

LUDWIG HILGER¹, FLORIAN HAAS¹, TOBIAS HECKMANN¹, CHRISTIAN BRIESE², NORBERT PFEIFER², MICHAEL BECHT¹

¹, Lehrstuhl f. physische Geographie, Kath. Universität Eichstätt-Ingolstadt, Deutschland
², Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, Österreich
 l.hilger@ku-eichstaett.de

1. Motivation

Aktuell ablaufende und prognostizierte Klimaänderungen (vgl. IPCC 2007) führen in sensiblen Ökosystemen zu einschneidenden Veränderungen. Es konnte gezeigt werden, dass die Alpen überproportional von der Erwärmung betroffen sein werden (z. B. Beniston 2006). Das Abschmelzen der Gebirgsgletscher wird auch von der Öffentlichkeit als indikativ für diese Entwicklung wahrgenommen. Doch haben die seit der kleinen Eiszeit (LIA) schwindenden Eismassen auch zu einer Bereitstellung großer Mengen glazialen Sedimentes für paraglaziale bzw. proglaziale Prozesse geführt (Ballantyne 2002). Dies lässt eine Übertragung der Prozesse der Reliefentwicklung von der Vergangenheit auf die Gegenwart bzw. Zukunft nicht ohne weiteres zu.

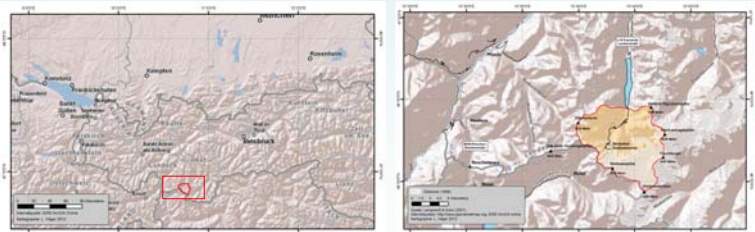
Der proglaziale Raum wird hier als das Gebiet im Gletschervorfeld definiert, das von den Moränenzügen der LIA nach außen abgegrenzt wird und seit Eisfreierwerdung durch paraglaziale/proglaziale Prozesse geformt wurde. Dabei zeigen ältere unkonsolidierte Glazial- oder Fluvialablagerungen abnehmende Aktivität, entsprechende Morphologie und zunehmende Stabilisierung durch Vegetation (Stichwort: Chronosequenzen). Eine besonders hohe Dynamik zeigt sich auf jüngeren Ablagerungen, zum Beispiel auf erst seit dem letzten Vorstoß um 1980 freigewordenen Lockermaterialkörpern, die aufgrund ihres geringen Alters und eventueller erhöhter Kohäsion durch Permafrost oder Toteisvorkommen sehr hohe Böschungswinkel aufweisen können (Curry, Cleasby & Zukowski 2006). Sie stellen also gegenwärtig sehr produktive Sedimentquellen dar, was sich aufgrund der Komplexität unterschiedlicher geomorphologischer Teilsysteme und den in ihnen vorherrschenden Prozessen auch in entfernten Teilen eines Einzugsgebietes bemerkbar macht. In der Vergangenheit wurden diese Teilsysteme gesondert betrachtet, wobei der Fokus hauptsächlich auf dem Transport von Geröll- und Schwebfracht in proglazialen Gerinnen lag.

Darüber hinaus gibt es Forschungsbedarf bezüglich der relativen Bedeutung des nicht-glazialen und glazialen Beitrags zum Sedimenthaushalt und der Folgen erhöhter proglazialer geomorphologischer Aktivität für flussabwärts liegende Teile alpiner Einzugsgebiete. Das Verbundprojekt PROSA (Hochaufgelöste Messungen der Geomorphodynamik in sich schnell verändernden proglazialen Systemen der Alpen) hat es sich zur Aufgabe gemacht diese Fragen anzugehen. Das in diesen Wochen anlaufenden Projekt soll auf diesem Poster kurz vorgestellt werden.

2. Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet dient das Einzugsgebiet des Faggenbaches mit Gepsatschferner und Weißseeferner bis zur Mündung in den Gepsatschtausee im Kaunertal. Das Kaunertal liegt in den westlichen Ötztalern und ist dem oberen Inntal tributär.

Größe:
 ca. 61,4 km²
 ca. 23,9 km² vergletschert
Relief:
 1759 - 3539 m ü. NN
Niederschlag:
 ca. 1092 mm / Jahr
Geologie:
 Paragneise,
 Glimmerschiefer, Quarzite
Vegetation:
 Hochwald unterhalb 2150 m ü. NN



3. Wissenschaftliche Herangehensweise

Bei PROSA handelt es sich um ein Verbundprojekt, an dem neben der TU Wien und der KU Eichstätt-Ingolstadt auch die Universitäten Innsbruck, Halle und Erlangen beteiligt sind. Die Projektgruppe wird die rezente Geomorphodynamik im proglazialen Areal der Gepsatsch- und Weißseeferner untersuchen und den Sedimenthaushalt bilanzieren, indem Oberflächenveränderungen durch geomorphologische Prozesse und deren Interaktion (Sedimentkaskaden) in unterschiedlichen Subsystemen analysiert werden. Eine vollständige Erfassung aller Teilmoleküle des Sedimenthaushaltes wird durch eine Delegation verschiedener Teilprozesse und -bereiche in fünf Teilprojekte gewährleistet. Die Basis des Forschungsansatzes bilden detaillierte Aufnahmen von Oberflächenveränderungen auf Testflächen, die durch den Einsatz von hochauflösenden terrestrischen Laserscannern ermöglicht werden. Mit diesen und flächendeckenden Aufnahmen (ALS), deren Einordnung in die Chronosequenzen und dem Einsatz räumlicher Modelle (z.B. Steinschlag, hangaquatischer Abtrag) werden Grundlagen geschaffen, um prognostische Aussagen über die Veränderung der Geomorphodynamik und über Veränderungen im Sedimenthaushalt alpiner Einzugsgebiete bei anhaltendem Gletscherschwund zu treffen. Konkrete Eingangsdaten für eine Prognose werden durch physikalische Sondierungen (Radar und Vibroseismik) der Eisdicke und des Materials an der Gletscherbasis ermittelt.

TP 3: Halle

- Sedimenttransport im fluvialen System (Messung, TLS)
- EZG-Output
- Abflussmessung

TP 1/5: Eichstätt

- Koordination / Workshops (TP 5)
- Datenhaltung (GIS, LIS) (TP 5)
- Spüldenudation, Rensenbildung, Muren, Lawinen (TLS) (TP 1)
- Gravitative Prozesse (ALS / TLS / Sedimentfallen) (TP 2/5)
- Multiskalige digitale Reliefanalyse (TP 5)
- Upscaling / Sedimentbudget (TP 5)

TP 5: Wien

- Koordinatensystem
- Koreferenzierung TLS-ALS (mehrere Epochen)
- Fehlermodell f. LiDAR-Differenzhöhenmodelle
- Radiometrische u. geometrische Klassifizierung / Segmentierung

Gemeinsame Aufgaben

- Multitemporale Auswertung von Luftbildern
- Interpretation der ALS-Differenzhöhenmodelle
- Kartierung:
 - Gletscherstände
 - Vegetation
 - Morphodynamik / Aktivität

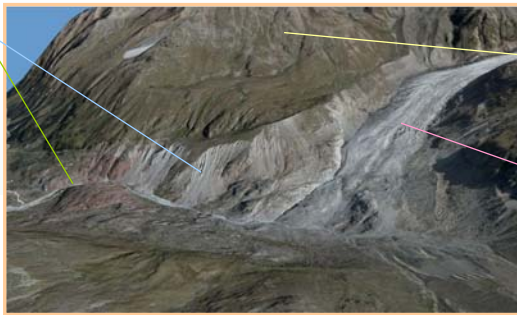
TP 2: Erlangen

- Gravitative Prozesse im Fels und Lockermaterial (Messungen)
- Geologisch-geotechnische Karte

TP 4: Innsbruck

- Gletscherbewegung, Massenhaushalt
- Abflussmodellierung

Beispiel 1: Muren im proglazialen Raum - Methodik



Beispiel 4: Kartierung geomorphologischer Formen und Prozesse

- Auswahl von Testflächen
- Lokalisierung von Prozessgebieten und Sedimentspeichern
- Regionalisierung
- Ermittlung der Konnektivität



Schritt 1: Datenaufnahme mit TLS

- Ausweisung von Testflächen entlang von Chronosequenzen
- Scanentfernung 200 - 500 m
- Auflösung: 25 cm
- Beobachtungszeitraum bisher: Aug. 10 - Sep. 11

Schritt 2: Datenauswertung und Quantifizierung

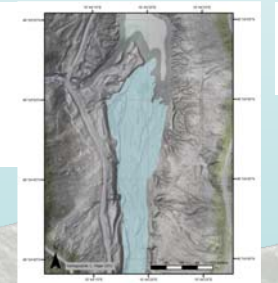
- Registrierung von Einzelscans
- DEM-Generierung
- Cut & Fill Analysen

Schritt 3: Modellierung

- Cut & Fill Analysen
- Modellierung der Murgeschwindigkeit
- Modellierung der Prozessräume

Beispiel 2: Gesamtsedimentbudget

- Regelmäßige Leerung des Gepsatschspeichers durch die TIWAG
- Multitemporale TLS-Messungen zur Erfassung des Sedimentvolumens im Speicher
- Quantifizierung der im Zeitraum zwischen zwei Leerungen sedimentierten Geschiebefracht



Beispiel 3: Chronosequenzen

- Recherche und Digitalisierung ehemaliger
- Gletscherstände als Altersmodell
- Interpolation der Chronosequenzen

