

Aktuelle und prognostizierte Veränderungen von Gletschern und Permafrost in den Hochgebirgen Tajikistans

Martin Mergili, Chris Kopf und Jean F. Schneider

Die zentralasiatischen Hochgebirge waren in den vergangenen Jahrzehnten Schauplatz bedeutender Umweltveränderungen. Diese betrafen unter anderem Gletscher und Gletscherseen, während über Veränderungen im Zusammenhang mit Permafrost noch weniger bekannt ist. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit besagten Veränderungen am Beispiel von Tajikistan.

Größenänderungen von Gletschern und Gletscherseen wurden mit Hilfe von drei Sätzen von Satellitenbildern quantifiziert: Corona (1968) und ASTER (2001/02 und 2007/08). In allen Untersuchungsgebieten befindet sich die Mehrzahl der Gletscher im Rückzug, wenn die gesamte Periode von 1968 bis 2007/08 betrachtet wird. Die raumzeitlichen Muster dieses Rückzuges sind jedoch unregelmässig und komplex. Im nördlichen Pamir fand der Grossteil des Rückzuges in den letzten 10 Jahren statt, während die Gletscher des südlichen Pamir und einige der grossen Gletscher im Norden von Tajikistan bereits von 1968 bis 2001/02 deutlich an Fläche bzw. Länge verloren hatten.

Im Untersuchungszeitraum haben sich im Vorfeld der sich zurückziehenden Gletscher zahlreiche Gletscherseen neu gebildet oder vergrössert. Von den 428 kartierten Gletschern im südlichen Pamir stehen 172 in direktem Zusammenhang mit rezenten Gletschern. Fast alle 2007/08 identifizierten Seen waren 1968 – und teilweise auch 2001/02 – noch wesentlich kleiner oder nicht vorhanden. Einige Seen unterliegen aber auch deutlichen intra- oder interannualen Schwankungen, so dass generelle Trends schwer zu erkennen sind. Die Dichte an Seen ist im südwestlichen Pamir wesentlich grösser als in anderen Teilen von Tajikistan. Einige der Gletscherseen stellen eine potentielle Gefahr hinsichtlich Gletscherseeausbrüchen (GLOFs) dar. Ein solcher zerstörte im August 2002 das Dorf Dasht und forderte dabei über 20 Todesopfer.

Veränderungen des Permafrosts sind im Gelände oder auf Satellitenbildern wesentlich schwieriger zu erkennen als Gletscheränderungen. Potentielle Permafrostgebiete wurden abgegrenzt, indem für die Alpen entwickelte empirische Ansätze an die Verhältnisse in Tajikistan angepasst wurden. Die Ergebnisse wurden dann mit kartierten Blockgletschern validiert. Auf der Grundlage von IPCC-Szenarien zur regionalen Erwärmung wurde versucht, den Rückzug des Permafrosts in den nächsten Jahrzehnten abzuschätzen. Während im Pamir bis zum Ende des 21. Jahrhunderts ca. 20,000 km² frei von Permafrost werden könnten, so werden dort trotzdem über die Hälfte der Permafrostgebiete bestehen bleiben. In den niedrigeren Bergen im Norden des Landes hingegen wird ein Grossteil des Permafrosts abschmelzen, wobei die absolut betroffene Fläche aber wesentlich geringer sein wird.

Die Kenntnis der klimatischen Gegebenheiten und deren Veränderungen in den tajikischen Hochgebirgen ist höchst unbefriedigend. Die wenigen meteorologischen Stationen werden teilweise nur ungenügend gewartet und liefern oft verzerrte oder überhaupt keine Daten. In Anbetracht der Tatsachen, dass die Lebensbedingungen der Bevölkerung stark von den Wasserressourcen in den Hochgebirgen abhängen und dass die Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel verlässliche meteorologische Informationen erfordert, sollte der Instandsetzung und Betreuung dieser Stationen genauso wie dem Monitoring von Gletschern, Gletscherseen und Permafrost ein hoher Stellenwert eingeräumt werden.