Quellhorizonte erste Hangmuren auf, die sich mit grossen Mengen Quellwasser vermischt als Murgänge und Schlammströme über das Weideland der Stigelschwand ergossen. Die tiefgründige Bewegung der grossen Rutschung manifestierte sich in einem vertikalen Versatz des Schuttkegels von 2–4 m an der nördlichen Felswand und durch tiefgreifende Transversalrisse im Waldboden. Mit der Normalisierung der Quellschüttungen im Juni und Juli beruhigten sich auch die Terrainbewegungen. Die Rutschung befindet sich heute wieder in ihrem normalen Zustand mit einer Gesamtbewegung von wenigen Zentimetern pro Jahr.

1. Ereignisse

Am 6. Mai 1999 ereigneten sich im Gebiet Stigelschwand - Margeli - Blachti, 2 Kilometer westlich von Adelboden (Koordinaten 607'100/149'000; Höhe 1'500 – 1'800 m ü.M.) erste oberflächliche Hangmuren im frontalen Bereich einer grossen alten Sackungsmasse im Niesenflysch. In der Folge entwickelten sich mehrere Murgänge durch die Vermischung von Rutschmaterial (Fels und Gehängeschutt) mit grossen Mengen Grundwasser das im frontalen Bereich des Hanges austrat. Dadurch kam es zu einer Übermurung und Übersarung des Weidelandes ober- und unterhalb der Verbindungsstrasse Adelboden Stigelschwand auf einer Gesamtbreite von ca. 400 m; die Murgänge und Schlammströme mündeten auf ca. 1410 m ü.M. in den Allebach.

Bei der Gebietsbegehung wurde die Reaktivierung der tiefgründigen Sackung Alp Blachti mit einem bis Mitte Mai noch teilweise von Schnee bedeckten Anriss auf Kote 1800 m ü.M. unterhalb der Felswand südöstlich des Schwandfäldspitzes auf einer Breite von ca. 450 m festgestellt. Die Front der Sackung wird im Süden begrenzt durch Stigelbach und Margeliweid auf Kote 1510 m ü.M., im W und E sind

*) Geotest AG, Birkenstrasse 15, 3052 Zollikofen

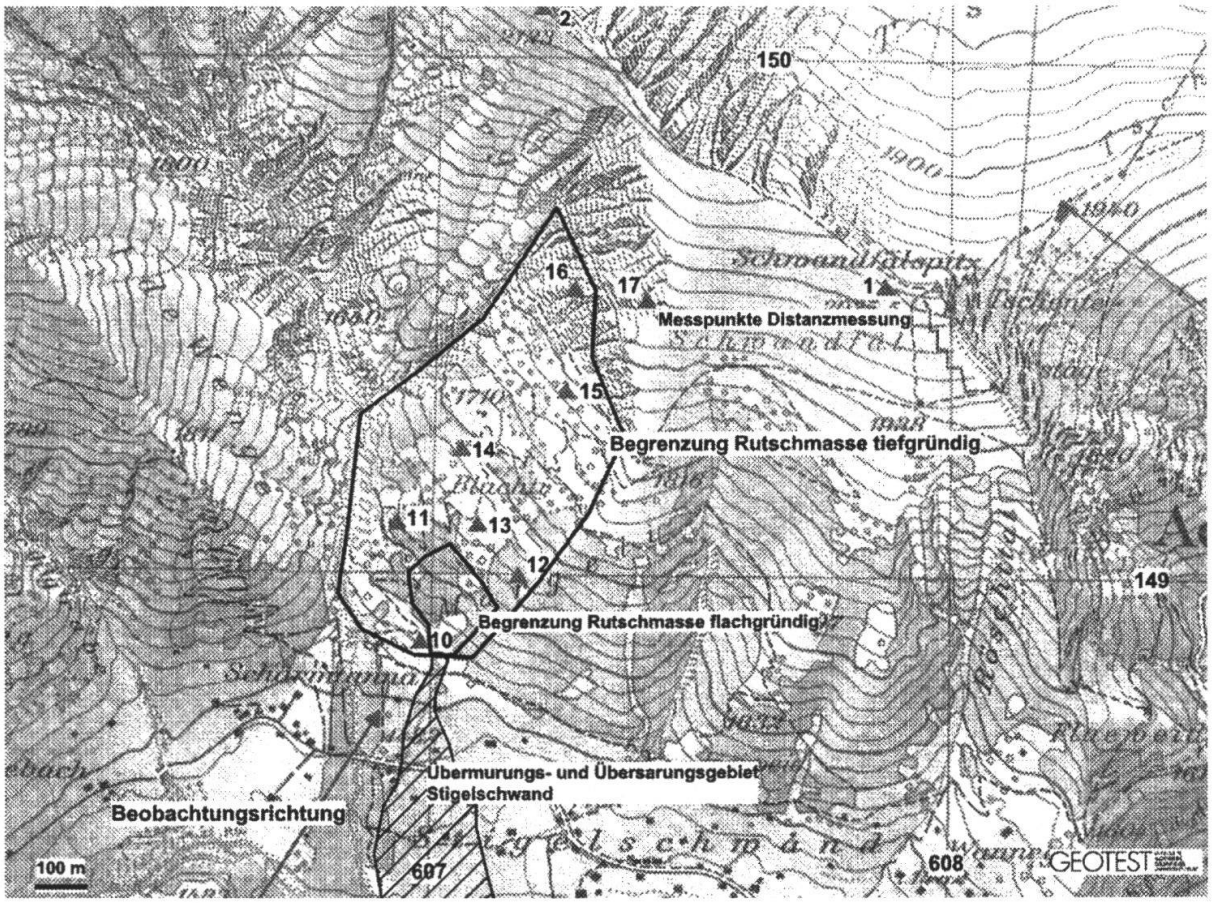

Fig. 1: Situation mit Umgrenzung des Rutschgebietes und Messpunkten.

die Begrenzungen durch die Bachrunse bzw. Anrisse im Waldboden definiert. Die Gesamtfläche beträgt ca. 20 ha, die Rutschmasse hat ein geschätztes Volumen von 10-20 Mio. m^3, unter Annahme eines normalen Gleitkreises. Die Rutschgeschwindigkeiten erreichten Anfang bis Mitte Mai im frontalen Bereich bis über 1 cm/h, die mittleren Verschiebungsgeschwindigkeiten der gesamten Rutschung betrugen extrapoliert für den Mai um 1 – 2 cm/Tag. Am oberen Anrissrand der grossen Sackungsmasse wurde durch die Vertikalbewegung entlang der Schuttfächer die Felsoberfläche entblösst; die dadurch angezeigte Vertikalbewegung betrug maximal ca. 4 m.

Im Zuge der Ereignisse wurde die Verbindungsstrasse unterbrochen und ein Teil des Weidelandes in der Stigelschwand übersart. Lokale Höfe und eine Ferienhaussiedlung wurden von Murgängen randlich erreicht, aber nicht beschädigt oder zerstört. Die lokalen Quellfassungen im Rutschhang wurden durch den starken Wasserandrang und das abrutschende Lockermaterial zerstört. Ebenso wurde ein Teil des Waldes unterhalb der Alp Blachti durch die Hangmuren erfasst und zerstört.
Im Übersarungsgebiet der Stigelschwand mussten einzelne Höfe für kurze Zeit (einige Nächte) evakuiert werden.
Murgangtätigkeit und Rutschbewegung beruhigten sich mit dem Rückgang der Quellschüttungen nach Abschluss der Schneeschmelze rasch.

2. Grunddisposition

2.1 Topografie

Das Gebiet liegt an der S-Flanke des Gsür. Vom Schwandfäldspitz fällt das Gelände über 2 Felsstufen zur Terrasse der Alp Blachti ab. Vom da führt eine weitere bewaldete Geländekante hinunter zum grossen Schuttfächer des Stigelbachs. Das mittlere Gefälle von der Felskante auf 1800 m ü.M. zum Hangfuss beträgt rund 20°. Die Neigung im Rutschgebiet unter dem Blachti ist rund 30 – 35°. Das Weideland in der Stigelschwand hat eine Neigung von ≤ 15°.

2.2 Geologie

Geologisch gesehen liegt das Rutschgebiet im Niesenflysch mit Kalk- und Tonschiefer-Wechsellagerungen. Die Gesteinsschichten fallen mit 10 – 20° hangeinwärts (nach NE) ein. Auf dem anstehenden Fels liegt schiefriger Gehängeschutt mit vielen Kalkgeröllen. Hangparallel erfolgt die Ablösung von Felspaketen entlang einer ausgeprägten steilstehenden Hangklüftung. Im oberen Teil der Sackung bilden sich steile Gehängeschuttfächer. Oberflächlich beobachtet man einen ausgeprägten Hakenwurf der Schichten.

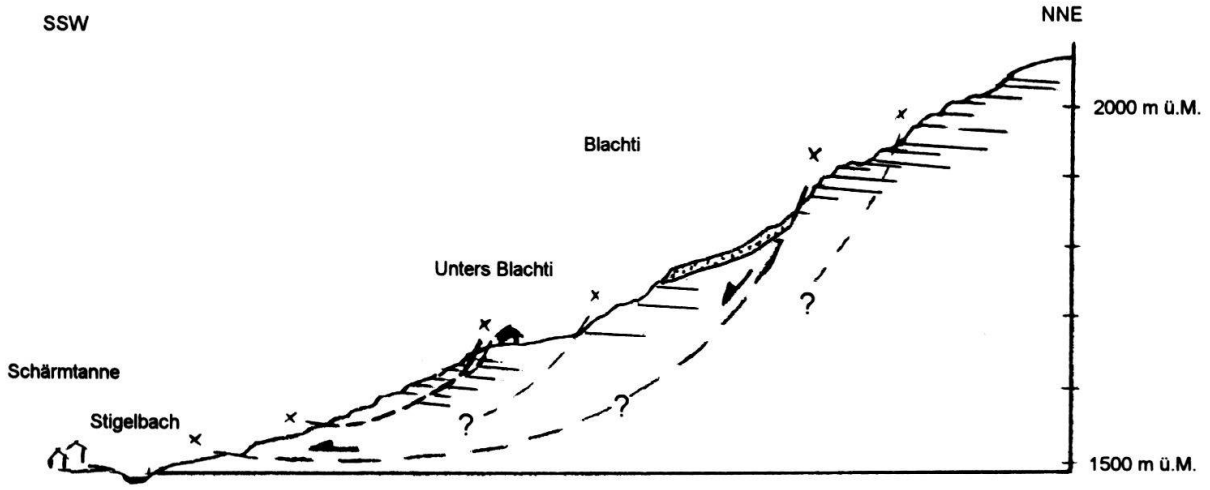

Fig. 2: Vereinfachtes geologisches Profil mit mutmasslichen Gleithorizonten.

2.3 Hydrogeologie

Oberflächenwasser infiltriert entlang des gesamten oberen Alpgebietes und der Felswand; Quellhorizonte liegen im Wald unterhalb Unters Blachti, hier bestanden verschiedene Quellfassungen der lokalen Wasserversorgung. Im Fels bestehen entlang von Klüften und Schichtflächen im Kalk ausgeprägte Wasserwegsamkeiten; tonige Bereiche sind dagegen wenig durchlässig und wirken als Stauer mit der Bildung von Quellhorizonten, eine lokale Verkarstung ist vermutlich eher von untergeordneter Bedeutung. Die Existenz verschiedener, unabhängiger Grundwasserstockwerke ist anzunehmen, da sich im Unteren Blachti auch Quellaustritte mit starker Verockerung beobachten lassen.

2.4 Hydrologie

Das Gebiet wird vom Stigelbach entwässert. Der Eselbach im Osten liegt ausserhalb des aktuellen Rutschgebietes. Der Stigelbach mündet unterhalb der Schärmtanne in den Allebach, der nach SE zum Dorf Adelboden hin abfliesst. Im Randbereich der Alp bestehen kleinere, nur periodisch wasserführende Runsen.

2.5 Vegetation

Der Felswand entlang gibt es auf den Schuttkegeln nur spärlichen Grasbewuchs. Darunter folgt die Weide der Alp Blachti mit etwas Baumbewuchs und unterhalb gibt es eine bewaldete Steilstufe über dem Weideland der Stigelschwand.

3. Auslösende Gründe für das Ereignis

Die intensive Schneeschmelze im Frühjahr 1999 und die zusätzlichen Niederschläge bewirkten eine starke Durchnässung des Untergrundes und einen grossen Wasserandrang mit entsprechendem Anstieg des Gebirgswasserspiegels. Die Quellhorizonte im Gebiet der Alp Blachti führten ausserordentlich viel Wasser.
Die primären Gründe für die Reaktivierung der Sackung und der sekundären flachgründigen Hangrutschung mit anschliessenden Murgängen ist in der starken Durchnässung des Bodens und des Gebirges zu suchen. Die dadurch wirkenden hydraulischen Drücke, hatten zur Folge, dass das durch die Versackung entfestigte Gebirge in beschleunigte Bewegung geriet. In der Front der Rutschmasse wurden labile Felspakete durch den Wasserdruck zunehmend aus dem Gebirgsverband

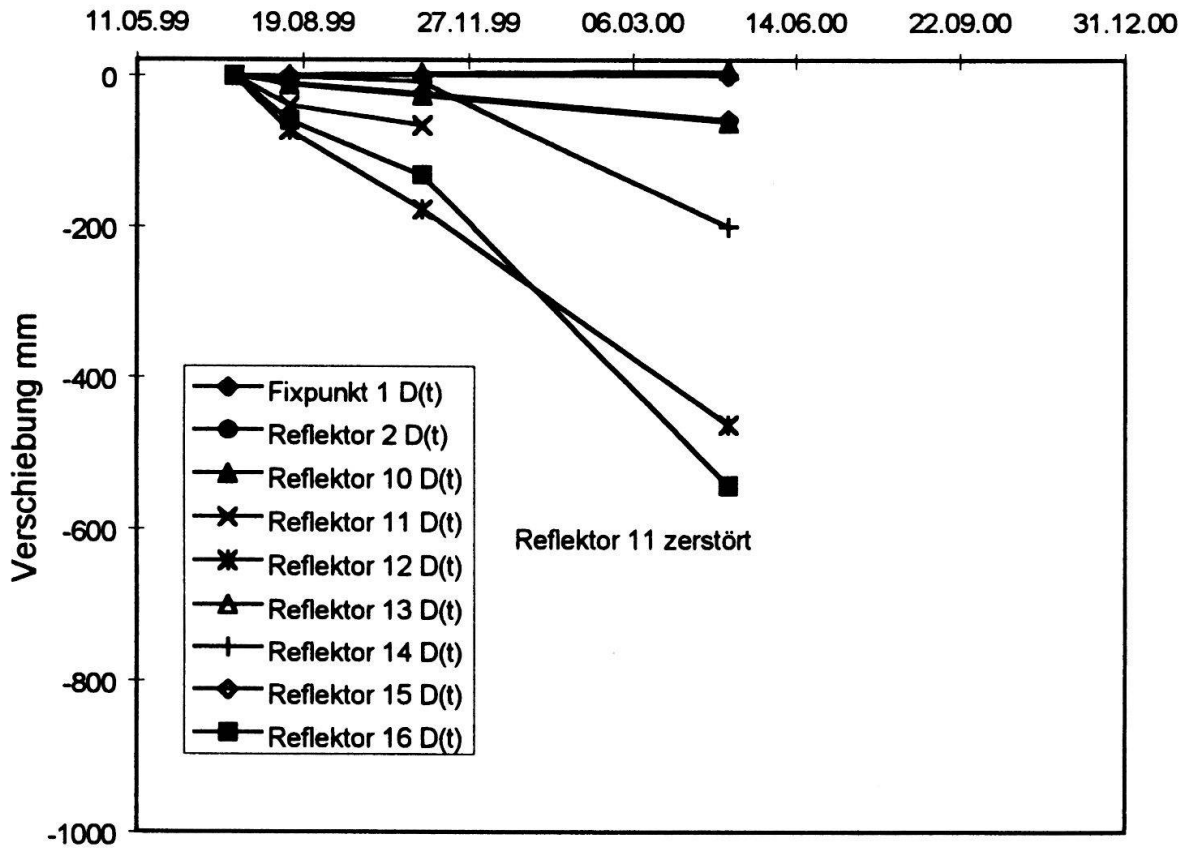

Fig. 3: Resultate der Laser-Distanzmessungen 1999 – 2000 der im Frühjahr 1999 versetzten Messpunkte.

herausgelöst. Das aus dem Hang austretende Wasser hatte zudem im oberflächlich stark verwitterten Steilhang eine grosse Erosionswirkung.

4. Gefahrenmanagement

Für die Analyse des Gefahrenpotenzials werden die Aktivität der untiefen Hangrutschung mit Murgang und der tiefgründigen Sackung/Rutschung getrennt betrachtet:

- Grosse Rutschmasse: aufgrund der kurzen Beobachtungszeit ist bisher nur eine bedingte Abschätzung des Gefahrenpotenziales möglich. Grössere Massenbewegungen hätten entsprechende Konsequenzen für Anwohner. Die Gefahr einer Verklausung des Stigelbachs stellt eine sekundäre Gefahr dar.
- Untiefe Rutschungen und Hangmuren: Ein zukünftiges Gefahrenpotenzial besteht. Ähnliche Ereignisse mit Übersarungen des Kulturlandes, Gefährdung der Strasse und der Häuser sind möglich. Historisch sind im Gebiet bereits verschiedentlich Murgänge aufgetreten.

Als Sofortmassnahmen wurde die Sperrung der Strasse und die zeitweise Evakuierung der sensiblen Objekte angeordnet. Zusätzlich wurde Warn- und Räumungspersonal mit entsprechender Ausrüstung mobilisiert. Mit behelfsmässigen Drahtmessungen im Anrissgebiet konnten in der ersten Phase im Mai 1999 die zentralen Rutschbereiche überwacht werden.

Zur langfristigen Überwachung im Sinne eines flexibel ausbaubaren Frühwarndienstes werden Laserdistanzmessung an Messreflektoren im Rutschgebiet von einer Messbasis im Gegenhang (Aebi) aus durchgeführt.

Eine Verhinderung der Rutsch- und Murgangtätigkeit ist mit wirtschaftlichen Mitteln nicht zu bewerkstelligen. Punktuelle Verbauungsmassnahmen am W-Ufer des Stigelbachs zur Verhinderung von ausbrechenden Murgängen oberhalb der Schärmtanne wurden empfohlen.

5. Folgerungen

- Hohe induzierte Wasserdrücke führten im Frühjahr 1999 zu einer Reaktivierung der gesamten tiefgründigen Sackungsmasse Blachti - Stigelschwand. Interne hydraulische Erosion und Quellaustritte waren der mutmassliche Grund für spontane flachgründige Rutschungen und Hangmuren an der Front der Sackung.
- Der im Rahmen der Untersuchungen vorgeschlagene und installierte Frühwarndienst erlaubt mittels Distanzmessungen eine langfristige Überwachung der Rutschbewegungen.
- Die bisherigen Messungen zeigten ein rasches Abklingen der Bewegungen nach Ende der Schneeschmelze 1999. Im Frühjahr 2000 war nur eine geringe Reaktivierung zu beobachten.
- Zukünftige Ereignisse können mit der Überwachung frühzeitig erkannt werden. Eine wirksame Eindämmung der Murgangereignisse ist mit wirtschaftlichen Mitteln nicht zu bewerkstelligen.
- Die Wahrscheinlichkeit grösserer Rutschereignisse im Bereich Stigelbach - Margeli kann heute nur bedingt beurteilt werden. Entsprechende Daten längerer Beobachtungsperioden fehlen.