

StartClim2008: Anpassung an den Klimawandel

Teilprojekt: Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation in Tourismus-Destinationen am Beispiel des Tuxer Tals (Zillertaler Alpen/Österreich)

Träger: Österreichisches Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit

Förderzeitraum: 2008 - 2009

Projektpartner: Ulrike Pröbstl, Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, Universität für Bodenkultur, Wien

Bodo Damm, Lehrstuhl für Physische Geographie, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

Web-Adresse: <http://www.austroclim.at/index.php?id=45>



In den Hochregionen der Alpen reagiert das Eis von Gletschern und Permafrost sensibel auf Klimaänderungen. Gletscherschwund, Anstieg der Permafrosttemperaturen sowie eine Zunahme von Hanginstabilitäten und Massenbewegungen sind Anzeichen für die Reaktion der alpinen Umwelt. Diese beeinflussen in erheblichem Umfang das gegenwärtige und künftige Naturgefahrenpotential.

Die vorliegende Studie zielt im ersten Teil auf die Erfassung, Berechnung und Simulation der Gletscher- und Permafrostvorkommen und deren Veränderungen sowie auf die Abschätzung der daraus resultierenden geomorphologischen Gefahrenpotenziale im hinteren Tuxer Tal in den Zillertaler Alpen ab. Zur Lösung dieser Fragestellung werden neben Feldforschungen und Fernerkundungsdaten insbesondere GIS-basierte Lösungsansätze einbezogen. Das Tuxertal schließt an die vergletscherten Regionen im Zentralkamm der Zillertaler Alpen an. Der Tourismus mit Gastgewerbe- und Beherbergungsbetrieben ist wirtschaftlich sehr bedeutend. Abgesehen von Wintersportmöglichkeiten in einem Gletscherschigebiet ist das Gebiet insbesondere Ziel alpinsportlicher Aktivitäten. Tux ist Ausgangspunkt von zahlreichen Wanderungen und hochalpinen Touren. Die vorhandenen Hütten sind zum Teil ganzjährig bewirtschaftet.

Das im Tuxer Tal derzeit vorhandene Areal mit flächenhafter Verbreitung von Permafrost umfasst rund 15 km²

mit einem Anteil von ca. 13 % an der untersuchten Gesamtfläche von 116,4 km². Der überwiegende Anteil der Permafrostflächen, die oberhalb von 3200 m hypsometrisch bedingt stark abnehmen, liegt innerhalb des Höhenbereichs von 2500 - 3100 m. Unterhalb von 2400 m ist ausschließlich mit fleckenhaften Vorkommen zu rechnen. Bei um 1,5 °C tieferen Temperaturen, welche die Verhältnisse vor rund 150 Jahren widerspiegeln, umfasste das flächenhafte Permafrostareal rund 24 km². Umfangreiche Areale im Höhenbereich 2200 - 2900 m waren aufgrund von dauerhaftem Bodenfrost vor Einsetzen der Erwärmung vor etwa 150 Jahren geomorphologisch stabiler. Mit einem Anstieg der Lufttemperaturen um 1,5°C werden sich die von Permafrost unterlagerten Flächen um rund 27 % des aktuellen Areals auf etwa 12 km² verringern. Die ausgedehntesten Degradationsbereiche liegen für dieses Szenario im Höhenbereich 2400 - 2900 m. Bei Eintreten des Szenarios wäre im Tuxer Tal nur noch oberhalb von 2700 m ü. M. Permafrost anzutreffen.

Die Vergletscherung im Tuxer Hauptkamm umfasste um 1850 eine Fläche von rund 20,6 km², die bis heute auf rund 7 km² und damit um 65 % der Ursprungsfläche zurückgegangen ist. Im Vergleich zu anderen ostalpinen Gletscherregionen ist der Gletscherrückgang überdurchschnittlich (vgl. Damm 1998). Der nach Fläche und Volumen größte und auch für das Skigebiet Hintertux bedeutendste Gletscher, das Gefrorene-

Wand-Kees, umfasst derzeit noch etwa 4,3 km². Hier ist der Rückgang der Gletscherfläche mit rund 42 % vergleichsweise moderat ausgefallen. Für ein Szenario mit einem Anstieg der Sommertemperatur um 1,5 °C werden auf der Grundlage des Anstiegs der Gleichgewichtslinien um rund 270 m bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts im Untersuchungsgebiet lediglich noch drei Gletscher mit sehr geringen Flächenanteilen überdauern. Am Gefrorene-Wand-Kees würde aufgrund der flachen Topographie nahezu die gesamte Gletscherfläche abschmelzen.

Im untersuchten Gebiet lassen sich zahlreiche Muranrisse identifizieren. Diese liegen weitgehend innerhalb von Geländebereichen, unter denen in den vergangenen etwa 150 Jahren das Bodeneis abgeschmolzen ist. Darüber hinaus sind Muranrisse im Gletscherrückzugsgelände der vergangenen Jahrzehnte zu finden. Der überwiegende Teil der Anrisse liegt zwischen 2200 und 2800 m ü. M. Bei weiterem Abschmelzen von Bodeneis ist davon auszugehen, dass sich auf disponierten Flächen neue Anrissbereiche von Muren sowie Geschiebepotenziale entwickeln werden. Unter Berücksichtigung des Temperaturszenarios +1,5 °C umfassen diese Areale in Abhängigkeit von einer kritischen Neigung um 25 - 45° und abhängig von den petrographischen Verhältnissen rund 1,78 km². Die räumliche Verbreitung möglicher Anrissbereiche von Muren zeigt, dass Gebäude, Fahrstraßen und Seilbahn-

anlagen zwar weitgehend außerhalb von Anrissflächen liegen, sich in Abhängigkeit von der Geländebeschaffenheit allerdings auch innerhalb der Prozessbereiche (z. B. Ausbreitungsgebiet einer Murablagerung) befinden können.

Bei weiterem Abschmelzen von Klufteis im Zuge einer fortschreitenden Erwärmung ist davon auszugehen, dass sich neue Anbruchbereiche von Sturzprozessen entwickeln werden. Unter Berücksichtigung des Temperaturszenarios +1,5 °C umfassen diese Areale 6,89 km², wobei ausgedehnte Anteile auf felsmechanisch stabilere geologische Einheiten entfallen. Mit der Beschränkung auf Bereiche, die eine kritische Hangneigung von 40 ° überschreiten, umfasst das disponierte Areal rund 1,78 km². Die räumliche Verbreitung von Anrissbereichen von Steinschlag-, Blockschlag- und Felssturzprozessen, macht deutlich, dass sich im Tuxer Kamm auch Infrastruktureinrichtungen, insbesondere Wege, innerhalb der potenziellen Prozessbereiche befinden.

Darüberhinaus ergeben sich direkte Gefährdungen und Einschränkungen für den Bergtourismus. Infolge des ausgedehnten Rückzugs der Gletscherzungen oder des vollständigen Abschmelzens von Gletschern führen klassische Hochtouren- und Gebirgswanderwege heute über Moränenschutt und zum Teil schwer begehbare Gletscherschliffe. Entsprechende Routen sind hierdurch nicht nur insgesamt beschwerlicher, sondern

auch zeitaufwendiger und für den durchschnittlichen Wanderer damit zumindest zum Teil riskanter geworden. Insbesondere zunehmende Ausaperung (Steinschlag-, Blockschlaggefahr), Abschmelzen von Gletscherzungen (häufig zunehmende Steilheit), Absenkung von Gletscheroberflächen (Ausbildung von Felsstufen beim Übergang Gletscher - Fels, vergrößerter Bergschlund) und Laufverlagerungen von Gletscherbächen betreffen die Wegverläufe. Zur Reduzierung bzw. Vermeidung unverhältnismäßiger Risiken ergibt sich zumindest für verschiedene Hüttenzugänge, Höhenwanderwege und Übergänge die Notwendigkeit von Anpassung, Neubau und Instandhaltung von Wegenanlagen.

Wie wesentlich vorausschauende Abschätzungen von Sicherheitsaspekten und eine frühzeitige Entwicklung von Maßnahmen sind, zeigt die Befragung von über 300 Bergtouristen und Erholungssuchenden. 25 % der Befragten erweisen sich als dem Risiko stark abgeneigt, 71 % als eher neutral und nur 4 % als Risiko suchend. Ein hoher Prozentsatz (knapp die Hälfte der Befragten) der Bergbesucher ist im Hinblick auf alpine Gefahren sehr unsicher. Beeinträchtigungen des Sicherheitsgefühls führen bei erholungsorientierten Zielgruppen rasch zu Abwanderungen. Dies ist um so mehr von Bedeutung, als es sich überwiegend um regelmäßige Besucher der Bergregionen handelt, die erheblich zur Wertschöpfung durch Übernachtung beitragen.

Im Hinblick auf die Sicherheit von Gebirgsrouten ergibt

die Befragung, dass der Sicherung solcher Wegabschnitte ein hoher Wert beigemessen wird, die in unmittelbare Gipfelbereiche führen, oder Gehzeiten reduzieren. Am ehesten gehen Bergtouristen Risiken ein, um Berggipfel zu erreichen. Für die Sanierung von Wegen werden Maßnahmen und Investitionen insbesondere von Bund und Ländern (50 %), Gemeinden (22 %) sowie der Tourismuswirtschaft (21 %) erwartet.