



GeoRS

Geopedology and Landscape Development
Research Series

VOLUME 09

Raab, T., Gerwin, W., Hinz, C., Krautblatter, M. (Hrsg.)

ANTHROPOGENETISCHE GEOMORPHOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE IM ANTHROPOZÄN

Virtuelle Jahrestagung des Arbeitskreises für Geomorphologie 2020,
28./29. September 2020, BTU Cottbus - Senftenberg

b-tu

Brandenburg
University of Technology
Cottbus - Senftenberg



Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg



This series is edited by

Prof. Dr. Thomas Raab

© 2020 Chair of Geopedology and Landscape Development

Brandenburg University of Technology Cottbus – Senftenberg

Siemens-Halske-Ring 8

03046 Cottbus

Germany

ISSN 2196 - 4122

www.b-tu.de/fg-geopedologie/

<https://doi.org/10.26127/BTUOpen-5363>

Geopedology and Landscape Development
Research Series
VOLUME 09

ANTHROPOGENETISCHE GEOMORPHOLOGIE – GEOMORPHOLOGIE IM ANTHROPOZÄN

Virtuelle Jahrestagung des Arbeitskreises für Geomorphologie 2020
28./29. September 2020, BTU Cottbus-Senftenberg

Herausgeber:

Prof. Dr. T. Raab
Lehrstuhl für Geopedologie und Landschaftsentwicklung
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Dr. Werner Gerwin
Forschungszentrum Landschaftsentwicklung und Bergbaulandschaften
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Prof. Dr. Christoph Hinz
Lehrstuhl für Hydrologie
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Prof. Dr. Michael Krautblatter
Professur für Hangbewegungen
Technische Universität München

Raab, T., Gerwin, W., Hinz, C., Krautblatter, M. (Hrsg., 2020): Anthropogenetische Geomorphologie - Geomorphologie im Anthropozän. Virtuelle Jahrestagung des Arbeitskreises für Geomorphologie 2020, 28./29. September 2020, BTU Cottbus-Senftenberg. - Geopedology and Landscape Development Research Series (GeoRS) Vol. 09. <https://doi.org/10.26127/BTUOpen-5363>

Inhalt

Vorwort

Tagungsband

Programmübersicht	1
Tagungs- und Posterprogramm	2
Vorträge (Abstracts)	8
Poster (Abstracts)	31

Vorwort

Erstmals in der langen Geschichte des Deutschen Arbeitskreises für Geomorphologie fand die Jahrestagung 2020 aufgrund der Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie nicht im traditionellen Präsenzformat statt. Da die Tagung vor Ort an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) nicht möglich war, wurde sie in Form einer Online-Konferenz durchgeführt. Trotz dieser für alle Beteiligten ungewohnten Situation konnten die Tagungsleiter am 28. und 29. September 2020 knapp 120 Teilnehmer*innen in einem virtuellen Konferenzraum begrüßen, den das Multimediazentrum der BTU zur Verfügung gestellt hatte. Das Tagungsthema lautete „Anthropogenetische Geomorphologie – Geomorphologie im Anthropozän“ und befasste sich damit mit der aktuell unter verschiedenen Aspekten diskutierten Frage des Einflusses des Menschen auf seine natürliche Umgebung. Gerade die Lausitz bietet mit den Bergbauaktivitäten eine Vielzahl von Beispielen von tiefgreifenden Veränderungen der Erdoberflächenformen durch menschliche Einflüsse. Die insgesamt 23, auf zwei Themenblöcke aufgeteilten Vorträge sowie 21 Posterbeiträge in drei thematischen Sessions boten darüber hinaus zahlreiche weitere Beispiele aus verschiedenen Regionen weltweit. Der internationale Charakter der Tagung wurde durch die große Zahl englischsprachiger Beiträge unterstrichen. In diesem Band finden sich das Programm und die Kurzfassungen der Tagungsbeiträge. Als Tagungsleiter und Herausgeber dieses Tagungsbandes möchten wir allen danken, die zum Gelingen beigetragen haben. Vor allem danken wir dem Vorstand des Arbeitskreises und seinem Vorsitzenden, Prof. Dr. Michael Krautblatter, für die sehr konstruktive und pragmatische Zusammenarbeit bei der Planung der Tagung unter den widrigen und unsicheren Bedingungen. Besonderer Dank gilt Petra Klammer und Ulrike Schwarz, die mit großem Einsatz die Tagung vorbereitet haben und die bei der Durchführung stets den Überblick behalten haben.

Cottbus, im Dezember 2020

Prof. Dr. Thomas Raab (Lehrstuhl Geopedologie und Landschaftsentwicklung)

Prof. Dr. Christoph Hinz (Lehrstuhl Hydrologie)

Dr. Werner Gerwin (Forschungszentrum Landschaftsentwicklung und Bergbaulandschaften)

Programmübersicht

<u>Montag, 28. September 2020</u>	08:00 Uhr	Öffnung des virtuellen Konferenzraums
	09:00 Uhr	Begrüßung der Teilnehmer
	09:10 Uhr	Vortragsblock I „Prozessdynamik im Anthropozän“
	17:00 Uhr	Mitgliederversammlung 2020 des Deutschen Arbeitskreises für Geomorphologie
	19:00 Uhr	Pandemics vs. Academia – How do you deal with teaching/field work in the current situation? (guided questionnaire)
<u>Dienstag, 29. September 2020</u>	08:00 Uhr	Öffnung des virtuellen Konferenzraums
	09:00 Uhr	Begrüßung der Teilnehmer
	09:10 Uhr	Vortragsblock II „Stratigraphische Spuren des Anthropozän“
	14:00 Uhr	Postersession: Themenblock I „Erosionsprozesse“
	15:00 Uhr	Postersession: Themenblock II „Fluvial- und Küstenmorphologie“
	16:00 Uhr	Postersession: Themenblock III „Landschaftswandel“
	16:45 Uhr	Verleihung Vortrags- und Posterpreise
	17:30 Uhr	Schlussworte

Tagungs- und Posterprogramm

Montag, 28. September 2020

08:00 Uhr	Öffnung des virtuellen Konferenzraums	
09:00 Uhr	Begrüßung der Teilnehmer	Michael Krautblatter & Thomas Raab

Vortragsblock I „Prozessdynamik im Anthropozän“

09:10 Uhr	Keynote: Anthropogenic geomorphology - Change of process dynamics and landscapes	Frank Lehmkuhl & Wolfgang Römer
09:50 Uhr	Mining induced relief changes in the Rhenish lignite area between 1893 and 2015	Felix Henselowsky & Stefan Harnischmacher
10:10 Uhr	Soils and landforms of War – Pedological investigations 75 years after World War II	Kolja Thestorff & Mohsen Makki
10:30 Uhr	Pause	
11:00 Uhr	The Chicken Creek landscape observatory – initial landscape development	Werner Gerwin & Wolfgang Schaaf
11:20 Uhr	Rock fragments on natural and engineered hillslopes: Organisation and function for landform stability	Christoph Hinz, Gavan McGrath & Zhengyao Nie
11:40 Uhr	Co-evolution of silicate, carbonate, and sulfide weathering in metasediments drives release of CO ₂ with erosion: Constraints from southern Taiwan	Aaron Bufe, Niels Hovius, Robert Emberson, Jeremy K. Caves Rugenstein, Albert Galy, Hima J. Hassenruck-Gudipati & Jui-Ming Chang
12:00 Uhr	Mittagspause	
13:00 Uhr	Eine Benchmarkstudie zur Gefahrenprävention von geomorphologischen Prozessen (Steinschlag, Felssturz, hyperkonzentrierte Ströme) in hochaktiven touristisch erschlossenen Klammern (Höllentalklamm, Partnachklamm, D)	Benjamin Jacobs, Verena Stammberger & Michael Krautblatter

13:20 Uhr	Giant slope failures as breeding grounds for earthflows in the Patagonian Andean foreland	Elisabeth Schönfeldt, Tomáš Pánek, Diego Winocur, Karel Šilhán & Oliver Korup
13:40 Uhr	Is permafrost a first order control on rock-slope deformation in Norway?	Paula Hilger, Reginald L. Hermanns, Justyna Czekirda, Kristin S. Myhra, John C. Gosse & Bernd Etzelmüller
14:00 Uhr	Steep slopes can be stable too	Anne Voigtländer, Rachel Glade & Jens M. Turowski
14:20 Uhr	Pause	
15:00 Uhr	Aeolian Landforms as Palaeo Wind Indicators - Application of Geoinformatics and Optically Stimulated Luminescence Methods to Analyse Dunefields in the Ili-Balkhash Region (Kazakhstan)	Maike Nowatzki, Kathryn Fitzsimmons, Hartwig Harder & Hans-Joachim Rosner
15:20 Uhr	Experimental investigation of potential wind erosion in open argan woodlands in the Souss Basin, Morocco	Miriam Marzen, Mario Kirchhoff, Irene Marzloff, Ali Ait Hssaine & Johannes B. Ries
15:40 Uhr	Anthropocene and Holocene aeolian reactivation of the Willandra Lakes lunette dunes, semi-arid southeastern Australia	Kathryn Fitzsimmons, Caroline Spry & Nicola Stern
16:00 Uhr	Quantifying threshold friction velocities for PM10 emission over an altitude gradient: a field study employing the PI-SWERL	Cynthia C. E. van Leeuwen, W. Fister, H. C. Vos, L. H. Cammeraat & N. J. Kuhn
16:20 Uhr	Morphologische Analyse und Experiment: Die faszinierenden Ergebnisse des Würzburger Geologen Adolf Wurm (1886-1968)	Armin Skowronek
17:00 Uhr	Mitgliederversammlung 2020 des Deutschen Arbeitskreises für Geomorphologie	
19:00 Uhr	Pandemics vs. Academia – How do you deal with teaching/field work in the current situation? (guided questionnaire)	Junge Geomorphologen im AK Geomorphologie

08:00 Uhr Öffnung des virtuellen Konferenzraums

Vortragsblock II „Stratigraphische Spuren des Anthropozän“

- | | | |
|-----------|---|---|
| 09:00 Uhr | Keynote: Anthropogenic traces in lake sediments | Achim Brauer |
| 09:40 Uhr | Overlapping climatic cooling mechanisms result in a tipping point towards an onset of Neolithic wetland occupation | Anne Köhler, Anneli Wanger-O'Neill, Johannes Rabiger-Völlmer, Franz Herzig, Birgit Schneider, Steven Nebel, Ulrike Werban, Marco Pohle, Manuel Kreck, Sven Linzen, Peter Dietrich, Lukas Werther, Detlef Gronenborn, Stefanie Berg & Christoph Zielhofer |
| 10:00 Uhr | Subtidal geomorphology and historical evolution of a meso-tidal coastal area: an example from the German Wadden Sea | Francesco Mascioli, Federico Cerrone, T. Kunde, Piattelli, V. & E. Miccadei |
| 10:20 Uhr | Pause | |
| 11:00 Uhr | Significant geological forcing on element geochemistry of flood loams within the Weiße Elster catchment and potentials for sediment source fingerprinting | Helen Ballasus, Hans von Suchodoletz, Ulrike Werban, Jan Miera, Lukas Werther, Peter Ettel, Ulrich Veit & Christoph Zielhofer |
| 11:20 Uhr | Suitability of phytoliths as a quantitative process tracer for soil erosion studies | Sabine Kraushaar, Matthias Konzett, Janika Kiep, Christian Siebert & Julia Meister |
| 11:40 Uhr | The Loess-Palaeosol-Sequences of the Schwalbenberg (Middle Rhine Valley, Germany): Refined Stratigraphy suggests Millennial to Centennial-scale terrestrial ecosystem responses to Upper Pleistocene climatic changes | Peter Fischer, Olaf Jöris, Kathryn E. Fitzsimmons, Mathias Vinneband, Charlotte Prud'homme, Philipp Schulte, Christine Hatté, Ulrich Hambach, Susanne Lindauer, Christian Zeeden, Zoran Peric, Frank Lehmkuhl, Tina Wunderlich, Dennis Wilken, Wolfgang Schirmer & Andreas Vött |
| 12:00 Uhr | Mittagspause | |

13:00 Uhr	Stratigraphy and shape of relict charcoal hearths in Connecticut, USA	Alexander Bonhage, Florian Hirsch, Thomas Raab, Anna Schneider, Alexandra Raab & Will Ouimet
13:20 Uhr	Late Holocene fire history documented at Lake Khamra, SW Yakutia (Eastern Siberia)	Ramesh Glückler, Ulrike Herzsuh, Luidmila Pestryakova, Stefan Kruse, Stuart Vyse, Andrei Andreev & Elisabeth Dietze
13:40 Uhr	Pause	

Postersession: Themenblock I „Erosionsprozesse“

14:00 Uhr	Grain size, shape and color of dune sands determined by semi-automated image analysis	Karl A. Wutzer, Manuel Herzog & Olaf Bubenzer
	Chronostratigraphie der Quartären Paläodünensequenzen der Ostkanarischen Inseln & die Interpretierbarkeit von Kalkkrusten	Christopher-B. Roettig, Thomas Kolb, Christoph Schmidt, Ludwig Zöllner & Dominik Faust
	Mega floods, rivers or strong winds? Casting light on the genesis of giant Pleistocene lineaments in the foreland of the Russian Altai	Stephan Pötter, Frank Lehmkuhl, Jens Weise, Valentina Zykina & Vladimir Zyrin
	Ereignisanalyse und Modellierungsansätze zum hyperkonzentrierten Extremabflussereignis in der Höllentalklamm am 13.6.2020	Verena Stammberger, Benjamin Jacobs & Michael Krautblatter
	Auswirkung der Diversifizierung des Anbausystems auf Bodenwasserhaushalt und Bodenerosion in Weinbergssteillagen	Thomas Iserloh, Felix Dittrich, Cord-Heinrich Treseler, Sören Thiele-Bruhn & Manuel Seeger
	Korngrößenselektion von Bodenerosionsprozessen auf skelettreichen Schieferböden. Böden im Steillagenweinbau - Am Beispiel Almachar (Málaga, Spanien) und Wawern (Mosel/Saar, Deutschland)	Manuel Seeger, Micha Schellinger, Thomas Iserloh & Johannes B. Ries
	Einfluss von bodenüberschirmenden Arganbäumen auf unbedeckte Zwischenbaumbereiche in Südmarokko	Mario Kirchhoff, Irene Marzloff, Manuel Seeger, A. Ait Hssaine & Johannes B. Ries
	Diskussion	
14:45 Uhr	Pause	

Postersession: Themenblock II „Fluvial- und Küstenmorphologie“

15:00 Uhr	Self-organization of valley width preserved in fluvial terrace sequences	Stefanie Tofelde, Aaron Bufe & Jens Turowski
	ROMAN FLUVIOSCAPE: Flusslandschaft aus Menschenhand – Eingriffe in das Gewässernetz Südhessens in römischer Zeit und ihre Bedeutung bis heute: Der Landgraben bei Darmstadt	Lea Obrocki, Andreas Vött, Thomas Becker, Timo Willershäuser, Suzana Matešić & Kai Mückenberger
	Der südliche Bergstraßenneckar im Oberrheingraben: Erste Ergebnisse zu Aktivitätsphasen, Verlandung und anthropogener Überprägung	Felix Henselowsky, Fabian Roth, Manuel Herzog, Annette Kadereit, Stefan Hecht, Max Engel & Olaf Bubenzler
	Feel the vibrations – seismic sensing of salmonid nest building and associated river sediment mobilisation	Michael Dietze, James Losee, Lina E. Polvi & Daniel Palm
	Hydromorphologische Charakterisierung einzelner Flussabschnitte mittels einer low-cost UAV – Messung von Bathymetrie und Fließgeschwindigkeit	Anette Eltner & László Bertalan
	From marshland to tidal flats – Deciphering major landscape changes and storm surge impacts around the medieval settlement of Rungholt (Wadden Sea of North Frisian, Germany) using Direct Push sensing techniques and LDA	Hanna Hadler, Andreas Vött, Dennis Wilken, Timo Willershäuser, Ruth Blankenfeldt, Claus von Carnap-Bornheim, Kurt Emde, Peter Fischer, Ulf Ickerodt, Stefanie Kloof, Lea Obrocki & Wolfgang Rabbel
	The INQUA Project Neptune (New Procedures and Technologies for Underwater paleo-landscape reconstruction)	Martin Seeliger, Gaia Mattei, Ana Novak, Claudia Caporizzo & Livio Ronchi
	Diskussion	
15:45 Uhr	Pause	

Postersession: Themenblock III „Landschaftswandel“

16:00 Uhr	<p>Long-term fire regime reconstructions in Eastern Siberia based on low-temperature fire markers and sedimentary charcoal: potential and limitations</p> <p>Late Holocene Landscape Collapse of a Trans-Himalayan Dryland: Human Impact and Aridification</p> <p>Variability of Holocene climate and geomorphological dynamics in the Middle Atlas, Morocco</p> <p>Quantifizierung des Permafrostrückgangs in alpinen Felswänden aus 14 Jahren quantitativer 3D Geophysik und geomorphologische Auswirkungen (Steintälli, Mattertal, CH)</p> <p>Reliefveränderungen aus Menschenhand im Sankt Andreasberger Revier (Harz) in der geographischen Umweltbildung</p> <p>A modified Mask R-CNN approach for automated detection of archaeological sites on high resolution LiDAR-derived DEMs</p> <p>Pedologische Untersuchungen des ehemaligen Tontaubenschießplatzes "Rose Range"</p> <p>Diskussion</p>	<p>Elisabeth Dietze, Kai Mangelsdorf, Bettina Winkler, Jasmin Weise & Ulrike Herzschuh</p> <p>Johanna Menges, Niels Hovius, Christoff Andermann, Michael Dietze, Charlie Swoboda, Kristen L. Cook, Basanta R. Adhikari, Andrea Vieth-Hillebrand, Stephanev Bonnet, Tony Reimann, Andreas Koutsodendris & Dirk Sachse</p> <p>Johannes Schmidt, Cathleen Kertscher, Markus Reichert, Helen Ballasus, Anne Köhler, Birgit Schneider, Elisabeth Dietze, Abdelfattah Benkkadour, Abdeslam Mikdad, Lukas Werther, Alexander Bolland, Eva-Barbara Suchan, Markus Fischer, Sylvain Pichat, Hans von Suchodoletz, William Fletcher, Steffen Mischke & Christoph Zielhofer</p> <p>Riccardo Scandroglio, Daniel Dräbing & Michael Krautblatter</p> <p>Lasafam Iturrizaga, Christian Barsch & Hans-Günter Schärf</p> <p>Mahmoud Eltaher, Alexander Bonhage, Thomas Raab & Michael Breuss</p> <p>Annika Krüger, Mohsen Makki & Kolja Thestorf</p>
17:15 Uhr	<p>Pause / Jury-Sitzung Vortrags- und Posterpreise</p>	
17:15 Uhr	<p>Verleihung Vortrags- und Posterpreise</p>	<p>Vorstand AK Geomorphologie</p>
17:30 Uhr	<p>Schlussworte</p>	<p>Michael Krautblatter & Thomas Raab</p>

Abstracts

Keynote

Anthropogenic geomorphology - Change of process dynamics and landscapes

Frank Lehmkuhl & Wolfgang Römer

Human interferences in landscapes are associated with various forms of land use, urbanization, the development of infrastructure, raw material and fuel extraction, and waste disposal. Although humans have interfered into landscape dynamics since they used fire the increasing human impact after the Second World War into landscapes is affecting increasingly the feedback-controlled interaction of the natural processes and the frequency and magnitude of the geomorphologic processes. The effects of human interferences in landscapes are not limited to landforms and morphodynamics. The increasing density of the traffic lines and of the infrastructure for urban and rural lands results in an increasing fragmentation of natural habitats and a reduction of biodiversity. Urbanization, rural land use, mining, and the advent of an industrial agriculture are influencing the interplay of pedogenetic, biologic, and hydrologic systems which in turn, also affect the geomorphological processes and factors controlling the climatic system, such as the albedo and the fluxes of latent and sensible heat.

The extent of human interferences in landscapes suggests that they affect the connectivity of the environmental systems, the energy fluxes on the Earth's surface and the reaction times of the processes at the earth surface by creating different thresholds. This study analyses various forms of anthropogenic landform changes and of human interferences into landscapes and aspects which are related to the different temporal and spatial scales of the human impact on the morphodynamic system.

Kontakt:

Frank Lehmkuhl: RWTH Aachen,

E-Mail: FLehmkuhl[at]geo.rwth-aachen.de

Mining induced relief changes in the Rhenish lignite area between 1893 and 2015

Felix Henselowsky & Stefan Harnischmacher

The computation of historic digital elevation models is one valuable tool to compare the natural topography with anthropogenic induced relief forms and changes due to mining activities. It accounts for a better understanding of humans as geomorphological agents in the Anthropocene and human made landscapes. The Rhenish lignite area is an extraordinary example of large-scale landscape changes and relief modification due to open-pit mining, but also an area with excellent historic topographic maps for the reconstruction of the former relief. A historic DEM is computed after the digitizing of contour lines from the first quantitative topographic mapping of the Preußische Neuaufnahme in 1893. The combination with a recent DEM from 2015 (Geobasis NRW) allows the detection and quantification of relief changes caused by the mining. Two examples are given: First, relief changes in the course of open-pit 's and reclamation processes in the already completed area of the southern and central Ville horst are presented. Here, nowadays relief differences to the pre-mining relief ranges between - 80 to + 80m and various new positive and negative landforms. The spatial differences and distribution of total relief changes are lead back to the geological structure of the Ville and the technological development from small scale surface mining in the south without any larger dump sites, to large scale deep mines in the central and northern part. The second example detects the surface subsidence caused by groundwater lowering in the surrounding of the current large open-pit of Hambach. Here, ground level changes between 1893 and 2015 are up to 6 m. The relief changes comprise the critical zone as interface of all Earth spheres and can further be integrated into the study of (artificial) soils, ecology, (ground-)water and additional parameter of the pre- and post-mining landscape of the Rhenish lignite area.

Kontakt:

Felix Henselowsky: Universität Heidelberg, Geographisches Institut,
E-Mail: felix.henselowsky[at]uni-heidelberg.de

Soils and landforms of War – Pedological investigations 75 years after World War II

Kolja Thestorf & Mohsen Makki

Seventy-five years after World War II, the legacy of the last war in Germany is still visible in near-natural and anthropogenically shaped urban and rural soilscapes of the Berlin/Brandenburg Metropolitan Area. Shooting ranges, trenches, re-filled bomb craters, and grenade funnels, as well as artificial mountains consisting of war debris, can be identified across the study area. Our study has been carried out in order to show how acts of war directly or indirectly influence the pedosphere of urban and rural areas, and how World War II altered the geomorphology in the study area. Analysis of dozens of soil profiles in the Berlin/Brandenburg Metropolitan Area has been conducted to achieve pedological characteristics of “soils of war”. Pedological and morphological investigations in the study area were carried out to reveal how humankind, by relocating and reworking natural soil material and depositing war debris, substantially altered the urban landscapes within the administrative borders of Berlin as well as in the rural landscapes of Brandenburg. Emphasis was placed on geochemical investigations on shooting ranges and battlefields as they show how acts of war influenced the soil heavy metal content. Since the industrialization, but especially during World War II and its follow-up, humankind became the dominant soil formation factor, particularly in the urban environments of the Berlin/Brandenburg Metropolitan Area. Our research revealed that “soils of war” on anthropogenic landforms (e. g., shooting ranges from pre-war times and World War II and its aftermath) show distinct soil physical and chemical characteristics as well as pedoturbations. In our studies, we furthermore found out that soils of war often contain elevated amounts of antimony (Sb), copper (Cu), and lead (Pb), which pose a threat to soil-water ecosystems. On the other hand, these ruderal soils are often habitats for endangered species of the red list and can provide ecosystem services.

Kontakt:

Kolja Thestorf: Humboldt-Universität zu Berlin, Geographisches Institut,
E-Mail: thestoko[at]hu-berlin.de

The Chicken Creek landscape observatory – initial landscape development

Werner Gerwin & Wolfgang Schaaf

The Huehnerwasser (Chicken Creek) catchment is a 6 ha artificially created watershed in the open cast mine Welzow-South in the southeastern part of the State of Brandenburg. The two-layer system with a clay layer and a sandy layer on top of it was finalized in 2005 and left for research purposes without any further reclamation measures. It allows exemplarily the investigation of the initial landscape genesis. Particularly, the development from a primarily abiotic controlled system to a biotically driven system can be observed. In this context, this paper presents exemplary interactions between abiotic and biotic structural elements. These are on the one hand erosion and sedimentation processes and their interactions with vegetation. On the other hand the influence of vegetation on groundwater development will be highlighted.

Kontakt:

Werner Gerwin: BTU Cottbus - Senftenberg,

E-Mail: werner.gerwin[at]b-tu.de

Rock fragments on natural and engineered hillslopes: Organisation and function for landform stability

Christoph Hinz, Gavan McGrath & Zhengyao Nie

Rock pavements are a common feature of arid and semi-arid hillslopes, which contribute significantly to landform stability. On natural concave slopes it has been observed that rock fragments are sorted with decreasing size down slope. While rock size distribution of natural slopes are formed by long term geomorphic processes, rock size distribution of engineered slopes are affected by the construction process and short term erosion processes. This study aims at comparing natural and engineered hillslopes constructed in post-mining landscapes to better understand factors contributing to landform stability. Natural hillslopes of mesas in the Great Sandy Desert were compared with waste rock dump slopes of the Telfer Gold Mine (Western Australia). Rock size distribution along the hillslopes were determined by taking digital photos of 1 m² plots, which were digitized followed by particle size and shape analysis using ImageJ. Field observation were complemented by using rainfall simulation on substrate samples for both engineered and natural surface soil and rock fragments to assess erosion potential as a function of rock fragment coverage and content. Feret's diameter of rock fragments on natural hillslopes followed a lognormal distribution with decreasing mean diameter and increasing circularity along the hillslope from top to bottom. Sorting behaviour of rock fragments could be described by fragmentation model, in which fragmentation rate was proportional to the rock fragment size. Rock fragments on engineered hillslopes followed also lognormal distribution, however, sorting was not observed due to truck dumping of the overburden material. In fact large rock fragments were primarily observed at the bottom of the slope. Rainfall simulation on disturbed mesa and rock dump substrate showed clearly high susceptibility to water erosion of fine earth material. Using different ratios of rock fragment and finer earth material for rainfall simulation revealed that rock fragments accumulate on the surfaces within a single rainfall event. Landform stability of engineered slopes can be enhanced by rock pavements, however, erosion susceptibility remains high as substrate particle redistribute not only on the surface but also within the substrate itself, potentially leading to subsurface erosion and tunnel formation not observed on natural hillslopes.

Kontakt:

Christoph Hinz: BTU Cottbus - Senftenberg,

E-Mail: christoph.hinz[at]b-tu.de

Co-evolution of silicate, carbonate, and sulfide weathering in metasediments drives release of CO₂ with erosion: Constraints from southern Taiwan

Aaron Bufe, Niels Hovius, Robert Emberson, Jeremy K. Caves Rugenstein, Albert Galy, Hima J. Hassenruck-Gudipati & Jui-Ming Chang

The supply of fresh minerals to Earth's surface by erosion is thought to modulate global climate by removing atmospheric carbon dioxide (CO₂) through silicate weathering. In turn, weathering of accessory carbonate and sulfide minerals is a geologically-relevant CO₂ source, which may dampen or reverse the effect of silicate weathering on climate. Although these weathering pathways commonly operate side by side, we lack mechanistic and quantitative constraints on their co-evolution across erosion-rate gradients. Using stream-water chemistry across a 3 order-of-magnitude erosion-rate gradient in shales and sandstones of southern Taiwan, here, we demonstrate that silicate, sulfide, and carbonate weathering are linked: Increasing sulfide oxidation generates sulfuric acid and boosts carbonate solubility whereas silicate weathering kinetics remain constant or even decline, likely due to buffering of the pH by carbonates. On timescales shorter than marine sulfide compensation, CO₂ emission rates from weathering in rapidly-eroding terrain are more than twice the CO₂ sequestration rates in slow-eroding terrain. On longer timescales, CO₂ emissions are compensated, but CO₂ sequestration rates do not increase with erosion, in contrast to assumptions in carbon cycle models. We posit that these patterns are broadly applicable to many Cenozoic mountain ranges that expose dominantly siliciclastic metasediments.

Kontakt:

Aaron Bufe: German Research Centre for Geosciences (GFZ), Potsdam,
E-Mail: [abufe\[at\]gfgz-potsdam.de](mailto:abufe[at]gfgz-potsdam.de)

Eine Benchmarkstudie zur Gefahrenprävention von geomorphologischen Prozessen (Steinschlag, Felssturz, hyperkonzentrierte Ströme) in hochaktiven touristisch erschlossenen Klammern (Höllentalklamm, Partnachklamm, D)

Benjamin Jacobs, Verena Stammberger & Michael Krautblatter

Die Höllentalklamm in Grainau (Wettersteingebirge) ist Teil der Aufstiegsroute zur Zugspitze und mit bis zu 2000 Besuchern pro Tag eine der beliebtesten Touristenziele der Bayerischen Alpen. In Folge mehrerer Felsstürze und eines verheerenden hyperkonzentrierten Stromes in jüngerer Vergangenheit rückt das Naturgefahrenpotential der Klamm vermehrt ins öffentliche Bewusstsein. Die TU München arbeitet hier mit dem Betreiber der Klamm (DAV-GAP) zusammen, um Naturgefahren wie Steinschläge, Felsstürze und hyperkonzentrierte Ströme zu detektieren, beobachten und zu beurteilen und schlussendlich ein Sicherheitskonzept für die Klamm zu erstellen. Wir verwenden terrestrisches Laserscanning (TLS), kabellose Sensornetzwerke und klassische geotechnische Geländeaufnahmen und evaluieren deren Anwendbarkeit bzw. Komplementarität in alpinen Klammensystemen.

In dieser Studie untersuchen wir eine tektonisch vorangelegte, tief eingeschnittene Klamm in einem gut erforschten Gebirgszug, dem Wettersteingebirge. Wir benutzen multitemporales TLS einsehbarer Bereiche, um (i) Steinschlag-Hotspots zu lokalisieren, (ii) Felsstürze nach Möglichkeit vor dem endgültigen Versagen zu identifizieren und (iii) potentiell instabile Felspartien zu überwachen. Außerdem können Änderungen des Gerinnebetts infolge hyperkonzentrierter Ströme für ein besseres Prozessverständnis nachvollzogen werden. Größere Objekte, wie ein 615 m³ großer Felsturms, werden mit in einem kabellosen Sensornetzwerk integrierten Rissmessgebern überwacht. In Kooperation mit dem DAV arbeiten wir an Handlungsweisen und der Realisierung eines automatisierten Frühwarnsystems. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass TLS gut für die Detektion von Steinschlägen (post- und teils pre-failure) über dem Detektionsniveau von ca. 30 mm geeignet ist. Die Rissmessgeber messen Deformationen im Submillimeterbereich und zeigen grundsätzlich stabile Verhältnisse des Felsturms, der aber für externe Trigger, wie Schneesprengungen, sensitiv zu sein scheint. Aufgrund dieser positiven Erfahrungen der letzten Jahre soll ein ähnliches Konzept ab November 2020 auch in der Partnachklamm etabliert werden.

In diesem Beitrag zeigen wir eine erste Benchmarkstudie zur Prävention von Geofahren in alpinen Klammern mit hohen Sicherheitsanforderungen. Die Arbeit trägt dazu bei, die Anwendbarkeit von etablierten Methodenansätzen in räumlich beengten und schwer zugänglichen Untersuchungsgebieten zu evaluieren.

Kontakt:

Benjamin Jacobs: TU München,

E-Mail: benjamin.jacobs[at]tum.de

Giant slope failures as breeding grounds for earthflows in the Patagonian Andean foreland

Elisabeth Schönfeldt, Tomáš Pánek, Diego Winocur, Karel Šilhán & Oliver Korup

Giant landslides ($\geq 108 \text{ km}^3$) dot the Argentinian Patagonian Andean foreland along margins of basaltic plateaus. One cluster of these giant landslides surrounds the Meseta del Lago Buenos Aires (MLBA) that is formed mainly by Neogene-Quaternary basalts. Two types of slope failures prevail along the plateau. 1) Pre-Last Glacial Maximum compound landslides, here defined as a combination between rotational slides and lateral spreads, and 2) younger, >2-km long earthflows, nesting within the compound landslides. Some 95 % of all earthflows are located in areas of compound sliding, and indicate a striking coincidence between compound landslides and earthflows. The abundance of these earthflows is at odds with the currently dry climate in the Patagonian foreland, raising the question about the causing mechanism. We reconstruct the history of these slope failures using geomorphic mapping, hydrological analysis, radiocarbon dating, and interpretation of exposed earthflows interiors at the El Mirador landslide, one of the most representative slope failures along the western margin. Our results show that local infiltration and channelling of precipitation on top of the plateau sustain springs along the margin of the plateau. Those springs nourish peat meadows that are especially abundant in areas of former earthflow activity. Radiocarbon ages suggest that earthflows displaced meter-thick peat deposits in the Late Holocene ($< 2.5 \text{ ka}$). The majority of ages coincide with the onset of a wetter Holocene climate in Easter Central Patagonia. We hypothesize that the distribution of large earthflows depends on the precursory occurrence of compound landslides by providing necessary depressions for the storage of water as well as weak and crushed material. Our results contribute to refining models of large landslides along volcanic plateau margins in dry climates, and yield new insights into the widespread backwearing of scarps in dry climates.

Kontakt:

Elisabeth Schönfeldt: Universität Potsdam,
E-Mail: elschoen[at]uni-potsdam.de

Is permafrost a first order control on rock-slope deformation in Norway?

Paula Hilger, Reginald L. Hermanns, Justyna Czekirda, Kristin S. Myhra, John C. Gosse & Bernd Etzel-müller

The impact of long-term permafrost variabilities on large unstable rock slopes is challenging to quantify. Yet, gaining a deeper understanding of permafrost as potential first order control on rock-slope deformation is critical to evaluate current and future deformation and failure scenarios and the associated risk for human life and infrastructure. More than 583 rock slopes in Norway are classified as unstable, and several are located at latitudes and altitudes that are prone to permafrost variations. We begin to address the difficult task of estimating the initiation of post-glacial rock-slope deformation and potential paleo-slip rates for selected large rockslides with cosmogenic nuclide dating and compare those with a reconstructed permafrost evolution since deglaciation. At two low elevation slope instabilities in western Norway, where permafrost remained absent during the Holocene, deformation started during or shortly after deglaciation. Initial deformation of three other sites, which today lie within or at the border of permafrost zones, coincides with periods during or at the end of the Holocene Thermal Maximum (between 4.5 and 8 ka) when permafrost was mostly degraded. This suggests that the presence of permafrost in Norwegian rock slopes had a stabilising effect over several millennia after deglaciation. Surface exposure ages along outcropping sliding planes indicate a general decrease in Holocene slip rates at all studied sites. However, recent measurements at three sites situated at or close to the lower limit of elevational permafrost show a moderate to strong acceleration, compared to the reconstructed Holocene deformation rates. These findings imply that gravitational instabilities are sensitive to permafrost degradation in the Arctic and Subarctic.

Kontakt:

Paula Hilger: Western Norway University of Applied Sciences,
E-Mail: paula.hilger[at]hvl.no

Steep slopes can be stable too

Anne Voigtländer, Rachel Glade & Jens M. Turowski

Geomorphometrics of landscapes are often used as an indicator for stability and the trajectory they evolve to. The most prevailing characterization of landscapes is the slope angle, alongside the common assumption that the steeper the slope the more unstable it is. Eventually, this leads to circular reasoning and threshold hillslopes, defining high hazard susceptibility to vast regions or the inexistence of steep slopes in landscape evolution models. Acknowledging all steep rock walls on Earth and beyond, we proclaim that steep slopes can be stable too! To substantiate our claim, we reconsider existing limit equilibrium fracture and thus failure criteria. Based in mechanics and rheology we propose an additional tensile strength limit criterion (TSL). The relief of slopes themselves, which constitutes the driving stress consisting of the height, h , and density, ρ of the mass, accelerated by gravity, g and modulated by the slope, α . The material strength required to balance this stress defines the limit to relief. The slope angle becomes merely a component that influences the compressive stress a rock has to resist. First-order estimates of the criteria show that the tensile strength limit of different lithology and their material properties are in good agreement with the height of cliffs and slopes of the same lithology. Implications of the reconsideration of failure criteria of rock slopes include, (i) over-steepening does not necessarily exist, (ii) limit equilibrium analysis need to include rock response to stress, and (iii) material properties are integral to geomorphological studies.

Kontakt:

Anne Voigtländer: GFZ Potsdam,

E-Mail: [anne.voigtlaender\[at\]gfgz-potsdam.de](mailto:anne.voigtlaender[at]gfgz-potsdam.de)

Aeolian Landforms as Palaeo Wind Indicators - Application of Geoinformatics and Optically Stimulated Luminescence Methods to Analyse Dunefields in the Ili-Balkhash Region (Kazakhstan)

Maike Nowatzki, Kathryn Fitzsimmons, Hartwig Harder & Hans-Joachim Rosner

Drylands currently cover almost half of the earth's land surface and are predicted to further expand due to human- and climate change-induced desertification. The uncertainty of future scenarios renders dryland research essential in order to inform policy decisions. In particular, the examination of geomorphological processes and palaeoclimatological reconstruction in desert systems are important for accurate modelling of future trajectories. This study investigates the relationship between wind dynamics and desert dune orientation using remote sensing and GIS (Geographic Information Systems). We present a semi-automated algorithm for dune mapping and quantify dune orientation based on optical satellite imagery and digital elevation data for dunefields in the Ili-Balkhash region of Kazakhstan in Central Asia. We predict modern dune orientations using the maximum gross bedform-normal transport rule (MGBNT) applied to reanalysed wind data and compare our results to observed dune orientations. We determine the timing of dune activity using quartz Optically Stimulated Luminescence (OSL) and examine the luminescence characteristics of dune sediments across the region as potential indicators of sediment history and provenance. Our predictions of bedform trend yield partial consensus with observed dune orientations; three sites yield mid-Holocene ages. We propose that modern wind regimes are not exclusively responsible for present dune morphologies, and that dune form may be inherited from earlier wind regimes. Given the small chronological dataset, however, we argue that further research into other potential influences on dune morphology, such as sediment supply, needs to be conducted to confirm this hypothesis.

Kontakt:

Maike Nowatzki: Eberhard Karls Universität Tübingen / Max-Planck-Institut für Chemie,
E-Mail: maike.nowatzki[at]gmail.com

Experimental investigation of potential wind erosion in open argan woodlands in the Souss Basin, Morocco

Miriam Marzen, Mario Kirchoff, Irene Marzolff, Ali Ait Hssaine & Johannes B. Ries

The endemic argan woodlands cover large parts of South Morocco and create a characteristic landscape with areas of sparsely vegetated and bare soil surfaces between the single trees. This unique ecosystem has been under extensive agrosilvopastoral management for centuries and is now at risk of degradation caused by overgrazing and increasing scarcity and variability of rainfall.

To investigate susceptibility to wind erosion, we conducted an experimental-empirical study and quantified wind erodible material on five different associated surface types. The highest emission flux was measured on freshly ploughed surfaces and typical strongly crusted surfaces characterised by residual rock fragment accumulation and wash processes. Formerly ploughed areas with a re-established crust produced a much lower emission flux, and tree-shaded areas were a considerable source of organic material possibly affecting substrate conditions positively on a larger regional scale. Lowest flux was measured on rock fragment covered surfaces.

The open argan woodland environment appears to be located at the intersection of traditional, possibly sustainable management and an increasing pressure caused by livestock management and climate change. An adapted management must include the conservation of the argan trees to prevent severe wind erosion and dust emission and mitigate possible impacts of land-use and climate-change.

Kontakt:

Miriam Marzen: Universität Trier,

E-Mail: mmarzen[at]uni-trier.de

Anthropocene and Holocene aeolian reactivation of the Willandra Lakes lunette dunes, semiarid southeastern Australia

Kathryn Fitzsimmons, Caroline Spry & Nicola Stern

The Willandra Lakes in semi-arid Australia provide some of the most continuous combined palaeo-environmental and archaeological records on the continent. These are best preserved within the transverse shoreline (lunette) dunes on their downwind margins. The focus of most studies in this region has been on the late Pleistocene ritual burials of Australia's first people. Following final lake retreat c. 15 ka, the lunettes periodically reactivated in response to local climatic conditions, experiencing erosion, aeolian redeposition and alluvial sheetwash. The general paucity of Holocene data has contributed to a perception that people largely abandoned the area in favour of the perennial Murray and Darling Rivers to the south and west. Our study reconstructs geomorphological conditions and patterns of human mobility in adjacent Lakes Mungo and Durthong over the last c. 15 ka, including the most recent 150 years since Europeans established pastoralism in the region. Our data show that Indigenous people did not abandon the area as previously assumed, but developed effective strategies for responding to the changed environmental conditions. Final lake retreat transitioned into a phase of aeolian accumulation c. 15–12 ka, indicating locally dry conditions. Subsequent aeolian reactivation peaked during arid phases in the early Holocene and twice in the most recent 1000 years prior to European settlement in the area. Alluvial sheetwash was deposited onto lake floors during the mid-Holocene, and again in the early decades of European settlement, when wetter conditions than persist today encouraged pastoral expansion. Aeolian reactivation, likely driven by European pastoral activities, has increased in the most recent 150 years. Our study underscores the necessity of integrating geomorphological and archaeological investigations over landscape scales in order to optimise our understanding of interactions between people and their environment through time.

Kontakt:

Kathryn Fitzsimmons: Max Planck Institute for Chemistry,
E-Mail: k.fitzsimmons[at]mpic.de

Quantifying threshold friction velocities for PM10 emission over an altitude gradient: a field study employing the PI-SWERL

Cynthia C. E. van Leeuwen, W. Fister, Ingrid H. C. Vos, Erik L. H. Cammeraat & N. J. Kuhn

Aeolian processes can be held responsible for shaping a large variety of landscapes around the globe, from low lying sea shores to desert areas at high altitudes. It can be assumed that threshold friction velocities, at which wind erosion occurs, change with increasing altitude due to a decrease in air density. However, this altitude effect on wind erosion is not yet well understood and is, therefore, not incorporated in physically based wind erosion modeling. To enlarge our understanding on this matter, we employed the Portable In-Situ Wind Erosion Lab (PI-SWERL) at four different locations with increasing altitude in Switzerland to measure the effect of decreasing air density on the threshold friction velocity and PM10 emissions. This new device was used because of its logistic advantages, i. e. small size and weight, over traditional portable wind tunnels. The results of a previously accomplished cross-comparison between the PI-SWERL and the Portable Wind and Rainfall Simulator (PWRS) of the University of Basel indicated that the different instruments are comparable. In the current research, a significant positive linear relationship between the threshold friction velocity for PM10 emission and air density was found. Furthermore, the vertical PM10 emission flux decreased with decreasing air density. These findings show on the one hand that the PI-SWERL is able to capture the relationship between air density and dust emission accurately. On the other hand, they also show that the effect of altitude on wind erosion needs to be taken into account when investigating wind erosion in different altitudes.

Kontakt:

Cynthia van Leeuwen: Wageningen University,
E-Mail: [cynthia.vanleeuwen\[at\]wur.nl](mailto:cynthia.vanleeuwen@wur.nl)

Morphologische Analyse und Experiment: Die faszinierenden Ergebnisse des Würzburger Geologen Adolf Wurm (1886-1968)

Armin Skowronek

Wurm ahmte im Prinzip Walther Pencks deduktive „Morphologische Analyse“ (PENCK 1924) induktiv im „Experiment“ nach (WURM 1935/36, 1935/36a). Darin liegt die enorme Bedeutung auch für die Erklärung der Großformengenese bei Abspülung (ohne Bodenbedeckung).

Eine Schichtstufenlandschaft wurde zweizyklisch aus einer Kappungsebene und einzyklisch aus einem unversehrten Schichttafelrand erzeugt. Hänge wurden bei konstanter Abflussbasis rückschreitend zu Fußflächen und Fastebenen geformt. Ebenso entstanden Piedmonttreppen bei Tieferlegung der Abflussbasis. Wurms Demonstrationen widerlegen auch die Theorie des Penckschen „Primärrumpfes“. Physikalisch erweist sich Formung durch Abtragung einmal mehr als Funktion von Schwerkraft und Reibung.

Die geomorphologischen Ergebnisse von Adolf Wurm sind faszinierend, doch die nur spärlich aufgekommene Kritik ist ablehnend. Dabei wird übersehen, dass derartige Experimente zeigen, was auch sein kann. Darin besteht die eigentliche wissenschaftliche Erkenntnis.

Der Büdel-Doktorand Hermann Goßmann griff sich von Wurm (hier WURM 1935/36a) acht Abbildungen der „Versuchsreihe“ heraus, „die in den Voraussetzungen mit unseren Rechenmodellen am ehesten vergleichbar ist“ (GOSSMANN 1970, S. 58 u. Abb. 31, 32, 50).

Modellierung (Deduktion) und Experiment (Induktion) erwiesen sich hier als komplementär. Beide führten weiter.

Kontakt:

Armin Skowronek: Universität Bonn,
E-Mail: askowronek[at]uni-bonn.de

Keynote

Anthropogenic traces in lake sediments

Achim Brauer

Lake sediments are ideal continuous archives of climate and environmental change over thousands of years located within the human habitat. Hence, they are ideal to investigate human – climate – environment interaction in great detail. Traditionally, lake sediment records have been mainly applied for natural climate change reconstructions. Human impact on sedimentation regimes may superimpose the signals of natural variability and thus has mainly been considered as complication for palaeoclimatic reconstruction. More recently, the value of lake sediments in particular as valuable archives of human evolution and societal developments since prehistorical times has been recognized. Exploiting lake sediments in this respect can provide insights how early societies changed the environment and how they responded to climate change. However, it still a major challenge to distinguish between human impact and climate signals on sedimentation regimes because both may affect the environment in similar ways. For example, erosion processes in the catchment can be triggered by both, climate-driven and human-induced vegetation change. The classical approach to identify human impacts in lake catchment in historical and prehistorical times is the reconstruction of past vegetation and mapping of indicator plants for different types of land-use. More recently, new proxies for human impact including ancient DNA are developed that may foster human impact studies. Another challenge for unambiguous assignment of sediment changes to anthropogenic impact are differences in precision and accuracy of archaeological and sediment record dating as well as different temporal resolution of both. In this respect, annually laminated (varved) lake sediment records play a crucial role because they provide temporal resolution at human time perspectives. In this presentation, examples for different ways of human impact on lake systems and how these can be traced and interpreted will be presented. A particular focus will be on lakes in the southern Baltic lowlands where human interferences with the environment commenced during the Neolithic. Since that time anthropogenic activities exhibit a general trend of increasing impacts until modern industrialization which, however, underwent significant fluctuations.

Kontakt:

Achim Brauer: GFZ Potsdam,

E-Mail: achim.brauer[at]gfs-potsdam.de

Overlapping climatic cooling mechanisms result in a tipping point towards an onset of Neolithic wetland occupation

Anne Köhler, Anneli Wanger-O'Neill, Johannes Rabiger-Völlmer, Franz Herzig, Birgit Schneider, Steven Nebel, Ulrike Werban, Marco Pohle, Manuel Kreck, Sven Linzen, Peter Dietrich, Lukas Werther, Detlef Gronenborn, Stefanie Berg & Christoph Zielhofer

The reconstruction and understanding of tipping points in human-environmental systems have become an important issue for the global geoscientific community. Regarding the past 11,700 years, the Holocene, once considered a warm and stable interval, is now known to be characterised by long-term and abrupt climatic changes. In this paper, we focus on the reconstruction of the Late Neolithic wetland occupation history at Pestenacker, an UNESCO world heritage site in the northern Alpine forelands of Central Europe (South Germany). We aim to recover and understand potential interactions between supra-regional climate forcing, a corresponding passing of a middle Holocene environmental tipping point and local socio-ecological response mechanisms. In this context, we review dendroarchaeological and radiocarbon data sets from Pestenacker and close-by Late Neolithic wetland sites and present newly conducted tree-ring and ^{14}C age models featuring cumulative chronologies. Further, we compare the archaeological age models with high-resolution stratigraphical data and chronological records from the valley fills as well as prominent climatic proxy records.

Kontakt:

Anne Köhler : Universität Leipzig, Institut für Geographie,

E-Mail: [anne.koehler\[at\]uni-leipzig.de](mailto:anne.koehler[at]uni-leipzig.de)

Subtidal geomorphology and historical evolution of a meso-tidal coastal area: an example from the German Wadden Sea

Francesco Mascioli, Federico Cerrone, T. Kunde, V. Piattelli & E. Miccadei

Coastal areas are highly dynamic natural environments where subaerial, fluvial, and marine morphogenetic processes interact with the local geological setting and set the geomorphological features up to the subtidal sectors. Besides natural factors, the intense human presence on most of the European coasts strongly interacts with the morphodynamics and affects the evolutionary processes. The Wadden Sea is of great scientific interest for investigating the interactions between geomorphological processes and human influences. It is one of the world's largest tidal system made of 39 distinctive tidal basins. Strong currents and waves induce intense morphodynamics of the dominantly sandy seafloor. Human activities like touristic facilities, some of the largest north European harbors, and a complex system of dykes built over the last centuries for land reclamation, further affect the coastal dynamics and play a significant role in the evolutionary process of the near-shore environment. The study investigates the geomorphological features of a subtidal area within two adjacent tidal inlets. It aims to figure out the variations of geomorphic processes during the last centuries in relation to natural processes and human activities. Sedimentological, geomorphological, and geological characterization were conducted combining different hydro-acoustics techniques. Full-coverage high-resolution bathymetry and reflectivity, calibrated by grab samples, formed the data basis for geomorphometric and sediment mappings. Subbottom profiles and sediment cores were used to look at the 3D morpho-stratigraphical setting of bedforms. Historical maps on the coastal evolution during the last 400 years provide valuable information for the chronological constrain of processes. The study provides a substantial contribution for understanding the geomorphology of the Wadden Sea tidal inlet and contains new information on the subtidal morphodynamics in relation to natural and anthropic factors.

Kontakt:

Francesco Mascioli: NLWKN Forschungsstelle Küste,
E-Mail: francesco.mascioli[at]nlwkn-ny.niedersachsen.de

Significant geological forcing on element geochemistry of flood loams within the Weiße Elster catchment and potentials for sediment source fingerprinting

Helen Ballasus, Hans von Suchodoletz, Ulrike Werban, Jan Miera, Lukas Werther, Peter Ettl, Ulrich Veit & Christoph Zielhofer

The Holocene alluvial deposits of Central European river systems preserve information on hydro-climatic dynamics and are considered cultural indicators. Hydro-sedimentary processes such as soil erosion, sediment transport, deposition and re-deposition influence the evolution of such Holocene sedimentary archives, especially in susceptible loess-covered landscapes. Within the Weiße Elster river basin we expect that humans have been influencing these hydro-sedimentary dynamics since the Early Neolithic (land use induced erosion). However, it is difficult to separate the individual impacts of natural, climate-related versus anthropogenic forces on depositional environments, and the complexity of the geomorphological responses is part of an ongoing debate in geomorphological and geoarchaeological research.

A geochemical characterization of the hydro-sedimentary active basin sediments and the deducible connectivity to overbank deposits of the Weiße Elster floodplain can contribute to a better understanding of the interplay of these processes. For this purpose, we analysed (i) (sub-) recent alluvial sediments of the Weiße Elster tributaries in a standardised mesoscale approach (in an 8*8 km grid template covering the entire Weiße Elster catchment), and (ii) Weiße Elster floodplain sediments recovered near the villages of Salsitz, Trebnitz and Meilitz by a drilling device. We applied SPECTRO X-ray fluorescence analysis (XRF) to obtain their elemental composition. We demonstrate that the investigated alluvial catchment sediments are significantly distinguishable based on their geological background by employing discriminating element ratios. Further, the chemostratigraphical record of the vertical floodplain sequences combined with the geochemical characterization of potential sediment sources offers the possibility to trace sediment provenances. The results of our statistical fingerprinting approach provide indications for the accumulation of two flood loam types in the investigated sequences with different supply areas.

Kontakt: Helen Ballasus: Universität Leipzig, Institut für Geographie,
E-Mail: helen.ballasus[at]uni-leipzig.de

Suitability of phytoliths as a quantitative process tracer for soil erosion studies

Sabine Kraushaar, Matthias Konzett, Janika Kiep, Christian Siebert & Julia Meister

Phytoliths are a plant microfossil commonly used as qualitative archive markers in archaeological and paleoecological studies. Their uniqueness to the vegetation cover, robustness to weathering, and lack of chemical alteration along the paths make them a potentially suitable tracer for quantitative erosion studies. In this pilot study we explore the potential of phytoliths in a sediment fingerprinting study in the Ceguera catchment (28 km²) in NE Spain. The phytolith concentrations and morphologies of the four land cover classes agricultural land, badland, forest, and shrubland were analyzed, and their contributions to four sediment mixture samples along the river course were modelled. Phytolith concentrations allowed to discriminate sources sufficiently, albeit with a limited sample size. The performance of the phytoliths as tracer were tested by reproducing the sources of artificial sediment mixture samples with 75 % satisfactory to well recall ratio. Results identified badlands to be the main contributor with 84-96 % of the sediment load to the sinks with shrublands (median 5 %) and agricultural lands (median 2 %) following. Additionally, an intensively used agricultural area in the SW of the catchment was well indicated. These major findings can be reproduced by other conventional erosion studies from this area and enable us to conclude that phytoliths are suitable to quantify erosion patterns in mesoscale catchments.

Kontakt:

Sabine Kraushaar: Universität Wien,

E-Mail: [sabine.kraushaar\[at\]univie.ac.at](mailto:sabine.kraushaar[at]univie.ac.at)

The Loess-Palaeosol-Sequences of the Schwalbenberg (Middle Rhine Valley, Germany): Refined Stratigraphy suggests Millennial to Centennial-scale terrestrial ecosystem responses to Upper Pleistocene climatic changes

Peter Fischer, Olaf Jöris, Kathryn E. Fitzsimmons, Mathias Vinnepand, Charlotte Prud'homme, Philipp Schulte, Christine Hatté, Ulrich Hambach, Susanne Lindauer, Christian Zeeden, Zoran Peric, Frank Lehmkuhl, Tina Wunderlich, Dennis Wilken, Wolfgang Schirmer & Andreas Vött

In the Central European region, Loess-Palaeosol-Sequences (LPS) provide outstanding terrestrial archives responding to past climate and environments over different spatial and temporal scales. As yet, however, processes involved in LPS formation, and their interplay with changes in ecological conditions, impede robust correlation with other archives of environmental change. The Schwalbenberg LPS (Middle Rhine Valley, Germany) provide unique high-resolution records highly suitable for investigating the physical processes of loess accumulation and its relationship to climatic influences during the Upper Pleistocene. Here we present the first comprehensive multi-proxy dataset for the Schwalbenberg LPS over four dimensions. In the frame of the TerraClime-Project, extensive fieldwork has been carried out along a transect from the interfluvial position to the foot slope combining geophysical exploration (electrical resistivity tomography, seismics) with Direct Push borehole geophysical measurements and sediment coring. Sedimentological and geochemical proxy data are used to detect signals of palaeoenvironmental and palaeoclimatic changes allowing to set up a stratigraphical model for the entire Schwalbenberg. We show that the transect approach allows quantification of different formation phases, whether accumulative, erosive or pedogenic in character. Based on this we overcome the bias inherent in studies of individual sections and enable robust correlation with other climate archives. For the time interval 80-15 ka BP correlation of combined lithostratigraphic features and organic carbon contents from Schwalbenberg with the Sofular and NGRIP $\delta^{18}O$ -records can be established at millennial to centennial scale resolution, proving the sensitivity of western European LPS to Atlantic-driven climate oscillations in much more detail than in any other terrestrial archive known in the region so far.

Kontakt:

Peter Fischer: Johannes Gutenberg-Universität Mainz,

E-Mail: [fischep\[at\]uni-mainz.de](mailto:fischep[at]uni-mainz.de)

Stratigraphy and shape of relict charcoal hearths in Connecticut, USA

Alexander Bonhage, Florian Hirsch, Thomas Raab, Anna Schneider, Alexandra Raab & Will Ouimet

Relict charcoal hearths (RCHs) are anthropogenic geomorphic features with an average diameter of 12 m found in many forests of Central Europe and in the eastern USA wherever pre-industrial iron production took place or other industries demanded the production of charcoal. To expand the knowledge about their geoarchaeological significance and their legacy effect on soil properties and forest ecosystems, we propose a method for a generalized description of soil stratigraphy on RCHs. We studied 154 soil profiles at 52 RCH sites alongside two 1 km transects in Litchfield County, Connecticut, USA. The sites can be classified based on the slope inclination, with sites on $< 4^\circ$ mostly having a single-layered stratigraphy and an elevated circular shape, while sites on slopes $> 4^\circ$ mostly are built as levelled and multilayered platforms. The latter have two or more charcoal rich technogenic Auh-layers separated by intermediate Auh-layers mostly consisting of mineral substrate. Based on average layer thicknesses and their dependence on the sites slope inclinations, we propose a model with two idealized RCH shapes with slope controlled properties that allow for an easy computation of site diameters and elemental stocks. With ongoing advances in remote sensing of RCH sites, our proposed model can help to further understand the effects of historic land use on a landscape scale.

Kontakt:

Alexander Bonhage: BTU Cottbus - Senftenberg,

E-Mail: alexander.bonhage[at]b-tu.de

Late Holocene fire history documented at Lake Khamra, SW Yakutia (Eastern Siberia)

Ramesh Glückler, Ulrike Herzschuh, Luidmila Pestryakova, Stefan Kruse, Stuart Vyse, Andrei Andreev & Elisabeth Dietze

Wildfires in Siberia have become larger and more frequent in recent years, drawing increased attention from both scientists and the wider public audience. Fire events are important ecological disturbances connected to the overarching environmental changes that face the Arctic, like vegetation dynamics, permafrost degradation, changes in soil nutrient cycling and global warming, and act as the dominant driver behind boreal forest's landscape carbon balance. Using sedimentary reconstructions of past fire regimes, we can evaluate changes in fire frequencies and potential linkages to environmental factors. Unfortunately, fire history data is still very sparse in large parts of Siberia. Here, we reconstructed the late Holocene fire history using lacustrine sediments of Lake Khamra (SW Yakutia at N 59. 97°, E 112. 96°). It covers an area of c. 4. 6 km² with a maximum water depth of about 22 m, located within the zone of transition from summergreen and larch-dominated to evergreen boreal forest. We present the first continuous, high-resolution (c. 6 yrs/sample) macroscopic charcoal record (> 150 µm) of Eastern Siberia, including information on particle size and morphology for the past c. 2100 years. It reveals a peak in high fire activity around 700 CE, followed by a long period of low charcoal accumulation that corresponds with a colder Arctic climate. After c. 1750 CE fire frequency is again increasing, coinciding with both the colonization of Yakutia by the Russians and an increase in Arctic temperatures. Comparison to a pollen and non-pollen palynomorph record indicates that the relatively stable vegetation composition has likely not been the main driver behind changes in fire activity.

Kontakt:

Ramesh Glückler: Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, E-Mail: ramesh.glueckler[at]awi.de

Grain size, shape and color of dune sands determined by semi-automated image analysis

Karl A. Wutzer, Manuel Herzog & Olaf Bubbenzer

Size, shape and color are the most fundamental properties to describe sediments and soils, or basically any object. The characterization of these features may hold in itself information about paleo-environmental conditions, transport mechanisms and source regions. However, traditional approaches to describe shape and color are often time-consuming and at best semi-quantitative. For the investigation of Erg Chebbi (Morocco) and surrounding dune fields a novel and inexpensive research design based on a hand-held digital microscope and open-source image analysis techniques has been developed and successfully applied to quantitatively differentiate 94 crest dune samples by size, shape and color. Mean grain sizes derived from image analysis correlated very well ($r^2 = 0.84$) with mechanical sieving. Eleven different shape parameters were evaluated and subjected to Principal Component Analysis (PCA) to detect the most important and meaningful descriptors. PCA in combination with Hierarchical Clustering showed a high potential to discriminate dune sands according to their geographic location and thereby to their transport history and source regions. Additionally, this study proposes an unprecedented approach to classify hundreds of thousands of grains according to their color by combining image analysis with supervised Random Forest machine-learning. Results are compared to bulk sample color measurements of a smartphone-coupled color sensor and a portable spectrophotometer. The results confirm that size, shape and color are valuable features when distinguishing dune sands and sediment sub-populations of Erg Chebbi. A reliable, fast and accurate way to fingerprint granular material like the presented image analysis and color measurement approach may be valuable in sedimentological research, but also for numerous industrial and technical applications.

Kontakt:

Karl Andreas Wutzer: Universität Heidelberg, Geographisches Institut,
E-Mail: KarlWutzer[at]gmx.de

Chronostratigraphie der Quartären Paläodünensequenzen der Ostkanarischen Inseln & die Interpretierbarkeit von Kalkkrusten

Christopher-B. Roettig, Thomas Kolb, Christoph Schmidt, Ludwig Zöller & Dominik Faust

Die Paläodünensequenzen auf den Ostkanarischen Inseln sind dominiert von biogenen Karbonatsanden, die aus dem, den Inseln vorgelagerten flachen Schelfbereich stammen. Die verschiedenen Generationen dieser Sande werden zumeist durch schluffangereicherte Paläooberflächen voneinander getrennt, die vor allem die Charakteristika erhöhter Staubeinträge aus Nordafrika widerspiegeln. Die Dünenarchive im Norden Fuerteventuras datieren im westlichen Teil der Insel bis 350 ka und im östlichen bis ca. 450 ka zurück. Im Hangenden eines mächtigen Sandpakets, datiert auf ca. 100 ka, zeigt sich eine kräftig entwickelte Kalkkruste, deren Genese häufig klimatisch interpretiert wurde. Weitere Karbonatsandgenerationen, die aus dem Schelfbereich herantransportiert wurden, zeigen sich im Hangenden der Kalkkruste nicht. Auf der nördlich von Fuerteventura gelegenen Nachbarinsel Lanzarote setzen im Dünengebiet „El Jable“ die aufgeschlossenen Sedimente im Liegenden um 70 ka an und zeigen gut entwickelte Generationen von Karbonatsanden, die ebenso durch schluffangereicherte Paläooberflächen abgeschlossen werden. Kalkkrustenformationen zeigen sich in diesem Dünengebiet auf Lanzarote hingegen keine. Ein markanter Unterschied der Ostkanaren scheint hier zum Tragen zu kommen: Vor ca. 135 ka wurde auf Fuerteventura nahezu der gesamte Nordteil der Insel durch Lava bedeckt, wodurch die Sandanlieferung zur Dünengenesse, die vornehmlich aus nördlichen Richtungen erfolgte, unterbrochen wurde. Auf Lanzarote jedoch konnten auch während des letzten Glazials ungehindert Sande eingeweht werden und weitere Dünengenerationen aufgebaut werden. Eine rein klimatische Interpretation zur Formation der Kalkkruste auf Fuerteventura ist demnach schwer haltbar.

Kontakt:

Christopher-B. Roettig: TU Dresden, Institut für Geographie,
E-Mail: christopher-bastian.roettig[at]tu-dresden.de

Mega floods, rivers or strong winds? Casting light on the genesis of giant Pleistocene lineaments in the foreland of the Russian Altai

Stephan Pötter, Frank Lehmkuhl, Jens Weise, Valentina Zykina & Vladimir Zykina

The western foreland of the Russian Altai in the West Siberian lowlands is dominated by the vast loess covers of the Priobie loess plateau. In the interfluvium of the two rivers of the region, the Irtysh and the Ob River, the flat landscape inhibits striking NNE-SSW striking linear erosion features. These lineaments are eroded 5-35 m into the loess plateau, and the valley bottoms are covered by forested dunes. The ridges in between are intensively cultivated. To the north, the land cover changes due to gradual transition from the steppe towards the Siberian taiga. The ridges are covered by boreal forest and linear erosion features by swamps and the ridges by boreal forest. The genesis of these prominent features was debated within the last decades. Possible explanations cover tectonic lineaments, fluvial erosion and ripples caused by outbursts of catastrophic floods from the Altai Mountains. Here, we present geomorphological evidence for the aeolian origin of these features based on field investigations, maps, satellite images and digital elevation models. These lineaments, which partially span for more than 150 km, are up to 17 km wide and do not show characteristic features of fluvial valley, since the shape of the lineaments is too straight and does not show braided river characteristics as e. g. the Ob or the Irtysh valley. The sheer size of these features also does not support the hypothesis of tectonic activity or a catastrophic flood since events like this would be imprinted in other environmental archives of the region. They are incised into loess landscapes indication Late Pleistocene age. We show that the features show remarkable similarities with Pleistocene mega yardang systems throughout the world. These systems can usually be found in arid to hyper-arid environments, but were also described in e. g. the mid-latitude regions of Hungary. We hypothesize that the Pleistocene glaciations of the Altai Mountains enhanced the strength and the influence of the westerlies in the Altai forelands. These strong winds took up sands deposited by the Irtysh River which eroded into the loess plateau in the interfluvium. Therefore, we propose an aeolian origin of these remarkable features in southern Siberia.

Kontakt:

Stephan Pötter: RWTH Aachen,

E-Mail: [stephan.poetter\[at\]geo.rwth-aachen.de](mailto:stephan.poetter[at]geo.rwth-aachen.de)

Ereignisanalyse und Modellierungsansätze zum hyperkonzentrierten Extremabflussereignis in der Höllentalklamm am 13.06.2020

Verena Stammberger, Benjamin Jacobs & Michael Krautblatter

In der Nacht des 13.06.2020 gegen 21 Uhr ereignete sich ein lokal sehr begrenztes Extremniederschlagsereignis am Wettersteingebirge bei Garmisch-Patenkirchen. Im Höllental unterhalb der Zugspitze summierte sich der Niederschlag auf bis zu 60 mm innerhalb einer Stunde, was in etwa einem 100-jährlichem Niederschlagsereignis entspricht. Durch den mit einem mittleren Gefälle von 110 % außergewöhnlich steilen topographischen Charakter des 10 km² Einzugsgebietes kam es zu einer raschen Abflussakkumulation im Hammersbach. Ein großer Anteil dieses Niederschlags wurde dem Bach oberflächlich zugeführt, wobei sekundäre Sedimentspeicher erodiert und in das Hauptgerinne eingetragen wurden. Zur Folge bildete sich oberhalb der Höllentalklamm ein hyperkonzentrierter Strom, der innerhalb der meist sehr beengten Klamm enorme Kräfte entwickelte. Der hohe Abfluss resultierte in Fließtiefen von bis zu 10 Metern, der Zerstörung zweier Stahlträgerbrücken, der Erosion von Sedimentablagerungen und Felswänden sowie der Mobilisierung von großen Festgesteinsblöcken mit Volumina von bis zu 20 m³.

In dieser Studie verwenden wir terrestrisches Laserscanning (TLS) sowie geoelektrische Resistivitätsmessungen (ERT) um das Extremabflussereignis in der Höllentalklamm am 13.06.2020 hinsichtlich aller relevanten Prozesse zu analysieren. Seit 2016 werden durch die TU München in der Höllentalklamm multitemporale TLS-Messungen zur Steinschlagdetektion und Beobachtung instabiler Felspartien durchgeführt. Durch die regelmäßige Wiederholungsmessung können die Veränderungen der Morphologie infolge des hyperkonzentrierten Strom akkurat quantifiziert und die Erosionskapazität an unterschiedlichen Stellen im Gerinne festgestellt werden. ERT-Messungen oberhalb der Klamm geben Aufschluss über die Mächtigkeit der erodierbaren Sedimentauflage bei zukünftigen Extremabflüssen.

Mit den anhand der Messungen gewonnenen Informationen soll ein analytisches Modell entwickelt und validiert werden, welches unter Berücksichtigung relevanter geophysikalischer und hydraulischer Parameter die Erosion am Festgestein durch einen hyperkonzentrierten Strom quantifiziert.

Kontakt:

Verena Stammberger: TU München,
E-Mail: verena.stammberger[at]tum.de

Auswirkung der Diversifizierung des Anbausystems auf Bodenwasserhaushalt und Bodenerosion in Weinbergssteillagen

Thomas Iserloh, Felix Dittrich, Cord-Heinrich Treseler, Sören Thiele-Bruhn & Manuel Seeger

Die Intensivierung der europäischen Landwirtschaft führt zu Bodendegradation, Verringerung der Biodiversität und einem erhöhten wirtschaftlichen Risiko für die Landwirte. Ein Lösungsansatz liegt in der Diversifizierung der Anbausysteme und dem optimierten Einsatz von Ressourcen. Die Steigerung der landwirtschaftlichen Effizienz/Resilienz durch Diversifizierung und den damit einhergehenden sinkenden Umweltkosten könnte durch die Anpassung der gesamten Wertschöpfungskette zum Wachstum des europäischen Agrarsektors beitragen. Das EU-finanzierte Projekt DIVERFARMING (Horizont 2020 Nr. 728003) zielt darauf ab, innovative Modelle für die Landwirtschaft zu entwickeln und einzusetzen. DIVERFARMING will nachhaltige und ökonomische Alternativen zur Diversifizierung des Anbausystems in mehreren Mitgliedsstaaten erforschen. Die Universität Trier (Physische Geographie, Bodenkunde) und das Weingut Dr. Frey in Kanzem beteiligen sich mit einer breit angelegten Studie im ökologischen Steillagenweinbau in Wawern an der Saar. Ein grundsätzliches Problem im Steillagenweinbau ist das mechanische Unkrautmanagement unter den Rebstöcken. Um Bodenerosion zu vermeiden und organische Substanz zuzuführen, begrünen immer mehr Winzer die Fahrzeilen zwischen den Reben mit Zwischenfrüchten wie Gräsern oder Leguminosen. Um Krankheiten und Wasserkonkurrenz zu vermeiden halten sie aber den Boden unterhalb der Reben vegetationsfrei. Da Gräser viel Wasser benötigen und für die Wertschöpfungskette nicht nutzbar sind, ist ein alternatives Anbausystem erforderlich. Das Ansiedeln und Management von Kräutern wie Thymian und Oregano im Unterstockbereich scheint dafür ideal zu sein, da sie wenig Wasser benötigen, an die Klimaregion angepasst, heimisch, positiv für die Tierwelt, erosionsmindernd, und unkrautverdrängend sind. Darüber hinaus lassen sie sich direkt oder indirekt als Konzentrat für Kosmetik, Parfüms, Nahrungsergänzung und Lebensmittel vermarkten. Während des 5-jährigen Projekts werden Ansiedlung & Wachstum, Handhabbarkeit, Effekte auf Rebe und Boden, Wasserbedarf und Weiterverwendung der Kräuter sowie die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, Bodenerosion und Kontamination untersucht und bewertet. In diesem Beitrag werden vorläufige Ergebnisse der seit 2018 erforschten Auswirkungen der Diversifizierung auf die Bodenerosion und den Bodenwasserhaushalt vorgestellt. Kurz nach Pflanzung der Kräuter im Frühjahr 2018 und der damit einhergehenden intensiven Bodenbearbeitung, führte ein extremes Niederschlagsereignis (Imax: 55 mm h⁻¹) vor allem in den bearbeiteten Reihen zu hohen Erosionsraten. Nach Etablierung und Verdichtung der Bodenbedeckung durch die Kräuter nahm die Bodenerosion in 2019 und 2020 insgesamt ab, jedoch ist ersichtlich, dass die aktuelle Bodenbearbeitung einen substanziellen Einfluss auf das Erosionsgeschehen hat. Aufgrund der hohen Trockenheit im Messzeitraum war die Bodenbearbeitung unter den Kräutern sehr intensiv, was im Vergleich zu den unbearbeiteten Kontrollflächen wiederum zu einer Erhöhung der Bodenerosion nach der Bearbeitung führte. Durch die Kräuter wurde der gravimetrische Bodenwassergehalt im Oberboden verringert, während für die untere Tiefe (> 10 cm) kein signifikanter Effekt beobachtet wurde.

Kontakt: Thomas Iserloh: Universität Trier,
E-Mail: iserloh[at]uni-trier.de

Korngröbenselektion von Bodenerosionsprozessen auf skelettreichen Sschieferböden. Böden im Steillagenweinbau - Am Beispiel Almáchar (Málaga, Spanien) und Wawern (Mosel/Saar, Deutschland)

Manuel Seeger, Micha Schellinger, Thomas Iserloh & Johannes B. Ries

Die Bodenerosion ist, insbesondere im Steillagenweinbau, ein gravierendes Problem für die nachhaltige Bewirtschaftung. Die Quantifizierung der Bodenerosion, und insbesondere die ihre Prognose sind Grundlage für die Entwicklung und Implementierung bodenschonender Bewirtschaftung. Hierfür werden Modelle, insbesondere physikalisch basierte, breit angewandt.

Die Prozessdarstellung in diesen Modellen hat in den letzten Jahrzehnten an Komplexität stark zugenommen, so dass sogar die Korngröbenselektion anhand der physikalischen Darstellung der Sedimentation dargestellt wird. demgegenüber steht jedoch, dass einerseits die Parametrisierung besonders skelettreicher Böden nur unzureichend möglich ist, und andererseits immer noch nur wenig Daten vorhanden sind, um die Modellergebnisse, oder sogar auch die Modellansätze zu validieren.

Für die hier vorgelegte Studie wurden Erosionsereignisse auf Weinbergen in Südspanien (Almáchar, Weinregion Montes de Málaga) sowie Wawern (Mosel) in Erosionsmesskästen aufgefangen und eingehend analysiert.

Es zeigt sich, dass es in den aufgefangenen Sedimenten zu einer starken Anreicherung von Grobsand kommt, die sich auch noch mit der Intensität des Erosionsereignisses verstärkt. Dies steht im Widerspruch zur bisherigen Darstellung der Erosion, die besonders eine besonders starke Erosion von Grobschluff und Feinsand erwarten lassen würde.

Kontakt:

Manuel Seeger: Universität Trier,

E-Mail: [seeger\[at\]uni-trier.de](mailto:seeger[at]uni-trier.de)

Einfluss von bodenüberschirmenden Arganbäumen auf unbedeckte Zwischenbaumbereiche in Südmarokko

Mario Kirchhoff, Irene Marzolff, Manuel Seeger, Ali Ait Hssaine & Johannes B. Ries

Die für Südmarokko endemischen Arganbestände (*Argania spinosa*) sind die Quelle des wertvollen Arganöls, werden jedoch durch sich ausbreitende und intensivere Landwirtschaft zurückgedrängt. Die Bäume werden durch Überweidung und illegale Feuerholzentnahme stark degradiert, Jungwuchs kann sich durch den hohen Beweidungsdruck nicht ausbilden, sodass sich unbewachsene Bereiche zwischen den vereinzelt stehenden Bäumen ausbreiten. Im Rahmen dieses von der DFG geförderten Projektes wird u. a. der Einfluss der Bäume und ihres Degradationszustands auf die Böden und die Erodibilität untersucht. So konnte bereits die stärkere Degradation der ungeschützten Zwischenbaumbereiche durch erhöhte Erodibilität sowie schlechtere Bodenbedingungen verglichen mit von der Baumkrone bedeckten Böden nachgewiesen werden. Ob und wie weit der Arganbaum die Böden des Zwischenbaumbereichs über seine Krone hinaus beeinflusst, ist jedoch noch unklar. Für diesen Zweck wurden insgesamt 424 Bodenproben hangauf-, hangabwärts sowie hangparallel in beide Richtungen vom Baum in Richtung der nächststehenden Bäume genommen. Zur Erfassung des Übergangs zwischen Kronenbereich und Zwischenbaumbereich wurden Bodenproben und Minidisk-Infiltrationen knapp unterhalb sowie knapp außerhalb der Krone genommen bzw. durchgeführt. Diese wurden auf diverse Parameter der Bodenqualität hin untersucht (z. B. C/N, Perkolationsstabilität, elektrische Leitfähigkeit). Erste Ergebnisse und Beobachtungen zeigen keine randscharfe Abgrenzung des Einflusses der Bäume auf die Bodenqualität, sondern einen deutlichen Einfluss unterschiedlicher Prozesse wie die Verlagerung von Feinmaterial und Streu in den Zwischenbaumbereich hinein. Richtung Osten beeinflusst der Baum den Zwischenbaumbereich durch Verwehung von Material, hangabwärts wird Material aus dem Baumbereich verspült und Richtung Norden sorgt der Baumschatten für feuchtere Bodenbedingungen im Zwischenbaumbereich.

Kontakt:

Mario Kirchhoff: Universität Trier,

E-Mail: kirchhoff[at]uni-trier.de

Self-organization of valley width preserved in fluvial terrace sequences

Stefanie Tofelde, Aaron Bufer & Jens Turowski

Fluvial terraces are striking geometric features present along many streams. Terrace surfaces are abandoned floodplains that preserve geometries of past channel systems over hundreds to thousands of years. Fluvial terraces are one of the most commonly used markers to investigate the impact of past climate and tectonics on river catchments. The formation of terraces is linked to recurrent changes between lateral widening of the floodplain and vertical river incision. The generation of a paired terrace sequence requires periodic changes in bed elevation, combined with a progressive reduction in floodplain width. Periodic changes in bed elevation can be induced by fluctuations in water discharge or sediment supply, or by downstream base level variations, all of which are oftentimes related to climatic cycles. To date, however, it is unclear why a periodic climate with constant amplitude would produce the narrowing floodplains required for the preservation of paired terrace sequences. Here, we demonstrate a globally uniform linear scaling between floodplain width and valley depth— in sixteen terrace sequences. The observed relationship cannot be explained by a preservation bias. Instead, we propose a model that explains progressive valley-narrowing by a competition between the sediment supplied from valley walls and the river's capacity to rework sediment. This model predicts valley width from parameters that are measurable in the field. Such predictions are currently lacking in landscape evolution models and help to understand how landscapes respond to changes in climatic or tectonic boundary conditions.

Kontakt:

Stefanie Tofelde: Universität Potsdam,
E-Mail: tofelde[at]uni-potsdam.de

ROMAN FLUVIOSCAPE: Flusslandschaft aus Menschenhand – Eingriffe in das Gewässernetz Süd Hessens in römischer Zeit und ihre Bedeutung bis heute: Der Landgraben bei Darmstadt

Lea Obrocki, Andreas Vött, Thomas Becker, Timo Willershäuser, Suzana Matešić & Kai Mückenberger

Die Struktur des heutigen Gewässernetzes in Teilen Süd Hessens geht unmittelbar auf die Nutzungsansprüche und die militärstrategischen Planungen der Römer im 1. Jahrhundert nach Chr. zurück und bildet daher ein exzellentes Beispiel für eine frühe fluviale Anthroposphäre. Diese prägte den Raum maßgeblich auch im Mittelalter und wirkt bis heute. Diese Hypothese wird am Beispiel römischer Eingriffe im Umfeld von Groß-Gerau im Hessischen Ried entlang des Landgrabens empirisch untersucht. Aus dem Bereich des Landgrabens, der zwischen dem Odenwaldrand bei Darmstadt und dem heutigen Rhein vermittelt, liegen zahlreiche Hinweise darauf vor, dass bereits früh im Holozän verlandete Alt-Neckarniederungen durch die Römer mittels wasserbaulicher Maßnahmen reaktiviert wurden, um eine leistungsfähige Fließgewässerinfrastruktur zu etablieren. Die Fließgewässer dienten dem Transport von Truppen und Material an den Limes und damit der Grenzsicherung. Darüber hinaus wurden sie als Verkehrsnetz genutzt, um beispielsweise Rohstoffe aus dem Mittelgebirgsbereich oder Ziegeleiprodukte der Niederungen in Richtung Mainz und sogar Trier zu transportieren. Zur Reaktivierung bereits trockenengefallener Niederungen wurden beispielsweise Mäanderdurchstiche realisiert und Verkehrswege und Brücken errichtet. Zudem gibt es Hinweise auf künstlich angelegte Wasserwege, die über viele Kilometer hinweg alte Terrassenkörper durchschneiden und Laufverkürzungen erwirken. Im Zentrum stehen geoarchäologische und archäologische Untersuchungen dieser frühen anthropogenen Flusslandschaft am Beispiel des Landgrabens zwischen dem Odenwald bei Darmstadt und der Mündung in den Rhein südöstlich von Mainz. Dieses Gewässer – mutmaßlich größtenteils auf römische Eingriffe zurückzuführen – nimmt eine zentrale Rolle im heutigen Gewässernetz des Hessischen Rieds ein. Geophysikalische Erkundungen wie Geomagnetik, Seismik und elektrische Widerstandsmessung kommen ebenso zum Einsatz wie Direct Push-Messungen und Bohrungen.

Kontakt:

Lea Obrocki: Johannes Gutenberg-Universität Mainz,

E-Mail: L.Obrocki2[at]geo.uni-mainz.de

Der südliche Bergstraßenneckar im Oberrheingraben: Erste Ergebnisse zu Aktivitätsphasen, Verlandung und anthropogener Überprägung

Felix Henselowsky, Fabian Roth, Manuel Herzog, Annette Kadereit, Stefan Hecht, Max Engel & Olaf Bubenzer

Als "Bergstraßenneckar" wird der ehemalige Verlauf des Neckars zwischen Heidelberg und seiner früheren Mündung in den Rhein bei Trebur bezeichnet. Bisher ungeklärt ist, welche natürlichen und anthropogenen Prozesse die Verlagerung der Neckarmündung in den Rhein bei Mannheim und Verlandung des Bergstraßenneckars kontrollierten und inwiefern es zu einer zeitweisen Reaktivierung einzelner Abschnitte noch bis in historische Zeit kam. Neben Befunden zur fluvialen Aktivität v. a. aus dem Spätglazial und Frühholozän finden sich zahlreiche Hinweise auf die Aktivität von Flussrinnen in historischen Quellen. Durch neue geomorphologisch-sedimentologische Untersuchungen an zwei ehemaligen Neckarschlingen in der Nähe von Viernheim und Heddeshheim wird der Fragestellung nach der jüngeren Flussgeschichte nachgegangen.

Eine detaillierte Prospektion mittels Geoelektrik mit mehr als 1.500 m Auslage sowie hochaufgelöste Geländemodelle zeichnen den genauen Rinnenverlauf auf der älteren Niederterrasse des Rheins nach und zeigen lokal räumliche Verzahnungen mit Dünenkörpern. Rammkernsondierungen belegen den stratigraphischen Aufbau innerhalb der Paläorinne mit mächtigen fluvialen Schottern, Hochflutlehmen und Tonablagerungen mit geringmächtigen Torfen. Letztere lassen sich auf 9300 bis 5700 Jahren vor heute 14C-datieren.

Erstmalig gefundene, sandig verfüllte subterrane Grabenstrukturen in einer der ehemaligen Neckarrinnen zeigen einen direkten anthropogenen Eingriff. Stratigraphisch fallen sie in die Zeit nach der Torfbildung. Tonablagerungen oberhalb der Gräben könnten bis in historische Zeiten anhaltende Stillwasserbedingungen durch hohen Grundwasserstand oder das gezielte Aufstauen/Ableiten von Wasser darstellen. Obwohl archäologische Interpretationen der Grabenstrukturen und Datierungen dieser stratigraphisch jüngsten Befunde noch ausstehen, können sie zukünftig dabei helfen, die anthropogene Überprägung des inaktiven Bergstraßenneckarverlaufs zu rekonstruieren.

Kontakt:

Felix Henselowsky: Universität Heidelberg, Geographisches Institut,
E-Mail: felix.henselowsky[at]uni-heidelberg.de

Feel the vibrations – seismic sensing of salmonid nest building and associated river sediment mobilisation

Michael Dietze, James Losee, Lina E. Polvi & Daniel Palm

The role of spawning salmonids in altering river bed morphology and sediment transport is significant yet poorly understood. This is due, in large part, to limitations in monitoring the redd-building process in a continuous and spatially extended way. A complementary approach may be provided through the use of a small seismic sensor network analysing the ground motion signals generated by the agitation of sediment during the redd-building process. We successfully tested the viability of this approach by detecting and locating artificially-generated redd signals in a reach of the Mashel River, Washington State, USA. We then utilize records of 17 seismic stations, in which we automatically detected seismic events that were subsequently manually checked, yielding a catalogue of 45 potential redd-building events. Such redd-building events typically lasted between one and twenty minutes and were comprised of a series of clusters of 50–100 short energetic pulses in the 20–60 Hz frequency range. The majority (> 90 %) of these redd-building events occurred within eleven days, predominantly during the early morning and late afternoon. The seismically derived locations of the signals were in agreement with independently mapped redds. Improved network geometry and installation conditions are required for more efficient detection, robust location and improved energetic insights to redd-building processes in larger reaches. The passive and continuous nature of the seismic approach in detecting redds and describing fish behaviour provides a novel tool for fish biologists and fisheries managers, but also for fluvial geomorphologists, interested in quantifying the amount of sediment mobilised by this ecosystem engineer. When complemented with classic approaches, it could allow for a more holistic picture of the kinetics and temporal patterns (at scales from seconds to multiple seasons) of a key phase of salmonid life cycles.

Kontakt:

Michael Dietze: GFZ Potsdam,

E-Mail: mdietze[at]gfgz-potsdam.de

Hydromorphologische Charakterisierung einzelner Flussabschnitte mittels einer low-cost UAV – Messung von Bathymetrie und Fließgeschwindigkeit

Anette Eltner & László Bertalan

Unbemannte Luftfahrzeuge (UAV) sind aufgrund ihrer Kosten, Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit inzwischen ein häufig verwendetes Messinstrument in der Geographie. Unter anderem in der Fluvialmorphologie werden sie regelmäßig genutzt, denn aufgrund der hohen räumlich-zeitlichen Auflösung von UAV-Daten ist es inzwischen möglich das Kontinuum zu bewerten, anstatt sich auf Stichproben stützen zu müssen (Woodget et al. , 2017). In dieser Studie werden UAV-Daten genutzt, um einen 150 m langen Flussabschnitt im Winter und Sommer mittels hydromorphologischer Parameter zu beschreiben. Insbesondere die Oberflächenfließgeschwindigkeit und die Bathymetrie des Flusses werden rekonstruiert. Die Fließgeschwindigkeiten werden mit Hilfe der Methode der Particle Tracking Velocimetry (PTV), angewandt auf UAV-Videosequenzen, berechnet. Darüber hinaus werden UAV-basierte Bilder aufgenommen, um eine 3D-Rekonstruktion über und unter der Wasseroberfläche mittels SfM-Photogrammetrie unter Berücksichtigung der Refraktionseinflüsse durchzuführen. Referenzdaten für Fließgeschwindigkeiten werden an ausgewählten Positionen mit Flügelmessungen sowie einem ADCP erzeugt. Zur Beurteilung der Qualität der 3D-Daten über Wasser wird ein terrestrischer Laserscanner eingesetzt und die berechnete Bathymetrie wird mit strichprobenhaften Tiefenmessungen verglichen. der entwickelte Workflow ermöglicht eine schnelle und regelmäßige Messung von hydrologischen und morphologischen Daten von Flussläufen, um letztlich eine multi-temporale Bewertung zu ermöglichen und die Modellierung der Hydromorphodynamik wesentlich zu verbessern.

Woodget, A. S. , Austrums, R. , Maddock, I. P. , Habit, E. Drones and digital photogrammetry: from classifications to continuums for monitoring river habitat and hydromorphology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water* 4(4), e1222 (2017).

Kontakt:

Anette Eltner: Technische Universität Dresden,
E-Mail: Anette.Eltner[at]tu-dresden.de

From marshland to tidal flats – Deciphering major landscape changes and storm surge impacts around the medieval settlement of Rungholt (Wadden Sea of North Frisian, Germany) using Direct Push sensing techniques and LDA

Hanna Hadler, Andreas Vött, Dennis Wilken, Timo Willershäuser, Ruth Blankenfeldt, Claus von Carnap-Bornheim, Kurt Emde, Peter Fischer, Ulf Ickerodt, Stefanie Kloöß, Lea Obrocki & Wolfgang Rabbel

Since medieval times, the present-day Wadden Sea of North Frisia (Schleswig-Holstein, Germany) - National Park and UNESCO World Heritage - underwent massive geomorphological changes, as it was subject to both extensive land reclamation measures and hydrological extreme events. Beginning approximately in the 12th cent. AD, Frisian settlers widely embanked, drained, and cultivated the coastal marsh- and fenlands, causing a permanent lowering of the embanked areas. Within the course of a major medieval storm surge in AD 1362 (1. Grote Mandrenke), wide areas of cultivated medieval marshland were drowned and permanently turned them into tidal flats. By geophysical, geomorphological, and archaeological investigations, an interdisciplinary DFG project now aims at a detailed reconstruction of the coastal landscape development in the interplay of natural marsh formation, medieval land reclamation and storm surge-related land losses. Using a combined approach of Direct Push (DP) sensing, vibrocoring and a set of sedimentary, geochemical and microfaunal palaeoenvironmental parameters, we deciphered long-term as well as event-related geomorphological changes in the area of Hallig Südfall, commonly associated with the medieval trading centre Rungholt. Multivariate linear discriminant analysis (LDA) was successfully applied to a DP test dataset to efficiently identify stratigraphic units (e. g. fossil marsh or tidal flat deposits) and map their lateral distribution. Based on radiocarbon dating of organic material, we were able to provide geochronostratigraphic evidence that Rungholt's medieval marsh landscape was destroyed and replaced by Wadden Sea tidal flats by the 1362 AD storm surge.

Kontakt:

Hanna Hadler: Johannes Gutenberg-Universität Mainz,

E-Mail: hadler[at]uni-mainz.de

The INQUA Project Neptune (New Procedures and Technologies for Underwater paleo-landscape reconstruction)

Martin Seeliger, Gaia Mattei, Ana Novak, Claudia Caporizzo & Livio Ronchi

Under the umbrella of the INQUA Coastal and Marine Processes Commission, (www.inqua.org/commissions/cmp) the Neptune project was launched early this year as a working group for Early Career Scientists aiming to develop multidisciplinary techniques to analyse and reconstruct past landscapes, nowadays submerged due to the postglacial sea-level rise.

Special attention is paid to the technological content, considering that the recent technological innovation applied to geo-acoustic and remote sensing methods opened numerous new possibilities of high-resolution mapping of wide coastal areas, seabed morphologies, and underwater archaeological structures.

The project is placed in the context of regional and local scale studies on coastal landscape changes over the last 12 millennia, by reconstructing submerged landscapes both on- and offshore, from the near-shore zone to the continental shelf.

Furthermore, such information is crucial to assess the potential impact of relative sea-level rise and to prepare the adaptation of coastal communities threatened by climate change.

We focus our attention on the Mediterranean basin, but we are open to researchers working in other geographic areas to provide a broader perspective on the open questions.

With this project, we aim to create a new platform to establish interdisciplinary trans-Mediterranean scientific collaborations between experts in archaeology, coastal geomorphology, and geoarchaeology, as well as experts in marine surveying in order to provide an optimal integration among geological, archaeological and modelling methods.

Therefore, the main aims of NEPTUNE are to propose:

- i) a multidisciplinary approach to underwater paleo-landscape reconstruction by means of innovative technologies integrated with well-established methods;
- ii) a methodological protocol for optimal high-resolution surveying suited to different bathymetric ranges, often corresponding to different time scales.

Kontakt:

Martin Seeliger: Goethe Universität Frankfurt,

E-Mail: [seeliger\[at\]em.uni-frankfurt.de](mailto:seeliger[at]em.uni-frankfurt.de)

Long-term fire regime reconstructions in Eastern Siberia based on low-temperature fire markers and sedimentary charcoal: potential and limitations

Elisabeth Dietze, Kai Mangelsdorf, Bettina Winkler, Jasmin Weise & Ulrike Herzschuh

Forest fires are an important factor in the global carbon cycle and high latitude ecosystems. Eastern Siberian tundra, summergreen larch-dominated boreal forest on permafrost and evergreen boreal forest have characteristic fire regimes with varying fire intensities. Yet, it is unknown which role fire plays in long-term climate-vegetation-permafrost feedbacks and how high-latitude fire regimes and ecosystems will change in a warmer world. Here, we investigate fire regime shifts during previous interglacials, prior to human presence. We use charcoal as proxy for high-intensity forest fires and anhydrosugars (AS) as molecular proxies for low-temperature biomass burning, typical for surface fires in modern larch forest. However, AS pathways from source to sink and their stability in sediments are very poorly constrained. Recently, Dietze et al. (2020) found AS in up to 420 kyr old sediment of Lake El'gygytyn (ICDP Site 5011-1), NE Siberia, suggesting that they are suitable proxies for fires in summergreen boreal forests. Surprisingly, the ratios of the AS isomers were exceptionally low compared to published emission ratios from modern combustions. To understand what AS from Arctic lake sediments tell us, we compare late glacial-to-interglacial records with AS and charcoal composition in modern lake surface sediments of Lake El'gygytyn and three East Siberian lakes that represent spatial analogues to the El'gygytyn conditions during MIS 5e and 11c. We discuss first results of the modern sediments in context of recent fire extents from MODIS- and Landsat-based fire products and well-explored lake-catchment configurations from TDX-DEM analysis to assess potential source areas and local transport processes. Thereby, we provide insights into the meaning of sedimentary fire proxies, crucial for a sound reconstruction of long-term fire regime histories.

Kontakt:

Elisabeth Dietze: AWI Potsdam, Polare Terrestrische Umweltsysteme,
E-Mail: edietze[at]awi.de

Late Holocene Landscape Collapse of a Trans-Himalayan Dryland: Human Impact and Aridification

Johanna Menges, Niels Hovius, Christoff Andermann, Michael Dietze, Charlie Swoboda, Kristen L. Cook, Basanta R. Adhikari, Andrea Vieth-Hillebrand, Stephane Bonnet, Tony Reimann, Andreas Koutsodendris & Dirk Sachse

Soil degradation is a severe and growing threat to ecosystem services globally. Soil loss is often non-linear, involving a rapid deterioration from a stable eco-geomorphic state once a tipping point is reached. Soil loss thresholds have been studied at plot scale, but for landscapes, quantitative constraints on the necessary and sufficient conditions for tipping points are rare. Here, we document a landscape-wide eco-geomorphic tipping point at the edge of the Tibetan Plateau and quantify its drivers and erosional consequences. We show that in the upper Kali Gandaki valley, Nepal, soil formation prevailed under wetter conditions during much of the Holocene. Our data suggest that after a period of human pressure and declining vegetation cover, a 20 % reduction of relative humidity and precipitation below 200 mm/year halted soil formation after 1.6 ka and promoted widespread gully erosion and rapid soil loss, with irreversible consequences for ecosystem services. <https://doi.org/10.1029/2019GL084192>

Kontakt:

Johanna Menges: GFZ Potsdam,
E-Mail: [menges\[at\]gfz-potsdam.de](mailto:menges[at]gfz-potsdam.de)

Variability of Holocene climate and geomorphological dynamics in the Middle Atlas, Morocco

Johannes Schmidt, Cathleen Kertscher, Markus Reichert, Helen Ballasus, Anne Köhler, Birgit Schneider, Elisabeth Dietze, Abdelfattah Benkkadour, Abdeslam Mikdad, Lukas Werther, Alexander Bolland, Eva-Barbara Suchan, Markus Fischer, Sylvain Pichat, Hans von Suchodoletz, William Fletcher, Steffen Mischke & Christoph Zielhofer

The Western Mediterranean region including the North African desert margin is considered one of the areas most sensitive to future climate changes. In order to refine scenarios for hydrological and environmental responses to future climate changes in the Western Mediterranean and at the North African desert margin, it is important to improve our knowledge about the climatic history and past responses of geomorphological systems to rapid climatic variability at multi-decadal to millennial timescales. During the last two decades, the recovery and compilation of Holocene and Last Glacial records from the subtropical North Atlantic and the Mediterranean Sea has improved our knowledge about the millennial-scale variability of the Western Mediterranean palaeoclimate and the Saharan dust cycle. In contrast, the multi-decadal to centennial variability appear to affect regional precipitation patterns and geomorphological systems in the Western Mediterranean but remain poorly known. High resolution terrestrial records with precise age models are lacking. To compare the changes in Holocene climate variability and geomorphological processes across temporal scales, we recovered a 19.63-m long sediment record from Lake Sidi Ali (33°03' N, 5°00' W, 2080 m a. s. l.) in the sub-humid Middle Atlas that spans the last 12,000 years (pollen-based radiocarbon dates accompanied with 210Pb results). We use XRF-scanning data with a sub-decadal scale resolution to disentangle the complex interplay between climate changes and geomorphological dynamics during the Holocene. Data exploration techniques and time series analysis (Redfit, Wavelet) revealed long-term changes in lake behaviour (e. g. lake productivity) and cyclic variation of specific elements and element ratios. Two main groups were identified (temperature proxies vs. sediment dynamic proxies). Both groups show specific periodicities throughout the Holocene, demonstrating their particular climatic and geomorphological dependencies.

Kontakt:

Johannes Schmidt: Universität Leipzig, Institut für Geographie,
E-Mail: j.schmidt[at]uni-leipzig.de

Quantifizierung des Permafrostrückgangs in alpinen Felswänden aus 14 Jahren quantitativer 3D Geophysik und geomorphologische Auswirkungen (Steintälli, Mattertal, CH)

Riccardo Scandroglio, Daniel Dräbing & Michael Krautblatter

Warming of mountain permafrost leads to growth of active layer thickness and reduction of rock wall stability. The subsequent increase of instable rock volumes can have disastrous or even fatal consequences, especially when cascading events are simultaneously triggered. This growth of climate-change-connected hazard, together with the recent increase of exposition of infrastructure and people, poses the alpine environments at a high risk, which needs to be monitored.

Laboratory-calibrated Electrical Resistivity Tomography (ERT) has shown to provide a sensitive record for frozen vs. unfrozen conditions, being the most accurate quantitative permafrost monitoring technique in permafrost areas where boreholes are not available.

The data presented here are obtained at the Steintälli ridge in Switzerland, which is affected by a strongly melting permafrost lens. A consistent 3D field set-up, the robust temperature calibration and the quantitative inversion scheme allow to compare measurements from the longest known time series (2006-2019) of ERT in steep bedrock.

Confirming the long-term observation from air temperatures, results from multiple parallel transects show an average resistivity reduction of 22 %, concentrated at deeper layers of the permafrost lens. The permafrost area in the 3D cross sections also decreased from 30 to 10 %, with losses mainly localized on the south-east part of the study site, but in some cases also extending to the north face.

Extensometer transects along the ERT array indicate that deformations of the perennially-frozen crest line and of the NE-facing slope are 3 to 4 times higher than in the non-permafrost-affected SW-facing slope. The velocity of rock displacements in late summer is 20 times higher than in all-season measurements and along a permafrost rock slope respond exponentially to mean air temperature during observation period with an R^2 of 0.86. These findings support the hypothesised strong response to temperature change due to enhanced ice-creep and failure of ice in fractures.

Kontakt:

Riccardo Scandroglio: TU München,
E-Mail: r.scandroglio[at]tum.de

Reliefveränderungen aus Menschenhand im Sankt Andreasberger Revier (Harz) in der geographischen Umweltbildung

Lasafam Iturrizaga, Christian Barsch & Hans-Günter Schärf

Nach dem Konzept des Anthropozäns verlagert der Mensch mehr Gesteine und Sedimente als natürliche Prozesse. Bergbauliche Aktivitäten zählen dabei zu den wesentlichen anthropogenen Umformungen der Erdoberfläche. Die anthropogenetische Geomorphologie geht diesbezüglich der Frage nach, seit wann und in welcher Form der Mensch als dominierendes geomorphologisches Agens in Erscheinung tritt. Aus umwelthistorischer Sicht stellt der Harz als eines der bedeutendsten Montanreviere der vorindustriellen Zeit eine Schlüsselokalität dar. Seit mehr als 2000 Jahren hat der Mensch bereits durch manuelle Werkzeuge und technische Anlagen das Relief verändert mit erheblichen Folgen für Gewässer und Vegetation. Im Gegensatz zu dieser Überformung wird der Harz in der Öffentlichkeit eher als eine naturnahe Erholungslandschaft wahrgenommen. In einem transdisziplinären Ansatz im Rahmen der geographischen Umweltbildung sollen geomorphologische Themeninhalte im Kontext des Anthropozän-Diskurses im Projektgebiet von Sankt Andreasberg an eine breitere Öffentlichkeit vermittelt werden. Dazu wird am Standort der UNESCO-Welterbestätte Grube Samson ein „Indoor-Outdoor-Konzept“ bestehend aus dem Bergwerksmuseum sowie der Konzeption von Geopfaden im Sankt Andreasberger Revier entwickelt. Grundlage bilden u. a. die geomorphologische Geländeaufnahme und Auswertung historischer Quellen. Ziele des Projektes sind (I) die BesucherInnen anzuregen, die Landschaft geomorphologisch lesen zu lernen, (II) die geographische Verbreitung und Größendimension der anthropogenen Eingriffe im historisch raum-zeitlichen Kontext der technischen und gesellschaftlichen Entwicklung zu vermitteln, (III) eine kritische Reflektion des aktuellen Ressourcenverbrauchs mit den Konsequenzen für die Veränderung der Prozesse auf der Erdoberfläche auf lokaler und globaler Ebene zu ermöglichen und (IV) die Diffusion wissenschaftlicher Erkenntnisse in Lernkompetenzen der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) zu etablieren.

Kontakt:

Lasafam Iturrizaga: Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie,
E-Mail: iturrizaga[at]uni-potsdam.de

A modified Mask R-CNN approach for automated detection of archaeological sites on high resolution LiDAR-derived DEMs

Mahmoud Eltahir, Alexander Bonhage, Thomas Raab & Michael Breuss

Due to complicated backgrounds and unclear target orientation, automated object detection is difficult in the field of archaeology. Most of the current convoluted neural network (CNN) object-oriented detection techniques are based on Faster-RCNN and other one-stage detectors that, however, often times lack in processing speed and detection accuracy. Recently, the two stage detector Mask R-CNN technique has achieved impressive results in object detection and instance segmentation problems and was successfully applied in archaeological ALS-data analysis. In this study, we outline a modified Mask R-CNN technique that reliably and efficiently detects relict charcoal hearth (RCH) sites on LiDAR data based digital elevation models. Using image augmentation and image pre-processing steps in combination with the AdaBound deep learning optimization technique, we could improve the models accuracy and significantly reduce its training time. We use digital elevation models (DEMs) based on high resolution LiDAR data and the Visualisation for Archaeological Topography (VAT) technique that give images with a very strong contrast of the terrain and the outline of the sites of interest in the north german lowland. Thereby the model can identify RCH sites with an average recall of 83 % and an average precision of 87 %, reaching near human level of mapping success. Due to the shortened training time and the relatively easy workflow, the technique can be readily expanded to include other archaeological objects of interest on DEMs.

Kontakt:

Alexander Bonhage: BTU Cottbus - Senftenberg,
E-Mail: alexander.bonhage[at]b-tu.de

Pedologische Untersuchungen des ehemaligen Tontaubenschießplatzes „Rose Range“

Annika Krüger, Mohsen Makki & Kolja Thestorf

Diese Untersuchung beschäftigt sich mit der Veränderung der Böden, die in der Vergangenheit militärisch genutzt wurden. Die untersuchten Flächen sind ehemalige Tontaubenschießplätze der Fläche „Rose Range“ in Berlin Steglitz-Zehlendorf. Die Flächen liegen im sandigen Bereich der weichselzeitlichen Teltow-Hochfläche. Durch die militärische Nutzung wurde der Bereich jedoch vielseitig umgestaltet. Seit 1928 ist mit Hilfe fernerkundlicher Daten zu beobachten, dass sich die Freiflächen in Ihrer Ausdehnung stark verändert haben. Außerdem wurden oberbodenverändernde Maßnahmen durchgeführt, wie z. B. Wälle aufgeschoben oder Handgranaten geworfen. Zusätzlich soll im Zuge von früheren Untersuchungen der Oberboden zwecks Sanierung abgetragen worden sein. Auf den Flächen sind pedologische und geochemische Untersuchungen zu der allgemeinen Situation von Schwermetallen im Oberboden durchgeführt worden. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf das Schwermetall Antimon geworfen, welches in Munition und Geschossen verwendet wird. Die Standorte für die Probenahme basieren auf früheren Untersuchungen des Gebietes. An den Probepunkten wurden 83 Oberbodenproben entnommen und für die pedologische Untersuchung ein Bohrstock von 1,5 m bestimmt. Für die Aufnahme der natürlichen und anthropogenen Bodenformen sind fünf Leitprofile ausgehoben worden. Im Labor sind folgende Analysen durchgeführt worden: Korngrößenbestimmung, Bestimmung des Glühverlustes, des Kalkgehalts, des pH-Werts, sowie die Bestimmung der Schwermetallgehalte. Unter Forst wurden meist Subtypen der Braunerde festgestellt. Die Böden auf den Freiflächen sind Rohböden mit geringen Ah-Horizonten. Im Gelände wurden zahlreiche technologische Substrate (Ziegel, Beton, Aschen, Asphalt, Metall, Bleischrot, Handgranaten- und Tontaubenstücke) erfasst. Hierdurch weisen die Böden eine starke Veränderung in der Schwermetallbelastung auf. Es lässt sich feststellen, dass die Grenzwerte für Schwermetalle teilweise überschritten sind.

Kontakt:

Annika Krüger: Universität Potsdam,
E-Mail: annikrue[at]uni-potsdam.de

- Vol. 01** Raab, T., Raab, A., Gerwin, W., Schopper, F., Dähnert, D. (Hrsg., 2013): **Land-schaftswandel – Landscape Change.**

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4047>

- Vol. 02** Raab, T., Hirsch, F., Raab, A., Schopper, F., Freytag, K. (Hrsg., 2013): **Arbeits-kreis Geoarchäologie – Jahrestagung 2013, 2. – 4.5.2013, BTU Cottbus. Ta-gungsband und Exkursionsführer.**

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4061>

- Vol. 03** Schneider, A. (2014): **Spatial and temporal development of sediment mass balances during the initial phase of landform evolution in a small catchment.**

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4062>

- Vol. 04** Sut, M. (2014): **Detection and behaviour of iron-cyanide complexes in soils of a former Manufactured Gas Plant site.**

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4063>

- Vol. 05** Hirsch, F. (2016): **Post-LGM-zeitliche Pedogenese und Geomorphodynamik in den spanischen Zentralpyrenäen.**

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4376>

- Vol. 06** Müller, F. (2017): **Der Wandel der Kulturlandschaft im Raum Peitz infolge des mehrhundertjährigen Betriebes des dortigen Eisenhüttenwerkes (Mitte 16. bis 19. Jahrhundert).**

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/searchtype/series/id/9/docId/4144>

- Vol. 07** Knoop, C. (2019): **Anaerobic treatment of municipal organic waste from separate collection: digestate properties and substance flows during two-stage digestion and subsequent aerobic treatment.**

<https://doi.org/10.26127/BTUOpen-4820https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4820>

Vol. 08 Raab, T., Raab, A., Schopper, F. (Hrsg., 2019): **Erfassung und Bewertung von vorindustriellen Meilerstandorten – Workshop 19. Februar 2019.**

<https://doi.org/10.26127/BTUOpen-4817><https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4817>

ISSN 2196 - 4122