

„Virtuelle“ Exkursion zur Großbrutschung Brechries bei Bad Feilnbach

von Thomas Galleman
Mitglied im VDV seit 1986



Geogefahren

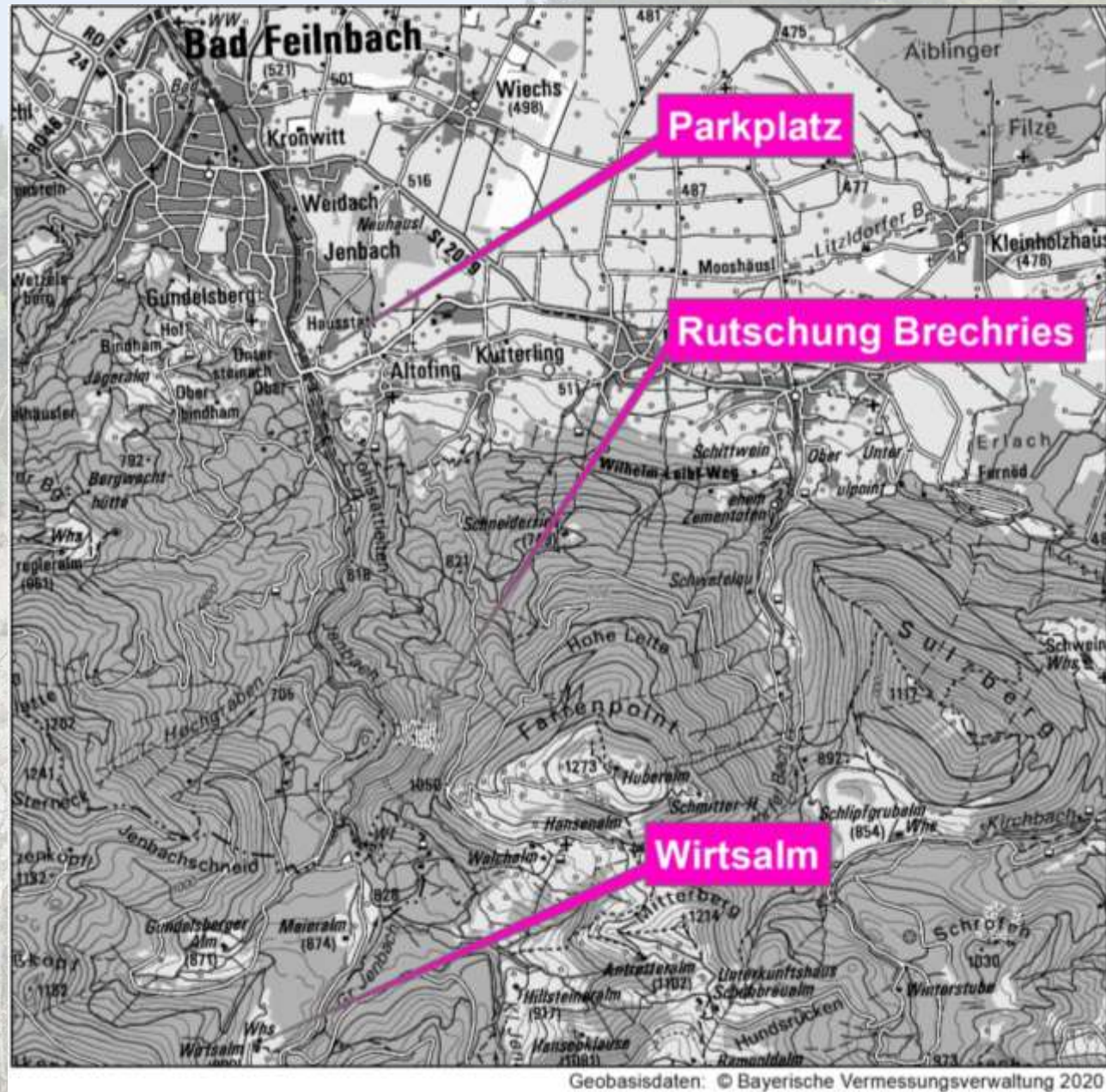
Steinschlag, Felsstürze, Rutschungen und Erdfälle sind die natürliche Folge von Verwitterungsvorgängen von Gesteinen. Häufig verursachen sie Schäden an Gebäuden und Infrastruktur, es kommen aber auch Personenschäden vor. Es ist wichtig, die Gefahrenbereiche zu kennen, um sie meiden zu können oder nötigenfalls die richtigen Maßnahmen zu ergreifen.

In engen Gebirgstälern bleiben meist nur die vorsorgenden Methoden der Wildbachverbauung, um größere Schäden zu verhindern.

Eine der größten aktiven Rutschungen in Bayern liegt bei Bad Feilnbach im Jenbachtal:



Diese Rutschung werden wir nun „wandernd“ besuchen. Wir starten am „Wanderparkplatz unteres Jenbachtal“ (kostenpflichtig) in der Wendelsteinstraße am südlichen Ortsrand. Ziel wird die Wirtsalm sein, bei der (wenn geöffnet) eine gemütliche Pause gemacht werden kann.



Wandern in Gruppen ist aktuell und auf unbestimmte Zeit untersagt!

Von Wanderungen alleine oder mit der Familie wird zwar von offizieller Seite generell abgeraten, es ist aber nicht verboten. Diese „virtuelle Exkursion“ ist so verfasst, dass sie „nachgewandert“ werden könnte.

Bei Interesse könnte die „reale“ Exkursion 2021 auch nachgeholt werden...

ACHTUNG: Der Weg ist an entscheidenden Stellen

definitiv NICHT



-tauglich!

Festes Schuhwerk ist zwingend erforderlich.

Einführung

Nördlich des Wendelsteins findet sich eine der größten aktiven Rutschungen in Bayern mit einem geschätzten Volumen von 7 Mio m³. /Poschinger, Barnikel, 2000/

Eine ganze Talflanke des Farrenpoints ist hier in Bewegung und schiebt sich in Richtung des Jenbachs, der an dieser Stelle eine enge Schlucht passiert. Der Jenbach findet bereits im Mittelalter in Schriften des Klosters Scheyarn Erwähnung, in denen er als „gefährlicher, große Steine herabtragender Bach“ bezeichnet wird. Der Gewässername leitet sich vermutlich aus der Bezeichnung „der jähe Bach“ ab. Dies liefert erste Hinweise darauf, dass der Jenbach bereits zu jener Zeit etliches Material aus den Hängen transportiert hat.

/Gallemann 2020/

Großrutschung Brechries in der Orthophotokarte:



Bei einem Felssturzereignis 1998 gelangten bis zu 20.000 m³ Gestein in den Jenbach. Die Veränderungen im Hang sind in den Orthophotokarten deutlich erkennbar. Der Damm wurde mit einem Bagger teilweise abgetragen. Dabei wurde die Bachsohle am Fuß der Rutschung Brechries bewusst etwas angehoben, um eine höhere Stützlast zu erzeugen. Mit ähnlichen Ereignissen muss an dieser Stelle jederzeit wieder gerechnet werden. Daher wurde in den Folgejahren vom Wasserwirtschaftsamt (WWA) Rosenheim die Sanierung der bereits vorhandenen Sperrerbauwerke vorangetrieben. Und: Am Gegenhang wurde eine geodätische Messstation errichtet. Dorthin führt nun unser Weg ...

Wir starten am Parkplatz



Foto: wandersuechtig.de



Foto: Almvolk.de



Foto: Almvolk.net

Wir halten uns links,
den Weg am Jenbach entlang



Foto: Bruckmann Verlag/Heidi Schmalfuß

Eine ganze Zeit lang geht es sehr
beschaulich dahin ...



Foto: wandersuechtig.de



Foto: Almvolk.net



Foto: Almvolk.net

... und Hobby-Fotografen kommen absolut auf ihre Kosten



Foto: Almvolk.net

Gelegenheit für eine kurze Pause mit neuem Input

Geologie

Die Großbrutschung Brechries liegt unweit der Grenze zwischen einer ca. 2 km breiten Flyschzone und dem nur ca. 600 m südlich anschließenden Kalkalpin. Es finden sich umfassende geologische Störungen und auch intensive tektonische Beanspruchungen. Das Flyschgestein aus der Kalkgraben-Formation besteht aus Wechsellagen von harten Kalken, Kalkmergeln und stark verwitterungsanfälligen Tonsteinen. Großflächige Hanginstabilitäten und auch Felsstürze sind Folge dieser Wechsellagerung. Sie können enorme Mengen Material in den Jenbach eintragen. /Gallemann 2020/

Aber was genau ist dieser Flysch – und wo kommt er vor ...?...

Flysch



Der Begriff Flysch (gesprochen „Flüsch“) stammt ursprünglich aus der Schweiz und steht dort für blättrige, leicht verwitternde sandig-mergelige Gesteine, die mit härteren Festgesteinen, meist Sandsteinen oder Kalken, Wechsellagerungen bilden. Heute wird der Begriff Flysch weltweit für Gesteinsfolgen verwendet, die aus untermeerischen Trübeströmen (Turbidite) entstanden sind, einem Gemisch aus Wasser, Schlamm und Gesteinsteilchen.

Gesteine der verschiedenen Flysch-Einheiten bilden in Oberbayern den Nordrand der Bayerischen Alpen. Hier zieht das Band der Flysch-Serien vom Trauchberg über das Hörnle-Aufacker-Massif, die Tölzer und Tegernseer Berge bis zum Samerberg. Nach einer Unterbrechung bis Bergen setzt nach Osten zu der Flysch wieder großflächiger ein und bildet Fürstberg, Sulzberg, Teisenberg und Högl. /Poschinger 2020/

Wasserbauliche Maßnahmen



Foto: wandersuechtig.de

Vor rund 130 Jahren wurde erstmals mit der Wildbachverbauung am Jenbach begonnen. Durch das königliche Straßen- und Flussbauamt Rosenheim wurden 30 Wildbachsperrren am Jenbach errichtet, die seitdem kontinuierlich instand gehalten sowie ergänzt werden. /WWA Rosenheim/

Wildbachsperren

Alt und Neu



Fotos: wandersuechtig.de

Große Geschiebesortiersperre

Zum Schutz vor Hochwasser und Muren wurde 2010 die neue Geschiebesortiersperre fertiggestellt. Die vorherige Betonsperre war nicht mehr standsicher und bot somit keine ausreichende Sicherheit mehr vor den Wildbachgefahren.



Zielsetzung der Baumaßnahme war die Sortierung des Geschiebes. Große Gesteinsbrocken werden im Rückhalteraum abgelagert, während Feinsedimente und kleine Geschiebefraktionen durch das neue Bauwerk durchgeleitet werden. Dadurch verlandet der Geschieberückhalteraum weniger schnell und nicht schadbringendes Geschiebe bleibt dem Gewässer erhalten, wodurch die ökologischen Verhältnisse des Jenbachs verbessert werden. /WWA Rosenheim/



Foto: wandersuechtig.de

Ein Wildholzrechen etwa 200 m oberhalb der Sperre ist ebenfalls Teil der Maßnahme. Damit sollen „Verstopfungen“ durch Baumstämme an der Sortiersperre vermieden werden.

/WWA Rosenheim/



Foto: Thomas Galleman, LfU

Auch das Fernsehen war schon da



Quelle: ZDF

Mit Menschen im Bild wird die Dimension des Bauwerks nochmals besonders deutlich ...



Quelle: ZDF

Aus der Vogelperspektive: Hoher Aufwand zum Schutz von Mensch und Besiedlung

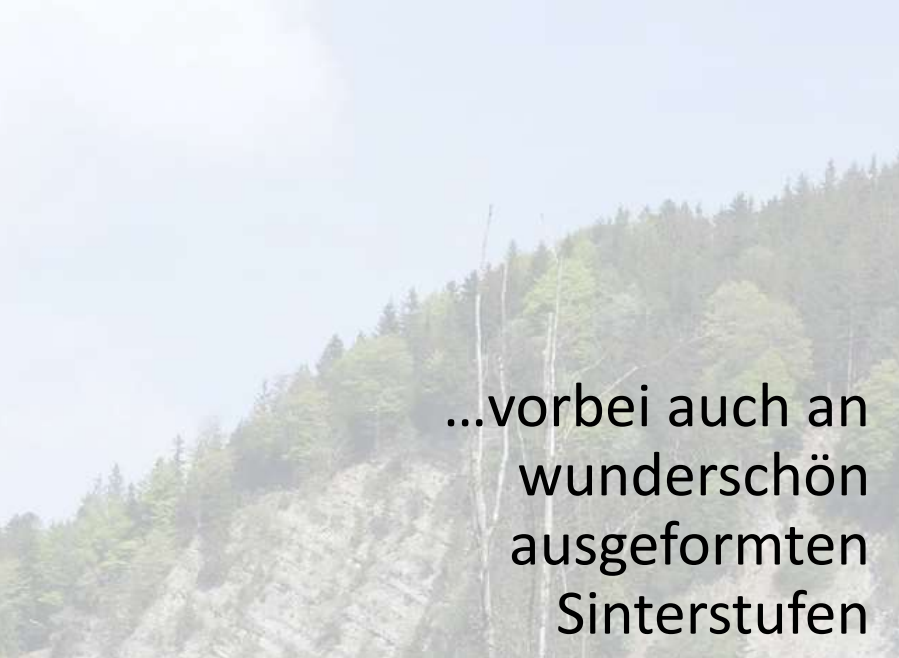


Foto: wandersuechtig.de

Weiter führt der Weg
durch das Tal des
Jenbachs ...



Foto: Almvolk.net



...vorbei auch an
wunderschön
ausgeformten
Sinterstufen



Fotos: Almvolk.net

Sinter, Mineralabsatz
(meist aus [Calcit](#)) in
kristalliner oder amorpher
Form z.B. an Quellen und
Fließgewässern.

[/www.spektrum.de/](http://www.spektrum.de/)



Ab 2013 wurde mit der Sanierung von Sperrenbauwerken begonnen, die sich teilweise in sehr schlechtem Zustand befanden.

Dabei bleiben die ursprünglichen Bauwerke erhalten. Das neue Bauwerk wird der alten Sperre vorgesetzt. Insgesamt wurden bislang sechs Sperren saniert, weitere sind in den nächsten Jahren geplant. /WWA Rosenheim/

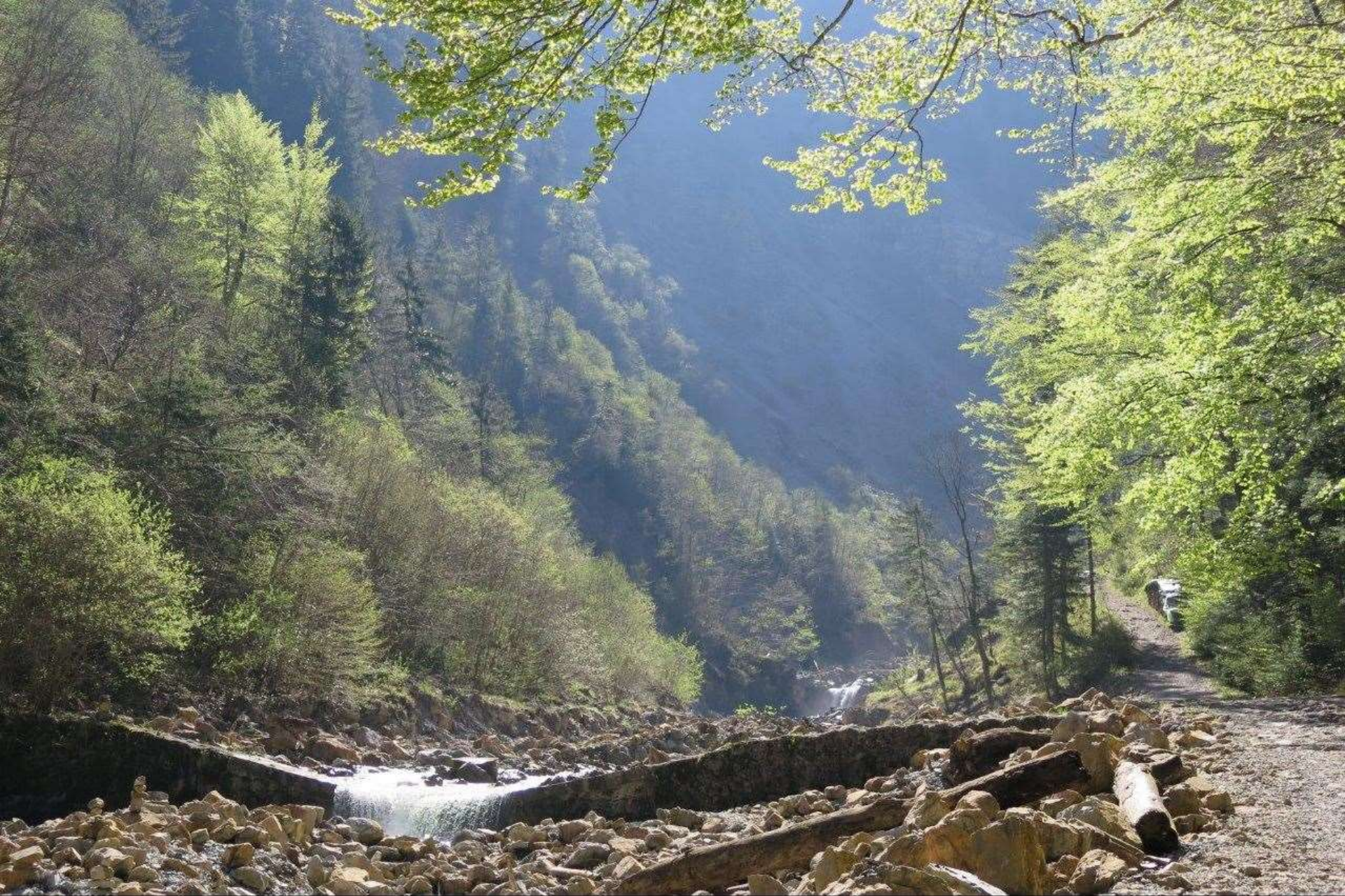
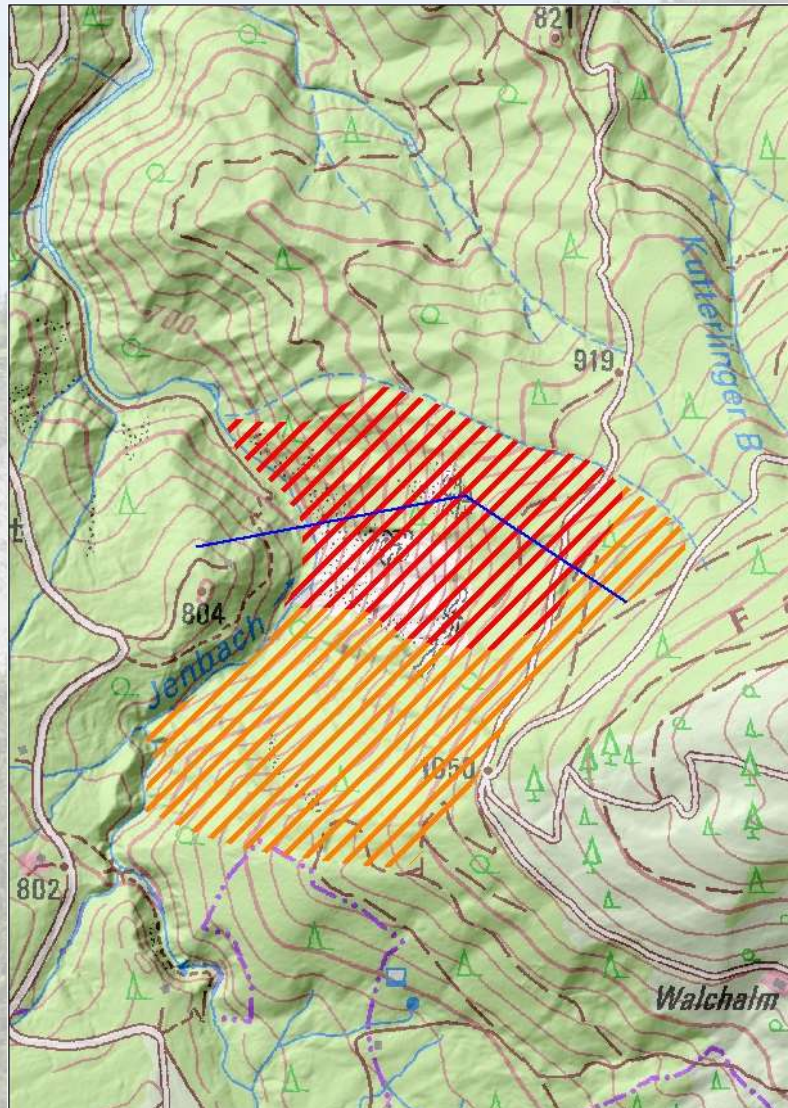


Foto: Almvolk.net

Wir erreichen nun den Fuß der Großrutschung Brechries ...

Die Großrutschung Brechries



Teile der Hauptrutschung sind derart bewegt, dass dort kaum mehr Vegetation vorkommt. Dieser Bereich wird auch als Blaicke bezeichnet.

Südlich schließt an die Hauptrutschung ein weit gestreckter Auflockerungsbereich an, in dem auch Kriechbewegungen festzustellen sind.

Die Konsolidierungssperre am Fuß der Großrutschung Brechries



Foto: G. Bunza

1985: Die Sperre ist gerade fertiggestellt. Gut zu erkennen sind die drei funktionierenden Wasserdurchläufe.

Der Rutschhang ist im linken Teil noch dicht mit Vegetation bedeckt.

Die Sperre hat die Aufgabe den instabilen Hang durch eine Anhebung der Bachsohle zu stützen. Der Feststoffeintrag in den Bach soll reduziert werden.

Die Konsolidierungssperre am Fuß der Großrutschung Brechries



Foto: G. Bunza

1987: Das Wasser läuft bereits in großen Teilen über die obere Kante der Sperre. Das Bachbett ist somit bereits angehoben.

Erkennbar sind aber auch breite Risse im bergseitigen Flügel der Sperre. Die gesamte Sperre wird durch den Druck der Rutschmasse gestaucht. Auch die Vegetation ist in großen Teilen abgerutscht.

Die Konsolidierungssperre am Fuß der Großrutschung Brechries



Foto: G. Bunza

1998: Die Konsolidierungssperre ist nach dem Ereignis (Kombination aus Felsstürzen und Sekundärrutschung nahe dem Hangfuß) komplett verschüttet. Auf eine Wiederfreilegung wurde bewusst verzichtet, um die Stützlast am Hangfuß nicht unnötig herabzusetzen.



1985

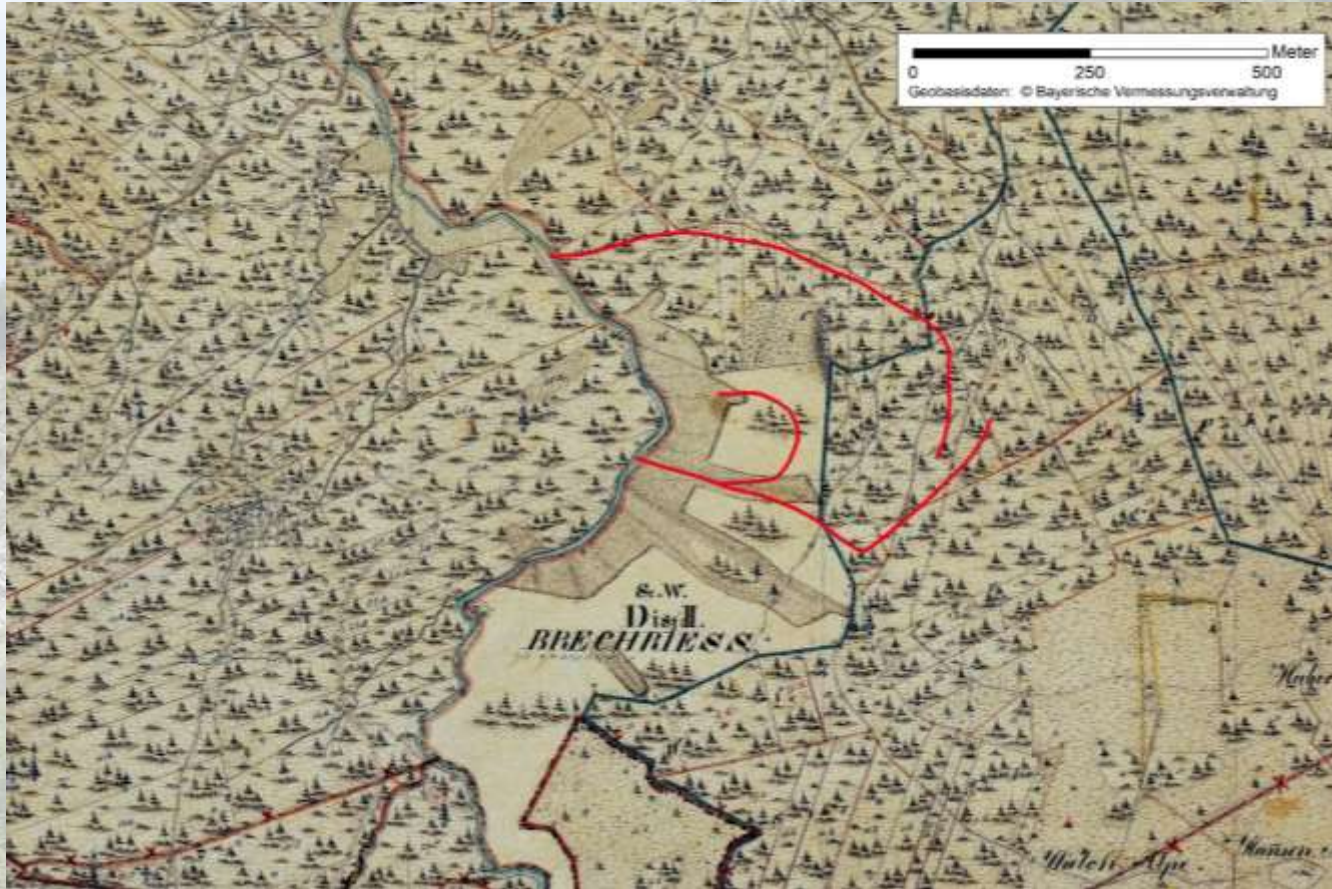
1987

1998

2007



Historische Kenntnisse zur Rutschung



Das Rahmenblatt SO-XIX-15 wurde bereits 1810 fertiggestellt. Darin erwähnt ist an genau dieser Stelle die Flur „Brechries“, deren Namen bereits auf wiederholte Felsstürze zu jener Zeit hinweist. Somit ist davon auszugehen, dass die Rutschung bereits seit mehr als 200 Jahren aktiv ist.

Historische Kenntnisse zur Rutschung



Das Positionsblatt Nr. 814 Fischbachau wurde von 1818 bis 1831 aufgenommen und gezeichnet. Auch in dieser Uraufnahme sticht die Morphologie der bereits damals bewegten Talflanke deutlich hervor.



Foto: LfU

Die Rutschung entlang des Jenbachs zu queren wäre lebensgefährlich! Deshalb gibt es seit 20 Jahren an dieser Stelle den „Jenbachsteig“.



Foto: Almvolk.net

Steil geht es nun nach oben, bis wir auf den „Wirtsalmweg“ (Fahrweg zum „Wanderparkplatz oberes Jenbachtal“) treffen ...



Foto: Wandersuechtig.de





Dort angekommen wenden wir uns auf der Straße kurz bergab und biegen nach ca. 50 m nach rechts auf den Forstweg ab ...



Geodätische Messstation



Quelle: ZDF

Seit 1998 betreibt das WWA Rosenheim diese Messstation am Gegenhang der Großrutschung Brechries.

Geodätische Messstation



Quelle: ZDF
im Bild:
Leica MS60

Das Häuschen verfügt über zwei getrennte Räume. Der Messraum ist vollkommen unbeheizt, um Kondensbildung an den Glasscheiben zu verhindern. Regulär steht ein Tachymeter TCA2003 der Fa. Leica Geosystems auf einem massiven Messpfeiler, welcher auf einem Fundament von mehr als 1 m^3 Beton gegründet ist.

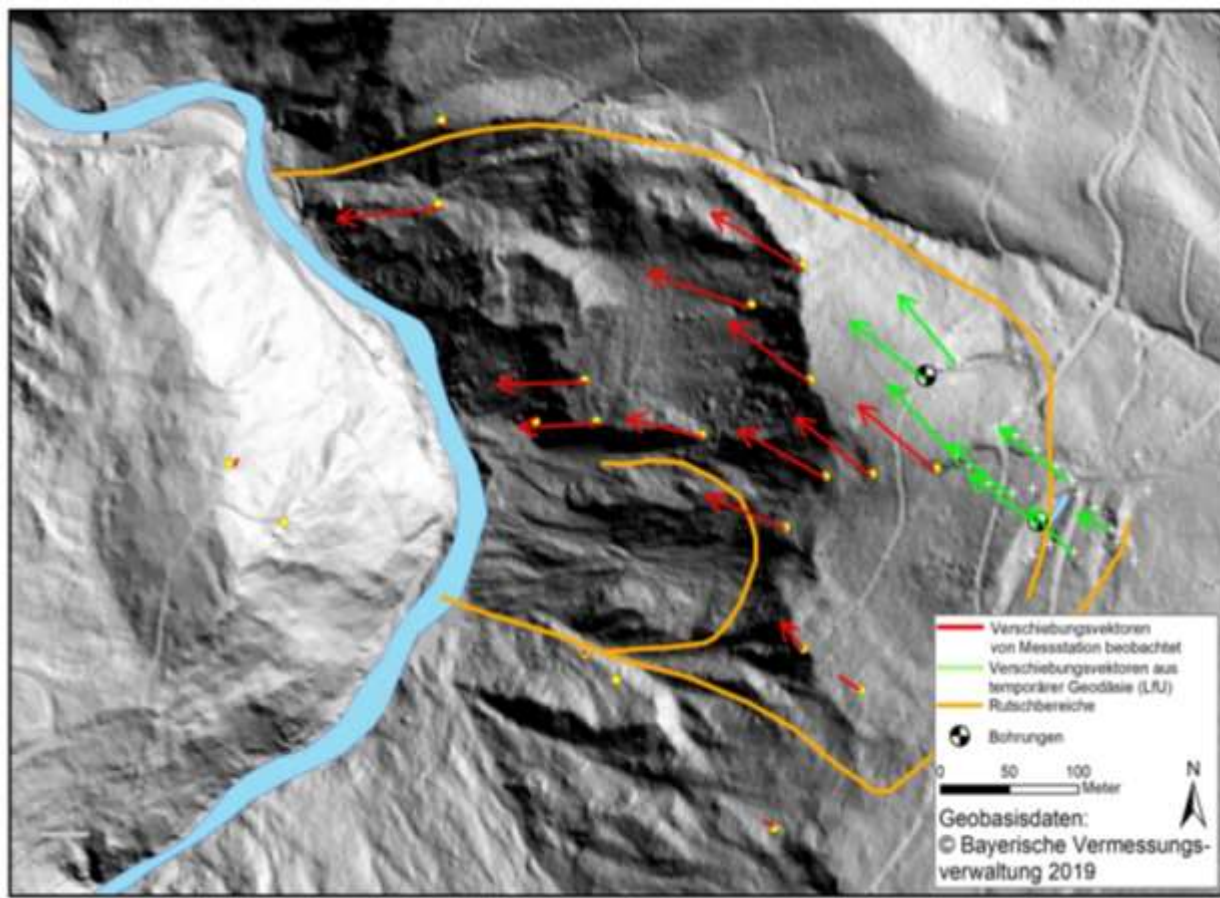
Geodätische Messstation



An den Messraum schließt ein beheizbarer Kontroll- und Steuerraum an, in dem die Technik untergebracht ist. Über einen PC lässt sich die Messanlage über die Software GeoMOS steuern. Mit geeigneter Software können sich das WWA Rosenheim und auch der Geologische Dienst am Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) online verbinden und die Anlage steuern bzw. Messdaten abrufen.

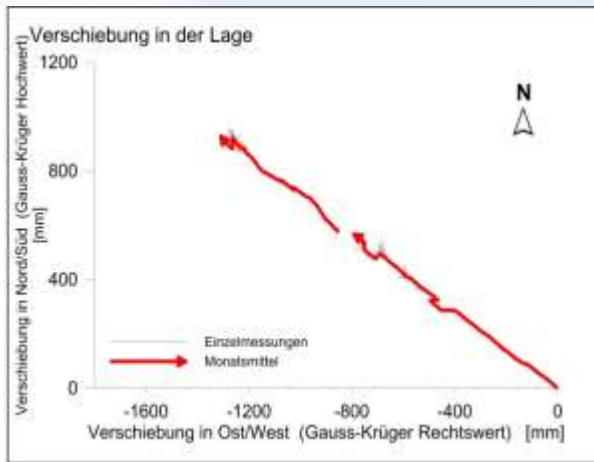
Geodätische Messstation

Zur Energieversorgung wurde 1999 eine Photovoltaik-Anlage mit ca. 10 m² Solarzellen installiert. An sonnenlosen Tagen und im Winter sorgt ein gasbetriebener Kompressor für die Stromversorgung. Im Bedarfsfall schaltet er sich automatisch ein und lädt fünf große Pufferbatterien. Im Winter ist die Messstation bei ungünstiger Schneelage nicht erreichbar, daher wurde ein ausreichend großer Gastank aufgestellt.



Seit 1999 werden von dem Tachymeter insgesamt 23 fest installierte geodätische Prismen zweimal täglich automatisiert beobachtet. Zur Minimierung atmosphärischer Einflüsse wie z.B. Luftflimmern erfolgen die Messungen um 8 Uhr morgens und um 20 Uhr abends. Externe Sensoren ermitteln zu den Messzeiten Luftdruck und Temperatur. In GeoMOS werden deren Korrekturfaktoren direkt an den Messwerten angebracht.

Geodätisch ist das zusätzliche Problem zu meistern, dass auch im Umfeld der Großrutschung die Hänge des Jenbachtals nicht stabil sind. Zwar gilt die Messstation aufgrund ihres großen Fundaments als unbewegt, es finden sich aber im Sichtfeld keine wirklichen Festpunkte! Zur Orientierung werden daher die Messpunkte am Gegenhang mit der geringsten Verschiebung verwendet. Die Visurrichtung des Robotic-Tachymeters zu diesen Messpunkten und deren Verschiebungsrichtung (in Falllinie des Hanges) stimmen weitgehend überein. Somit ist die Bezugsrichtung des Gesamtsystems ausreichend genau festgelegt. Beschleunigungen in den Verschiebungen sowie Richtungs- bzw. Neigungsänderungen der Verschiebungsvektoren werden mit ausreichender Genauigkeit erkannt und geben Aufschluss über die Gesamtsituation des Rutschhanges.



Großrutschung Brechries

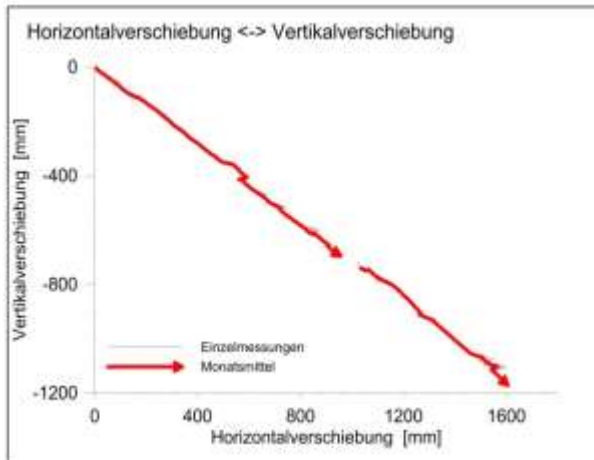
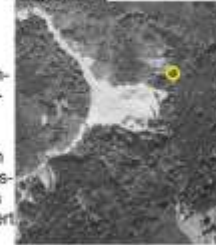
Bayerisches Landesamt für Umwelt

Verschiebungsentwicklung im Messpunkt M8
Messzeitraum: 21.12.1999 - 02.11.2018

Bemerkungen:

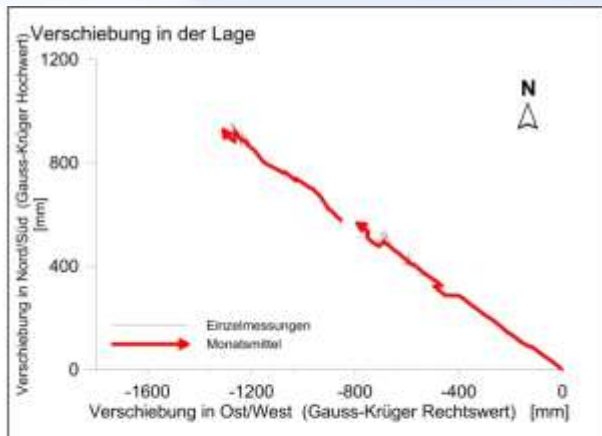
Bei der messtechnischen Beobachtung der Großrutschung Brechries sind mittlerweile beeindruckende Messreihen entstanden. Im Laufe der Zeit waren aus verschiedenen Gründen mehrere Neustarts der Messanlage erforderlich, teilweise auch mit längeren Pausen. Da im kompletten Punktfeld keine wirklich stabilen Festpunkte vorliegen, änderte sich im Verlauf der Jahre auch das Mess- und Bezugssystem mehrmals. Aus diesem Grund wurden die beobachteten Verschiebungen harmonisiert.

Lageskizze:



Vom Autor wurde zur Darstellung der Verschiebungen ein Messpunkt-Datenblatt entwickelt, auf dem übersichtlich alle Veränderungen des Punktes dargestellt werden.

Der Quadrant rechts oben ist für Titel, Messzeitraum und eine Kurzbeschreibung vorgesehen. Hier findet sich auch Platz für eine Übersichtskarte, in der sich die Position des jeweiligen Messpunkts erkennen lässt.



Großrutschung Brechries

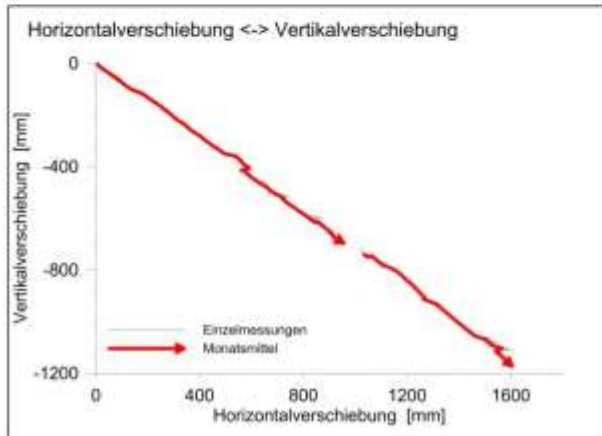
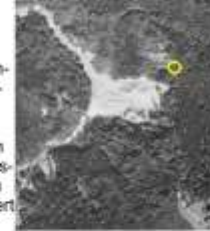
Bayrisches Landesamt für Umwelt

Verschiebungsentwicklung im Messpunkt M8
 Messzeitraum: 21.12.1999 - 02.11.2018

Bemerkungen:

Bei der messtechnischen Beobachtung der Großrutschung Brechries sind mittlerweile beeindruckende Messreihen entstanden. Im Laufe der Zeit waren aus verschiedenen Gründen mehrere Neustarts der Messanlage erforderlich, teilweise auch mit längeren Pausen. Da im kompletten Punktfeld keine wirklich stabilen Festpunkte vorliegen, änderte sich im Verlauf der Jahre auch das Mess- und Bezugssystem mehrmals. Aus diesem Grund wurden die beobachteten Verschiebungen harmonisiert.

Lageskizze:



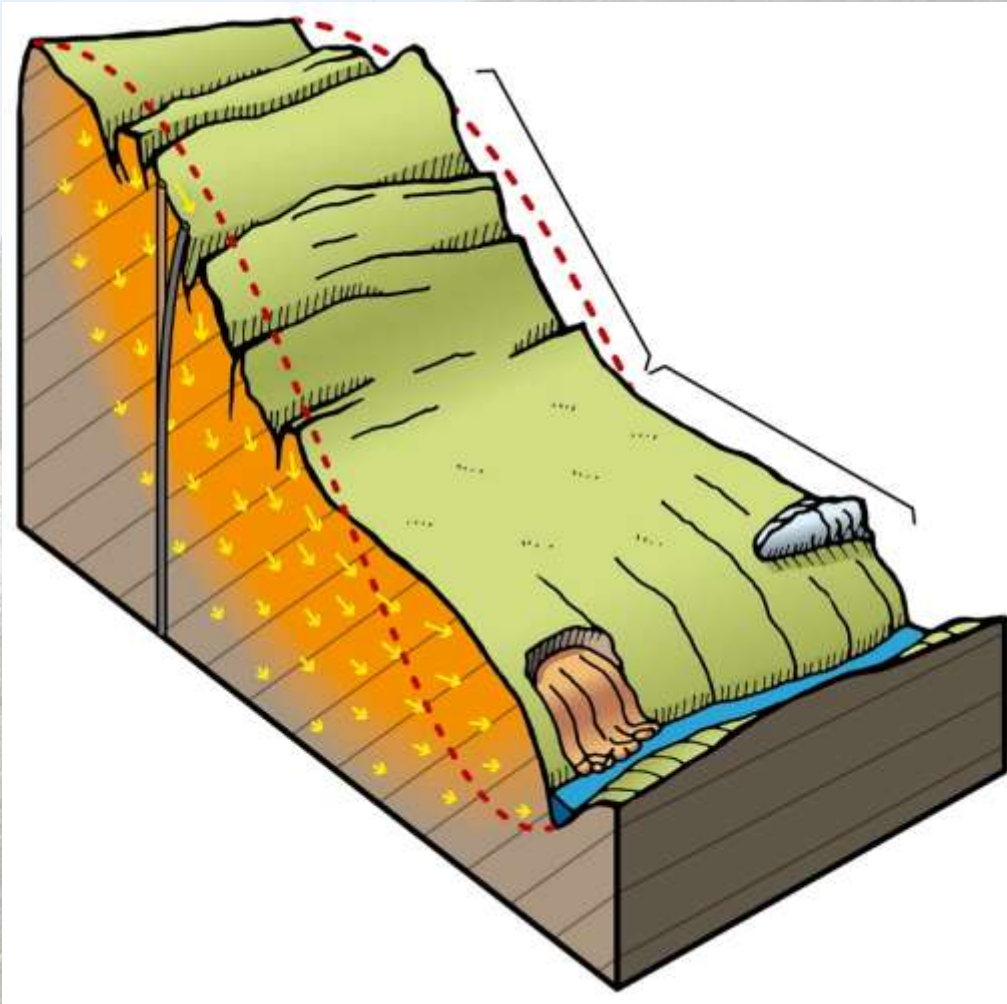
Unterhalb werden in einem ersten Diagramm Horizontal- und Vertikalverschiebung über die Zeit visualisiert. Damit lassen sich auf einen Blick Veränderungen in der Geschwindigkeit erkennen. Das zweite Diagramm in dem Quadranten links oben zeigt die

Horizontalverschiebung in der Lage. Änderungen in der Verschiebungsrichtung fallen also sofort auf. In einem dritten wichtigen Diagramm werden Horizontal- und Vertikalverschiebungen gegeneinander aufgetragen. Somit werden auch Veränderungen in der Neigung des Verschiebungsvektors für den Betrachter sichtbar.

Die bei Geodäten beliebten Tabellen mit numerischen Verschiebungsbeträgen haben zwar ihre Berechtigung und werden bspw. als Eingangsdaten für geotechnische Berechnungen benötigt - für eine „Erstdiagnose“ ist jedoch die Visualisierung aller wichtigen Komponenten der Verschiebung – Geschwindigkeit, Richtung und Neigung – eine viel wertvollere Information.

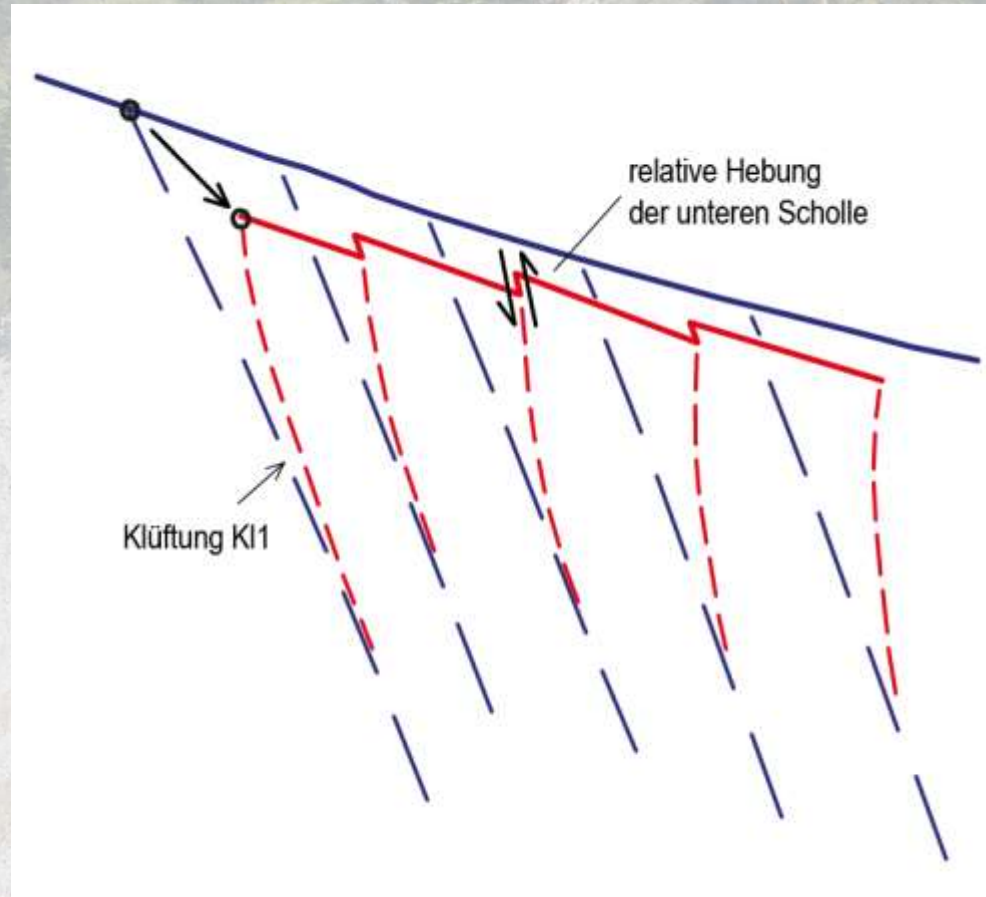
Der Beobachtungszeitraum umfasst mittlerweile 20 Jahre. Die Verschiebungsgeschwindigkeiten der Messpunkte waren dabei ungewöhnlich konstant und somit weitgehend unabhängig von Niederschlägen und auch Jahreszeiten. Einzig die Starkniederschläge im Juni 2013 können in den Diagrammen als temporäre Beschleunigung wahrgenommen werden. Ansonsten belaufen sich die Verschiebungsbeträge auf durchschnittlich 1 cm pro Monat.

Blockbild einer Rutschung im Flysch



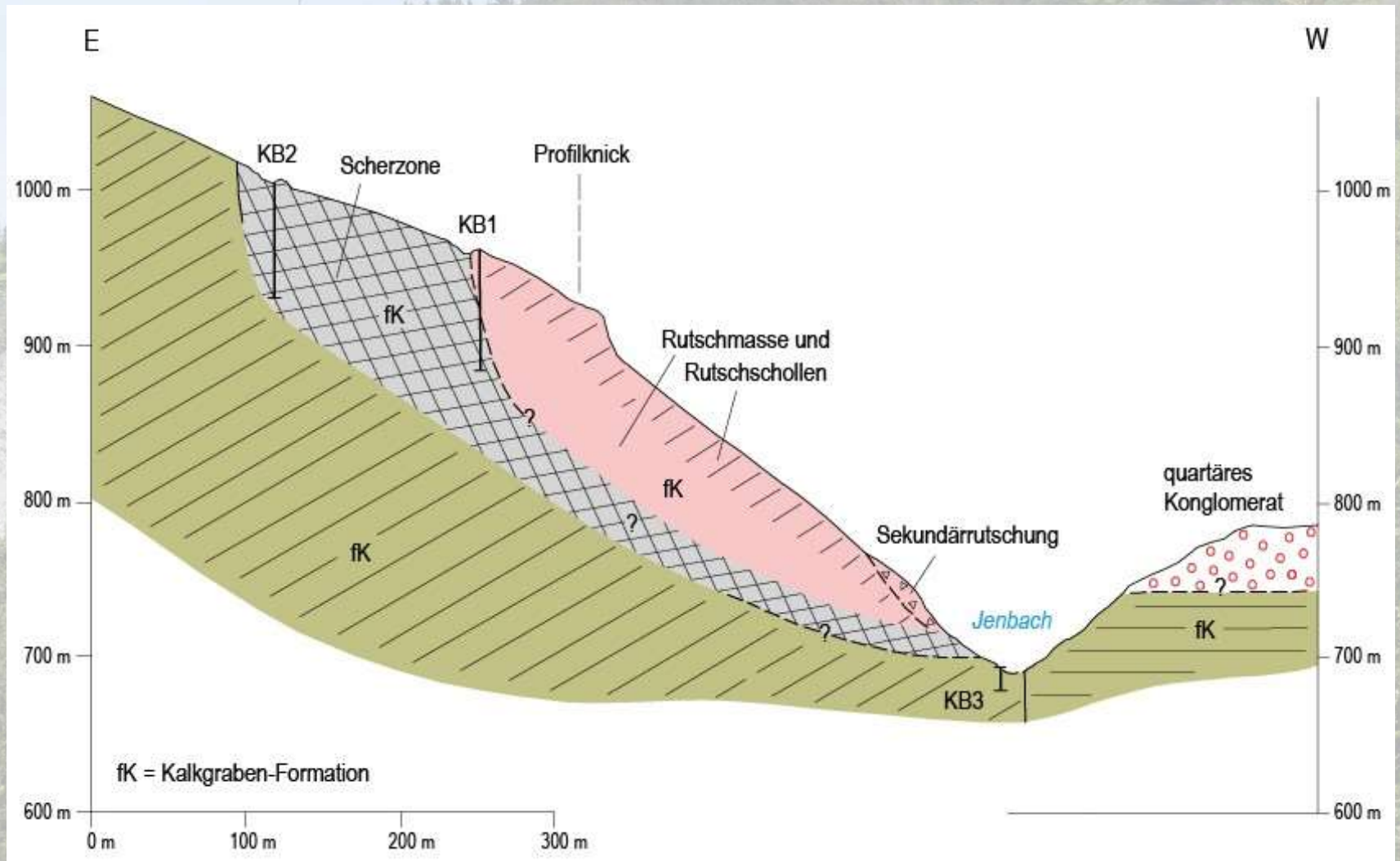
Die Großrutschung Brechries gehört zu den sog. Talzuschüben. Das sind großräumige Hangbewegungen, bei denen sich ganze Bergflanken talwärts bewegen. Es handelt sich um eine sehr langsame, tiefgreifende, kriechende Bewegung von Festgesteinen. Während sich der Hangfuß langsam vorwölbt, treten in den Kammregionen Zerrungen auf. Der Gesteinsverband kann dabei weitgehend erhalten bleiben.

Am flacheren Oberhang finden sich zahlreiche Rücken. Sie weisen auf ein schollenartig zerlegtes Gebirge hin. An gespannten Wurzeln zeigte sich, dass die Rücken langsam hangauswärts rotiert werden und sich somit relativ zur darüber liegenden Scholle heben. Die Vermessungsergebnisse ergaben, dass es nur eine scheinbare Hebung ist und die bergwärtige Scholle nur stärker einsinkt.



Quelle: Poschinger 2020

Profilschnitt durch die Rutschung



Dreidimensionale geotechnische Modellierung

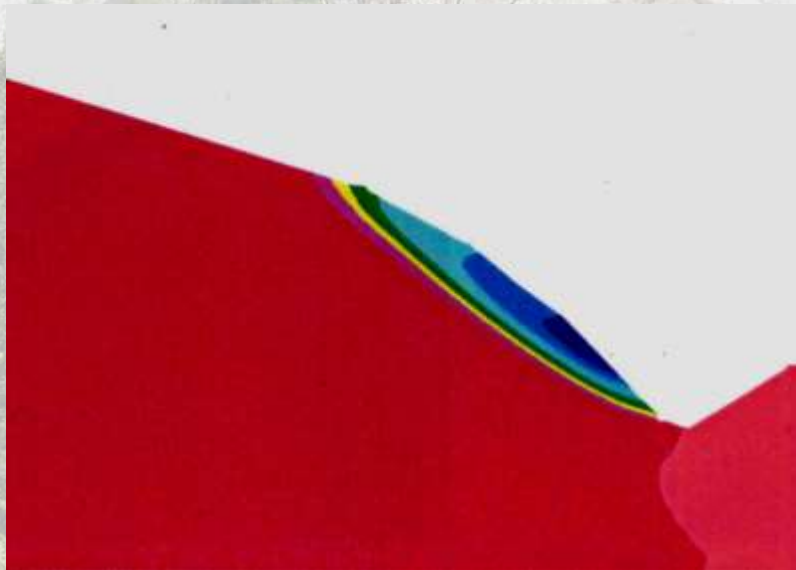
Bereits im Jahr 2001 wurden numerische erdstatische Berechnungen mit einem Finite-Differenzen-Programm durchgeführt, um mögliche Szenarien für die Zukunft zu erkunden. Eingangsdaten waren:

- Topographie
- Geomorphologie
- Raumstellung der sedimentären Schichtung
- Lage und Richtung von Klüften
- Geotechnische Kennwerte aus Laborversuchen
- Verschiebungsvektoren aus der Geodäsie
- Inklinometermessungen in Bohrungen am Oberhang

Dreidimensionale geotechnische Modellierung

Ergebnisse:

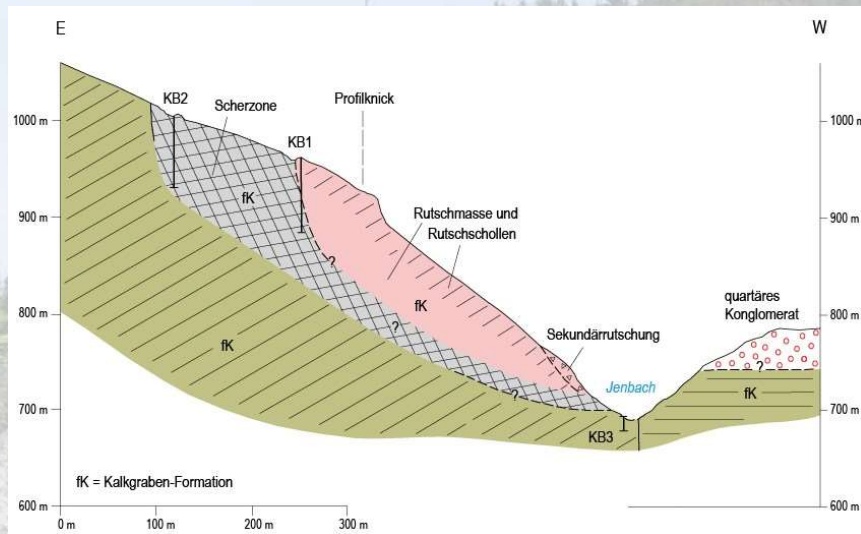
- eine plötzliche Beschleunigung der gesamten Rutschmasse ist eher unwahrscheinlich
- Der Rutschkörper scheint in einzelne Schollen zerlegt
- Die größte Verschiebung findet sich nahe der Oberfläche.
- Wird die Last im Fußbereich zu hoch, lösen sich die Stauchwülste und stürzen in den Jenbach.



Sollte sich das Bewegungsregime im Rutschhang signifikant verändern, so müssen sowohl das Modell als auch die Gefährdungslage von neuem überprüft werden.

Quelle: Poisl 2001

Fazit:



Die Rutschung Brechries kann als derzeit kontinuierliche Felsrutschung bezeichnet werden, aus deren Stirn Sekundärrutschungen und Felsstürze abgehen.

Die konstante Bewegung der Hauptmasse kann vorläufig als weitgehend „gutmütig“ eingeschätzt werden, ein katastrophaler Abgang sehr großer Massen zeichnet sich nicht ab. Eine Änderung des aktuellen Bewegungsregimes ist jedoch jederzeit möglich und würde eine Neubewertung erforderlich machen. Um dies ggf. rechtzeitig bemerken zu können, muss die geodätische Beobachtung unbedingt weiter aufrechterhalten werden. /Poschinger 2020/



Die Wanderung führt uns weiter ...
ein Stück weit den manchmal stark
befahrenen „Wirtsalmweg“ bergwärts bis
zu diesem Schild:



UTM(33) !!

Woowww wie
fortschrittlich!

Der Steig führt uns zurück an den Jenbach ...



Foto: wandersuechtig.de



Foto: Almvolk.net

... über kleine Brücken ...



... mal weniger kommod
über Stock und Stein ...

... mal über Stege ...



Fotos: Almvolk.net



... bis zum Wasserfall 😊

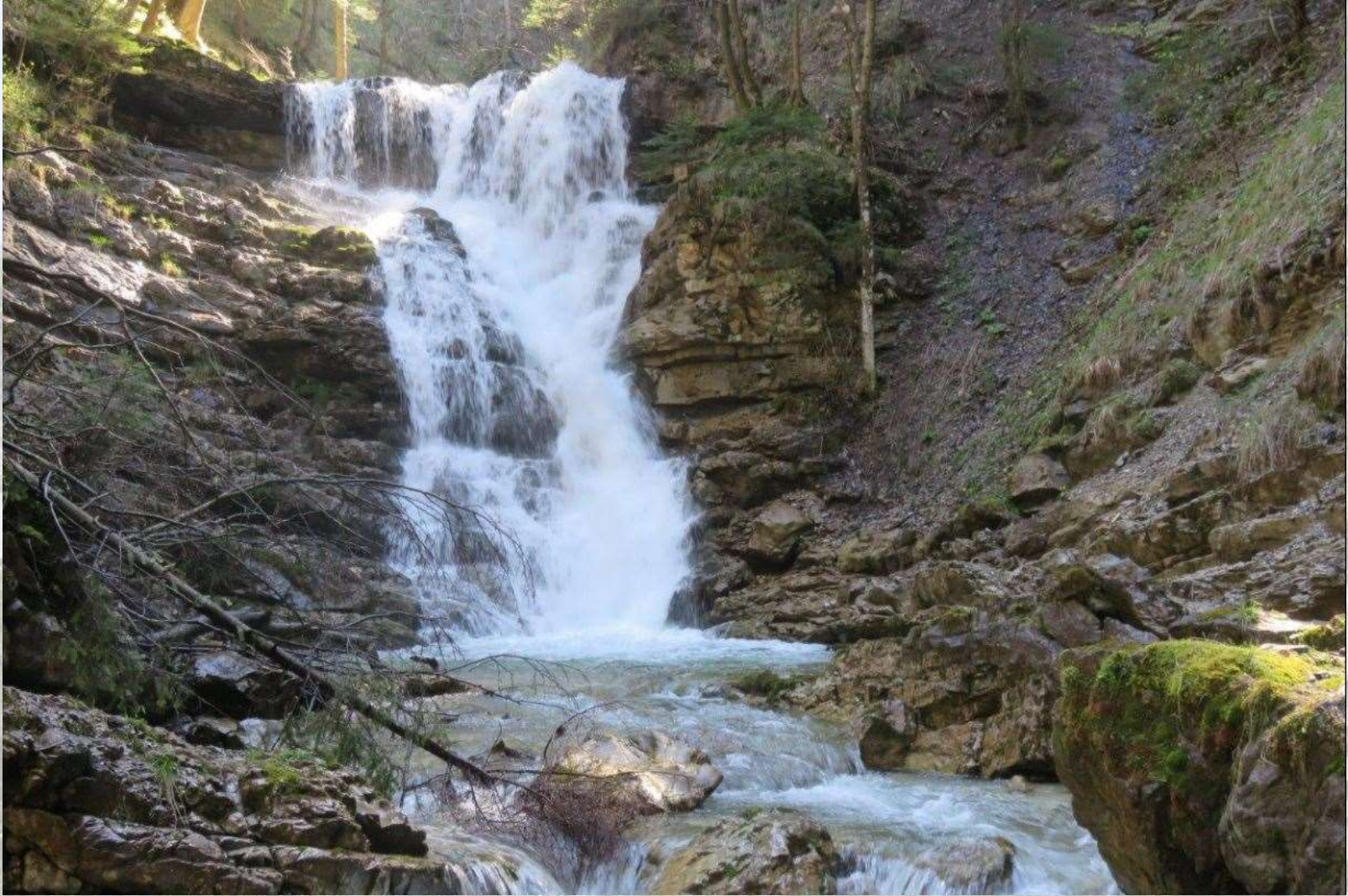


Foto: Almvolk.net

Zurecht ein Geotop ...



Foto: LfU

Kalkmergelsteine und Kalksteine der Kalkgraben-Formation

... denn die Gebirgsfaltung ist hier sehr eindrücklich erlebbar!



Fotos: wandersuechtig.de

Wenn alle frisch
geduscht sind 😊,
geht's wieder bergauf

...



Bei schönem Wetter
erwartet uns dort ...



Foto: Bruckmann Verlag / Lisa und Wilfried Bahn Müller

.... dieser traumhafte Ausblick 😊

.... inklusive Wendelstein

Ambitionierte Wanderer können nun dem Weg nach links folgen und den Farrenpoint besteigen! Falls der Rückweg ins Tal dann in Richtung Kutterling erfolgt, quert man die Rutschung Brechries. Im Forstweg ist die Verschiebung der Rutschmasse als deutlicher Versatz erlebbar. Auch dort werden seit 20 Jahren ca. 10 cm Bewegung in jedem Jahr beobachtet.



Foto: Almvolk.net

Um zum Ziel der Exkursion zu kommen, folgen wir dem rechten Weg. Nach etwa $\frac{1}{4}$ Stunde erreichen wir ...

Die Wirtsalm: Hier kann man neben einer gepflegten Pause das gerade Erlebte noch einmal Revue passieren lassen...
Kleiner Tipp am Rande - Vor der Tour bitte unbedingt wegen der Öffnungszeiten schlau machen ...



Foto: wandersuechtig.de

Zurück ins Tal kann man natürlich exakt den gleichen Weg gehen. Gemütlicher geht es sich direkt auf dem „Wirtsalmweg“. Allerdings muss man sich dort den Weg mit meist sehr zahlreichen Autos und auch oft rasenden Mountainbikern teilen ...

Zurück am Parkplatz empfiehlt sich eventuell ein kurzer Besuch der Kaffeerösterei „Art Caffè“ ☺. Und das Gasthaus Millau hat hervorragenden Kuchen und auch leckere Saftschorlen ☺ - wenn es dann mal wieder öffnen darf



Literatur:

- Bayerische Landesbibliothek Online: Geschichte der Landvermessung in Bayern, URL: <https://www.bayerische-landesbibliothek-online.de/ortsblaetterlandvermessung> (Stand: 25.02.2019)
- Bayerische Landesbibliothek Online: Ortsblätter des 19. Jahrhunderts, URL: <https://www.bayerische-landesbibliothek-online.de/ortsblaetter> (Stand: 25.02.2019)
- Bunza, G. (2000): Monitoring und Dynamik einer Großrutschung im Flysch der bayerischen Alpen; unveröffentlicht
- Gallemann, Th. (2020): 20 Jahre geodätische Dauerbeobachtungen der Großrutschung Brechries; VDVmagazin 1/2020, S. 6-10
- Poisel, R, Roth, W. (2001): Rutschung Brechries – Numerische und erdstatische Berechnungen mittels FLAC, Ergebnisbericht an das WWA Rosenheim, unveröffentlicht
- Poschinger, A. v., Barnikel H. (2000): Großrutschung Brechries: Geologische Analyse und wasserwirtschaftliche Maßnahmen, Interpraevent 2000, Tagungspublikation, S. 293-304, Villach
- Poschinger, A. v. (2020): Rutschungen im Flysch, Geologica Bavarica, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, noch unveröffentlicht
- Wasserwirtschaftsamt Rosenheim: Alpine Naturgefahren – Jenbach - Brechries, URL: https://www.wwa-ro.bayern.de/alpine_naturgefahren/jenbach/index.htm (Stand: 29.04.2020)

Bildnachweis:

Alle Bildquellen wurden direkt beim Bild benannt.

Danksagung:

Diese virtuelle Wanderung mit zahlreichen Bildern wäre nicht möglich gewesen ohne die freundliche Unterstützung folgender Betreiber von Online-Seiten:

- Sebastian Raß vom Online-Magazin [Wandersüchtig](#)
- Günter Etschel vom Projekt [ALMVOLK](#)

Beiden danke ich ganz herzlich für die Freigabe ihrer Bilder! 😊

Das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim ist verantwortlicher Betreiber dieser Messstation. Herrn Andreas Holderer möchte ich danken für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Artikels. Mit seinem langjährigen Einsatz beim technischen Betrieb der Anlage hat sich Günter Seidel meinen ganz besonderen Dank verdient.

Ich bedanke mich herzlich für die
„gemeinsame virtuelle Wanderung“
und das große Interesse 😊

Autor

Thomas Galleemann

Dipl.-Ing. für Vermessung (FH)

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Geologischer Dienst

86177 Augsburg

Email: thomas.galleemann@lfu.bayern.de





www.lfu.bayern.de

[Themenbereich Geologie](#)

[Themenbereich Geogefahren](#)

