

SOIL-MECHANICAL PROPERTIES OF THE QUATERNARY SEDIMENT COVER AND LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY IN THE VIENNA FOREST, AUSTRIA

BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN QUARTÄRER SEDIMENTE UND RUTSCHUNGSDISPOSITION IM WIENERWALD, ÖSTERREICH

SUSANNE DÖHLER & MICHAEL MENKE

SUMMARY

Shallow landslides within the Quaternary sediment cover are a common phenomenon on slopes of Central European low mountain areas. Varying soil-physical and soil-mechanical characteristics of periglacial cover beds and loess deposits cause discontinuities at layer boundaries, which both influence soil hydrology and slope stability. It is supposed that landslide susceptibility is connected to the distribution of different periglacial sediment sequences. The majority of shallow landslides occur in slope sections, where periglacial cover beds are intercalated with reworked loess.

Apart from the identification of main control factors, this study aims to explain both frequency and spatial distribution of shallow landslides in the research area. Deposits of reworked loess are in this context of special interest. Furthermore, the possible effect of slope hydrology on landslide activity is discussed.

The investigations show that landslide susceptibility in the Hagenbach valley, Vienna Forest, Austria is controlled by a specific combination of local factors. First of all, the general disposition to landslides is controlled by soil-mechanical differences within the Quaternary sediment cover. Landslide susceptibility is most pronounced where soil-mechanically less stable loess deposits occur on top of impermeable basal layers. Landslides are then triggered by high soil water contents within the loess deposits, which are caused by stagnation of percolating water and lateral input by interflow on top of the basal layer.

Keywords: periglacial cover beds, reworked loess, landslide susceptibility, slope stability, soil-mechanics, Quaternary

ZUSAMMENFASSUNG

Flachgründige Rutschungen treten häufig an mit quartären Sedimenten bedeckten Mittelgebirgshängen auf. Diskordanzen zwischen periglazialen Deckschichten und Lössablagerungen, welche durch Unterschiede in deren boden-physikalischen und boden-mechanische Eigenschaften bedingt sind, beeinflussen sowohl die Bodenhydrologie als auch die Hangstabilität. Im Untersuchungsgebiet steht die Rutschungsdisposition im Zusammenhang mit dem Auftreten unterschiedlicher Abfolgen periglazialer Sedimente. Geländebeobachtungen zeigen, dass flachgründige Rutschungen vorrangig in Hangbereichen auftreten, in denen periglaziale Deckschichten zusammen mit Schwemmlössenvorkommen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, über die Identifikation wichtiger Steuergrößen hinaus, auch die räumliche Verbreitung und Häufigkeit von Rutschungen in der Hagenbachklamm (Wienerwald, Niederösterreich) zu erklären. Des Weiteren wird der Einfluss der Hanghydrologie auf die Rutschungsaktivität diskutiert.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Rutschungsanfälligkeit im Untersuchungsgebiet von einer spezifischen Kombination lokaler Faktoren abhängt. Bodenmechanische Unterschiede innerhalb der periglazialen Sedimente führen dazu, dass Rutschungen vermehrt dort auftreten, wo weniger stabile Schwemmlösse im Hangenden einer undurchlässigen, stabilen Basislage vorkommen. Hohe Bodenwassergehalte in Folge von Wasserstau und Interflow über der Basislage stellen den Auslöser für Rutschungen in der Hagenbachklamm dar.

Schlüsselwörter: periglaziale Deckschichten, Schwemmlöss, Rutschungsdisposition, Hangstabilität, Bodenmechanik, Quartär

1 INTRODUCTION

Landslides in low mountain areas of Central Europe often occur close to the surface within the Quaternary sediment cover such as periglacial cover beds and loess (cf. Damm, 2005; Damm & Terhorst, 2010; Terhorst et al., 2009). Instability of these sediments is, therefore, only indirectly influenced by the underlying bedrock. It is important to identify main control factors for shallow landslides to understand past and present geomorphodynamics and to predict future landscape development.

Cover beds formed during the Late Pleistocene under periglacial conditions and are the result of solifluction, cryoturbation as well as eolian deposition of loess and were first investigated in German low mountain areas by Schilling and Wiefel (1962) and Semmel (1968). The latter developed a model of three main types of periglacial cover beds, which was later