

- *Valley-fill terraces – Late Quaternary-geomorphic stability – Southern Namibia*

Ingrid Stengel (Pretoria) and **Hartmut Leser** (Basel)

Late Quaternary Valley-Fill Terraces and Palaeoenvironments of the Huns River, Southern Namibia

Spätquartäre Akkumulationsterrassen und Paläoumweltbedingungen am Huns Rivier, Südnamibia

With 3 Figures, 1 Table and 4 Photos

The paper discusses the stratigraphy and possible palaeoenvironmental implications of a valley-fill sequence within the Great Escarpment of arid southern Namibia (foreland of Huns Mountains and Huib High Plateau, approx. 27°30'S). It contributes to the discussion on the controversial origin of the widespread (fluvial, aeolian, lacustrine) fine-grained sediments as found in valleys and basins of many arid regions. Our results show how the local sedimentological record can and must be linked to the palaeoecology, morphodynamics and rainfall regime of the catchment as a whole. The geoecological and geomorphological scenario suggests that the main stratigraphic, fine-grained unit was deposited fluvially, under clearly enhanced cyclonic (winter) rainfall conditions, hence in an environment which strongly contrasts the present-day ephemeral summer rainfall regime. The paper helps to close the latitudinal, and thus palaeoenvironmental, gap between the numerous fluvial and lacustrine sediments studied in the central and northern Namib and in Botswana, and the palaeoclimatological record of arid South Africa (Northern Cape).

Summary: Late Quaternary Valley-Fill Terraces and Palaeoenvironments of the Huns River, Southern Namibia

Presently, the arid study area in the foreland of the Huns Mountains and Huib High Plateau (southern Namibia, approx. 27°30'S) experiences ephemeral summer rainfall with rare, torrential runoff events and intermittent boulder transport. Most of the sedimentological record of the investigated valley-fill sequence along the Huns River, however, indicates an entirely different, much less arid environment. The main section of the 20 m thick sequence consists of a lower fine-grained Unit I, a thin central, coarse alluvial to fluvial Unit II, and a very thick upper fine-grained Unit III, which is discussed in more detail. The distribution and thickness of the fine-grained sediments, the

numerous pseudomorphs and pedological structures, and the absence of coarse layers and erosional unconformities, indicate an uninterrupted, gentle sedimentation process for Unit III; a riverine wetland environment is suggested which affected the whole river bed. Organic matter within the lower part of Unit III dates to 26 850 ± 270 ¹⁴C yrs BP. The geomorphological interpretation suggests that Unit III was deposited under a much enhanced cyclonic (winter) rainfall regime, which extended as far north as the southern Namibian escarpments, before (and around?) the Last Glacial Maximum. Other palaeoenvironmental models for the origin of the fine-grained units, e.g. sedimentation as slackwater deposits, aeolian input of the fines, influence of locally favourable conditions or barriers, are discussed but discarded based on the local and regional findings.

Zusammenfassung: Spätquartäre Akkumulationsterrassen und Paläoumweltbedingungen am Huns Rivier, Südnamibia

Das Arbeitsgebiet im Vorland von Huns-Bergen und Huib-Hochplateau (Südnamibia, ca. 27°30' s.Br.) ist rezent arid; ephemere Sommerregen führen zu gelegentlichen, torrentiellen Abflussereignissen mit kurzfristigem Grobschottertransport. Der größte Teil der untersuchten Talfüllungssequenz am Huns Rivier deutet jedoch auf deutlich andere, nicht zuletzt wesentlich feuchtere Umweltbedingungen während der Sedimentation. Der Hauptteil der 20 m mächtigen Folge besteht aus einer unteren feinkörnigen Einheit I, einer geringmächtigen, groben alluvialen bis fluvialen Mittellage II und einer sehr mächtigen oberen feinkörnigen Einheit III, die näher diskutiert wird. Verbreitung und Mächtigkeit der feinkörnigen Sedimente, die zahlreichen Pseudomorphosen und pedologischen Merkmale in Einheit III sowie die Abwesenheit von Groblagen und jeglichen Erosionsdiskordanzen weisen darauf hin, dass Einheit III nicht rasch, sondern in einem langanhaltenden Sedimentationsprozess allmählich abgelagert wurde; als Szenario ist ein flussbegleitender Durchflussumpf („riverine wetland“) über die gesamte Talbreite zu denken. Organisches Material aus dem unteren Teil von Einheit III erbrachte ein ¹⁴C-Alter von 26 850 ± 270 BP. Die geomorphologische Interpretation des Ablagerungsmilieus deutet auf ein deutlich stärker zyklonal gefärbtes Winterregime, das vor (und während?) des letzten Hochglazials bis in den Bereich der südnamibischen Randstufe vordrang. Andere mögliche Modelle für das Ablagerungsmilieu der feinkörnigen Einheiten, z.B. als „slackwater deposits“, durch äolischen Eintrag oder aufgrund lokaler ökologischer Gunstsituationen oder Abdämmung, werden diskutiert, jedoch aufgrund der lokalen und regionalen Befunde als nichtzutreffend eingestuft.

Résumé: Terrasses d'accumulation du quaternaire tardif et conditions de paléo-environnement dans le secteur de la rivière Huns en Namibie méridionale

L'aire de recherche située dans les contreforts des monts Huns et le haut plateau Huib (Namibie méridionale, env. 27°30' de latitude méridionale)

est aride d'époque récente. Des pluies estivales éphémères génèrent occasionnellement des déversements torrentiels accompagnés d'un transport intermittent de galets de grosse taille. L'analyse de la partie majeure de la séquence de comblement de la vallée de la rivière Huns indique cependant que des conditions différentes et particulièrement plus humides ont prévalu lors de la sédimentation. La partie majeure de la séquence de sédimentation dont l'épaisseur totale atteint 20 m est constituée de l'unité inférieure I de granulométrie fine, suivie des gros alluvions ainsi que des sédiments fluviaux constituant l'unité médiane II d'une faible épaisseur, puis de la très épaisse strate supérieure III de granulométrie fine laquelle fait l'objet d'une discussion approfondie : Plusieurs facteurs indiquent que l'unité III a fait l'objet d'un processus de sédimentation long et continu : la répartition et l'épaisseur des sédiments à granulométrie fine, les nombreuses pseudomorphoses et les caractéristiques pédologiques ainsi que l'absence de sédiments de grosse taille et de toute trace d'érosion discordante. Le scénario envisagé correspondrait à un marécage irrigué (« riverine wetland ») périfluvial ayant occupé toute la largeur de la vallée. Grâce au prélèvement de matière organique de la partie inférieure de l'unité III, l'âge carbonique a pu être chiffré à 26.850 +/- 270 BP. L'interprétation géomorphologique du milieu de sédimentation indique un régime de pluies hivernales d'influence cyclonique ayant progressé jusqu'à l'escarpement limitrophe de la Namibie méridionale, antérieurement (et simultanément ?) au paroxysme de la dernière glaciation. L'éventualité d'autres modèles relatifs au milieu de sédimentation des matériaux à granulométrie fine tels que le « slackwater deposit », l'accumulation éolienne ou encore la présence à portée locale d'une situation écologique favorable voire d'une barrière fait également l'objet de la discussion. Ils seront cependant réfutés en raison des constats locaux et régionaux.

Dr. Ingrid U. Stengel, University of Pretoria, Department of Geography: Geoinformatics and Meteorology, Lynnwood Road, Pretoria 0002, South Africa, ingrid.stengel@up.ac.za

Prof. Dr. Dr. h.c. Hartmut Leser, Universität Basel, Departement Geowissenschaften, Klingelbergstr. 27, CH-4053 Basel, Switzerland, Hartmut.Leser@unibas.ch