

Aktuelle Forschungsprojekte im Hochgebirge
AK 11 – AK Hochgebirge auf dem 55. Deutscher Geographentag
Trier 2005

Donnerstag, 06.10.2005, 09:00 - 17:00 Uhr



Programm der Kurzbeiträge
— der Schwerpunkt soll auf einer ausführlichen Diskussion der Beiträge liegen —
MODERATION: A. BRÄUNING & J. LÖFFLER

9:00 -9:20 Uhr

Hypsometrische Bodengenese in bolivianischen Bergnebelwäldern

MARCUS SCHAWÉ & GERHARD GEROLD

Georg-August Universität, Geographisches Institut, Abt. Landschaftsökologie, Goldschmidtstr. 5, 37077 Göttingen, email: mschawe@gwdg.de

Der effektive Schutz des Biodiversitätshotspots „tropischer Bergnebelwald“ erfordert ein bodengenesisches Prozessverständnis. Die wenigen Arbeiten zum Thema diskutieren kontrovers die Frage der Podsolierung in diesem Ökosystem. Ziel des Vortrages ist es, die Art der Bodengenese und die Prozesse, die diese Bodengenese in Bergregenwäldern Boliviens bedingen, darzustellen. Wir führten im bolivianischen Bergnebelwald (Yungas) an der Ostabdachung der Anden 30 Profilaufnahmen entlang von 3 Transekten zwischen 1800m-3400m ü.M. durch. Die Leitprofile wurden horizontweise beprobt und auf Ct/Nt, Fed, Gesamt-Fe, pH (CaCl₂), KAKeff analysiert. Des Weiteren bestimmten wir an 30 Punkten die Bodenfeuchte (gravimetrisch) und zeichnen seit 2000 an komplexen Klimastationen den Gang folgender Parameter an 3 verschiedenen Höhen auf (1800m, 2500m, 3000m ü.M.): Niederschlag, rel. Luftfeuchte, Lufttemperatur, Globalstrahlung, volumetrische Bodenfeuchte. Die potentielle Evapotranspiration modellierten wir nach Penman modifiziert von Doorenbos & Pruitt (1988). Die Ergebnisse zeigen, dass mit zunehmender Höhe der Niederschlag zunimmt, die Globalstrahlung reduziert wird und die Evapotranspiration abnimmt. Hieraus ergibt sich eine erhöhte Bodenfeuchte, die zu einer Mineralisierungshemmung und einer verstärkten Sickerung führt. Die Konsequenz hieraus ist eine intensive Podsolierung in den mittleren Standorten (2200m - 2600m ü.M.). Mit zunehmender Höhe (2600m – 3400m ü.M.) werden hydromorphe Merkmale deutlicher, aufgrund von ganzjähriger Wassersättigung. Weitergehende bodenhydrologische Arbeiten sind notwendig, um die Dynamik der Podsolierung zu besser bekannten Ökosystemen (z.B. in Mitteleuropa) in Beziehung setzen zu können.

9:20 – 9:40 Uhr

Holozäner Landschaftswandel in Hochgebirgen Innerasiens

FRANK LEHMKUHL

Geographisches Institut der RWTH Aachen, lehmkuhl@geo.rwth-aachen.de

Der holozäne Klima- und Landschaftswandel Innerasiens zeichnet sich durch einen Wechsel verschiedener hygrischer und thermischer Gunst- und Ungunstphasen aus. Der Einfluss des wirtschaftenden Menschen auf den Naturraum Hochgebirge spielt seit dem Jungholozän eine immer stärkere Rolle. In Gebirgen der Mongolei und Tibets sind in bestimmten Höhenlagen Löss- und Sandlössdecken an den Hängen in Mächtigkeiten von 0,5 bis 2 m weitflächig abgelagert worden. Die Sedimentation erfolgte im Jungquartär und frühen Holozän. Diese Regionen sind Gunsträume für die Hochgebirgsweiden der Nomaden. Untersuchungen an den Hangsedimenten und Kolluvien zeigen insbesondere an den Unterhängen Paläoböden sowie überdeckte Bodensedimente und humose Horizonte. Diese

Überdeckungen resultieren zumeist aus Erosionsphasen an den Hängen und einer Akkumulationsphase an den Unterhängen und in Schwemmfächern. Radiokarbon und Lumineszenzdatierungen zeigen Alter zwischen 4000 und 200 BP an. Während einige dieser Erosionsphasen sich mit u.a. Gletschervorstoßphasen und somit kühleren Klimabedingungen parallelisieren lassen, sind zahlreiche Horizonte - insbesondere seit 3000 vor heute - auch auf Phasen erhöhter Bodenerosion durch den wirtschaftenden Menschen (zumeist Überbeweidung) zurückzuführen. Die heutige Nutzung führt in einigen Regionen zu einer völligen Erosion dieser Löss- und Sandlössdecken und damit zu einer nachhaltigen Zerstörung des Naturraumpotentials.

9:40 - 10:00 Uhr

Modellierung von Sedimentvolumina in der Periglazialzone des Turtmanntal, Schweiz

JAN-CHRISTOPH OTTO

Geographisches Institut, Universität Bonn, j.otto@giub.uni-bonn.de

Sedimentspeicherung ist ein wichtiger Bestandteil des Sedimenthaushalts. Typische Landschaftsformen des Hochgebirges wie Schutthalden, Schuttkegel, Blockgletscher und Moränen sind mikro- bis mesoskalige Sedimentspeicher, die seit dem Ende der pleistozänen Vereisung in unterschiedlichen Zeiten und zu unterschiedlichen Raten gebildet wurden. Formative Prozesse und resultierende Speicher sind oft verschachtelt und miteinander verknüpft in einem Sedimentkaskaden-System. Die Rolle der Sedimentspeicherung in der alpinen Sedimentkaskade ist bisher noch wenig verstanden. Ihr Einfluss auf den Sedimenthaushalt äußert sich in unterschiedlichen Verweilzeiten und Pufferkapazitäten von geomorphologischen Systemen. Im hochalpinen Raum hat, neben dem Relief, vor allem das Auftreten von Permafrost großen Einfluss auf den Transport und die Speicherung von Sediment. Der Remobilisierung der durch Permafrost fixierten Schuttmassen kommt im Zuge der allgemeinen Erwärmung alpiner Räume eine Schlüsselrolle zu. Neben erhöhten Sedimentationsraten in Stauseen, entsteht ein nicht unbeträchtliches Gefahrenpotential durch Massenbewegungen für alpine Siedlungen. In dieser Arbeit werden die Sedimentspeicher des hochalpinen Turtmanntals (Wallis, Schweiz) auf ihre Verbreitung, Charakteristika und Volumina hin untersucht. Das Turtmanntal ist ein mesoskaliges Einzugsgebiet von ungefähr 110 km² Größe in den Walliser Alpen gelegen. Das vergletscherte Tal hat 15 Hängetäler unterschiedlicher Größe, die sich in Höhen zwischen 2100 und 3500 m erstrecken. Periglaziale Formen, insbesondere Blockgletscher in unterschiedlichen Aktivitätszuständen, sind in großer Anzahl (mehr als 80) im Turtmanntal zu finden und prägen das Landschaftsbild. Grundlage der Untersuchung ist eine detaillierte Kartierung und Klassifizierung der Sedimentspeicher. Dazu wurde eine geomorphologische Karte im Maßstab 1:25.000 erstellt, sowie hoch aufgelöste Luftbilder und Höhenmodelle untersucht. An einzelnen Sedimentspeicher in 2 Hängetälern werden mit geophysikalischen Methoden (Refraktionsseismik, Gleichstrom-Geoelektrik, und Bodenradar) Schuttmächtigkeiten und Volumina ermittelt. Mit Hilfe eines Modells, das auf der Analyse von Verbreitungsmustern der verschiedenen Sedimentspeichern in den einzelnen Hängetälern basiert, werden die ermittelten Sedimentvolumen auf alle Speicher in der Periglazialzone des Turtmanntals extrapoliert. Ziel ist es die Sedimentspeicherung auf regionaler Skala abzuschätzen und damit die Rolle der Sedimentspeicherung im Sedimenthaushalt, sowie die holozäne Landschaftsentwicklung des Turtmanntals besser zu verstehen.

10:00 - 10:20 Uhr

Die alpenweite Zunahme der Blockgletscherbewegung – ein klimatisches Signal?

ISABELLE ROER

Geographisches Institut der Universität Bonn, i.roer@giub.uni-bonn.de

Auf dem PACE21 (Permafrost And Climate in Europe) meeting in Longyearbyen, Svalbard (September 2004) begann eine intensive Diskussion über raum-zeitliche Variationen der Blockgletscherkinematik und deren mögliche Ursachen und Indikationen. Daraufhin startete eine internationale Initiative mit der Zusammenstellung eines alpenweiten Inventars von

Blockgletschern mit erhöhter Oberflächenbewegung, um besondere Charakteristika und mögliche Kontrollgrößen zu erläutern. Die Beschleunigung von Blockgletschern wurde in zahlreichen Regionen der Alpen, von Frankreich über die Schweiz und Österreich bis nach Italien, beobachtet und gemessen. Für die Quantifizierung der Bewegung und ihrer Variationen wurden verschiedene Methoden über unterschiedliche Zeiträume zwischen 1975 und 2004 angewendet (terrestrische Vermessung, differentielles GPS und digitale Photogrammetrie). Die Zunahme der horizontalen Oberflächengeschwindigkeit begann in den meisten Fällen zu Beginn der 1990er Jahre und zeigte unterschiedliche Amplituden (5 – 350 %). Darüber hinaus wurden in manchen Regionen deutliche vertikale Veränderungen beobachtet. Neben der Aufstellung des Inventars ist das Hauptziel der Kooperation die Eingrenzung möglicher Gründe bzw. Ursachen der Beschleunigung. Dabei müssen topographische von klimatischen Kontrollgrößen und damit lokale und regionale Einflüsse unterschieden werden. Obwohl die Datenlage zu entscheidenden Einflussgrößen und das Wissen über die Blockgletscherdynamik limitiert ist, wird die beobachtete Beschleunigung meist den klimatischen Veränderungen und dem damit verbundenen Anstieg der Oberflächentemperatur zugewiesen. Folglich stützen die Ergebnisse die Rolle von Blockgletschern als sensitive Indikatoren für Veränderungen im hochalpinen Geosystem. Abschließend soll ein einheitliches Beobachtungsdesign für die Blockgletscherbeobachtung aufgestellt werden, um ein alpenweites Monitoring – Programm aufzubauen und die Blockgletscher als Indikatoren für Umweltveränderungen nutzen zu können.

10:20 - 10:40 Uhr

Multiskalige Schneeuntersuchungen in Skanden, Alpen und Hohem Atlas

SUSANNE SCHMIDT, OLIVER SCHULZ & ROLAND PAPE

Universität Bonn, s.schmidt@giub.uni-bonn.de

Die saisonale Schneedecke in Hochgebirgen steuert ökologische Muster sowie die Erneuerung und Verfügbarkeit der Wasserressourcen im Gebirge und dessen Umland. Regionale Schwerpunkte der hier vorgestellten Schneedeckenuntersuchungen liegen in den Skanden Norwegens auf deren ökologischer Bedeutung, in den Schweizer Alpen auf ökologischen und hydrologischen Gesichtspunkten und im südlichen Hohen Atlas Marokkos auf hydrologischen Fragestellungen. In allen Regionen werden neben den konventionellen Punktmessungen zur Schneedeckenverteilung mit Klimastationen und manuell durchgeführten Schneekursen räumlich verteilte Bodentemperaturlogger eingesetzt. Für eine Übertragung der Ergebnisse in die Fläche finden statistische oder physikalisch basierte Modelle Anwendung. In den mittelnorwegischen Skanden werden Schneemächtigkeiten und Schneeverteilungsmuster auf der Mikroskala bestimmt, erklärt und ökologisch interpretiert: In vier Kleinsteingebieten entlang der übergeordneten Ozeanitäts-Kontinentalitätsgradienten und Höhengradienten führen Oberflächennivellements zu einer flächenhaften Charakterisierung der Schneemächtigkeiten zum Zeitpunkt der größten Akkumulation. Apefiguren lassen sich auf dieser Grundlage physikalisch basierend modellieren; resultierende Schmelzwasserflüsse werden mit Tracern nachgewiesen. In den Schweizer Alpen wird die mesoskalige saisonale Schneeverteilung im Lötschental untersucht. Auf der Basis von orthorektifizierten und klassifizierten Gegenhangphotos, die eine hohe räumliche und zeitliche Auflösung aufweisen, wird der saisonal variierende Einfluss des Reliefs und der Vegetation auf den Auf- und Abbau der Schneedecke sowie Schneeverteilungen durch Lawinen flächenhaft statistisch analysiert, um so eine verbesserte Wasserbilanzierung zu erreichen. Im südlichen Hohen Atlas führen trockene und strahlungsreiche Witterungsperioden zu mehreren Auf- und Abbauzyklen der meist nur geringmächtigen winterlichen Schneedecke. Schneeschmelze und Sublimation werden an einzelnen Messstandorten physikalisch modelliert. Die mesoskalig statistisch ermittelte Schneeverteilung entlang eines Höhengradienten wird für makroskalige Schneedeckenmonitoring-Verfahren mit MODIS-Satellitenbildern genutzt. Diese Analysen dienen der Abschätzung der Wasserverfügbarkeit aus der Schneedecke im Drâa-Einzugsgebiet. Die Skalenproblematik sowie die Schneedeckenverteilung steuernde Faktoren und Prozesse werden vergleichend diskutiert.

10:40 – 11:00 Uhr

Regeneration der Fjellbirke (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*) im Waldgrenzökoton Finnisch-Lapplands unter besonderer Betrachtung der Wurzelsysteme des Jungwuchses

KERSTIN ANSCHLAG, ILÖK, WWU Münster, anschl@uni-muenster.de

GABRIELE BROLL, ISPA, Universität Vechta, gbroll@ispa.uni-vechta.de

FRIEDRICH-KARL HOLTMEIER, WWU Münster, FKHoltmeier@web.de

Im oberen Waldgrenzökoton des nördlichen Finnisch-Lappland lassen sich anhand von Relief, Vegetation und Bodenbedingungen kleinräumig Standorttypen mit stark variierenden Umweltbedingungen abgrenzen. Ziel der vorliegenden Arbeit war, den Einfluß dieses Standortmosaiks auf die Verbreitung und die Entwicklung von Jungwuchs der Fjellbirke (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*) zu erfassen. Besonderes Augenmerk galt dabei den Wurzelsystemen des Jungwuchses als Indikatoren der jeweiligen Standortbedingungen. An allen untersuchten Standorten fehlen Birken mittlerer Größen fast völlig. An exponierten, stark erodierten Standorten finden sich nur wenige ältere Individuen. Diese weisen zumeist sehr starke Sproßschäden auf und leiden häufig unter Wasser- und Nährstoffmangel. Dies ist u.a. an Höhe und Art der Kohlenstoffinvestitionen in die unterirdische Biomasse erkennbar. Ähnliches gilt in abgeschwächter Form für etwas weniger stark exponierte, flechtendominierte Standorte. In Zwergstrauchheiden geschützterer Lagen spielen Konkurrenz und vermutlich allelopathische Wirkungen der Zwergsträucher (*Empetrum hermaphroditum*) eine wichtige Rolle. Der entlang von feuchten Rinnen in Seggenbeständen teils in sehr hohen Dichten aufkommende Birkenjungwuchs stirbt meist schon nach wenigen Jahren ab. Die geringen Durchwurzelungstiefen an diesen Standorten weisen auf Überstauung als mögliche Ursache hin. In bachnahen Weidengebüschen bieten sich dagegen für die generative Verjüngung der Fjellbirke offenbar die günstigsten Bedingungen. Der Jungwuchs erreicht dort nicht nur hohe Dichten, sondern weist auch die höchsten Zuwächse auf. Relativ wenig Kohlenstoff wird in die Wurzelmasse investiert. Wahrscheinlich durch Rentiere verursachte Sproßschäden (Vertritt, Verbiß) sind allerdings häufig. Der Beweidungsdruck erschwert somit auch an günstigen Standorten innerhalb des Waldgrenzökotons die generative Verjüngung der Fjellbirke. Auch unter wärmeren klimatischen Verhältnissen und möglicherweise günstigeren Bedingungen für Keimung und Etablierung von Birkenjungwuchs an einzelnen Standorttypen wird vor allem das Weidemanagement über die Bestandesentwicklung entscheiden. Unter den derzeitigen Bedingungen ist kaum mit einem Anstieg der Höhengrenze des Birkenwaldes zu rechnen.

11:15 – 11:35 Uhr

Alpine Baumgrenzschwankungen in Norwegen – Effekt eines Klimawandels oder Ausdruck einer Landnutzungsänderung?

¹RÖSSLER, O., ²BRÄUNING, A., ¹LÖFFLER, J.

¹: Geographisches Institut, Universität Bonn ²: Geographisches Institut, Universität Stuttgart
O.Roessler@giub.uni-bonn.de; achim.braeuning@geographie.uni-stuttgart;
loeffler@giub.uni-bonn.de

Die alpinen Vegetationsstufen und insbesondere die alpine Baumgrenze gelten aufgrund ihrer Sensitivität als wichtiger Indikator für die Erforschung von Auswirkungen eines Klimawandels auf die terrestrischen Ökosysteme. Darüber hinaus wird der starke und langwierige Einfluss des Menschen auch auf diese alpinen Ökosysteme immer besser erforscht. Eine große Herausforderung in der Hochgebirgsforschung ist daher die Trennung des Einflusses dieser beiden Faktoren auf die Ökosysteme, um deren Auswirkungen wirklich abschätzen zu können. Um eine solche Abschätzung vornehmen zu können wurde in dem vorgestellten Projekt ein breiter Ansatz gewählt, der sozialgeographische, landschaftsökologische und dendroökologische Methoden kombiniert. Neben einer Charakterisierung des derzeitigen Ökotopgefüges konnte die Entwicklung der Baumgrenze seit Mitte des letzten Jahrhunderts durch die Kombination aus Orthophotoanalysen und dendroökologischen Daten nachvollzogen werden. Die Korrelation der verschiedenen Entwicklungen in den Untersuchungsregio-

nen mit Klimadaten und mit erhobenen Landnutzungsdaten, zeigte eine große Übereinstimmung der Baumgrenzentwicklung mit Änderungen in der Landnutzung. Der Klimawandel, der sich in Zentralnorwegen durch eine zunehmende Ozeanität beschreiben lässt, hat keine Auswirkungen auf die Ausprägung der Baumgrenze. Als Schlussfolgerung muss die Baumgrenze in Zentralnorwegen als Kulturlandschaft angesehen werden, die sich relativ stabil gegenüber einem Klimatrend verhält. Die zentralnorwegischen Baumgrenzen sind damit ungeeignet um die Auswirkungen eines Klimawandels sensitiv zu beschreiben. Zukünftige Forschungen sollten den Menschen und sein Wirken auf das Ökosystem in der Vergangenheit und in der Gegenwart beinhalten. Nur so kann eine Missinterpretation „natürlicher“ Ökosystemprozesse vermieden werden. Der Erforschung von Mensch-Umwelt-Beziehungen kommt eine entscheidende Rolle zu.

11:35 -11:55 Uhr

Konzeptionelle Überlegungen zur nachhaltigen Entwicklung in Hochgebirgen

UWE BÖRST

Geographisches Institut, Universität Bonn, boerst@giub.uni-bonn.de

(Abstract folgt!)

11:55 -12:15 Uhr

Kulturlandschaftsentwicklung im Deutschen Alpenraum unter dem Einfluss landschaftsrelevanter Politiken – das Beispiel „Isarwinkel“ (Oberbayern)

THOMAS PROBST

Alpenforschungsinstitut GmbH, Am Kurpark 21, D-82467 Garmisch-Partenkirchen, probst@alpenforschung.de

Die Arbeit, die als Dissertation am Geographischen Institut der Universität Erlangen-Nürnberg (Betreuer Prof. Dr. W. Bätzing) läuft und im Herbst 2005 fertig gestellt wird, beschäftigt sich mit der Veränderung der Kulturlandschaft in der Modellregion „Isarwinkel“ im oberbayerischen Alpenraum und dem Einfluss flächenrelevanter Politikinstrumente im Zeitraum von 1950 bis 2003. Die Untersuchung des Kulturlandschaftswandels basiert auf der Auswertung statistischer Daten, der Analyse der Landnutzung und fotografischen Vergleichen. Die umfassende Landnutzungsanalyse vergleicht die Landnutzung im Isarwinkel zu drei Zeitpunkten (1959, 1975, 1999) in der Fläche. Dabei werden die entsprechenden Luftbilder und topographischen Karten (M 1.25.000) für ausgewählte Bereiche der Modellregion (zentrale / periphere Bereiche, Siedlungen, touristische Bereiche, Bereiche mit hoher Dichte landschaftsprägender Elemente („Heckenlandschaft“), Natur-/Landschaftsschutzgebiete) mit Hilfe eines GIS ausgewertet. So können Bereiche starker, geringer und ausbleibender Landschaftsveränderung identifiziert werden. Veränderungen und Persistenz werden anschließend durch Vergleich historischer Fotografien (so weit verfügbar) mit aktuellen Aufnahmen, die zu diesem Zweck angefertigt werden, visualisiert. Als besonders landschaftsrelevante Politiken wurden die Bereiche Landwirtschaftspolitik (untersuchte Instrumente: Ausgleichszulage, Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm, Erschwernisausgleich für Feuchtfelder), Naturschutzpolitik (Schutzgebiete) und Raumordnungs-politik (Landesentwicklungsprogramm Bayern, Regionalplan „Oberland“) ausgewählt und entsprechend der Politikinterventionslogik von den Zielen der Instrumente über Inputs, Outputs bis hin zu kurz- und längerfristigen Effekten auf die Kulturlandschaft des Isarwinkels anhand von so genannten Logischen Modellen untersucht. Da quantitative Daten nur in beschränktem Ausmaß vorliegen, werden ergänzend Experteninterviews durchgeführt und bereits existierende Evaluierungsergebnisse herangezogen. Die Effekte der Instrumente werden anschließend so weit wie möglich im zuvor beschriebenen GIS verortet, um den räumlichen Zusammenhang zwischen Politik und Landschaftsentwicklung näher zu untersuchen. Dabei wird beleuchtet, inwiefern Landschaftsveränderung bzw. -persistenz durch die Instrumente beeinflusst werden. Aufbauend auf den Analyse- und Evaluierungsergebnissen sowie vorherrschenden Makrotrends werden Szenarien entwickelt, die die Kulturlandschaft des Isarwinkels im Jahr 2025 beschreiben, abhängig vom Ausmaß der Intervention der untersuchten Politikinstrumente. Als Grundlage wird ein Trendszenario generiert. Dem wird jeweils ein Szenario verringerter („Liberalisie-

rung“) und gesteigerter politischer Intervention gegenübergestellt. Basierend auf den Resultaten der vorangegangenen Arbeitsschritte werden abschließend Vorschläge entwickelt, wie existierende Leitbilder nachhaltiger Landschafts- und Regionalentwicklung durch Anpassung der untersuchten Politikinstrumente sowie durch Maßnahmen der lokalen Ebene im Isarwinkel (besser) umgesetzt werden können.

12:15 – 12:35 Uhr

„Ein Nationalpark im Tiroler Lechtal? Eine Untersuchung des Meinungsbildes vor Ort“

ANDREA WALTER

(E-mail-Adresse: y-d-n-a@web.de), Hausner Gasse 44A, 91792 Ellingen

Magisterarbeit am Institut für Geographie der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Betreuer: Prof. Dr. Werner Bätzing

Die empirische Untersuchung vor Ort fand im Herbst/Winter 2003/04 statt. Die Arbeit wurde als Magisterarbeit im Juli 2004 abgegeben und im Februar 2005 für die Publikation beim Österreichischen Alpenverein (im Juni 2005) nochmals überarbeitet und der neueren Entwicklung angepasst.

Inhaltliche Zusammenfassung:

Der Tiroler Lech stellt zusammen mit seinen wichtigsten Seitenzubringern eine bis heute noch weitgehend erhalten gebliebene dynamische Wildflusslandschaft dar. Unverbaute freimäandrierende Fließstrecken von Flüssen sind eine ausgesprochene Seltenheit geworden. Im gesamten nordalpinen Raum ist die Lechtaler Wildflusslandschaft einzigartig. Daneben weist das Lechtal auch eine hohe naturkundliche Bedeutung auf: mehr als 1160 Blütenpflanzen wurden hier gefunden, und das Tal ist ein wichtiges Refugium für vom Aussterben bedrohte Tierarten. Seit dem Jahr 2000 gehören Teile des Tiroler Lechtals zum von der Europäischen Kommission aufgebauten, europaweiten Schutzgebietssystem „Natura 2000“. Wegen seiner naturkundlichen Besonderheiten wurde zudem seit 1997 von der Tiroler Landesregierung der Plan verfolgt, einen Nationalpark „Tiroler Lechtal“ ins Leben zu rufen. Meine Arbeit stellt in diesem Zusammenhang eine sozialwissenschaftlich geprägte Akzeptanzuntersuchung des Nationalparkprojekts innerhalb der einheimischen Bevölkerung dar. Dazu wurden 202 Lechtaler und Lechtalerinnen aus zehn verschiedenen Gemeinden mittels standardisierter Fragebögen befragt. Durch weitere sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden wie Leitfadeninterviews (mit einem Gegner und einem Befürworter des NP-Projekts), Gespräche mit Bürgermeistern, Touristikern und externen Akteuren (bspw. Mitarbeitern der Abteilung Umweltschutz der Tiroler Landesregierung), teilnehmender Beobachtung vor Ort und einer ausführlichen Darstellung des Untersuchungsgebiets (Geschichte, Natur- und Kulturräum, Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung) wurde versucht, ein breites Hintergrundwissen zu erlangen. Der eigentliche Mittelpunkt der Arbeit ist jedoch die Fragebogenuntersuchung: Hierin ging es 1.) um Fragen zum Heimat- und „Lechbezug“ der Einheimischen, 2.) um Fragen zur Einschätzung der wirtschaftlichen Situation des Lechtals und 3.) um Fragen zur Beurteilung und persönlichen Haltung dem NP-Projekt gegenüber. Die Ergebnisse sehen – knapp zusammengefasst – wie folgt aus: Der Heimatbezug der befragten Personen ist stark ausgeprägt, dabei werden von den Befragten auch emotionale Kriterien des „Heimatgefühls“ (Eingebundenheit, Nachbarschaftlichkeit, etc.) besonders betont. Als Freizeitraum hat der Lech bei den Befragten einen überaus hohen Stellenwert, die „sanfte“ Nutzung steht dabei klar an erster Stelle. Hinsichtlich des Wirtschaftsstandorts Lechtal überwiegt bei den Befragten die Unzufriedenheit. Dazu passt auch, dass bei der Frage nach der Förderung bestimmter Bereiche praktisch überall die Notwendigkeit einer Förderung gesehen wird. Der wichtigste Aspekt ist wohl, dass drei Viertel der Befragten im Tourismusbereich die Chance sehen, dass neue Arbeitsplätze im Lechtal entstehen könnten. Dem NP-Projekt stehen 34% der Befragten befürwortend gegenüber, ein größerer Teil (48%) sieht es jedoch eher kritisch. Dieses Ergebnis ist etwas überraschend, da in allen vorherigen telefonischen Umfragen die Zustimmungsraten deutlich höher lag als die der Ablehnung. Vor- und Nachteile eines Nationalparks spielen gleichermaßen eine wichtige Rolle. Die Einheimischen sehen

durchaus den Wert eines Nationalparks und lehnen ihn keinesfalls pauschal ab. Als Vorteile eines NPs sehen die Einheimischen beispielsweise die „Bewahrung der Natur- und Kulturlandschaft für die künftigen Generationen“ und den „Erhalt der Wildflusslandschaft Lech und den Schutz seltener Tier- und Pflanzenarten“. Gerade hierzu wird aber auch geäußert, dass dies „von unseren Vorfahren bis heute immer gemacht“ wurde, das heißt, dass ein Nationalpark dafür nicht als Voraussetzung gilt. Als größter Nachteil eines Nationalparks empfindet man die „Bevormundung von außen und das Übergehen einheimischer Interessen“. Aus der Analyse der Bewertung der Vor- und Nachteile ergibt sich, dass offensichtliche Widersprüche bestehen (z. B. verbindet man mit dem Nationalpark zugleich eine „Stärkung des Tourismus“ und „Einschränkungen der touristischen Infrastruktur“), was eine Art Blockadesituation verursacht. Um diese zu lösen, ist die Förderung von Informations-, Kommunikations- und Partizipationsmöglichkeiten für die Bevölkerung notwendig, um deren Befürchtungen und Misstrauen zu reduzieren und ihre Selbstbestimmung zu wahren. Die Arbeit wurde seit Fertigstellung von der Realität überholt: So haben sich die Bürgermeister im Juni 2004 einstimmig gegen die Schaffung eines Nationalparks und für die Verwirklichung eines Naturschutzgebietes (mit dem Prädikat „Naturpark“) entschieden. Der Erlass ist seit Dezember 2004 offiziell in Kraft. Der ursprüngliche Handlungsvorschlag der Arbeit hatte einen Bürgerentscheid über die Art des Schutzgebietes (NP, Naturpark/Naturschutzgebiet, Biosphärenpark) vorgesehen, um eine breite Akzeptanz des Schutzgebietes innerhalb der Bevölkerung zu erzielen. Dieser Vorschlag ist nun überholt. Da der Naturparkerlass aber an sich noch keine Problemlösung der vorzufindenden Blockadesituation darstellt, muss der betroffenen Bevölkerung eine Partizipationsmöglichkeit an der Ausgestaltung des Naturparks eingeräumt werden – eine breite Diskussion um die konkrete Ausgestaltung des Naturparks ist notwendig. Nur so kann eine „Aufbruchstimmung“ innerhalb der Bevölkerung entstehen, die neue Impulse entfachen kann. Die Akzeptanz der weniger strengen Schutzgebietsform Naturschutzgebiet/Naturpark mag in der Bevölkerung nun höher liegen als für einen Nationalpark, doch ob sich mit dem Naturpark die gleichen regionalwirtschaftlichen Perspektiven eröffnen werden, muss sich erst erweisen. Die Zukunft wird zeigen, ob der Naturpark die richtige Entscheidung für eine nachhaltige Entwicklung der Region ist.

12:35 – 12:55 Uhr

Inventarisierung, Bewertung und Skalenproblematik von land use/land cover change im Hochgebirgsraum von NW-Pakistan

REGINE SPOHNER

Universität Köln, r.sponher@uni-koeln.de

Land use/land cover change (LULC-) Analysen im Hochgebirge benötigen aufgrund der, aus den extremen topoklimatischen Voraussetzungen resultierenden, hohen funktionalen und strukturellen Heterogenität der Ökosysteme groß- bis mittelmaßstäbige multitemporale raumbezogene Datenebenen. Für die Hochgebirgsregion des Nanga Parbat-Gebietes existiert ein für diesen Raum vergleichsweise reicher Datenpool aus historischen und rezenten terrestrischen Klein- und Mittelformatbildern, historischem Kartenmaterial und einer multitemporalen Sequenz von hochaufgelösten Satellitenbildern. Das aktuelle Inventar von Wald- und Kulturlandflächen wird durch die unüberwachte Klassifikation einer ASTER-Sommerzene bereitgestellt. Die hohe Genauigkeit des Klassifikationsergebnisses kann anhand einer hohen Anzahl von Referenzpunkten gewährleistet werden. Diese basieren auf einer Echtfarbbildinterpretation und werden gestützt durch das umfassende Fotoarchiv. In Abwesenheit von Referenzkarten bildet diese Vorgehensweise - allerdings nur in Verbindung mit weitreichenden Geländeerfahrungen - einen guten Ansatz zur Genauigkeitsüberprüfung der Klassifikation. Die räumliche Auflösung der ASTER-Bilddaten von 15m ermöglicht eine gute Verknüpfung von regionaler Erfassung und lokal differenzierter Analyse von LULC. Die Genauigkeit der Veränderungsanalyse, basierend auf einem Overlay aus historischem Kartenmaterial und aktuellen Satellitendaten (Postklassifikationsansatz) muß und kann nur gesteuert werden durch eine objektive Quellenkritik (räumlicher Genauigkeitsindex des historischen Datenmaterials). Photogrammetrie, Fernerkundung und GIS bieten in einem integrativen Ansatz einen umfassenden Analyserahmen für die LUCC-Forschung im Hochgebirge. Dieser

Methoden-Pool ermöglicht die Erfassung von LULC und LULC-Veränderung in Quantität und räumlicher Ausprägung und stellt somit ein regionales Informationssystem zur Überwachung des Umweltzustandes zur Verfügung. Die Verwendung von Standardmethoden ermöglicht in Abhängigkeit der Ausgangsdaten (Homogenität und Konsistenz der Zeitschnittinventare und Statistiken) eine räumlich unabhängige Anwendung des Untersuchungsansatzes und wird nur variiert durch die Verfügbarkeit raumbezogener Datenebenen. Die kostengünstige Bereitstellung von HR-Bilddaten (z.B. ASTER) kann hier zukünftig einen wertvollen Input leisten. Die Verknüpfung der ermittelten LC-Potenziale und ihre raumbezogenen Veränderungsmuster mit raum-spezifischen Einflußfaktoren führt zu einer Abschätzung der Effizienz (Nachhaltigkeit) der LU-Management-Praktiken auf lokalem und regionalem Level. Das terrestrische Fotomaterial besitzt ein hohes Potenzial für ein einfach zu aktualisierendes Monitoringsystem mit partizipatorischen Ansätzen zur Verbesserung des Landnutzungs-Managements in kritischen Gebieten. Im Nanga Parbat-Gebiet zeigt sich ein stark variiertes räumliches Muster von Veränderungen, die primär abhängig sind von einem Wirkungskomplex aus lokalem Ressourcen-Potenzial, der Bevölkerungsentwicklung und der Zugänglichkeit der natürlichen Ressourcen. Diese Aussage basiert auf der Verknüpfung der LULC-Veränderungen mit verfügbaren Infrastruktur- und Bevölkerungsdaten (Bestimmung der Nutzungsintensität des Ressourcenpotenzials). Weitere sozio-ökonomische Statistiken auf Village/Community-Level und Untersuchungen über die Stärke der institutionellen Einflußgrößen sind notwendig für eine genauere Erfassung und Bewertung des Ursachenkomplexes und einer darauf aufbauenden nachhaltigen Entwicklung der Hochgebirgsökosysteme. Der multiskalige Ansatz zeigt mögliche Diskrepanzen zwischen einer regional scheinbar nachhaltigen jedoch lokal nicht effizienten, kritischen Landnutzung auf. Regionale LULC-"Hot spot"-Analysen können hier in Zukunft einen Hinweis auf Gebiete mit hoher Veränderungsrate geben, die verlinkt mit lokalen Zusatzdaten (Waldstruktur, Produktivität, sozio-ökonomische Statistiken) kritische Veränderungsprozesse aufzeigen können. Die hohe räumliche Heterogenität von LULC und deren Veränderungsmuster in Hochgebirgsökosystemen limitiert die räumliche Auflösung der verwendbaren Satellitensysteme auf HR-Sensoren und verlangt ein Netzwerk von Case Studies zur Ermittlung eines überregionalen Faktorenkomplexes.

12:55 -13:15 Uhr

Counterurbanisierung und sozioökonomischer Wandel in der zentralen Sierra Nevada (Kalifornien/Nevada)

LÖFFLER ROLAND UND ERNST STEINICKE

Roland.Loeffler@uibk.ac.at, Ernst.Steinicke@uibk.ac.at

Kalifornien, seit jeher ein klassisches Zuwanderungsgebiet innerhalb der USA, sieht sich in der Gegenwart mit einer demographischen Trendwende konfrontiert: Seit den 1990er-Jahren haben mehr Kalifornier ihren Staat verlassen als US-Bürger in den Golden State zugewandert sind. Aufgrund hoher Fertilitätsraten und Migrationen aus dem Ausland wächst die Bevölkerung Kaliforniens jedoch weiterhin. Anders die Situation im Hochgebirge: Seit den 1960er-Jahren gehören die Counties der Sierra Nevada zu den Regionen Kaliforniens mit den stärksten Bevölkerungsgewinnen. Die Wiederentdeckung peripherer Gebiete als Wohn- und Lebensraum ist ausschlaggebend für diese Bevölkerungszunahme und den modernen Siedlungsausbau in der zentralen Sierra Nevada. Die Zuwanderer stammen in der Regel aus den Ballungsräumen Kaliforniens („Counterurbanisierung“). Dies betrifft auch den Nevada-Anteil der Sierra Nevada, wo die höchstgelegenen Siedlungen in der Lake Tahoe-Region (knapp unter 2.400 m) zu finden sind. Dort konnte aber die Tahoe Regional Planning Agency (TRPA), die grenzüberschreitend (in Kalifornien und Nevada) operierende Planungsbehörde, seit 1987 das Wachstum durch regulierende Maßnahmen eindämmen. Gegenden unmittelbar außerhalb des TRPA-Zuständigkeitsbereichs fallen jedoch durch besonders hohe Wanderungsgewinne auf. Auf Grund der Tatsache, dass neue Wohnungen/Häuser nur auf Privatland gebaut werden dürfen, dieses in der Sierra Nevada jedoch nur rund 30 % der Gesamtfläche einnimmt, wachsen die Siedlungen zusehends in die Höhe und erreichen (in Mammoth Lakes) bereits Höhen von über 2.600 m. Die Impulse für den gegenwärtigen Zu-

strom ins Hochgebirge, dessen Ausmaß an den Goldrausch der 1850er-Jahre erinnert, werden vor allem von der hohen Lebensqualität und geringen Kriminalität, der günstigen qualitativen Einschätzung des öffentlichen Schulwesens sowie von der Vielfalt an Freizeitmöglichkeiten erzeugt. Viele der „Neuzuwanderer“ haben die Sierra Nevada durch Urlaube/Wochenendausflüge kennen und schätzen gelernt. Der Tourismus ist auch die treibende Wirtschaftskraft. Landwirtschaft ist in diesen Gegenden hingegen so gut wie keine zu finden, und auch der sekundäre Sektor spielt, abgesehen vom Baugewerbe, nur eine untergeordnete Rolle. Anhand folgender Problemstellungen versucht dieses vom Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) geförderte Forschungsprojekt die Counterurbanisierung sowie ihre sozioökonomischen Auswirkungen auf die Hochgebirgsteile der Sierra Nevada zu analysieren: Welche signifikanten ökonomischen Prozesse sind in den Untersuchungsgebieten während der letzten Jahrzehnte feststellbar? Wie entwickelt sich das Siedlungswachstum in horizontaler und vertikaler Hinsicht? Wie beeinflussen Freizeitaktivitäten die Counterurbanisierung und wie sieht ihre Interaktion aus? Wer sind die „Neuankömmlinge“ und woher stammen sie? Was sind die Beweggründe der „urban refugees“ sich in der High Sierra niederzulassen? Welche Auswirkungen hat der Zuzug der „newcomer“ auf das Preisniveau hinsichtlich Immobilien- und Grundstückspreise in der Sierra Nevada? Ergibt sich dadurch ein Konfliktpotential? Vorliegender Beitrag konzentriert sich auf demographische und sozioökonomische Aspekte. Mit der Counterurbanisierung der Sierra Nevada zusammenhängende raumplanerische und ökologische Fragestellungen werden Gegenstand künftiger Untersuchungen sein.

13:15 – 14:35 Mittagspause

14:35 - 14:55 Uhr

Holocene glacier chronology of the Southern Alps/New Zealand - need for a revision?!

STEFAN WINKLER

Geographisches Institut, Universität Würzburg, Am Hubland, D-97074 Würzburg, stefan.winkler@mail.uni-wuerzburg.de

The behaviour of glaciers depends directly on changes of their mass balance caused by climate change. Therefore, especially mountain glaciers have a high potential as indicators of past and present climate change. This potential can, however, only be utilised if the Holocene glacier chronology is known in as much detail as possible and with a high spatial and temporal resolution. The Southern Alps of New Zealand is one of the few localities for the study of Holocene glacier variations in the extratropical Southern Hemisphere. Since a supposedly synchronous global Holocene glacier chronology can be questioned given differences in the timing of the 'Little Ice Age' and recent glacier front variations in Scandinavia, the European Alps and New Zealand (to name just a few), there is need for more detailed regional studies. Only by using such studies, the attempts to detect and explain possible teleconnections and linkages within the climate system of the extratropical Southern Hemisphere or on a global scale are given a reliable basis. It will be shown that there have been earlier attempts to date Holocene moraines and reconstruct a Holocene glacier chronology in the central Southern Alps of New Zealand. However, those dates of 'Little Ice Age' and older Holocene moraines vary considerably between authors using different methods and localities. Some of the problems involved are assumed to result from the application of non-standard methods of uncertain validity for relative-age dating. In addition, Tasman Glacier, the former key locality for most of the postulated older Holocene periods of glacier expansion, is meanwhile regarded as 'unrepresentative' due to its special glaciological features and recent glacier behaviour. Furthermore, previous attempts to correlate the New Zealand glacier chronology with the more continental European Alps become questionable as the comparison of recent glacier dynamics reveals strong parallels between the glaciers of the Southern Alps and those in maritime Scandinavia, both influenced by comparable glaciological regimes. Apart from the aims and attempts of the current investigations on the Holocene glacier chronology of the Southern Alps, some preliminary results will be presented. Those lead to a fewer number of major glacier expansion period in the Holocene, an onset of Neoglaciation.

tion around c. 5,200 yr BP, and a 'Little Ice Age' maximum during the middle of the 18th century AD. By spotlighting the differences to previous studies, it will be shown where a revision of existing chronologies and reinterpretation is recommended. Following an outlook on planned future work; the importance of the revision of the Holocene New Zealand glacier chronology and its future potential in the light of the actual Global Change discussion will be demonstrated.

14:55 -15:15 Uhr

Dendroklimatologische Untersuchungen zu Monsunvariabilität Hochasiens

ACHIM BRÄUNING

Institut für Geographie, Universität Stuttgart, Azenbergstr. 12, D-70174 Stuttgart, achim.braeuning@geographie.uni-stuttgart.de

In den Hochgebirgsregionen Zentralasiens zeichnet sich während der letzten Jahrzehnte ein Klimawandel ab, der insbesondere durch eine deutliche Erhöhung der Wintertemperaturen gekennzeichnet ist. Da die Intensität des asiatischen Sommermonsuns auch durch die Witterungsverhältnisse während der vorausgehenden Wintermonate bestimmt wird, sind bei anhaltender Erwärmung Auswirkungen auf die Niederschlagsverhältnisse im Sommer in weiten Teilen Südasiens zu erwarten. Ein dendroklimatologisches Netzwerk von Baumstandorten nahe der oberen Waldgrenze in Osttibet erlaubt die Analyse der Klimavariabilität der letzten ca. 1500 Jahre. Auf Basis dieser Rekonstruktion lässt sich abschätzen, inwieweit sich die Monsunintensität der letzten Jahrzehnte im Vergleich zu den bekannten Klimaanomalien des „Little Ice Age“ und des „Mittelalterlichen Klimaoptimums“ bereits verändert hat. Mit Hilfe einer Clusteranalyse wird eine räumliche Gliederung des Probennetzwerks in Wuchsprovinzen durchgeführt und eine regionale Differenzierung der Klimageschichte dieses topographisch komplex gegliederten Raumes ermöglicht. Dabei zeigt es sich, dass die Sommertemperaturen und Sommerniederschläge der letzten ca. 350 Jahre in Osttibet während mancher Zeitabschnitte anders verlaufen waren als in Süd- und Zentraltibet. Hierfür ist sehr wahrscheinlich der unterschiedliche Einfluss des ostasiatischen bzw. indischen Zweiges des Monsunsystems auf das regionale Baumwachstum verantwortlich. Es ist daher möglich, die Aktivität der an der asiatischen Monsunzirkulation beteiligten Teilsysteme separat zu rekonstruieren, um das Zusammenwirken dieser Teilsysteme zu analysieren. Durch die Anwendung verschiedener statistischer Methoden bei der Beseitigung des so genannten Altertrends aus den Rohdaten ist es möglich, hoch- und niederfrequente Reaktionen des Baumwachstums getrennt zu betrachten. Die Einbeziehung unterschiedlicher Holzparameter wie Jahrringbreite und Spätholzdichte ermöglicht dabei die Rekonstruktion verschiedener saisonaler Klimaparameter. Es werden Kartenserien von besonders extremen Sommer- bzw. Wintermonsunereignissen gezeigt und eine Analyse der Monsunereignisse der letzten 300 Jahre vorgenommen.

15:15 -15:35 Uhr

Monitoring von Gletschern und Gletscherseen am Mt. Everest, Nepal, mit ASTER-Satellitendaten und Digitalen Geländemodellen (DGM) - Projektvorstellung und erste Ergebnisse

TOBIAS BOLCH & MANFRED BUCHROITHNER

Institut für Kartographie, Technische Universität Dresden, tobias.bolch@email.de

Die Ziele dieses DFG-geförderten Projektes sind zum einen, ein detailliertes Monitoring der Gletscher und Gletscherseen auf der nepalesischen Seite des Mt. Everest durchzuführen und zum anderen, den Ansatz zur automatischen objektorientierten Erkennung von schuttbedeckten Gletschern zu verbessern. Dieses Projekt wird im Rahmen des internationalen Programms *Global Land Ice Measurements from Space* (GLIMS) durchgeführt, wobei insbesondere die Daten des ASTER-Sensors des EOS-Terra-Satelliten ausgewertet werden. Dieser Sensor nimmt mit einer Wiederholrate von 16 Tagen auf und besitzt im nahen Infrarotbereich ein zusätzliches, rückwärts gerichtetes Teleskop. Somit bietet er die Möglich-

keit zur Generierung von multitemporalen Digitalen Geländemodellen (DGM). Die erstellten DGM des Everestgebietes besitzen zwar die bekannten Probleme, wie Höhenungenauigkeiten oder Löcher, die Gletscherzungen werden aber sehr gut repräsentiert. Daher besitzen diese ASTER-DGM das Potenzial zur morphometrischen Abgrenzung der schuttbedeckten Gletscherbereiche. Die Ausdehnung der Gletscher, der Gletscherseen und deren morphologischen Eigenschaften werden anhand von ASTER-Daten der Jahre 2000 – 2005 analysiert und verglichen. Darüber hinaus werden die neuen Daten älteren SPOT, Landsat und Corona-Daten gegenübergestellt. Dieser multitemporale Ansatz erlaubt das Monitoring der Gletscherdynamik und der Gletscherseen. Als Ergebnis dieses Projektes wird der Kenntnisstand über die gegenwärtigen und vergangenen Bedingungen der Gletscher und deren Umgebung am Mt. Everest verbessert werden. Die detaillierte Analyse der Veränderung erlaubt zudem Rückschlüsse auf einen möglichen Klimawandel. Darüber hinaus wird die automatisierte objektorientierte Gletscheridentifizierung weiterentwickelt und somit die Abgrenzung und Analyse von Gletschern in abgelegenen Hochgebirgsregionen erleichtert werden. Es wird weiterhin erwartet, dass die Ergebnisse eine gute Ausgangslage für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der Gletscher- und Gletscherseen im gesamten Himalaya darstellen. Diese Kenntnisse sind auch gesellschaftlich sehr relevant, da Gletscherseeausbrüche eine hohe Gefahr für die lokale Bevölkerung darstellen, während die Gletscher als Wasserspeicher für die gesamte Bevölkerung in der Himalayaregion und den angrenzenden Ländern von Bedeutung sind.

15:35 -15:55 Uhr

Können alpine Reliefformen fernerkundlich detektiert werden? Fallstudie im Reintal, Bayerische Alpen

NORA JENNIFER SCHNEEVOIGT^{1,2}, LOTHAR SCHROTT^{3,2}, SEBASTIAN SCHIEFER⁴ & HANS-PETER THAMM²

¹Remote Sensing Laboratories, Geographisches Institut, Universität Zürich,
schneevoigt@giub.uni-bonn.de

²Geographisches Institut, Universität Bonn

³Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien

⁴Humboldt-Universität zu Berlin und Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche, Bonn

Die Eignung von Fernerkundungsdaten und –anwendungen zur Detektion von Sediment- und Felsspeichern wird am Beispiel des Reintals untersucht. Dieses 17 km² umfassende Untersuchungsgebiet liegt östlich der Zugspitze und besteht überwiegend aus Wettersteinkalk. Die Datengrundlage bilden eine ASTER-Satellitenszene (15m Auflösung) und ein digitales Höhenmodell (DHM, 5m Auflösung). Daneben fließen geomorphometrische Ableitungen des DHMs und eine Zusammenstellung charakteristischer Eigenschaften von Georeliefformen wie Wölbungen, Prozesskopplung und Oberflächenbedeckung in das objekt-orientierte, fernerkundliche Analyseprojekt ein. Aus der vierfachen Segmentierung des Datensatzes in Bildobjekte resultieren vier hierarchisch angeordnete Levels mit unterschiedlicher Skalierung, die anschließend klassifiziert werden. Die dazu entwickelte Klassifikationshierarchie operiert überwiegend mit "Fuzzy Logic"-basierten Zugehörigkeitsfunktionen und bezieht neben spektralen und geomorphometrischen Informationen auch Nachbarschaftsbeziehungen und Eigenschaften von Objekten auf einer oder zwischen mehreren Ebenen in die Analysen ein. Auf verschiedenen Abstraktionsebenen werden so die Bedeckung der Landoberfläche, die Formen der Karstufe und vertikale Höhenstufen klassifiziert. Diese Ergebnisse fließen wiederum in die Endklassifikation der Georeliefformen ein, welche eine hohe Gesamtgenauigkeit von 92% und einen Kappa-Koeffizienten von 91.5% erzielt. Diese Werte zeigen, dass sowohl die aktuelle räumliche Verteilung von Sedimentspeichertypen als auch geomorphologische Einheiten fernerkundlich detektiert werden können. Sogar Aktivitätsstatus und Komplexität lassen sich grob bestimmen. Darüber hinaus erlaubt die Methode eine erste Erkundung der unzugänglichen Karstufe, die in bisherigen Untersuchungen nicht berücksichtigt werden konnte.

15:55 – 16:15 Uhr

Alpine temperatures and forcings since AD 755

ULF BÜNTGEN, JAN ESPER, DANIEL NIEVERGELT & DAVID C. FRANK

Swiss Federal Research Institute WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Switzerland.

buentgen@wsl.ch

We present annual resolved Alpine summer temperatures for the AD 755-2004 period. The new reconstruction is based on 180 maximum latewood density larch samples from the Swiss Alps. Recent and historic wood origins from either timberline sites, or high elevation buildings. For long-term comparison, 1527 larch and pine ring width series were used. For reconstruction purposes, homogenized monthly mean temperatures from nine high and low elevation grid-boxes back to 1818 and 1760, respectively, were applied. A power-transformation of all series and the regional curve standardization preserved high to low frequency variations, proved by their splitting into recent and historic subsets. As general feature of density values compared to their ring width counterparts, the chronology has less biological autocorrelation, and reflects a more precise inter-annual climate signal. Robust replication >7 series, and a mean EPS and Rbar of 0.93 and 0.38 indicate stable chronology quality back to AD 755. Comparison between this chronology and larch budmoth non-host species, this chronology's ring width and density values, and statistical and visual evidence, details budmoth outbreaks over the past 1250 years. After corrections for quasi-periodic defoliations were obtained, the improved calibration/verification statistics of the new record explain 50% of the June-September Alpine temperature variance back to 1818. Additional scale-dependent regression reveals 68% of the temperatures high frequency variations, and 37% of its low frequency component. The reconstruction shows evidence for high summer temperatures, similar to those of the last decades ~970 and ~1200, likely reflecting the putative Medieval Warm Period; a long-term cooling from ~1300 to ~1820, referring to the so-called Little Ice Age, and increasing temperatures after ~1820. With the 1990s being the warmest decade and 2003 the warmest summer, this reconstruction captures the full range of instrumental values corresponding to the 20th century warming. The regional approach compares well at multi-decadal to centennial scales with large-scale temperature reconstructions. Comparisons with the radiative forcing of volcanic eruptions, and solar activity and sunspot reconstructions, explain high to low frequency variations of the new chronology. Superposed epoch analysis for volcanic forcing was conducted to reveal the record's mean post-eruption response. Decadal- to centennial-scale variability of the reconstruction is in line with periods of reduced solar activity, such as low temperatures ~1050, ~1350, ~1450, ~1700 and ~1820 reflect the Oort, Wolf, Spörer, Maunder and Dalton solar minima, respectively. Warmest temperatures are found in periods of high solar, and low volcanic activity, whereas coldest summers coincide with low solar, and high volcanic activity.

16:30 -17:00 Uhr Abschlussdiskussion