

Langfassungen in Reihenfolge der Vorträge

DONNERSTAG 20. Oktober 2016

Donnerstag 20. Oktober 2016

09:30-10:00

Brussels calling – Die Landesgeologie Tirol auf EU-Mission in Mazedonien Massenbewegung und Blocksturzgefahr in Bozovtse

Hans Schroll ¹

¹ Amt der Tiroler Landesregierung, Allgemeine Bauangelegenheiten; Fachbereich Landesgeologie, Herrngasse 1-3, Innsbruck



Abbildung 1: Die Ortschaft Bozovtse in der Grenzregion zum Kosovo

1. Einleitung

Hintergrundinformationen

Am 6. August 2016 ereignete sich im Raum Skopje und Umgebung ein Gewitter mit enormen Niederschlagsmengen und extremen Sturmböen. Die aufgezeichneten Niederschlagsmengen lagen an diesem Tag bei 93 mm, was in etwa dem dreifachen der durchschnittlichen Niederschlagsmenge im gesamten Monat August entspricht. Die daraus resultierenden Sturzfluten und Überschwemmungen kosteten den aktuellsten verfügbaren Informationen zufolge 23 Menschen das Leben, es gab zahlreiche Verletzte und über 1000 Personen wurden evakuiert.

Am 8. August wandte sich die Regierung der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien mit dem Ersuchen um Unterstützung an die Europäische Union bzw. wurde das EU-Zivilschutzverfahren (EU Civil Protection Mechanism) aktiviert. Dabei wurden Experten aus dem Fachgebiet der Siedlungswasserwirtschaft zur Begutachtung und zum Wiederaufbau der zerstörten Wasser- und Abwasserversorgungsanlagen, sowie zahlreiche Hilfsgüter wie etwa Wasser- und Schlammumpen angefordert.

Das Europäische Amt für humanitäre Hilfe und Katastrophenschutz entsandte daraufhin 5 Fachleute und einen Verbindungsoffizier der EU-Notfall-Einsatzzentrale (Emergency Response Coordination Centre – ERCC). Einige Tage nach Beginn dieses Einsatzes wurde von der mazedonischen Regierung zusätzlich ein geologischer Experte zur Beurteilung der Steinschlag- und Erdbebengefährdung für die Ortschaft Bozovtse in der Region Tetovo angefordert.

Am 15. August ging die Anfrage von Brüssel über das österreichische Innenministerium bei der Landesgeologie Tirol zur Entsendung eines Experten ein und nach positiver Rückmeldung konnte die Mission von 16.-19. August erfolgreich durchgeführt werden.

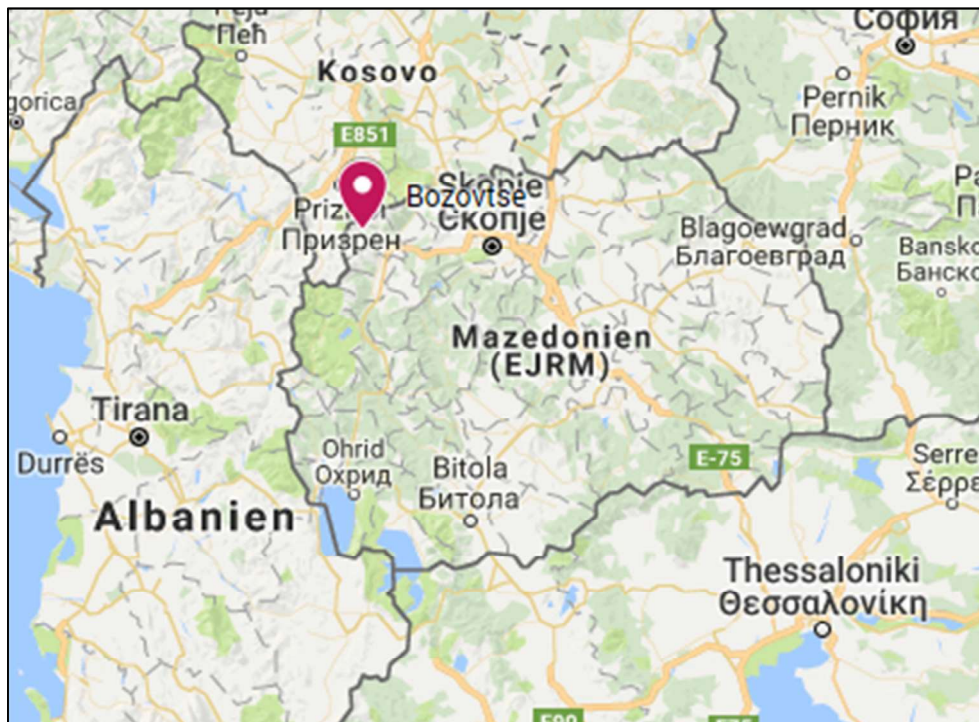


Abbildung 2: Die Ortschaft Bozovtse (rote Markierung) etwa 50 km westnordwestlich (Luftlinie) von Skopje in der albanisch dominierten Grenzregion zum Kosovo. Quelle: googlemaps

EU Civil Protection Mechanism:

Wenn das Ausmaß einer Krise oder Katastrophe die Möglichkeiten des eigenen Landes übersteigt, ermöglicht der EU Civil Protection Mechanism einen koordinierten Hilfseinsatz der teilnehmenden Staaten (alle 28 EU Mitgliedsstaaten sowie Island, Norwegen, Serbien, die frühere jugoslawische Republik Mazedonien, Montenegro und die Türkei).

Der EU Civil Protection Mechanism kann für alle Arten von Katastrophen aktiviert werden. Beispiele sind der Ausbruch von Ebola in Westafrika (2014), der Konflikt in der Ukraine (2015) und die europäische Flüchtlingskrise (2015/16).

Ein Antrag auf einen Hilfseinsatz kann von jedem Land der Welt und auch von den Vereinten Nationen sowie von anderen internationalen Organisationen gestellt werden.

Die wichtigste Schaltstelle des EU Civil Protection Mechanism ist EU-Notfall-Einsatzzentrale (Emergency Response Coordination Centre – ERCC). Hier werden sämtliche Katastrophen und Krisenfälle weltweit rund um die Uhr beobachtet und im Falle einer Mission werden von hier aus die Einsätze koordiniert.

Website: <http://ec.europa.eu/echo>

Vorgaben und Ziele der Mission

Das Hauptziel der Mission bestand darin, konkrete Maßnahmen zur Minimierung der Steinschlaggefährdung und zur Hintanhaltung von Rutschungen für die Ortschaft Bozovtse vorzuschlagen. Es sollte ein entsprechender geologischer Bericht in Englisch für die zuständige Stelle der mazedonischen Regierung (Protection and Rescue Directorate – PRD) verfasst werden. Dieser Bericht bzw. die darin vorgeschlagenen Maßnahmen sollen weiters auch der Regionalregierung in Tetovo sowie verschiedenen Einsatzorganisationen zur Kenntnis gebracht werden und als Basis für die Planung und Durchführung weiterer Maßnahmen dienen.

Eine wichtige Vorgabe bestand darin, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen rasch und mit vertretbarem finanziellem Aufwand umgesetzt werden können und dass der geologische Bericht noch vor der Abreise fertig gestellt wird.

Vorgehensweise und Methodik

Am Morgen des 17. August erfolgte durch den Teamleiter der Mission eine kurze Einführung in die Problematik bzw. ein Lagebericht, wobei die Informationen über das Zielgebiet sehr spärlich ausfielen. Es war nach dem Lagebericht immer noch unklar, ob es sich bei dem zu beurteilenden Ereignis um ein Sturzereignis oder um eine Rutschung handelt.

Bevor schließlich der Ortsaugenschein im Zielgebiet Bozovtse durchgeführt werden konnte, wurden noch die zuständigen Regierungsstellen in Skopje und in Tetovo besucht und von dem Vorhaben informiert. Während der Dauer der Mission wurde der Autor von einem Dolmetscher aus dem EU-Missionsteam unterstützt.

Für den Ortsaugenschein und die Erhebung der Ist-Situation stand etwa ein halber Tag zur Verfügung. Dabei wurden Teile des Orts Bozovtse sowie das unmittelbar daran anschließende Gelände bergseitig davon begangen. Im Anschluss an den Ortsaugenschein wurde vor der Regionalregierung in Tetovo eine Präsentation der ersten Erkenntnisse durchgeführt.

Die Bewertung der Situation basiert letztlich auf den Erkenntnissen aus dem Ortsaugenschein und auf Angaben von Einheimischen sowie von Vertretern der Regionalregierung und vom Protection and Rescue Directorate.

Die Gliederung des schriftlich ausgefertigten Berichts erfolgte in die Kapitel Befund, Gutachten, Zusammenfassung/Empfehlungen und Alternativen.

2. Befund

Am 17. August 2016 wurde ein Ortsaugenschein in Bozovtse in der Region Tetovo durchgeführt. Die Wetterverhältnisse waren sonnig und das Gelände war nach den Niederschlagsereignissen der vorangegangenen Woche zumindest oberflächennah wieder weitestgehend aufgetrocknet.

Etwa 3-4 Meter bergseitig der letzten Häuserreihe der in Hanglage situierten Ortschaft Bozovtse setzt eine konkav ausgebildete Böschung an, welche nach mehreren Metern in ein unruhig ausgebildetes Gelände von etwa 20-30 Metern Breite übergeht. Dieser morphologisch unruhige Bereich ist gekennzeichnet durch schief wachsende sowie umgestürzte Bäume, durch frische Kriechstrukturen in Form von kleinen Schollenüberschiebungen und durch örtliche Wasseraustritte. Stumme Zeugen bzw. Blöcke mit Kubaturen im unteren Kubikmeterbereich deuten auf junge Sturzereignisse hin und gemäß Angaben der Einheimischen fanden während der jüngsten Niederschläge auch sichtbare Bewegungen im Gelände

sowie Blockstürze statt. Die Blöcke erreichten aber das Dorf nicht, sondern blieben auf einem kleinen Plateau etwa 30 Meter bergseitig der ersten Häuserreihe liegen.

Die unruhigen Geländebeziehungen verstärken sich bergseitig zusehends und es liegt ein gestörter, chaotisch zusammengesetzter Sedimenthorizont, bestehend aus einer schluffig-sandigen und steinig Matrix mit darin „schwimmenden“ Blöcken, vor. Die Mehrzahl der Blöcke weist Kubaturen von 2-5 m³ auf, einige bewegen sich zwischen etwa 5-15 m³ und einige wenige erreichen Kubaturen bis zu 50-80 m³. Die Matrix ist örtlich intensiv vernässt und teils breiig ausgebildet.

Bei den Steinen und Blöcken handelt es sich um Schiefergesteine mit grünlicher und rötlicher Farbgebung, wobei die grünen Schiefergesteine dominieren. Die Schieferung kann aufgrund des geringen Trennflächenabstands im Millimeter- bis unteren Zentimeterbereich als blätterig bis dünnplattig bezeichnet werden. Augenscheinlich ist ein hoher Anteil an Schichtsilikaten in Form von Chlorit und Serizit vorhanden. Weiters wird aufgrund der vielfach kompakten Blöcke, welche auch nach Sturzprozessen noch Kubaturen im Bereich mehrerer Kubikmeter aufweisen, ein mengenmäßig beträchtlicher karbonatischer Mineralbestand angenommen.

Im Gelände und an den Blöcken finden sich zahlreiche Anzeichen für junge bzw. aktive Bewegungen wie etwa frische Spalten, Risse, Überschiebungen, Bruchstrukturen, etc. Es ist erkennbar, dass sich zahlreiche Blöcke in ihrer Lage erst jüngst verändert haben bzw. teils auch noch in Bewegung sind. Weiters wurden im Zuge des Ortsaugenscheins mehrere Vernässungsbereiche und Wasseraustritte verteilt über die ganze Massenbewegung festgestellt.

Etwa 200 Meter bergseitig der Ortschaft befindet sich die Anrisskante bzw. zeichnet sich dort in sehr unregelmäßiger Form das Ende der Massenbewegung ab. Die gemessenen Neigungen der Massenbewegung liegen über weite Bereiche zwischen 25° und 35°, wobei das Gelände am Top etwas verflacht und dort Neigungen von etwa 15°-20° gegeben sind. Bergseitig der Massenbewegung steigt das Gelände sanft an und die baumfreie Landschaft ist geprägt von einer weitläufigen Hügel- und Muldenstruktur. Gemäß Angaben der Bewohner von Bozovtse sind in der Ortschaft selbst keine Hangbewegungen merkbar und im Zuge des Ortsaugenscheins wurden auch keine darauf zurückzuführenden Anzeichen wie etwa Straßen- oder Gebäudeschäden festgestellt.

Einige Meter bergseitig der Massenbewegung befinden sich zwei Quellen bzw. Vernässungsbereiche, welche direkt in die Kriechmasse entwässern. Deren gemeinsame Schüttungsmenge kann nur grob abgeschätzt werden und wird sich voraussichtlich im Bereich weniger Liter pro Sekunde bewegen.

3. Gutachten

Unmittelbar bergseitig der Ortschaft Bozovtse ist eine im Gelände klar abgrenzbare kriechende Massenbewegung mit einer Breite von 20-30 Metern und einer Länge von etwa 200 Metern ausgebildet. Die Tiefe bzw. die Bewegungsbahn der sich bewegenden Masse ist unbekannt und kann nur durch ausreichend tiefe Bohrungen festgestellt werden. Aufgrund der Ausbildung der umgebenden Geländeoberfläche wird die Bewegungsbahn in einer Tiefe von etwa 10-20 Metern angenommen.

Die Bewegungsraten richten sich nach der Menge des vorhandenen Wassers im Untergrund. Bei trockenen Verhältnissen bzw. bei geringem Wasserangebot z.B. während eines trockenen Sommers können die Bewegungsraten der prinzipiell langsam kriechenden Massenbewegung gegen Null gehen oder es findet keinerlei Bewegung statt. Im Zuge von ergiebigen Niederschlägen oder zu Zeiten der Schneeschmelze beschleunigt sich die Masse und kann dann durchaus geschätzte Geschwindigkeiten von mehreren Dezimetern pro Tag erreichen. Von einem plötzlichen Abgleiten der sich bewegenden

Masse ist nicht auszugehen, da eine Kriechmasse ihre Energie durch die Bewegung ständig abbaut und es so zu keinem bergseitigen „Überdruck“ kommt.

Die Massenbewegung kann durch geotechnische Maßnahmen in der kriechenden Masse selbst praktisch nicht gestoppt werden bzw. stünde der diesbezüglich erforderliche Aufwand in keinster Weise zum fraglichen Erfolg. Um die Massenbewegung zum Stillstand zu bringen bzw. um zumindest einen relevanten Rückgang der Bewegungsraten zu erreichen, ist es erforderlich, so viel Wasser wie möglich aus der Kriechmasse zu bekommen und es muss verhindert werden, dass bergseitige Wässer in die Kriechmasse einsickern können.

In den Sommermonaten bzw. bei niedrigem Grundwasserstand und wenn bergseitig nur geringe Mengen an Oberflächenwässern zufließen, besteht für die Ortschaft Bozovtse keine Gefährdung hinsichtlich abstürzender Blöcke.

Aber im Falle von ergiebigen Niederschlägen und während der Schneeschmelze kann sich das rasch ändern und zur Situation „Gefahr in Verzug“ im Hinblick auf Blocksturzereignisse führen. Dies begründet sich darin, dass die sich bewegende Kriechmasse einerseits zu Lageveränderungen vormals stabil gelagerter Blöcke führt und andererseits werden neue Blöcke aus dem Untergrund an die Oberfläche heraus bewegt. Zwar werden sich die vorhandenen Megablöcke im Zuge des Sturzprozesses zerlegen, dennoch muss im Eintrittsfall damit gerechnet werden, dass Blöcke mit Kubaturen von mehreren Kubikmetern die Ortschaft erreichen. Aufgrund der augenscheinlichen Beurteilung ist davon auszugehen, dass die Wände der ersten Häuserreihe Blocktreffer mit Kubaturen größer als 1 m^3 nicht schadlos überstehen.

4. Zusammenfassung und Empfehlungen

1. Instabile Blöcke oder Blöcke die durch die Massenbewegung in eine instabile Lagerung gebracht werden können, mit Kubaturen größer als 1 m^3 , stellen eine potentielle Gefährdung für die Ortschaft Bozovtse dar. Aus diesem Grund sind diese Blöcke in regelmäßigem Abstand augenscheinlich zu beobachten bzw. ist deren Lage im Gelände wie folgt zu prüfen:

Bei trockenen Gelände- und Wetterverhältnissen: einmal pro Woche

Bei durchfeuchteter bzw. vernässter Kriechmasse, während Niederschlägen sowie während der Schneeschmelze: einmal täglich

Dieser Punkt ist sofort umzusetzen.

2. Es wird empfohlen, instabile Blöcke oder Blöcke die durch die Massenbewegung in eine instabile Lagerung gebracht werden können, mit Kubaturen im Bereich von $1\text{-}3 \text{ m}^3$, umzulegen oder einzugraben. Sollte dies nicht möglich sein, sind derartige Blöcke mittels kontrollierter und „sanfter“ Sprengungen zu zerkleinern.

Blöcke größer als 3 m^3 sind mittels kontrollierter und „sanfter“ Sprengungen zu zerkleinern. Bei Sprengungen ist darauf zu achten, dass keine Blöcke abrollen (z.B. durch Errichtung von temporären Kleindämmen und Holzbohlenwänden)

Dieser Punkt ist sofort umzusetzen.

3. Nur wenn es gelingt, die in der Kriechmasse vorhandenen Wässer zu dränagieren und abzuleiten und wenn verhindert wird, dass bergseitig zuströmende Quell- und Oberflächenwässer die

Kriechmasse erreichen, kann die Massenbewegung gestoppt oder deren Bewegung zumindest relevant verringert werden. Nur mit dieser Methode wird eine dauerhafte Reduktion des Gefährdungspotentials erreicht, da durch die Massenbewegung ansonsten laufend neue Blöcke aus dem Untergrund an die Oberfläche heraus bewegt werden.

Aus diesem Grund wird die Errichtung eines Drainage- und Ableitungssystems bergseitig der Massenbewegung empfohlen. Dieses System muss so gebaut werden, dass sowohl die Quellwässer als auch anfallende Niederschlags- und Schmelzwässer dauerhaft schadlos von der Massenbewegung fort geleitet werden. Die Umsetzung kann verrohrt und auch als offener Graben erfolgen, jedenfalls ist eine genaue Wartung erforderlich, sodass die Funktionsfähigkeit ständig gegeben ist. Dies bedeutet, dass regelmäßige Kontrollen, auch nach jedem Niederschlagsereignis, sowie gegebenenfalls sofortige Reinigungs- bzw. Reperaturarbeiten durchgeführt werden müssen.

Weiters wird auch das Anlegen von zusätzlichen Drainagegräben in der Massenbewegung selbst empfohlen, welche auch einer regelmäßigen Kontrolle und Wartung zu unterliegen haben.

Dieser Punkt ist vor dem Winter 2016/17 umzusetzen.

5. Fotodokumentation



Abbildung 3: Die Umgrenzung der Massenbewegung bergseitig von Bozovtse. Der derzeit aktive Bereich reicht bis zur strichlierten Linie. Die blauen Pfeile kennzeichnen Quellabflüsse. Quelle: googlemaps



Abbildung 4: Die Massenbewegung reicht bis zur ersten Häuserfront



Abbildung 5: Frische Kriechstrukturen und Blöcke



Abbildung 6: Wasseraustritte in der Kriechmasse



Abbildung 7: labiler Großblock über Bozovtse



Abbildung 8: Aus der Kriechmasse heraus bewegter Großblock mit frischen Rissen und einer Kubatur über 50 m³