

Asien

# Gletscher auf Reisen

Eine Untersuchung über die Fluktuation des Gasherbrumgletschers im Karakorum.

VON CHRISTOPH MAYER



## DER AUTOR

*Dr. Christoph Mayer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Kommission für Erdmessung und Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der fernerkundlichen und geophysikalischen Beobachtung von Gletschern weltweit.*

DER KARAKORUM IST eines der am stärksten vergletscherten Gebirge der Welt. Eingebettet zwischen dem Hindukusch im Westen und dem Himalaya im Süden und Osten erreichen die Berge dort Höhen bis über 8.000 m. Während das Klima in den Tälern sehr trocken ist, beträgt die Niederschlagsmenge in Höhenlagen zwischen 5.000 und 6.000 mm bis zu 2.000 Millimeter pro Jahr. Das hohe Gebirge sorgt dafür, dass große Mengen Schnee akkumuliert werden und sich im Karakorum einige der größten Gebirgsgletscher der Erde befinden. Selbst im Sommer fällt Schnee in den hohen Lagen, während auf den tiefliegenden Zungen der Gletscher oft eine dicke Schuttschicht die Eisschmelze deutlich vermindert. Dies ist ein Grund dafür, dass die Gletscher weit in Täler mit sehr hohen Sommertemperaturen vordringen.

Die Reaktion der Gletscher dieses Gebirges auf die Veränderung des Klimas zeigt bisher allerdings kein eindeutiges Bild: Während die meisten Talgletscher an Masse verlieren, rücken einige der steilen und hoch gelegenen Gletscher vor.

## Schwierige Untersuchungsbedingungen

Die Untersuchung des Gletscherverhaltens wird allerdings durch verschiedene Umstände erschwert – gerade die große Anzahl an schuttbedeckten Gletschern macht es schwierig, deren Veränderung mit einfachen Mitteln wie z. B. Flächenänderungen aus Satellitendaten zu beobachten. Denn selbst bei deutlich negativen Massenbilanzen – wenn sie weit mehr Masse durch Schmelzen verlieren, als sie aus dem Schneefall hinzu gewinnen – verändert sich die Fläche dieser Gletscher kaum. Die Schuttschicht schützt das Eis vor dem Schmelzen, und die üblicherweise zum Gletscherende hin dickere Bedeckung führt dort zu deutlich geringeren Schmelzraten. Deshalb sinkt die Oberfläche von schuttbedeckten Gletschern zwar in Perioden negativer Massenbilanz ein, die Fläche bleibt dagegen nahezu stabil. Ein

Lage des Gasherbrumgletschers im zentralen Karakorum.



## Dokumentation eines „slow surge“ am Gasherbrumgletscher

Am nördlichen Gasherbrumgletscher konnten Beobachtungen der Kommission für Erdmessung und Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften auf der Grundlage von Satellitenbildern über einen Zeitraum von neun Jahren

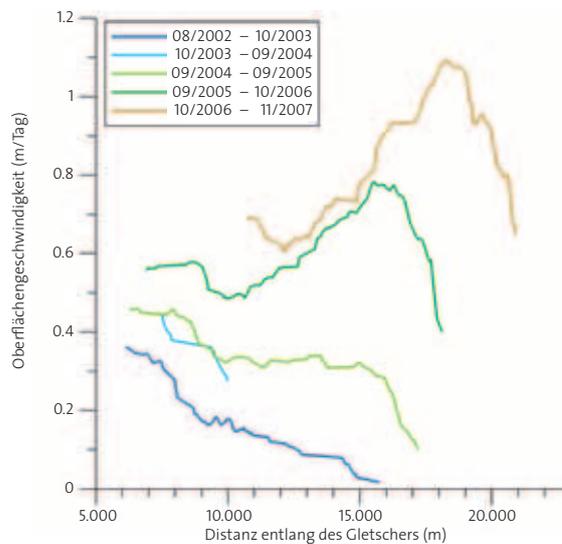


Panorama der Zunge des Gasherbrumgletschers, 2006.

jetzt einen „slow surge“ im Detail dokumentieren. Die zu Grunde liegenden Mechanismen wurden auf dieser Basis eingehend studiert. Der nördliche Gasherbrumgletscher liegt östlich der Hauptkette des Karakorums. Sein Einzugsgebiet wird von den mehr als 8.000 m hohen Gipfeln der Gasherbrumgruppe und des Broad Peak begrenzt. Aus deren steilen Flanken wird das zwischen 5.400 m und 6.000 m gelegene Akkumulationsbecken zusätzlich durch Lawinen ernährt. Die Zunge des etwa 23 km langen Gletschers endet auf 4.230 m unweit des Shaksgamflusses. Obwohl schon früher als fluktuierender Gletscher angesehen, wurde bisher noch nie ein schneller Vorstoß dieses Gletschers in dem abgeschiedenen Tal beobachtet.

Der genaue Vergleich der Satellitenbilder zeigte einen enormen Zuwachs der Oberflächengeschwindigkeit im Verlauf von vier Jahren. Die Geschwindigkeit im mittleren Teil der Gletscherzunge nahm von etwa 0,1 m/Tag (36,5 m/a) im Zeitraum 2002/03 auf 0,75 m/Tag (273,75 m/a) in den Jahren 2006/07 zu. Die maximale Jahresgeschwindigkeit betrug in diesem Zeitraum sogar über 400 m/a und war damit mehr als zehnmal höher als die mittlere Geschwindigkeit von 2002/03. Erkennbar ist zudem, dass sich das Maximum der Geschwindigkeit über die Jahre gletscherabwärts bewegt und so immer größere Bereiche des Gletschers aktiviert werden. Ab 2006/07 gehen die Geschwindigkeiten wieder zurück und erreichen zwei Jahre später fast wieder die „alten“ Werte (36,5 m/a). Erstaunlicherweise hat sich die Front des Gletschers während der Phase hoher Geschwindigkeiten nur um etwa 200 m verschoben. Dieser geringe Vorstoß war glücklicherweise nicht ausreichend, um das Bett des Shaksgamflusses zu versperren und einen See aufzustauen.

Ein einfaches mathematisches Modell der beobachteten Vorgänge zeigt, dass vermutlich ein Wechsel des Drainagesystems am Bett des Gletschers für den rasanten Anstieg des Eistransportes verantwortlich war. Das normalerweise unter dem Gletscher kanalisierte Schmelzwasser



Zunahme der Oberflächengeschwindigkeiten entlang des Gletschers in den Jahren 2002 bis 2007.

verteilt sich unter bestimmten Bedingungen flächenhaft über große Bereiche des Gletscherbetts und verringert damit die basale Reibung: Der Gletscher gleitet auf dem Wasserbett hangabwärts. Durch den schnellen Abtransport des Eises verändern sich die Eisdickenverhältnisse und somit die Voraussetzungen für die Wasserverteilung: Der Gletscher nähert sich wieder seinem normalen Verhalten an.

Die Ergebnisse verdeutlichen, wie schwierig es ist, Veränderungen der Gletscher im Karakorum zu bewerten. Der einfache Vergleich der Gletscherflächen zu zwei Zeitpunkten reicht jedenfalls dazu nicht aus. Eishöhenänderungen und der Einfluss der Eisdynamik sind wichtige Parameter, die für solche Aussagen künftig berücksichtigt werden müssen. ■

#### Literatur

Chr. Mayer, A. C. Fowler, A. Lambrecht, K. Scharrer, A surge of North Gasherbrum Glacier, Karakoram, China, in: *Journal of Glaciology*, Vol. 57, No. 204, 2011, p. 904–916.