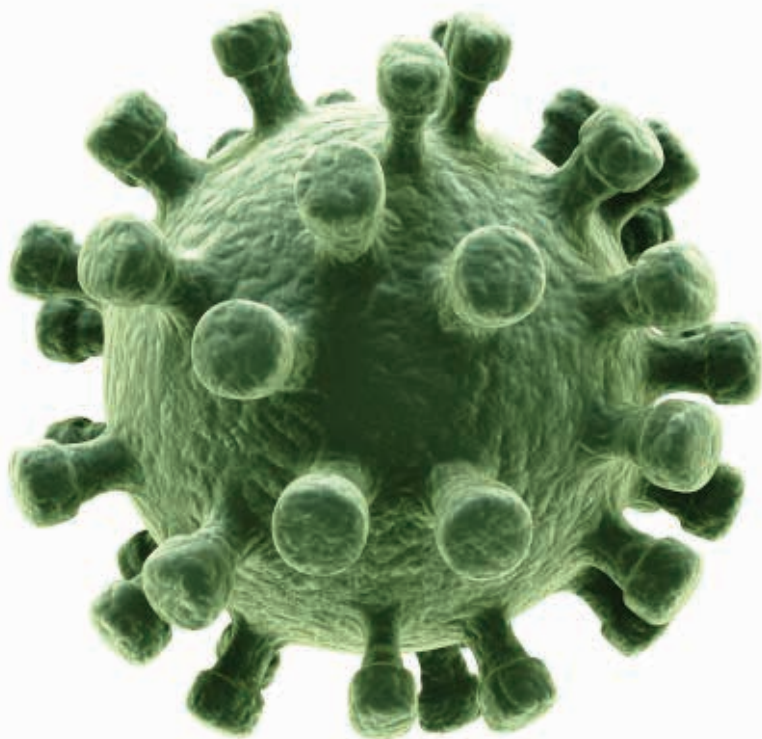
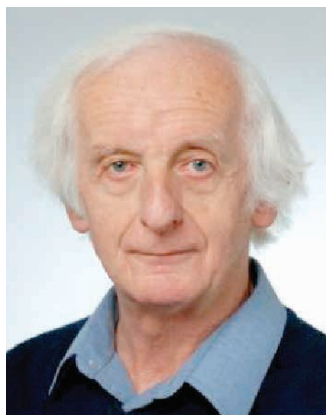


ANG FOKUS

2 | 2013



AARGAUISCHE
NATURFORSCHENDE
GESELLSCHAFT



LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER

Ich freue mich, Ihnen das ANG-Bulletin in einer modern angepassten Form, mit dem neuen Namen ANG-Fokus vorzustellen. Unsere Vorstandsmitglieder Adrian Zwysig und Walter Fasler haben mit der professionellen Unterstützung der DST-Group das Layout und Design vom bisherigen ANG-Bulletin neu gestaltet. Dabei wurde versucht, ein möglichst leserfreundliches und ansprechendes Review zu erstellen.

Bereits in der Anfangsphase wurde entschieden farbig zu drucken um Bilder in Publikationen und in Werbeseriate möglichst wirklichkeitstreu wiedergeben zu können.

Wie bereits im letzten Editorial darauf hingewiesen, wurde am 11. April 2013 der Thementag „Wasser“ in Zusammenarbeit mit den Klassenlehrern der sechs 2. Klassen der Bezirksschule Aarau durchgeführt.

Eine intensive Vorbereitung, eine klare Organisationsstruktur sowie eine gute Zusammenarbeit zwischen der Lehrerschaft und den Fachpersonen der ANG liessen das Pilotprojekt zum Erfolgserlebnis werden – ist es doch gelungen über 120 Schülerinnen und Schüler zum Forschen im Umweltbereich von Aarau und Umgebung zu begeistern.

Im letzten Schulquartal haben wir unsere Aktivitäten des Know-How-Transfers auf die Schulen im Dohlenzelg Windisch ausgeweitet. Das Ziel dabei war jeweils das Interesse der Schülerinnen und Schüler praxisnah für die Naturwissenschaften zu fördern. In einer 4. und 5. Klasse haben wir in Zusammenarbeit mit den Lehrkräften je drei Doppellektionen freies Experimentieren erteilt. Weitere drei Doppelstunden wurden den Jugendlichen der Bezirks- und Sekundarklas-

sen erteilt. Herr Gerold Brändli, unser Physiker, beantwortete vorbereitete Fragen der Schüler zur Energie in der Anwendung sowie aus seinem persönlichen Erfahrungsbereich.

Am Freitag, dem 24. Mai, wurde in der Aula der Neuen Kantonsschule Aarau die diesjährige Prämierung von Maturaarbeiten aus den aargauischen gymnasialen Mittelschulen durchgeführt. Besonders erfreulich war, dass von den fünf durch die Pro Argovia, die Historische Gesellschaft HGA, und die ANG ausgezeichneten Arbeiten drei naturwissenschaftliche Arbeiten waren (David Colameo: Wie tickt die innere Uhr? Schlaf, Licht und das circadiane Räderwerk; Pascal Kleindienst und Nicolas Thalmann: Hemmung der ADH *in silico* und *in vitro*; Sarah Haller: Computergestützte Suche nach naturstoffbasierten Hemmstoffen von *Heliobacter pylori*). Zudem wurden mehrere Arbeiten zu interessanten naturwissenschaftlichen Themen eingereicht, welche sich methodisch mit Modellierung, Computersimulation und Datenanalyse beschäftigen. Im nächsten ANG-

Fokus werden wir deshalb diese Thematik aufgreifen.

An dieser Stelle danke ich im Namen der ANG dem Projektteam und allen, die das Projekt ANG-Fokus unterstützt haben herzlich. Der Dank gilt ebenfalls den Autorinnen und Autoren für ihre spannenden Beiträge und insbesondere den Sponsoren für Ihre finanzielle und materielle Unterstützung.

Fritz Wenzinger
Präsident ANG



10

SCHMELZENDE GLETSCHER
IM HIMALAYA



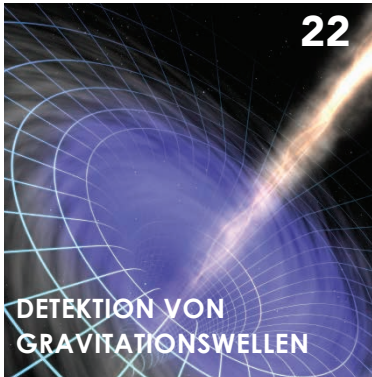
38

GIPS AUS DER KEHRICHTVERBREN-
NUNGSANLAGE AARAU



72

WARUM FUNKELN DIE STERNE?



22

DETEKTION VON
GRAVITATIONSWELLEN



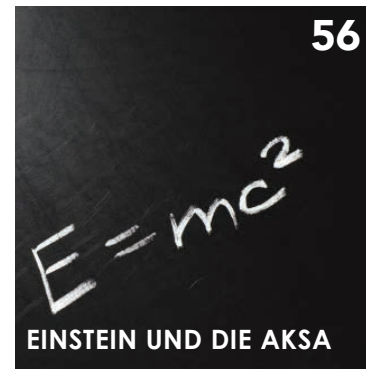
48

THEMENTAG WASSER DER
BEZIRKSSCHULE AARAU



30

FARMING IN SRI LANKA



56

EINSTEIN UND DIE AKSA



78

DAS IMMUNSSYSTEM



16

ENERGIE AUS WASSERWIRBEL-
KRAFTWERKEN



86

INTERVIEW MIT FRAU PROF.
PAUSS



INHALT

NACHFRUF DR. ANNEMARIE SCHAFF-
NER-MÜHLETHALER.....06

SCHMELZENDE GLETSCHER
IM HIMALAYA.....10
Neue Erkenntnisse dank Satellitenbildern

ENERGIE AUS WASSERWIRBELKRAFT-
WERKEN.....16
Eine Möglichkeit für eine ökologisch nach-
haltige und dezentrale Stromversorgung

DETEKTION VON GRAVITATIONSWELLEN
AUS DEM KOSMOS.....22
Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie
und schwarze Löcher

FARMING IN SRILANKA.....30
Projekt ECO COMMUNITY

GIPS AUS DER KVA.....38
Woher kommt eigentlich der Gips, der in
der KVA anfällt?

THEMENTAG WASSER DER
BEZIRKSSCHULE AARAU.....48

EINSTEIN UND DIE AKSA.....56

WARUM FUNKELN DIE STERNE.....72

DAS IMMUNSSYSTEM.....78
Die Gesundheitspolizei im Einsatz

INTERVIEW MIT FRAU PROF. PAUSS.....86

NATURAMA NEWS.....94

ANG NEWS.....97



Dr. Annemarie Schaffner-Mühlethaler, ANG-Präsidentin von 1993 – 2008

Am 6. Mai 2013 verstarb Annemarie Schaffner, nachdem sie sich mehrere Jahre gegen zwei verschiedene Krebserkrankungen gewehrt hatte. Zu Beginn eher kämpferisch, hat sie in den letzten Monaten ihr Schicksal voll akzeptiert und ist in bewundernswerter Weise damit umgegangen. Kein Wort der Klage oder Verbitterung, im Gegenteil, bis zuletzt hat sie sich nur positiv über ihr bisheriges Leben geäussert. „Mein Leben war schön; es war voll; es war abgeschlossen. Nichts, das ich noch hätte nachholen müssen. Ich bin ruhig und gelassen und fast ein bisschen gespannt, wie es ausgeht.“ Dies waren keine schönfärberischen Worte, sondern entsprach ihrer innersten Überzeugung. Sie hat völlig offen über ihr baldiges Ableben mit ihrer Familie und mit ihren Freunden gesprochen, hat sich mit eng vertrauten Personen ganz bewusst ein letztes Mal getroffen und jedem das Gefühl vermittelt, ganz „normal“ mit ihr umzugehen. Diese offene und direkte Art hatte sie

zwar schon immer, aber unter den gegebenen Umständen war dies doch eher aussergewöhnlich.

Als älteste von vier Geschwistern am 22. Dez. 1942 in Aarau geboren, durchlief sie hier alle Schulen und schloss 1962 an der Alten Kantonschule mit der Matur Typus B ab. Anschliessend besuchte sie ein Jahr das Lehrerinnenseminar in Aarau und erwarb dort das sog. „Lehrerpatent“ für die Primarschule. Erst danach entschloss sie sich für ein Biologiestudium an der Universität Zürich, das sie mit einem Diplom in Zoologie und einer Dissertation (Die Histogenese der Segment- und Kiemenregeneration von *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1972) abschloss. Bereits während ihrer Doktorarbeit heiratete sie den Bau-Ingenieur Urs Schaffner, mit dem sie eine Tochter (Barbara) und einen Sohn (Manuel) hatte.

Ihre naturwissenschaftlichen Interessen verfolgte sie später weiter als Biologie-Lehrerin an der Kantonsschule Wohlen und seit 1987 als Vorstands-Mitglied in der Aargau-

schen Naturforschenden Gesellschaft (ANG). Dort amtete sie sogar über 15 Jahre als Präsidentin (1993-2008) – als erste Frau in der 200-jährigen Geschichte der ANG (bis 1901 war die Mitgliedschaft in der ANG nur Männern vorbehalten). Ihre Aufgaben waren sehr vielfältig, einerseits intern das Vortragsprogramm zu organisieren und für das von ihr initiierte ANG-Bulletin jeweils das Editorial und das Interview zu schreiben, andererseits aber auch extern die Interessen der ANG bei der Dachorganisation, der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (früher SANW, heute SCNAT) zu vertreten. Zusätzlich war sie auch jahrelang in der Schulkommission der Aargauischen Maturitätsschule für Erwachsene (AME) tätig, sowie im Stiftungsrat des neuen Naturmuseums (Naturama).

Annemarie hat sich aber auch in etlichen anderen Sparten engagiert, z. B. auf der politischen Bühne (Einwohnerrat und Gemeinderat in Wohlen, Grossrat Aargau). Rückblickend meinte sie, dass die Politik zwar interessant gewesen sei, aber nicht wirk-



Annemarie Schaffner am „Wissensmarkt“ der ANG-200-Jahrfeier: In gespannter Erwartung, ob ihr bei Berührung der hochaufgeladenen Metallkugel die Haare zu Berge stehen werden ...



NACHFRUF DR. ANNEMARIE SCHAFFNER-MÜHLEHALER

lich ihre Herzensangelegenheit – das war für sie eher der Unterricht an der Schule, „weil ich das machen konnte, was mir sinnvoll schien...“.

Im privaten Bereich war sie u.a. sportlich recht aktiv, in jungen Jahren bereits als begeisterte Reiterin, später dann auch in ausgefalleneren Disziplinen wie der defensiven japanischen Kampfkunst Aikido, oder im Hochsee-Segeln. So hat sie nicht nur ausgedehnte Segeltörns im Mittelmeer unternommen, sondern hat sogar den Atlantik überquert (bis in die Karibik) und ist tagelang im Sturm vor der Küste Islands und Grönlands gekreuzt. Dies ist besonders bemerkenswert, weil sie als „Binnenländerin“ keinerlei Erfahrung mitbrachte: Sie war fast 50, als sich die Familie ein eigenes Segelboot zulegte.

Wir verlieren mit Annemarie eine vielseitige und geradlinige Persönlichkeit, die sich über Jahrzehnte mit viel Herzblut für die ANG engagiert hat. Wer sie in den letzten Wochen erlebt hat, wird ihr zudem Hochachtung zollen für Ihre souveräne Ein-

stellung gegenüber dem Leben und dessen Endlichkeit. Nicht von ungefähr hat sie hierzu den Text eines Liedes der chilenischen Sängerin Violeta Parra ausgewählt : Gracias a la vida, que me a dado tanto ... zu Deutsch „Danke an das Leben, das mir so viel gegeben hat ...“ . Annemarie hat uns genau das vorgelebt.

Rainer Foelix / Gerold Brändli



Cleantech / HighTech Unternehmensberatung

DEVELOPING YOUR BUSINESS SUCCESS WITH THE BEST TECHNOLOGIES EVERYWHERE

SOCIAL MEDIA MARKETING



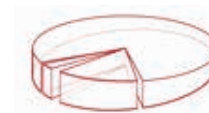
- Kundenakquise & Beratung
- Marketing am Puls der Zeit mit facebook®, twitter®, xing® und mehr

IT / Cloud Computing



- Sichere und verlässliche IT / EDV Lösungen
- Effizienzsteigerung und Kostensenkung mit Cloud Computing

INVESTMENT & BETEILIGUNGEN



- Nachhaltige und Ökologische Investitionen für profitable, ökologische und sozial verträgliche Investitionen und Beteiligungen

Mehr Informationen auf

oder per Mail:

www.dstgroup.ch info@dstgroup.ch

Bitte Online-Kontaktformular ausfüllen oder einsenden an:

Ich habe Interesse an Projekten:

- Social Media Marketing
- IT / Cloud Computing
- Investment / Beteiligungen

- DST Group Investment Base Darlehen zu 3.95 % Erfolgsbeteiligung / Bonus / Gewinnausschüttung / Genussschein

Name _____

Vorname _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____

Email _____

oder einsenden an: DST Group GmbH | Lenzweg 20 | 5042 Hirschthal | Tel. +41 (0)44 586 37 84



SCHMELZENDE GLETSCHER IM HIMALAYA

Neue Erkenntnisse dank Satellitenbildern

Schmelzende Gletscher sind heutzutage in aller Munde, da sie sehr sensitiv auf Klimaänderungen reagieren. Deshalb möchte man am liebsten von allen Gletschern der Erde wissen, ob sie denn nun schmelzen (und mit welcher Geschwindigkeit?) oder nicht. Je nach Gebiet ist die Antwort mehr oder weniger schwierig zu erhalten. Im Himalaya sind meist keine kontinuierlichen Daten erhältlich, zudem liegen die Gletscher in hohen, schwer zugänglichen Regionen. Satellitenbilder können schnell Hinweise über Längenveränderungen von Gletschern geben.





Genauso interessant ist jedoch die Gesamtbilanz eines Gletschers (Längen- und Dickenänderung), da ein sich zurückziehender Gletscher nicht zwingend ein schwindender Gletscher sein muss. Massenbilanzen geben die Differenz zwischen Akkumulation (Anhäufung) und Ablation (Abtragung) eines Gletschers an. Vereinfacht wird oft angenommen, dass die Akkumulation auf den oberen zwei Dritteln der Gletscherfläche stattfindet (Schneefall), während sich die Ablation auf den unteren Drittel beschränkt (z.B. Gross et al., 1977). Idealerweise hat man also mindestens zwei dreidimensionale Bilder (sogenannte Digitale Höhenmodelle, kurz: DHM), denn so können Längen- und Dickenänderungen gleichzeitig berechnet werden.

Im Jahr 1999 wurde die sogenannte Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) geflogen, welche 80% der Erdoberfläche als DHM mit einem 90 m Raster abbildete. Alle anderen Satellitenbilder sind nur zweidimensional. Wenn jedoch zwei zweidimensionale Bilder eines Satelliten

ÜBER DIE AUTORIN

Christa Stephan, Umweltingenieurin

Masterarbeit verfasst am Institut für Umweltingenieurwissenschaften an der ETH Zürich, Betreuer: Prof. Dr. Paolo Burlando

Originaltitel: Analysis of past glacier changes and parametrisation of future glacier development in the Langtang Valley, Nepal, using remote sensing.

Christa Stephan hat 2006 die Maturität an der Neuen Kantonsschule Aarau erreicht und 2012 das Studium in Umweltingenieurwissenschaften an der ETH Zürich abgeschlossen. Nun arbeitet sie bei Grolimund & Partner AG in Aarau in den Bereichen Lärmschutz und Akustik.

für dieselbe Region, aber aus leicht unterschiedlicher Perspektive vorhanden sind (Stereo-Satellitenbilder), können dreidimensionale Bilder und somit DHMs hergestellt werden. Solche Stereo-Satellitenbilder sind vom US-Militär seit den 1960er Jahren auf-

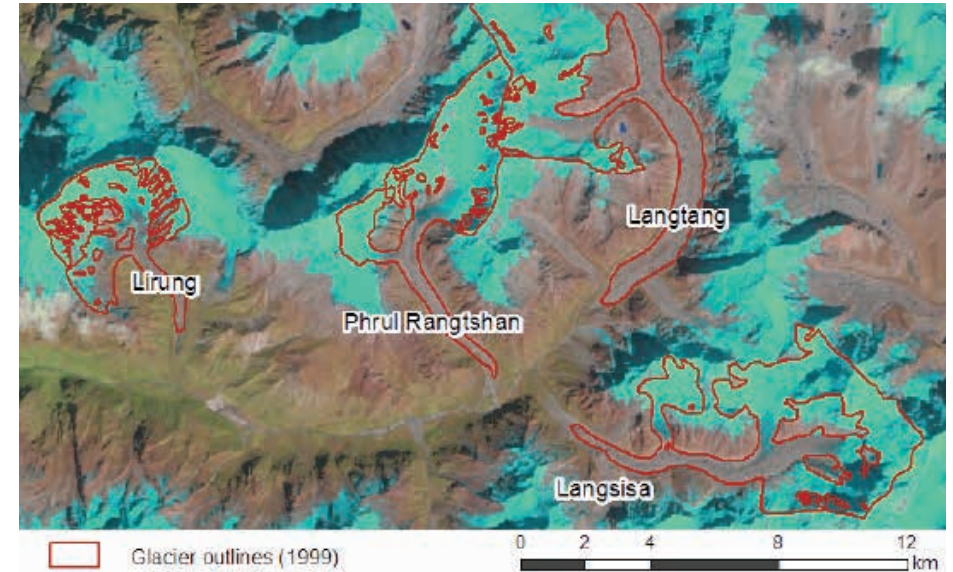


Abb. 1: Satellitenaufnahme vom Langtang-Tal mit den 4 untersuchten Gletschern; weisse Flächen sind Eis, die Gletscherzungen sind schuttbedeckt, deshalb nicht klar als Eis erkennbar

genommen worden, aber erst seit 10 bis 20 Jahren öffentlich zugänglich (je nach Satellit). Für meine Masterarbeit habe ich je ein DHM von 1974 (Hexagon KH-9) und 2010 (ASTER) hergestellt. Zusammen mit dem SRTM von 1999, können so Gletscheränderungen zweier Perioden miteinander verglichen werden.

GLETSCHERÄNDERUNGEN

Alle vier untersuchten Gletscher im Langtang-Tal im Nepal-Himalaya (Abb. 1) zeigen einen kontinuierlichen Rückgang seit 1974, wobei alle

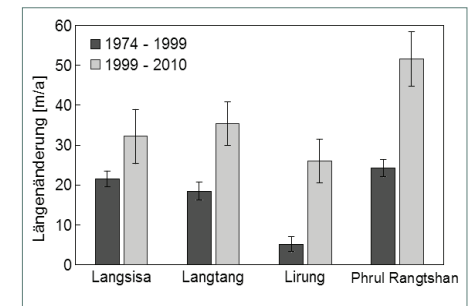


Abb. 2: Durchschnittliche Längenänderungen in 1974-1999 (dunkel) und 1999-2010 (hell)

einen beschleunigten Rückgang nach 1999 aufweisen (Abb. 2). Bei den Dickenänderungen ist interessant, dass verschiedene Muster unterschieden werden können: Der Langtang-Gletscher hat den grössten Dickenverlust



SCHMELZENDE GLETSCHER IM HIMALAYA

etwa in der Mitte seiner Gesamtlänge, während Lirung und Phrul Rangtshan die grössten Änderungen an der Gletscherzunge zeigen und Langsisa im gesamten Ablationsgebiet einen grossen Rückgang zeigt. Die Gründe für dieses Phänomen sind vielfältig und Thema gegenwärtiger Forschung. Es scheint aber Zusammenhänge mit der Orientierung (drei Gletscher sind südorientiert, einer westorientiert) und dem lokalen Wettergeschehen zu geben. Zudem ist bekannt, dass alle vier Gletscher schuttbedeckt sind. Die genauen Schuttdicken sind unbekannt. Aus Begehungen wissen wir jedoch, dass sie meist über einen halben Meter betragen. Allgemein wird gesagt, dass eine Schuttschicht von bis zu 2 cm zu erhöhter Ablation führt, verglichen mit einer Eisfläche (tiefere Albedowerte (Grad für die Weissheit einer Oberfläche) führen zu erhöhter Absorption der Sonnenstrahlung), während dickere Schuttschichten zu tieferen Ablationsraten führen (da Schutt isolierend wirkt) (Benn und Lehmkuhl, 2000).

Aus den Längen- und Dickenänderungen können schliesslich die Massenbilanzen berechnet werden (Umrechnen von Volumenänderung in Massenänderung). Die durchschnittliche Massenbilanz des Langtang-Tals ist vergleichbar mit Massenbilanzen ähnlicher Studien (Tab. 1). Dabei ist interessant zu sehen, dass sich die Massenbilanz der schuttbedeckten Gletscher im Langtang-Tal im Rahmen von „normalen“ (bzw. nicht-schuttbedeckten) Gletschern bewegt.

FAZIT

Stereo-Satellitenbilder sind eine tolle Errungenschaft um Aussagen über Gletscheränderungen zu machen. Jedoch ist die Herstellung eines (guten) DHMs nur manuell möglich und sehr aufwändig. Deshalb ist die Technik nicht grossräumig anwendbar.

Im untersuchten Zeitraum wurde ein klarer Gletscherschwund festgestellt. Bei genauerem Hinschauen können jedoch auf kleinstem Raum (z.B. Langtang-Tal) unterschiedliche Verhalten der Gletscher festgestellt werden, was eine globale Aussage fast

Tabelle 1: Vergleich von Massenbilanzen mit anderen Studien aus der Region

Zeitraum	Ort	Massenbilanz [m w.e.a. ⁻¹]
1974-1999	Diese Studie	-0.48±0.10
1962-2005	Region Everest ¹	-0.30±0.22
1970-2007	Region Everest ²	0.3±0.08
1976-2009	Central Thien Shan ³	-0.35±0.15
1999-2004	Himachal Pradesh ⁴	-0.7 bis -0.85
2003-2009	Ost-Nepal, Bhutan ⁵	-0.26±0.07

¹ Bolch et al. (2008), ² Bolch et al. (2011), ³ Piczponka et al. (2013), ⁴ Berthier et al. (2007), ⁵ Kääh et al. (2012)

unmöglich macht. Zudem erschweren Faktoren wie temporäre Gletschertagnationen oder oberflächige Se auf den Gletschern eindeutige Aussagen über die Gründe für die negativen Massenbilanzen. Auf der anderen Seite birgen sie jedoch interessante neue Ansätze für die Forschung.

REFERENZEN

Benn, D.I., F. Lehmkuhl (2000): Mass balance and equilibrium-line altitudes of glaciers in highmountain environments; Quaternary International 65/66 (2000),p.15-29

Berthier, E. Y. Arnaud, R. Kumar, S. Ahmed, P. Wagnon, P. Chevallier (2007): Remote sensing estimates of glacier mass balances in the Himachal Pradesh (Western Himalaya, India); Remote Sensing of Environment 108, p. 327-338

Bolch, T., M. Buchroithner, T. Piczponka, A. Kunert (2008): Planimetric and volumetric glacier changes in the Khumbu Himal, Ne-

Bolch T., T. Piczponka, D.I. Benn (2011): Multi-decadal mass loss of glaciers in the Everest area (Nepal Himalaya) derived from stereo imagery; The Cryosphere, 5,349-358

Gross, G., H. Kerschner, G. Patzelt (1977): Methodische Untersuchungen über die Gletscherkunde und Glazialgeologie, 12(2), 223-251, Hrsg. H. Kinzl, Universitätsverlag Wagner Innsbruck

Kääh, A., E. Berthier, C. Nuth, J. Gardelle, Y. Arnaud (2012): Climatic patterns of early twenty-first-century glacier mass change in the Himalayas; Nature Reviews Earth and Planetary Science 10, 480

Piczponka, T., T. Bolch, J. Wei, S. Liu (2013): Heterogeneous mass loss of glaciers in the Aksu-Tarim Catchment (Central Tien Shan) revealed by 2006 KH-9 Hexagon and 2009 SPOT-5 stereo imagery; Remote Sensing of Environment 130: 233-244

DIES IST NUR EINE VORSCHAU.

MÖCHTEN SIE DIESEN FOKUS GANZ LESEN?

WERDEN SIE MITGLIED UND WIR SCHICKEN IHNEN GERNE DEN FOKUS DEN SIE LESEN WOLLEN!