

Bericht über die Exkursion des Münchener Forums Massenbewegungen in Katalonien vom 21. bis 25. Oktober 2010

Gerlinde Posch-Trözmüller & Michael Lotter

Organisiert von Kollegen des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LfU, Geologischer Dienst: Karl Mayer, Andreas von Poschinger) und Kollegen des Katalanischen Geologischen Dienstes (IGC, Institut Geològic de Catalunya: Marta González, Pere Oller, Jordi Pinyol) fand die diesjährige Exkursion des Münchener Forums Massenbewegungen (MFM) mit ca. 25 Teilnehmern aus Deutschland, Österreich, Frankreich und Spanien in Katalonien/Spanien statt. Neben der GBA nahmen aus Österreich Vertreter der Landesgeologischen Dienste Nieder- und Oberösterreichs (J. Schweigl, H. Wimmer) und der BOKU (Jean F. Schneider) daran teil. Die Exkursion führte vom 22. bis 24. Oktober 2010 von Barcelona (Ausgangs- und Endpunkt) in den katalanischen Anteil der Pyrenäen, in das Ebro (Ebro) Basin (foreland basin der Pyrenäen) und in das Katalanische Küstengebirge (Abbildungen 1 und 2). An- und Rückreisetage waren der 21. und der 25. Oktober, wobei am Anreisetag Zeit für die Erkundung von Barcelona blieb.

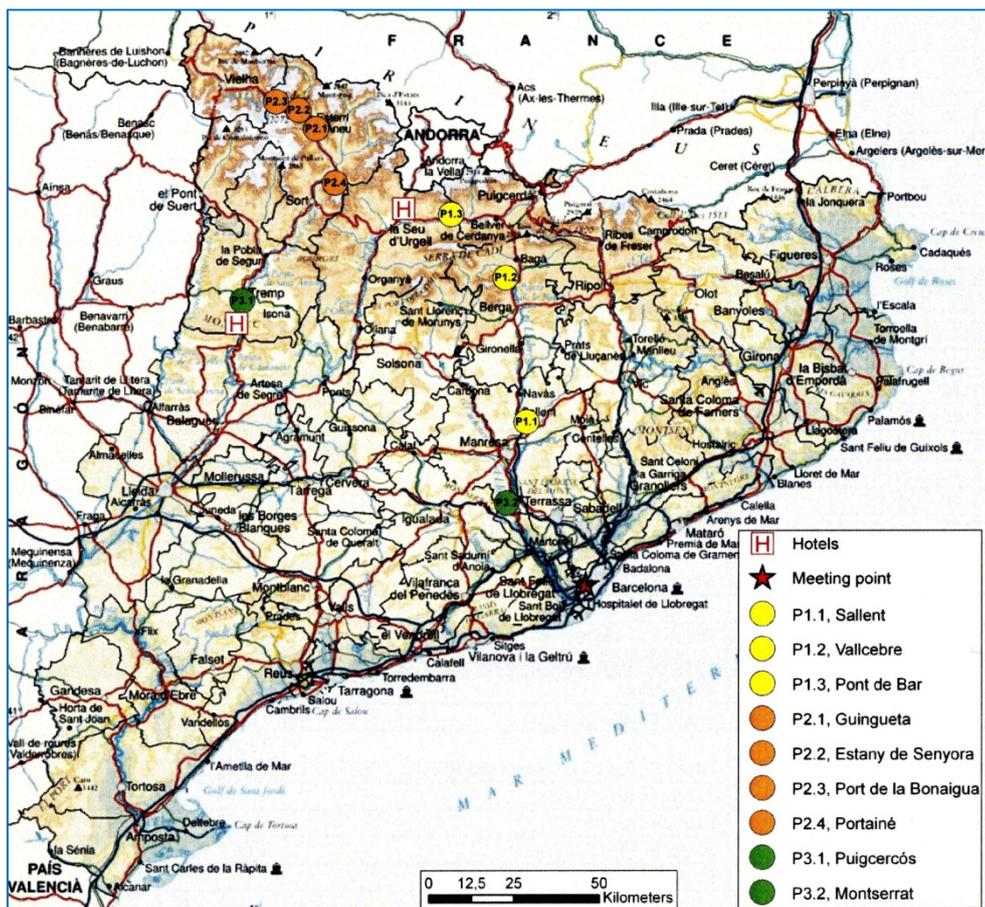


Abbildung 1: Karte von Katalonien mit den Exkursionspunkten.

22 October. Barcelona - La Seu			
8:30 - 9:00	PM	Meeting point - BCN (Palau Reial)	
9:00 - 10:00		BCN - Sallent	
10:00 - 11:30	P1.1	Stop 1. Sallent	IGC (J. Marturià)
11:30 - 12:30		Sallent - Vallcebre	
12:30 - 15:15	P1.2	Stop 2. Vallcebre	UPC (J. Coromines)
15:15 - 16:30		Lunch	
16:30 - 17:30		Vallcebre - Pont de Bar	
17:30 - 18:45	P1.3	Parada 3. Pont de Bar	UPC (J. Coromines)
18:45 - 19:00		Pont de Bar - Seu d'Urgell	
		Dinner - Hotel Avenida	
23 October. La Seu - Cellers			
8:00 - 8:30		Breakfast	
8:30 - 10:00		Seu d'Urgell - Guingueta	
10:00 - 11:30	P2.1	Stop 4. La Guingueta	UPC (M. Hürlimann)
11:30 - 11:50		La Guingueta – Estany de Senyora	
11:50 - 12:20	P2.2	Stop 5. Estany de la Senyora	IGC (P. Oller)
12:20 - 12:40		Estany de Senyora – Port de la Bonaigua	
12:40 - 13:40	P2.3	Stop 6. Port Bonaigua	CGA (J. Gavalrà)
13:40 - 15:15		Lunch	
15:15 - 16:30		Sort - Portainé	
16:30 - 18:45	P2.4	Stop 7. Portainé	UPC-Geobrugg (M. Hürlimann/C. Raïmat)
18:45 - 19:45		Portainé - Cellers	
		Dinner - Hotel Terradets	
24 October. Cellers – Montserrat - BCN			
8:00 - 8:30		Breakfast	
8:30 - 8:45		Cellers - Puigcercós	
8:45 - 11:30	P3.1	Stop 8. Puigcercós + MPRG	IGC-UB (G. Rivas/P.Oller/J. Calvet)
11:30 - 13:40		Trem - Montserrat	
13:40 - 14:00		Lunch (picnic)	
14:00 - 16:00	P3.2	Stop 9. Montserrat	GEOCAT-IGC (M. Janeras)
16:30 - 18:30		Free time Montserrat	

Abbildung 2: Exkursionsprogramm, in der rechten Spalte die jeweiligen Exkursionsleiter.

22.10.2010:

Am ersten Exkursionstag führte die Fahrt mit einem gecharterten Bus und einem Begleitfahrzeug des Katalanischen Geologischen Dienstes von Barcelona Richtung Norden über das Küstengebirge zunächst nach *Sallent* (**Stop 1.1.**; siehe Anlage Fotodokumentation). Diese Stadt liegt geologisch in der Zentralen Depression des Ebre Basin (Paläogene Sedimentgesteine) und ist von anthropogen verursachter Subsidenz aufgrund des dortigen Salzbergbaues betroffen. Dies wurde in den 1990er Jahren erkannt und seitdem untersucht. In den letzten Jahren wurden die Häuser mehrerer Straßenzüge unbewohnbar (Beschleunigung der Setzungen von 8cm/Jahr auf 50cm/Jahr zu Weihnachten 2008) und werden derzeit abgerissen. Die Senkungen werden mit Hilfe eines messtechnischen Warnsystems überwacht. Die Situation wurde der Exkursionsgruppe vor Ort in dem abgesperrten Gebiet erläutert.

Die weitere Fahrt führte entlang des *Llobregat*-Tales nach Norden Richtung Pyrenäen in die Umgebung der Ortschaft *Vallcebre* (**Stop 1.2.**). In der dortigen Prä-Pyrenäen-Einheit (Mesozoische Sedimentgesteine) wurde eine großräumige, rezent aktive Massenbewegung (Translationsgleitung) begangen. Es handelt sich um eine sehr bekannte Massenbewegung, die bereits seit mehreren Jahrzehnten detailliert untersucht und messtechnisch überwacht wird. Neben dem geologisch-

geotechnischen Aufbau wurden das Monitoring und die geomechanisch-kinematische Interpretation der Massenbewegung vorgestellt.

Anschließend wurde die *Serra del Cadí* (Paläogen) nach Nordwesten mit Durchfahrt des *Cadí*-Tunnels durchquert und der *Cerdanya* Graben, bereits in der Zentralen Pyrenäen-Einheit (Axial Zone; Paläozoische Magmatite und Metamorphite) gelegen, erreicht. Die dortige Ortschaft *el Pont de Bar* (**Stop 1.3.**) wurde zuletzt im November 1982 im Zuge eines durch heftige Niederschläge und Überschwemmungen ausgelösten Rutschungsereignisses stark beschädigt und aufgrund der anhaltenden Gefährdung durch eine großräumige Massenbewegung (Translationsgleitung) abgesiedelt. Der betroffene Bereich wurde von der Exkursionsgruppe begangen, wobei das Ereignis, daran anschließende Untersuchungen, wie auch die erfolgten Sanierungsmaßnahmen am Hangfuß entlang des dortigen Flusslaufes erläutert und diskutiert wurden.

Die Weiterfahrt entlang des *Segre*-Tales Richtung Westen führte nach *La Seu d'Urgell*, dem Übernachtungsort des ersten Exkursionstages, nahe der Grenze zu Andorra gelegen.

23.10.2010:

Der zweite Exkursionstag bewegte sich geologisch ausschließlich im Paläozoikum der Zentralen Pyrenäen-Einheit. Über den *Cantó* Pass ging es nach Westen ins *Noguera Pallaresa* Tal und darin weiter nach Norden bis zur Ortschaft *la Guingueta* (**Stop 2.1.**). Der Ort sowie ein Campingplatz liegen auf einem aus einer felsigen Schluchtstrecke hervortretenden Schwemmfächer eines Wildbaches. Während der für die Region außergewöhnlich starken Niederschläge vom 7. auf den 8. November 1982 (154 mm in 24 Stunden) wurden glaziale Ablagerungen (Moränenmaterial) im Einzugsgebiet des Wildbaches instabil. 30.000 – 40.000 m³ Geschiebe in Form dreier Murstöße beschädigten die Ortschaft erheblich. Die Problematik rund um die derzeit existierenden Verbauungen, die von Fachexperten aufgrund detaillierter Untersuchungen (u. a. Rekonstruktion des Szenarios in Form numerischer Modellierung der Murgänge) als unzureichend angesehen werden, wurde der Exkursionsgruppe aufgezeigt und vor Ort diskutiert.

Anschließend wurde weiter in Richtung Norden die in alpinem Gelände verlaufende *Bonaigua* Passstraße befahren (31 km Länge, Passhöhe 2080 m), die von verschiedenen Naturgefahren (Rutschungen, Steinschlag/Felssturz, Muren, Lawinen) betroffen ist. Aus wirtschaftlichen Gründen (Erschließung eines der bekanntesten Schigebiete Spaniens und Verbindung zweier Haupttäler in einer touristischen Region) muss die Straße ganzjährig möglichst ohne Unterbrechungen befahrbar gehalten werden. Auch großräumige Massenbewegungen liegen direkt an oder im Umfeld der Passstraße. Die aufgrund historischer Quellen (4 Tote und mehrere tote Tiere) vermutlich auf einen 17. Jänner im 17. Jahrhundert zu datierende, sturzartig abgelaufene *Senyora* Felsgleitung (**Stop 2.2.**) riegelte das dortige Tal ab (ca. 1 Mio m³ Rutschmasse) und führte zum Aufstau eines Sees (*Estany de Senyora*), der heute verlandet ist.

Auf der Passhöhe *Port de la Bonaigua* (**Stop 2.3.**) wurde der Exkursionsgruppe das Lawinen-Risiko-Management der zuständigen lokalen Behörden für die Region vorgestellt.

Der letzte Exkursionspunkt des Tages war die Straße zum *Port-Ainé* Schigebiet (**Stop 2.4.**), die das Einzugsgebiet zweier Wildbäche durchquert. Der gesamte betreffende Hangbereich fällt durch eine starke Zerlegung des Gebirgsverbandes auf (evtl. übergeordnete, großräumige Massenbewegungen?), so dass es in den steileren und tiefer eingeschnittenen Wildbachstrecken immer wieder zu

Uferabbrüchen kommt und ein erhebliches Geschiebepotential besteht. In den vergangenen Jahren haben Murgänge die Straße zum wiederholten Male abschnittsweise zerstört bzw. verschüttet, in diesem Jahr bereits zwei Mal. Die Straße wird aufgrund wirtschaftlicher Interessen durch lokale Behörden mittels einfacher, wenig dauerhaften Methoden saniert und erhalten. Die für den Schutz vor Naturgefahren zuständigen Behörden sind dadurch gezwungen, mitzuziehen und haben ein relativ kostengünstiges System aus Ringnetz-Bachsperrern der Fa. Geobrugg sowie ein Muren-Monitoring-System installiert. Die Sinnhaftigkeit der Maßnahmen konnte vor Ort von der Exkursionsgruppe mit den dafür zuständigen Experten intensiv diskutiert werden.

Die Weiterfahrt erfolgte nach Süden ins *Tremp* Basin (Kreide-Tertiär der Prä-Pyrenäen-Einheit), wo in der kleinen Ortschaft *Cellers* am *Terradets* Stausee übernachtet wurde.

24.10.2010:

Der dritte Exkursionstag begann mit der Besichtigung der nahe *Cellers* in der Prä-Pyrenäen-Einheit gelegenen *Puigcercós* Rutschung (**Stop 3.1.**). Diese relativ große (fast 80.000 m² von Rutschmaterial bedeckte Fläche) und vermutlich durch anhaltende Niederschläge ausgelöste komplexe Rutschung ereignete sich am 13. Januar 1881 und zerstörte Teile der alten Ortschaft *Puigcercós*. Nach einem Marsch auf den Hügel am Top der Rutschung wurde der Exkursionsgruppe die lithologisch-tektonisch begründete Disposition dieser Massenbewegung erläutert. An der markanten Hauptabbrisskante ereignen sich zudem auch gegenwärtig relativ häufig Nachbrüche in Form kleinerer Felsstürze. Mittels terrestrischem Laserscanner (flächenhaft) und Maßbandmessungen (punktuell) werden die Nachbrüche erfasst und es wird versucht, unter Einbezug der Niederschlagsdaten die weitere morphologische Entwicklung der Hauptabbrisskante zu prognostizieren. An diesem Exkursionspunkt wurden seitens des Katalanischen Geologischen Dienstes auch die Rahmenbedingungen (gesetzlich-politisch, personell, zeitlich), die daraus abgeleiteten Strategien und die Bearbeitungsmethoden zur Erstellung von Gefahrenhinweiskarten vorgestellt, woraus naturgemäß eine längere Diskussion innerhalb der Exkursionsgruppe entstand.

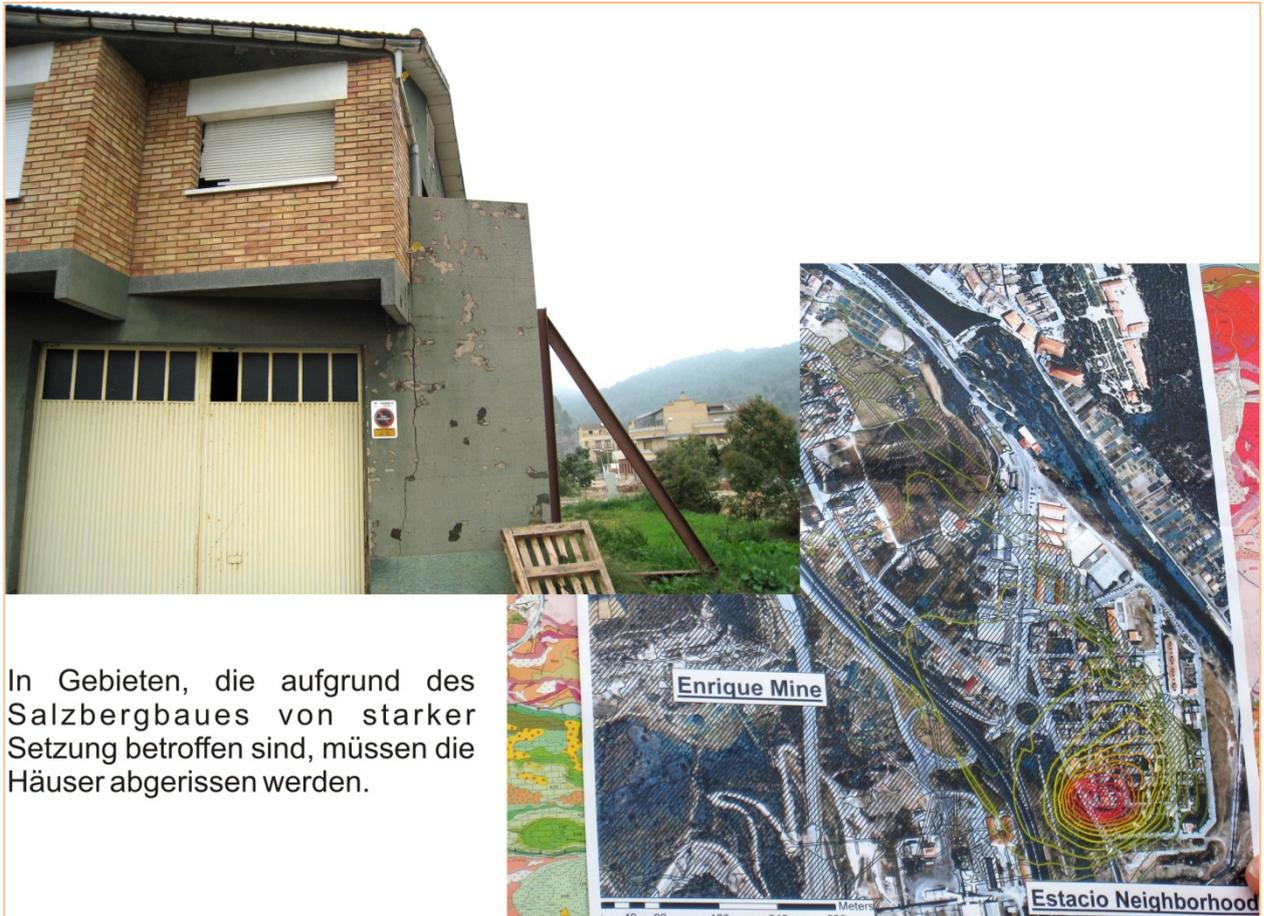
Das letzte Exkursionsziel führte von Nordwest nach Südost wiederum durch die Zentrale Depression des Ebre Basin an deren Grenze zur Prä-Küstengebirgs-Einheit, die sich dort in Form der *Montserrat*-Berge (**Stop 3.2.**) erhebt. Das dortige Kloster *Montserrat* sowie die landschaftlich beeindruckende Felskulisse ist eines der touristischen Anziehungspunkte des Landes. Die Region ist gut mit stark frequentierten Straßen und Wanderwegen erschlossen, wobei Geologie- und Relief-bedingt Steinschlag, Felsstürze und periodische, murfähige Wildbäche ein erhebliches Gefahrenpotential darstellen und daher umfangreiche Schutzmaßnahmen zur Folge haben müssen. Steinschlag und Felssturz sind immer wiederkehrende Ereignisse, die in der Vergangenheit auch schon einige Opfer gefordert haben. Da eine Eindämmung oder gar eine Abkehr vom Tourismus aber undenkbar ist, waren und sind insbesondere die Zugangsstraße zum Kloster und eine ebenfalls zum Kloster führende Zahnradbahn Gegenstand aufwendigster Felssicherungs- und Steinschlagschutz-Maßnahmen.

Nach einem abschließenden Besuch des Klosters *Montserrat* erfolgten die abendliche Rückfahrt nach Barcelona und damit die Beendigung der Exkursion.

Zusammenfassend muss herausgestellt werden, dass seitens des Katalanischen Geologischen Dienstes eine hervorragend organisierte, fachlich äußerst interessante, sehr aufwendige Exkursion inklusive Bustransport, ausführlicher Exkursionsunterlagen und mit insgesamt zwölf (!) Führern bzw. Organisatoren für die Exkursionsteilnehmer praktisch zum Nulltarif durchgeführt wurde! Dies ist in erster Linie den Kollegen vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz zu verdanken, die mit den katalanischen Kollegen seit Jahren im Zuge von EU-Projekten vernetzt sind. So konnte mit intensiven fachlichen Diskussionen ein Einblick in die Themen und Arbeitsmethoden der katalanischen Kollegen gewonnen werden. Ebenso wurden die teilweise schon jahrelangen Kontakte zu anderen Exkursionsteilnehmern gepflegt und auch der gesellschaftliche Rahmen kam natürlich nicht zu kurz.

Fotodokumentation

1.1. Sallent



1.2. Vallcebre



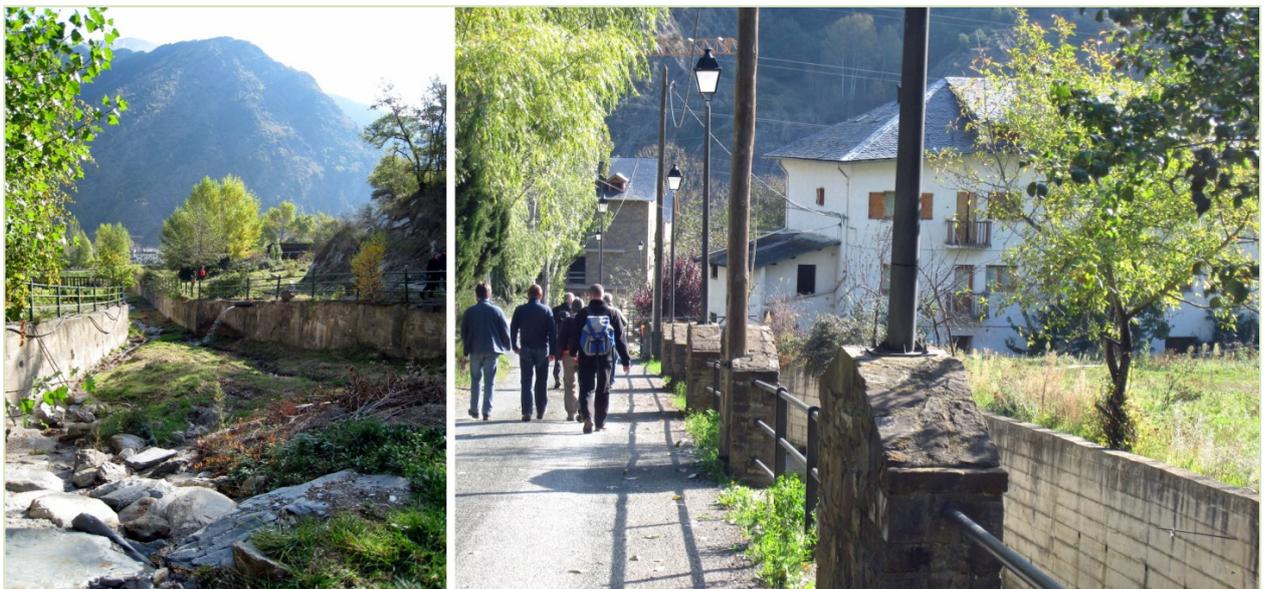
Rutschung, die vom Grat bis zum Bach reicht (blaue Linie), die seitliche Begrenzung wird durch die rote Linie markiert.
Gespannte Wurzeln innerhalb der Rutschung belegen deren rezente Aktivität.

1.3. Pont de Bar



Mauer am Hangfuß zur Stabilisierung einer großräumigen Rutschung.

2.1. La Guingueta



Blick in den Hauptkanal des Murenkegels von der Wurzel aus gesehen (links), Wohnhäuser unmittelbar neben dem Hauptkanal des Murenkegels (rechts).

2.2. Estany de Senyora



Rutschung, die im 17./18. Jahrhundert 4 Personen unter sich begrub und einen See aufstaute.

2.3. Port de la Bonaigua



Die 31 km lange Straße über den Bonaigua-Pass und in das gleichnamige Schigebiet (unteres Bild) liegt in dem am stärksten lawinengefährdeten Gebiet der Pyrenäen. 32 der 82 Lawinenstriche entlang der Straße weisen eine jährliche Frequenz auf.

2.4. Port-Ainé



Die Straße zum Port-Ainé Schigebiet wird jedes Jahr durch Murgänge zerstört und verschüttet. Die Sanierung, unter anderem mittels Ringnetz-Bachsperrn (Bild unten) ist nur kurzfristig wirksam.

3.1. Puigcercós



Von dem Dorf *Puigcercós* sind nur noch eine Mauer, sowie ein halber Turm übrig. Zerrgräben und Spalten hinter der Abrisskante der alten Rutschung (13. Jänner 1881) zeugen von andauernder Aktivität an der Abrisskante, die sich in relativ häufigen Felsstürzen äußert.



Blick auf die Flanke entlang der Abrisskante der Rutschung von *Puigcercós*. In der rechten Bildhälfte ist die abgeglittene Masse zu erkennen.

3.2. Montserrat



Das Kloster von Montserrat sowie die Felskulisse, die aus eozänen Konglomeraten gebildet wird, sind ein beliebtes Ausflugsziel. Das Gefahrenpotential für Steinschlag und Felssturz für die Infrastruktur (u. a. 3 Straßen, Gondelbahn, Schrägseilbahn, Zahnradbahn) ist allerdings sehr hoch. Auf den nachfolgenden Bildern sind einige der umfangreichen Steinschlagsicherungsmaßnahmen zu sehen.



Steinschlagsicherungsmaßnahmen entlang der Verkehrswege in der Region Montserrat.



Blick auf die Geleise der Zahnradbahn, die vom Tal zum Kloster Montserrat führt. Entlang der Strecke sind fast durchgehend Hochenergie-Steinschlagnetze errichtet.

Exkursionsgruppe

