

Die Abbrüche an den Rügener Steilküsten (Nordostdeutschland) im Winter des Jahres 2004/05 – Geologie und Bodenmechanik

Landslides at the sea cliffs of the Isle of Rügen (Northeast Germany) during the winter of 2004/05 – geology and soil mechanics

KAY KRIENKE (Stralsund) & CHRISTIAN KOEPKE (Stralsund)

key words: Deutschland, Rügen, Steilküstenabbrüche, geologische Lagerungsverhältnisse, Bodenmechanik, Germany, Isle of Rügen, coastal landslides, geological layering conditions, soil mechanics

Zusammenfassung

Bei Küstenabbrüchen spielen die bodenmechanischen Eigenschaften der kliffaufbauenden Sedimente und die geologischen Strukturen der Steilküsten eine wesentliche Rolle. An drei Küstenabbrüchen des Winters 2004/05, die besonders im Blickpunkt der Öffentlichkeit standen, soll exemplarisch auf die Bedeutung des geologischen Kliffaufbaus für solche schlagartigen Küstenrückgangsprozesse eingegangen werden.

Beim Abbruch der Wissower Klinken, die zwei aus Kalk der Rügener Schreibkreide bestehende Kliffvorsprünge an der Ostküste Jasmunds (Nordostrügen) darstellten, waren Klüfte im Kalk und Ablösungsflächen an steil stehenden Feuersteinbändern von entscheidender Bedeutung. Durch eindringendes Wasser erfolgte eine Minderung der Scherfestigkeit des Kalkes im Bereich dieser lokalen Schwächezonen, an denen es zum Abbruch der Klippen kam. Untergeordnet und nur oberflächennah trug das Gefrieren von Wasser und eine dadurch bewirkte Aufweitung von Klüften zu den Abbrüchen bei.

Am Geschiebemergelkliff von Lobbe (Halbinsel Mönchgut, Südostrügen) entstanden durch ein Sturmhochwasser Brandungshohlkehlen am Klifffuß. An kliffparallel verlaufenden Klüften des mit bis zu 90° steil stehenden Kliffs kam es zum Nachbrechen von bis zu 60 m³ großen Geschiebemergelblöcken.

Im Bereich des Hafens von Lohme an der Nordküste Jasmunds bewirkten erhöhter Niederschlag und Schmelzwasser aufkommen sowie das Ableiten von aufgefangenem Regenwasser in den unmittelbaren Böschungsbereich des Kliffes das Abrutschen von mehr als 100 000 m³ Schluffen, Sanden und Geschiebemergel der Steilküste in das vorgelagerte Hafenbecken.

Durch die Kenntnis des Aufbaus der Steilküsten können kritische Kliffbereiche ausgehalten und Empfehlungen zum Küstenschutz gegeben werden.

Summary

The geological structures of sea cliffs and the soil mechanics of the cliff forming sediments play an important role in coastal landslides. Three major coastal mass movements of land, all of which occurred during the winter of 2004/05 and generated much public interest, are examined to establish the importance of the geological cliff structure in such sudden coastal retreat events.

Prior to their collapse, the famous Wissower Klinken were two striking cliff overhangs consisting of Upper Cretaceous chalk deposits on the east coast of the Jasmund Peninsula (Northeast Rügen). Here, the chalk contains joints along near vertical bands of flint and these played a crucial role in the slumping of the cliff section. The landslide occurred along such local zone of weakness due to infiltrating water, which reduces the shear strength of the chalk. Freezing of the infiltrating water and the resulting expansion of existing joints only occurred near the surface and hence played a minor role.

At the Pleistocene till cliff at Lobber Ort (Mönchgut Peninsula, Southeast Rügen) storm high water had formed wave-cut notches at the cliff base. The slumping of large blocks of till (each up to 60 m³ in volume) occurred along cliff-parallel joints at this almost vertical cliff face.

The third mass movement of land occurred in close proximity to the harbour of Lohme on the northern shore of the Jasmund Peninsula. A large landslide was triggered by high rainfall, increased meltwater flow and drainage of rainwater directly onto the cliff slope, causing a rise in the hydraulic pressure along this cliff section. More than 100,000 m³ of Pleistocene sediments, i.e. silts, sands and tills slumped into the adjacent harbour basin.

It is shown that the study of cliff geology, i.e. deposit and deformation patterns is an important tool in the identification of critically instable zones and for making recommendations for coastal protection measures.