

Geography International

herausgegeben von
Prof. Dr. Matthias Kuhle
Geographisches Institut der Universität Göttingen

Band 2

Lasafam Iturrizaga

Die Eisrandtäler im Karakorum

Verbreitung, Genese und Morphodynamik des
lateroglazialen Sedimentformenschatzes

Shaker Verlag
Aachen 2007

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Göttingen, Univ., Habil.-Schr., 2007

Copyright Shaker Verlag 2007

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-6903-6

ISSN 1865-6609

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407/95 96 - 0 • Telefax: 02407/95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Lasafam Iturrizaga:

Die Eisrandtäler im Karakorum

Verbreitung, Genese und Morphodynamik des lateroglazialen Sedimentformenschatzes

Die vorliegende Forschungsarbeit liefert einen Beitrag zur geomorphologischen Erfassung des lateroglazialen Formenschatzes entlang subtropischer Gletscher im Karakorum (72°-79°E; 35°-36°N). Die Eisrandtäler (Ufertäler) und ihr lateroglazialer Sedimentformenschatz wurden erstmals als ausgesonderter Sedimentationsraum an 43 Gletschern hinsichtlich ihrer räumlichen Verbreitung, Genese und Morphodynamik systematisch untersucht. Bislang waren für den eismarginalen Bereich insbesondere Kameterrassen im Sinne von glazifluvialen Ablagerungsformen sowie Ufermoränenkomplexe im geomorphologischen Inventar bekannt. Die Studie belegt, dass die Hauptschuttliefergebiete der lateroglazialen Bereiche die Sedimente der Nebentäler, hochlagernde Moränen der spätglazialen bis historischen Vergletscherung der Haupttäler sowie supra- und englaziale Schuttlieferungen darstellen und liefert damit ein differenzierteres Konzept der Genese der eismarginalen Sedimentlandschaft. Hinsichtlich der Diskussion des genetischen Zusammenhangs von Ablations- und Ufertälern zeigt sich, dass die Verbreitung der Eisrandtäler primär durch topographisch-sedimentologische Faktoren gesteuert wird und nur bedingt durch die Einstrahlungsverhältnisse. Ablationstäler können jedoch ein Initialstadium der Eisrandtalbildung sein.

Weiterhin konnte ein Überblick über die aktuelle und vorzeitliche Morphodynamik im Verzahnungsraum von Gletscherrand und Talflanke gewonnen werden. Die hohe Morphodynamik der Nebentäler in Form von Mur- und Lawinenabgängen führte im Zuge der postglazialen Deglaziation aufgrund des fehlenden Eiswiderlagers zu einer sukzessiven Degradation der Eisrandtäler, zum anderen aber auch zum Aufbau lateroglazialer Sedimentationsräume in jüngster Zeit. Bezüglich des lateroglazialen Sedimenttransfers zeigten die Geländebeobachtungen an den Blankeisgletschern, dass die Ufermoränen sich nicht nur aus der supraglazialen Schuttfracht des Gletschers rekrutieren, sondern die Resedimentation von vorzeitlichen Sedimenten, englaziale Schuttlieferungen sowie Murabgänge von Bedeutung sind. Abspaltungen des Hauptgletschers in Form von Eislappen sowie ganzen Filialzungen tragen mit ihren entsprechenden Moränenformen mit zur Gestaltung der Eisrandtäler bei und müssen vor allem bei der Datierung der Ufermoränenkomplexe Berücksichtigung finden.

Auf der Basis der topographischen Bezüglichkeiten der Eisrandsedimente wurde eine relative Chronologie der lateroglazialen Sedimentkomplexe für die Karakorum-Gletscher aufgestellt, die vom Spätglazial bis heute zehn Hauptstadien differenziert. Die relikten Eisrandtäler des spätglazialen Yazghil-Stadiums sind nur noch selten überliefert. Im Girgindil-Stadium zeichnet sich ein markantes Eisrandtalniveau ab, das rund 200 m – 300 m über den rezenten lateroglazialen Sedimenten verläuft. Die Hauptbildungsphase der Eisrandtäler erfolgte im Batura-Stadium als die Nebentalgletscher keinen Anschluss mehr zum Haupttalgletscher besaßen und eine entsprechende Schuttlieferung in den lateroglazialen Raum gewährleistet war. Bemerkenswert für die jüngste Gletschergeschichte ist, dass die Hauptufermoräne im Gegensatz zu vielen anderen Hochgebirgen, noch bis in die Gegenwart an einigen Karakorum-Gletschern überfahren wird. Damit konnte gezeigt werden, dass die Eisrandtäler auch in historischer Zeit entscheidend durch glazigene Prozesse des Haupttalgletschers geprägt wurden. Somit ist die Hauptufermoräne nicht nur ein Produkt des Neoglazials und der Kleinen Eiszeit, sondern wird noch durch heutige Prozesse aufgeschüttet. Im Ufermoränensaum konnten kurzzeitige Gletscheroberflächen-schwankungen von bis zu 70 m rekonstruiert werden. Temporäre Massenbilanzänderungen der Gletscher machen sich vor allem in Änderungen der Gletschermächtigkeiten – und damit in der Überformung des lateroglazialen Sedimentraumes - und weniger in Gletschertlängenänderungen bemerkbar. Die über-regionale Erfassung der jüngsten Gletscheroszillationen in Gebieten mit nur einer geringen Datenbasis steuert weitere Befunde im Hinblick auf die aktuelle Klimadiskussion bei.

Nach der Deglaziation verbleibt eine Rückstaulandschaft, z.B. in Form von Kamekegel, die vielerorts einer fluvial gekappten Sedimentlandschaft ähnelt. Erst der topographische Kontext in Zusammenhang mit anderen Glazialindikatoren verdeutlicht, dass es sich um Relikte einer Eisrandtallandschaft handelt. Die Untersuchungen zur Entwicklung des Sedimentformenschatzes im lateroglazialen Gletscherraum liefern weitere Befunde zum Konzept des transglazialen Schuttkörperaufbaus im Karakorum. Sie

zeigen, dass ein Großteil der Schuttkörper der heute unvergletscherten Talabschnitte aus resedimentierten relikten lateroglazialen Sedimentkörpern hervorgeht und Verwitterungsprozesse in diesen Hochgebirgsregionen demgegenüber eine vergleichsweise geringere Rolle spielen. Der in der Arbeit herausgestellte lateroglaziale Formenschatz liefert im Rahmen historisch-genetischer Landschaftsinterpretation weitere Indikatoren für die Eiszeitrekonstruktion.

Summary

Lasafam Iturrizaga:

Lateroglacial valleys in the Karakoram: Distribution, genesis and morphodynamics of lateroglacial sediment associations

The research study provides a contribution to the geomorphological survey of the lateroglacial landform assemblage along subtropical high mountain glaciers in the Karakoram (72°-79°E; 35°-36°N). The ice-marginal valleys and their lateroglacial landform associations were investigated systematically as a segregated sedimentation environment along 43 glaciers in regard to their distribution, evolution and morphodynamics. The vertical distribution of the present lateroglacial sediments ranges between an altitude of approx. 2350 m and 5200 m. Up to now, especially kame terraces and lateral moraine terraces were well-known as ice-marginal sediment complexes. The study shows, that the main debris supply areas of the lateroglacial environments are the sediments of the tributary valleys, slope moraines of the lateglacial to historical glaciation of the trunk valleys as well as supra- and englacial debris source areas. In regard to the discussion on the genetical correlation between ablation valleys and lateral moraine valleys ("Ufertäler"), the field evidence shows that the distribution of the lateroglacial landforms is mainly controlled by topographical-sedimentological factors and only to a limited extent by insolation. However, ablation valleys can be an initial form of the development of lateral moraine valleys. The ice-marginal drainage follows mostly only over short distances the lateroglacial valleys. The lateroglacial streams break through the lateral moraine and drain sub- or englacially.

Moreover, an overview of the present and pre-historical morphodynamics in the intersection zone of the valley flank and the glacier could be monitored. On the one hand, the high morphodynamic of the tributary valleys by debris flows and avalanches lead in the course of the postglacial deglaciation due to the missing ice abutment to a gradual degradation of the lateroglacial valleys. On the other hand, the sediment supply contributed to the aggradation of new lateroglacial landforms. The field observations at white glaciers in regard to the lateroglacial sediment transfer showed that the lateral moraines consist not only of supraglacial debris from the glaciers, but also of the resedimentation of older sediments, englacial debris sources and debris flows. Bifurcations of the main glaciers in form of ice-overlappings or entire tributary glacier tongues have shaped the lateroglacial valleys. The corresponding transformations of the lateral moraines must be considered when dating those landforms.

Based on the topographical relationship of the ice-marginal landforms to each other, a relative chronology of lateroglacial sediment complexes has been established for the Karakoram glaciers, which distinguishes ten stages (Yazghil, Yukshin Gardan, Girgindil, Post-Girgindil, Bitanmal, Batura, Malungutti, Post-Malungutti, Hinarche und Pumari Chhish). After the deglaciation remains a recessional tailback landscape (i.e. kame cones), which shows convergent forms to a fluvially eroded sediment landscape. Only the topographical context in regard to other glacial indicators reveals that it represents relict of an ice-marginal landscape.

The main aggradation period of the lateroglacial valleys occurred when the tributary glaciers were not linked any more to the trunk glacier and a sufficient amount of debris was available in the lateroglacial environments. In contrast to many other high mountain areas, the *Great Lateral Moraine* along the Karakoram glaciers has been overridden by the glaciers even in recent times. Therefore the *Great Lateral Moraine* is not only a product by glacier advances during Neoglacial and historical times, but the result of even younger glacial aggradation processes. The lateroglacial valleys have been transformed by the glacial activities into present times. Short-term vertical changes of the glacier surface of up to 70 m in height could be reconstructed.

The investigations on the evolution of the lateroglacial sediment forms provide further evidence to the concept of the paraglacial landscape evolution in the Karakoram. A major part of the unglaciated mountain areas downstream of the present glacier tongues result from relict lateroglacial landforms.

Weathering processes play only a comparatively subordinated role in regard to the formation of debris landforms. The presented lateroglacial landscape assemblage provides in the framework of the historical-genetic landscape interpretation additional indicators for a better geomorphological ice-age reconstruction.