

Belastung und Widerstandsfähigkeit von Deichbinnenböschungen

ROLAND WEIßMANN u. WERNER RICHWIEN
Universität Duisburg-Essen

Der Vortrag fasst die Ergebnisse verschiedener Forschungsarbeiten an der Universität Duisburg-Essen zur Art der Belastung der Deichbinnenböschung bei Wellenüberlauf und der gegen diese Belastung verfügbare Widerstandsfähigkeit der Böschung zusammen und präsentiert erstmals einen umfassenden Bemessungsvorschlag für Böschungen gegen Wellenüberlauf.

Der Wellenüberlauf bewirkt eine diskontinuierliche Abfolge von Abflussereignissen auf der Deichkrone und der Böschung. Proportional von Abfluss und Abflussgeschwindigkeit wird der Boden der Böschung einer Erosionsbelastung ausgesetzt und zugleich infiltriert das überlaufende Wasser in die Böschung hinein.

Gegen die unmittelbare Erosionsbelastung ist der Boden durch den Bewuchs der Böschung in der Regel dauerhaft geschützt, sofern der Bewuchs oder die Böschung selbst nicht vorgeschädigt sind. Insofern führt die Erosionsbelastung aus Wellenüberlauf bei gut unterhaltenen Böschungen selten zu einer tatsächlichen Gefährdung. Im Falle von Vorschädigungen geht von diesen bei anhaltendem Wellenüberlauf aber immer eine lokale Schädigung aus.

Mit dem Wellenüberlauf infiltriert zugleich auch Wasser in die Böschung. Von der Böschungsoberfläche her breitet sich eine Vernässungsfront böschungsparell aus und füllt den Porenraum des Böschungsbodens auf. Dabei werden die Bindungskräfte zwischen den Bodenpartikeln geschwächt und die Festigkeit des Bodens insgesamt wird herabgesetzt. Dies kann zum Abrutschen von Teilen der Böschungsabdeckung führen.

Das Maß der Festigkeitsschwächung ist bodenabhängig, und somit ist die Eignung eines bestimmten Bodens für den Deichbau und insbesondere für die Abdeckung der Binnenböschung vor allem daran zu messen, dass er bei Vernässung eine noch hinreichende Festigkeit behält.

Im Rahmen von verschiedenen Forschungsarbeiten am Institut für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau der Universität Duisburg-Essen wurde insbesondere die Infiltration bei diskontinuierlicher Beaufschlagung und die durch die Vernässung ausgelösten bodenmechanischen Prozesse untersucht und quantifiziert. Als Ergebnis können wir den zeitlichen Verlauf der Infiltration in Abhängigkeit von der Überlaufrate, der Böschungsneigung und der Durchlässigkeit des Böschungsbodens bestimmen. Zugleich können wir die mit der Vernässung einhergehende Veränderung der Festigkeit des Böschungsbodens in Abhängigkeit von dessen spezifischen Eigenschaften bestimmen. Durch die Verknüpfung dieser beiden Prozesse können Böschungen bei Vorgabe einer Überlaufrate und eines bestimmten Bodens so dimensioniert werden, dass sie dem Wellenüberlauf für die erwartete Dauer des Überlaufs widerstehen können. Ebenso kann ermittelt werden, wie lange bestehende Böschungen einem bestimmten Wellenüberlauf standhalten können. Wir werden im Rahmen des Vortrags einen Bemessungsvorschlag für nicht vorgeschädigte Binnenböschungen mit intakter Grasnarbe unter Wellenüberlauf vorstellen.