



Newsletter

Projekt Entwässerungsstollen Braunwald

Die Entwässerungskorporation möchte künftig intensiver über das Entwässerungsprojekt Braunwald informieren. Es wird jeweils quartalweise ein Newsletter erscheinen, sobald der Bau gestartet ist, wird sich das Intervall erhöhen.

Der Newsletter informiert über die aktuelle Entwicklung der Rutschung des Dorfes Braunwald und den Stand des Projektes. Zusätzlich orientieren beteiligte Personen und Organisationen über ihre Tätigkeit im Projekt.

Gerne nehmen wir Anregungen zum Newsletter entgegen: medien@ewkb.ch

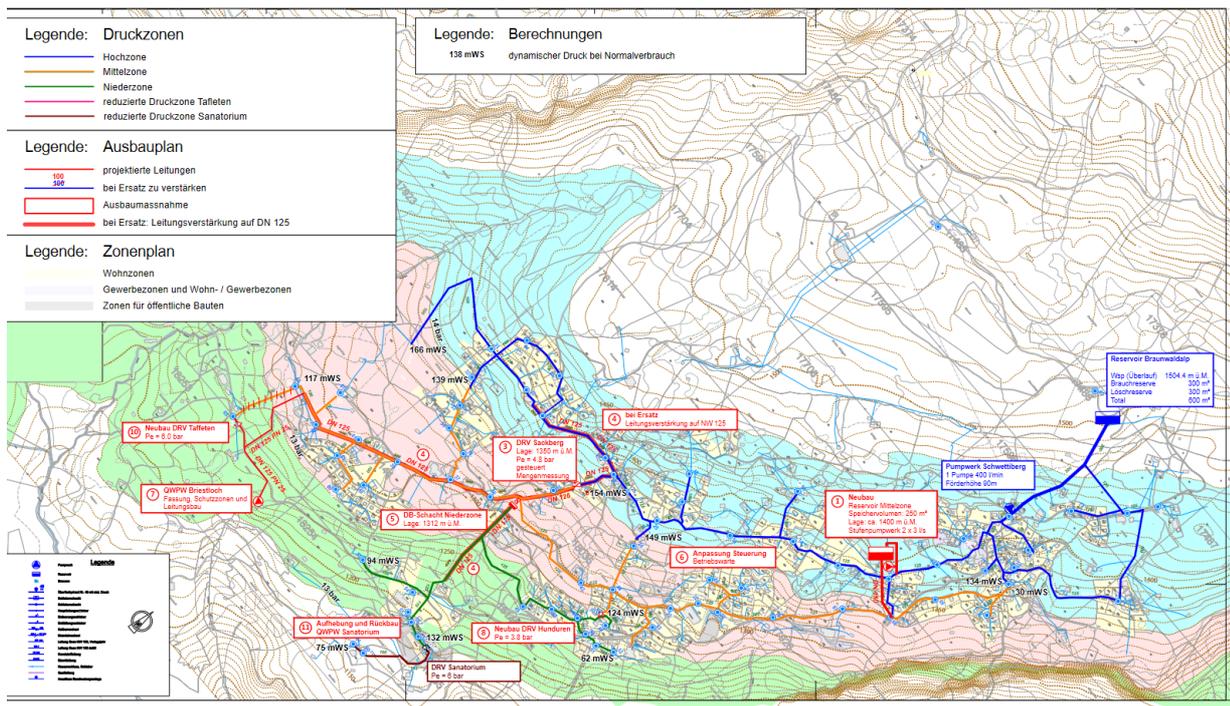
Aktueller Projektstand «Entwässerung Braunwald»

- Quelle Briestloch in Braunwald wurde neu gefasst
- Der Baubewilligungsentscheid ist noch ausstehend, wird aber erwartet

Neufassung Quelle Briestloch (als Ersatz Unterloch)

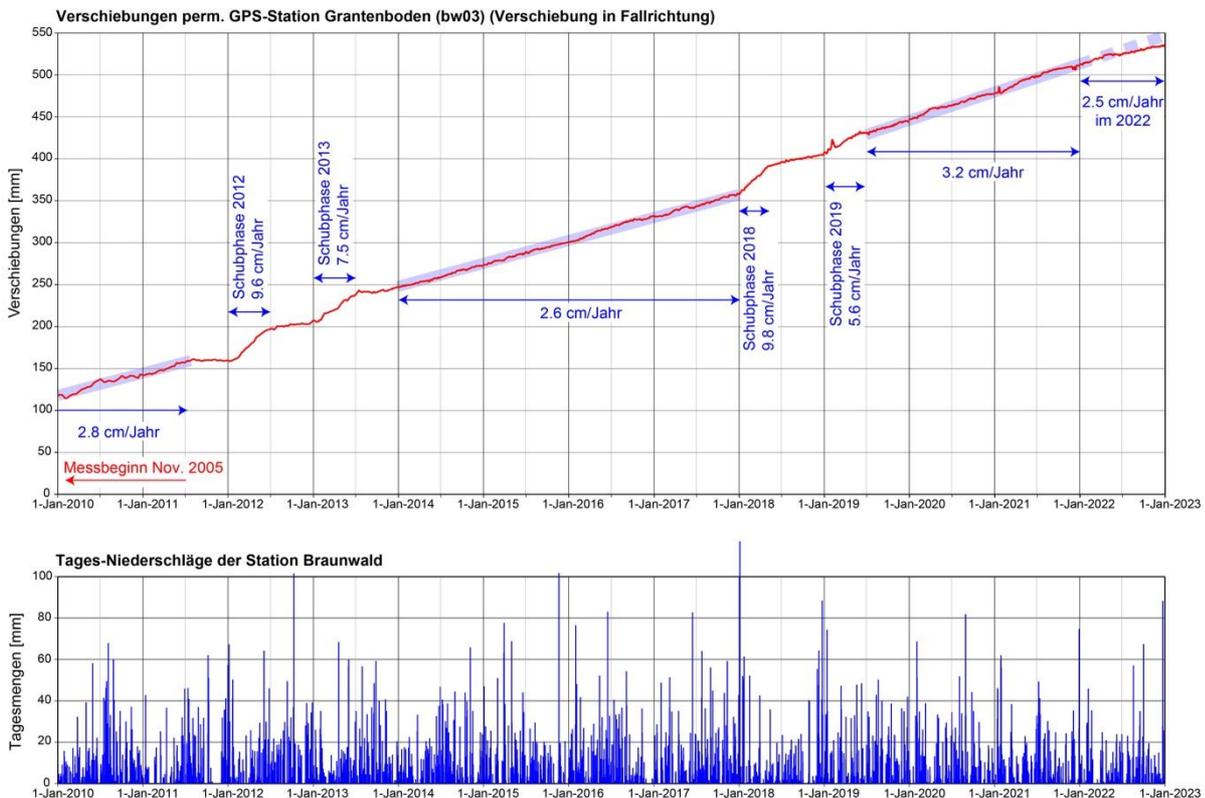
Im Winterhalbjahr ist die Wasserversorgung Braunwald auf den Ertrag der Quelle im Unterloch angewiesen. Durch die gewollte Entwässerung des Untergrundes von Braunwald zur Reduktion der Rutschbewegungen wird die Quelle im Unterloch im Ertrag reduziert oder gar versiegen. Nach umfangreichen hydraulischen Abklärungen mit Ausarbeitung des Quellschutzkonzeptes (Schutzzone) konnte im Herbst 2022 die Quelle Briestloch als Ersatz für die Quelle Unterloch neu gefasst werden.

Damit das Wasser von der Briestloch Quelle für Braunwald verwendet werden kann, wurde der Neubau eines kleinen Pumpwerkes nötig. Die Rohbauarbeiten im steilen Gelände konnten per Ende des letzten Jahres abgeschlossen werden, so dass im Jahr 2023 die Installationsarbeiten im Gebäudeinnern und der Anschluss ans Leitungsnetz erstellt werden können. Im Schalungsplan, oberhalb des Titelblattes ist ersichtlich, wo die Quelle ist. Im Ausbauplan der K. Lienhard AG ist der Aus- und Umbau der Wasserversorgung Braunwald dargestellt.



GPS-Messungen 2022

Die Grossrutschung Braunwald wird u.a. seit Ende 2005 durch permanente GPS-Stationen überwacht, welche das Bewegungsverhalten täglich messen. Die GPS-Station "Grantenboden" zeigt repräsentativ für die gesamte Rutschung eine kontinuierliche Grundbewegung mit schubartigen Beschleunigungsphasen während starken Schneeschmelzen. Wasser in der Rutschmasse ist der massgebliche "Treiber" der Rutschung. Seit Messbeginn wurden bei der GPS-Station "Grantenboden" eine permanente Rutschgeschwindigkeit zwischen 2.6 – 2.8 cm/Jahr gemessen. Diese Grundbewegung wurde periodisch unterbrochen durch starke Schubphase mit mehrfach höherer Geschwindigkeit aufgrund einer starken Schneeschmelze wie im Frühling 2012 (9.6 cm/Jahr) und 2013 (7.5 cm/Jahr). Nach den Schubphasen im Frühling 2018 und 2019 mit 9.8 cm/Jahr resp. 5.6 cm/Jahr hat die Grundgeschwindigkeit auf 3.2 cm/Jahr zugenommen. Das Jahr 2022 war ein aussergewöhnlich trockenes Jahr mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen. Entsprechend blieb eine prägnante Schubphase im Frühling 2022 aus. Die gemessene Grundbewegung verblieb im Jahr 2022 mit 2.5 cm/Jahr unterdurchschnittlich – im Gegensatz zu 3.2 cm/Jahr über die letzten 3 Jahre. Das Messjahr 2022 zeigte, dass die Rutschung nicht nur auf intensive Niederschläge mit einer Beschleunigungsphase reagiert, sondern auch auf langanhaltende Trockenheit mit einer gewissen Verlangsamung. Diese Beobachtung ist im Hinblick auf den geplanten Entwässerungsstollen positiv zu werten.



Weitere Informationen

Auf der Website der Entwässerungskorporation Braunwald (www.geologiebraunwald.ch) werden alle aktuellen Informationen zum Entwässerungsprojekt Braunwald publiziert.
Der nächste Newsletter erscheint im Juni 2023.



Hintergrund

In einem vertiefenden Interview stellen wir Ihnen zudem ein Teilgebiet der Organisation und ihrer Tätigkeit vor.

«Die geologische Uhr tickt»

Dr. Stephan Frank, Geologe Dr. von Moos AG

Der Geologe ETH befasst sich seit 1999 intensiv mit der Rutschung und dem Entwässerungsprojekt Braunwald. Zusammen mit seinem Team der Dr. von Moos AG begleitet er das Projekt und unterstützt weiterhin seinen Nachfolger Dr. Lorenz Grämiger mit seiner Erfahrung.



Lieber Stephan, du bist schon fast am längsten beim Entwässerungsprojekt Braunwald mit dabei, wie hat deine Beziehung zu Braunwald gestartet?

Ja, das ist eine lustige Geschichte.

Ende Februar 1999 hat mein damaliger Chef einen Anruf erhalten, dass in Rüti wiederholter Steinschlag aus der Felswand unterhalb Braunwald gemeldet wurde. Unser Büro war ab Mitte der 80 er Jahre mit der Überwachung der Rutschbewegungen beim Hotel Bellevue betraut.

Mein damaliger Chef war krank und schickte mich für einen Augenschein ins Glarnerland. Es lagen mehr als 2 Meter Schnee in Linthal, in Braunwald rund 3.5 Meter. Auf der Strasse im Tal zwischen den Schneewänden hatte man keine Sicht zur Seite und fuhr zum Teil mit „Tunnelfeeling“.

Als ich angekommen bin, stand bereits ein Helikopter bereit und flog direkt nach Braunwald. Wir versuchten zuerst die Situation beim Bättschen aus der Luft zu beurteilen, sahen aber nicht viel. Der kantonale Naturgefahrenverantwortliche hat dann entschieden, dass wir die Lage vor Ort beurteilen müssen. Der Helipilot teilte uns mit, dass er aufgrund der Schneehöhe nicht landen könne und setzte uns somit im Schwebeflug unterhalb der Holzbau AG ab. So landete ich bis zum Hals im Schnee steckend zum ersten mal in Braunwald.

Als wir uns zur betroffenen Stelle durchgewühlt hatten, war es sehr eindrücklich. Es hatten sich im Schnee gletscherspaltenähnliche Risse gebildet. Dann mussten wir zuerst evaluieren, was wir in diesem tiefen Schnee überhaupt machen können. Wir haben uns dann entschieden einfache Messstellen zu installieren. Das heisst ein Pflock links und einer rechts vom Riss. Schnell stellten wir fest, dass die Risse pro Tag 10- 15 cm auseinander gingen. Normalerweise reden wir ja von cm pro Jahr.

War das aufgrund der grossen Schneemenge?

Nein, der Riss hat sich eigentlich vom Untergrund her „durchgezeichnet“. Wir hatten unterhalb von einem Ferienhaus nahe Holzbau die erwähnten Pflöcke in den Untergrund eingeschlagen und konnten dadurch genau beobachten wie der Schnee auseinanderging. Dort war dann auch der Hauptanriss.

Also war das Zufall, dass ihr genau dort einen Pflock eingeschlagen habt?

Zu diesem Zeitpunkt war mir jedenfalls nicht bewusst, dass das genau der Hauptanriss ist.



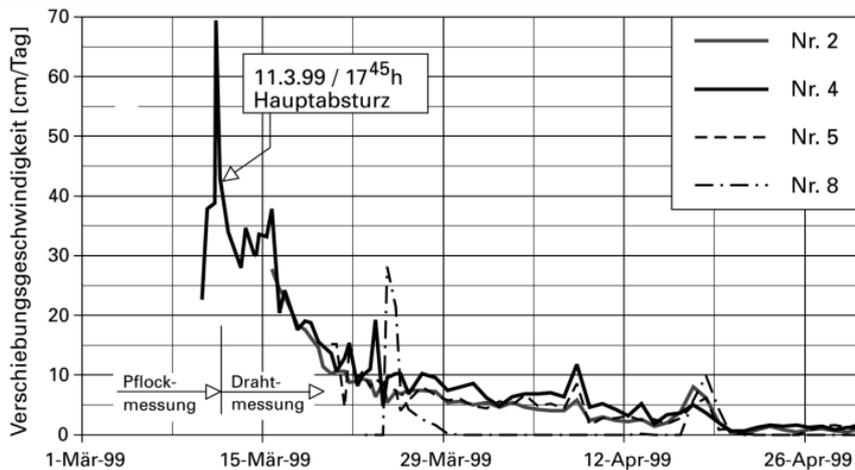


Fig. 4: Verschiebungsgeschwindigkeiten ausgewählter Punkte in der Rutschmasse "Bätschen", Messung Nr. 4 bis zum 15.3.99 zwischen 2 Pflöcken, danach Drahtmessungen.

Quelle: Rutschung "Bätschen", Murgänge in der Wüechtenrus (Braunwald und Rüti, GL) : eine Grossrutschung und ihre Folgeprozesse/ Frank, Stephan & Zimmermann, Markus, 2000

Heisst das, obwohl die starke Rutschung so offensichtlich war, seid ihr nicht von einem Grossereignis ausgegangen?

Doch! Von Ende Februar bis zum Grossereignis am 11. März 1999 ereigneten sich diverse kleinere Abbrüche über die Felswand, was zu Murgängen in der «Wüechtenrus» bis in die Linth bei Rüti führte.

Und was habt ihr für Sicherheitsvorkehrungen vorgenommen?

Es wurde eine Alarmorganisation organisiert und Evakuierungspläne insbesondere für Rüti erstellt. Wir konnten nicht mit hundertprozentiger Sicherheit sagen, ob etwas Grosses kommt, wollten aber vorbereitet sein.

Kurz vor dem Hauptabbruch der Rutschmasse am 11. März um 17:45 h, zeigte diese Messstelle Bewegungsgeschwindigkeiten von bis zu 70 cm pro Tag.

Warst du beim Grossereignis vor Ort?

Ja, am 11. März 1999 hatten wir eine Sitzung im Schulhaus in Rüti, als es auf einmal rumpelte. Das war der Moment, bei dem rund 100'000 m³ Lockermaterial in mehreren Portionen über die Wand runter stürzten.

Man kann sich das so vorstellen als würde ein Vorhang auf einem zukommen, welcher dann auf einmal fällt. Der Murgang ist dann seitlich aus der Wüechtenrus gegen die Teufers ausgebrochen und der Baggerführer und sein Gehilfe konnten sich zum Glück noch im letzten Moment in Sicherheit bringen. Das war damals die gefährlichste Situation.



Wie würde man heute mit einer solchen Situation umgehen? Einerseits mussten sie baggern, um das Dorf zu schützen und andererseits waren sie aber in Gefahr.

Heute ist man anders aufgestellt, es hat neue Leitdämme, welche das Material auf die linke Seite vom Dorf weg gegen die Linth führen, wo sich das Material ausbreiten kann. Somit ist das Überflutungsrisiko nicht mehr gegeben und man muss keine Leute mehr gefährlich positionieren.

Wow, dass ist eindrücklich und beunruhigend zu gleich. Welche Erkenntnisse habt ihr damals aus diesem Grossereignis gezogen? Oder anders gefragt, würdet ihr heute etwas anders machen?

Heute ist man natürlich technisch an einem ganz anderen Punkt. Durch die kontinuierliche Überwachung wird man heute nicht überrascht sein.

Auf der anderen Seite hat man aus den Ereignissen 1979/80 und 1999 gelernt, dass Material über die Felswand in die Linth gelangen kann und somit einen Rückstau auslösen kann. Diese Gefahr wurde 1999 sofort erkannt. In Rüti waren bei der alten Brücke ein Bagger im Einsatz und so schaffte man es, den Abfluss der Linth offen zu halten und das Dorf vor einer Überflutung zu bewahren. Darum kümmerte man sich also schon vor dem Hauptabbruch.

Besteht also die Gefahr, dass am gleichen Ort wieder ein Ereignis eintritt?

Das ist eher unwahrscheinlich. An Pfingsten 1999 hat es in der ganzen Schweiz ausserordentlich stark geregnet und dort hat es gleich hinten am Anriss im Bäschen nur geringe Beschleunigungen gegeben. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass aus dem Bereich Bäschen / Wüechtenrus in den nächsten 2 - 3 Jahrzehnten keine grossen Abbrüche mehr über die Felswand ins Tal abgehen.

Die grosse Befürchtung ist jedoch, dass das nächste Ereignis seitlich des Rutsches 1999, d.h. in Richtung des Dorfkerns mit der Bahnstation erfolgen wird.

Das wäre ja fatal?

Ja für die Infrastruktur in Braunwald mit der Standseilbahn und von der Gefährdung im Tal her auch für die Talstation der Bahn und die SBB-Linie.

Und das Personenschadenrisiko?

Es gibt eine Vorwarnzeit. Auch beim 1999 Ereignis hatte man ab den ersten Bewegungsanzeichen etwa 10 Tage Zeit sich vorzubereiten. Zum Beispiel hätte man noch genügend Zeit gehabt, das gesamte Mobiliar aus einem direkt betroffenen Ferienhaus rauszunehmen.

Mit der heutigen Überwachung kann man ein Personenrisiko eigentlich ausschliessen.



Das heisst die gefährdetsten Bereiche sind überwacht und somit «sicher». Kann es aber sein, dass ein solches Ereignis an einer komplett anderen Stelle auftritt?

Nein das ist sehr unwahrscheinlich; die bewohnten Gebiete von Braunwald sind überwacht und dort würde man ein Ereignis erkennen.

Ich habe einmal gelesen, es gäbe keinen besser überwachten Berg als Braunwald, stimmt das so?

Aus heutiger Sicht stimmt das nicht mehr wirklich. Zum Beispiel Kandersteg, Spitzenstein oder Brienz (GR) sind intensiver überwacht, aber dort besteht auch ein akuteres Risiko durch sehr schnelle Bewegungen. Die Überwachung in Braunwald ist der Situation angepasst.

Wie stark bewegt sich Braunwald und wie wird die Bewegung überwacht?

In normalen Jahren, d.h. Jahren mit durchschnittlichen Niederschlägen im Herbst und normalen Schneemengen im Winter, sind im Dorfkern Bewegungen von 2 – 4 cm/Jahr messbar. Die Hauptbewegung findet dabei zwischen März und Juni statt; in der übrigen Zeit sind die grössten Teile der insgesamt rund 4 km² grossen Rutschmasse fast ruhig. Die Bewegungen werden heute mit permanent aufzeichnenden GPS-Geräten (Satellitenbasierte Vermessung der Lage eines Punktes) und periodischen Messungen von rund einem Duzend weiteren „Fixpunkten“ (in Braunwald ist nichts „fix“) überwacht. Zusätzlich werden in Bohrlöchern die Bewegungen im Untergrund periodisch und die Wasserdrücke sowie der Abfluss aus der bestehenden Tiefdrainage im Grantenboden permanent aufgezeichnet.

Das heisst, das Wasser im Untergrund spielt eine wichtige Rolle?

Die Wasserdrücke in und unter der Rutschmasse sind massgebend für das Bewegungsverhalten der Rutschung. Entscheidend sind dabei längerfristige, nasse Jahre wie zum Beispiel beim Grossereignis 1999:

Der Herbst 1998 war sehr nass, nachher gab es extrem viel Schnee, dann hat es bis auf 2'000 Meter über Meer reingeregnet, wodurch der Schnee komplett wassergesättigt war. Sprich: Das viele Regenwasser hat zusätzlich noch Schnee geschmolzen, was zu einer deutlichen Erhöhung der Wassermenge im Untergrund geführt hat.

Zum anderen ist die Grundbewegung der Rutschung weniger verknüpft mit dem Wasser, sondern mit den Reibungseigenschaften des Lockermaterials an der sogenannten Basisgleitfläche: Je länger du mit zwei Schmirgelpapieren gegeneinander reibst bzw. die Rutschung sich mit 2-4 cm/Jahr bewegen kann, desto schmieriger wird die Gleitfläche. Das heisst es entstehen auch immer grössere Flächen, welche „poliert“ sind resp. sich weniger „verzahnen“. Es braucht somit weniger Schub vom Wasser, damit es sich bewegt.

Stark vereinfacht kann man sich das Bewegungsverhalten also so vorstellen:



Eine Luftmatratze am Strand als Sinnbild für die Rutschmasse wird von einer Welle angehoben und verliert damit den Kontakt mit dem Untergrund; dies veranschaulicht den Effekt des Wasserüberdrucks unter der Gleitfläche. Das ins Meer zurückströmende Wasser schiebt die Luftmatratze wieder Richtung Meer; dieser Effekt steht für den sogenannten Strömungsdruck innerhalb der Rutschmasse. Die Unterseite der Luftmatratze und den Sand am Strand, vergleichbar dem Lockermaterial im Bereich der Gleitfläche, können wir nicht beeinflussen. Wenn wir den Wasserdruck unter der Gleitfläche reduzieren, verliert die Luftmatratze (= die Rutschmasse) die Verzahnung mit dem Untergrund weniger oder gar nicht. Das ist die bisher erreichte Verlangsamung bei der Rutschung Brienz GR. Wenn wir die Rutschmasse selbst noch entwässern, wird die Luftmatratze nicht mehr Richtung Meer geschoben. Diese zwei Effekte zusammen haben z.B. zur deutlichen Beruhigung der Rutschung La Frasse VD geführt.

Welche andere Rutschungen gibt es, welche mit technischen Massnahmen beeinflusst oder «saniert» wurden resp. werden?

In der Schweiz La Frasse VD, Campo Valle Maggia TI, Arveyes VD und sehr aktuell Brienz GR.

Daneben gibt es natürlich eine Vielzahl von kleineren Rutschungen, die meist mit oberflächennahen Massnahmen entwässert und/oder mit Verbauungen (z.B. verankerte Stützmauern) gesichert wurden.

Brienz ist dabei das aktuellste Beispiel, wo mit einem Stollen und Drainagebohrungen der Untergrund entwässert wird.

Gibt es schon Folgerungen zu den Sanierungen in Brienz?

Ja bis jetzt sehr positiv. Sie haben einen 630 Meter langen Sondierstollen gemacht und Drainagebohrungen bis unter die Gleitfläche. Mit dem Ziel den Wasserdruck unter der Gleitfläche runterzubringen. Hier sehen sie bereits jetzt in den Bewegungen an der Oberfläche schon klare Verlangsamungen, ohne dass das Wasser in der Rutschmasse selbst schon drainiert wurde. Das entspricht auch der Erwartung. Die Arbeiten sind aber noch nicht abgeschlossen und die definitive Wirkung kennen wir noch nicht.

Insgesamt ist man in Brienz gemäss Erwartungen gut unterwegs und deshalb haben sich die Projektverantwortlichen auch entschieden, den definitiven 2 km langen Stollen zu bauen.

Und nun noch die letzte, aber eine sehr wichtige Frage. Das Projekt Entwässerungstollen Braunwald ist schon seit Jahren in Bearbeitung, haben wir diese Zeit?

Diese Frage ist nicht einfach mit ja oder nein zu beantworten. Aus den bisherigen Ereignissen wissen wir, dass etwa alle 25-30 Jahre die Rutschung sich stärker



beschleunigt und dadurch eine grössere Masse in Bewegung geraten kann. Entscheidend ist das Wasser, das heisst die Wasserdrücke in den verschiedenen Schichten im Untergrund und dies ist wiederum abhängig von der Intensität der längerfristigen Niederschläge, den Schneemengen und dem Verlauf der Schneeschmelze.

Hier zu noch eine Geschichte:

Vor 15 Jahren hat mich eine Frau angerufen, ob sie sich für den Job in der Reha Braunwald bewerben könne. Ich habe ihr erklärt, dass ich wohl die falsche Person für ihre Frage sei. Sie war sich aber sicher, weil die Reha Braunwald ja in der blauen Zone ist und die Zufahrt mit der Bahn durch die rote Zone führt. Sie wollte daher wissen, ob es nicht lebensgefährlich sei, dort zu arbeiten.

Dieses Beispiel zeigt schön auf, dass Panik sicher unangemessen ist und wir wie gesagt keine lebensbedrohliche Gefahr sehen, es aber materiell und für das Image von Braunwald grosse negative Auswirkungen hat, wenn sich ein Ereignis wie 1999 wiederholen würde.

Was begeistert dich an der Geologie?

Bei der Geologie und insbesondere den Naturgefahrenproblemen finde ich es sehr eindrücklich immer wieder zu erleben, dass es oft komplexe Zusammenhänge sind zwischen unterschiedlichen Naturphänomenen, die zu diesem oder jenem Gesamtergebnis führen. Und entsprechend angepasst muss z.B. eine bautechnische Lösung für die Gefahrenabwehr gefunden werden. Speziell bei der Naturgefahrenbeurteilung muss man sich mit Wissen, unterschiedlichsten Untersuchungsmethoden und Erfahrung an eine verantwortbare Massnahme oder Gefahrenabwehr heranarbeiten, was spannend, manchmal aber sehr belastend ist.

Schlussendlich ist aber jede Beurteilung oder jedes Projekt in gewisser Weise ein Prototyp, was die Arbeit interessant macht.

Stephan Frank ist 65 Jahre alt; er lebt mit seiner Partnerin im Aargau.

