

VÁSCONEZ MIÑO, FABIÁN EDUARDO (2000):

Risikoanalyse von Großbrutschungen in Ecuador mit Fallbeispiel Guarumales

Viele der Hänge Ecuadors sind instabil und somit anfällig für Hangrutschungen. Im Rahmen der Arbeit erfolgte eine allgemeine Einschätzung dieser Problematik. Auch das Auslösen von Rutschungen durch vulkanische Ausbrüche, die Hangbewegungskinematik hinsichtlich der Eigenschaften von Pyroklastiten der Formation „Cangahua“, die Evaluation der Gefahr in Gebieten mit hydroelektrischem Potential, sowie entlang von Verkehrswegen und Versorgungsleitungen und der Einfluss anthropogener Faktoren wird behandelt. Das Ausmaß dieser Naturgefahren, ihre Ursachen und Folgen werden anhand von Fallbeispielen verdeutlicht.

Faktoren, die in Ecuador Hangrutschungen verursachen, sind:

- Subduktion der ozeanischen Nazca-Platte unter die kontinentale südamerikanische Platte. Dadurch werden die Anden deformiert und herausgehoben; und eine starke seismische und vulkanische Aktivität verursacht. Ein komplexer geologischer Aufbau und eine Vielfalt an Landschaften ist die Folge.
- Extrem unterschiedliche Klimate mit Niederschlägen zwischen 50 und 5.000 mm/Jahr.
- Anthropogene Eingriffe.

Die Großbrutschareale konzentrieren sich hauptsächlich im andinen und subandinen Raum mit Hochgebirgscharakter. Das Küstengebiet, wo geomorphologische, geologische und klimatische Unterschiede vielfältige Landschaften mit Mittelgebirgscharakter geschaffen haben, ist durch Hangrutschungen während der Zeit des „El Niño“-Klimaphänomens ebenfalls betroffen.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt auf der Untersuchung des Großbrutschareals „Guarumales“, dessen Hangrutschungen das Wasserkraftwerk „Paute“, das zur Zeit ca. 60% der elektrischen Energie Ecuador erzeugt, gefährden.

Durch eine detaillierte Analyse der regionalen und lokalen geologischen Aspekte in Verbindung mit der Betrachtung morphogenetischer Prozesse wurden die permanent wirkenden und auslösenden Faktoren erfasst, die zu den Hangbewegungen führen. Die Kinematik dieser Hangdeformationen wird modellmäßig dargestellt.

Ein wesentlicher Ursachenfaktor der Hangrutschungen ist die linienhafte Erosion des Rio Paute im Hangfußbereich. Steil nach WSW einfallende Metamorphite der Grünschieferfazies sind Ursachen von Rutschschollen, deren seitliche Grenzen parallel zur Schichtung verlaufen.

Der Bau der Ortschaft „Guarumales“ im mittleren und unteren Hangbereich, der Bau der Landstraße „Guarumales-Méndez“ im oberen Hangbereich, das Roden der ursprünglichen Vegetation für die Viehwirtschaft im mittleren und oberen Hangbereich und der Bau einer neuen Anfahrtsstraße im unteren Hangbereich haben zu einer Verringerung der Hangstabilität im Untersuchungsgebiet geführt.

Die oberflächennahen Verformungen wurden durch die Auswertung geodätischer Messungsdaten festgestellt. In Gebieten, die bisher als stabil betrachtet wurden, konnten nun durch die spezielle Auswertung, mittels Korrekturfaktoren Hangbewegungen nachgewiesen werden.

Morphogenetische Prozesse wurden mittels geophysikalischer Daten (Refraktionsseismik und Geoelektrik) sowie geologisch-geotechnischer Aufnahme von Bohrkernen, einer geologischen Kartierung und einer Rutschungskartierung erfasst.

Hydrogeologische Daten wurden durch die Auswertung von meteorologischen Daten, Messungen des Grundwasserniveaus in GW-Messstellen, sowie über Wassermenge in Entwässerungsbohrungen, Spülwasser während Bohrarbeiten und Markierungsversuchen gewonnen.

Die unterirdischen Fließrichtungen des Grundwassers wurden durch Wassertemperaturmessungen, Daten von Markierungsversuchen und Auswertung elektrischer Widerstandssondierungen bestimmt.

Es wurden kritische Bedingungen für die Beschleunigung von Hangbewegungen durch dynamische Modelle entwickelt, die eine Gefahreinstufung und die Anfertigung von Gefahrenkarten ermöglichten.

Zur Beantwortung der im Rahmen dieser Arbeit noch aufgetauchten Fragen werden Untersuchungsmethoden und zur Reduzierung der Rutschungsgefährdung Sicherungs- und Stabilisierungsmaßnahmen ausgearbeitet.