

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt einen erweiterten Standsicherheitsnachweis für Abbauböschungen unter Wasser, in dem die auftretenden hydrodynamischen Belastungen aus dem Abbau, aus Wasserspiegeldifferenzen und aus Windwellen auf einfache Weise berücksichtigt werden. Grundlage ist ein Nachweis nach E DIN 4084: 2002, in den die Ergebnisse von Untersuchungen bezüglich der Porenwasserdruckreaktionen an Binnenwasserstraßen eingearbeitet wurden. Dieser Bemessungsansatz wird für den Nachweis der Standsicherheit von wasserdruckbelasteten Sand- und Kiesböschungen verwendet.

Mit Hilfe theoretischer Überlegungen werden die Defizite der herkömmliche Böschungsbruchberechnungen aufgezeigt, wenn sie für den Nachweis der Standsicherheit wasserdruckbelasteter Sand- und Kiesböschungen herangezogen werden. Die Zusammenstellung und Bewertung aller Einwirkungen die im Nassabbau auftreten zeigt, dass die Böschungen in großem Maße durch hydrodynamische Einwirkungen aus dem Abbau, aus Wellen und aus Wasserspiegelschwankungen beansprucht werden. Gerade diese Einwirkungen werden aber im üblichen Nachweis nach E DIN 4084: 2002 nicht erfasst. Um die hydrodynamischen Einwirkungen in einem Baggersee physikalisch zu beschreiben und in der Grenzzustandsgleichung nach E DIN 4084: 2002 berücksichtigen zu können, werden Untersuchungsergebnisse bezüglich der Porenwasserdruckreaktionen infolge eines schnellen Wasserspiegelabsinks an Binnenwasserstraßen genutzt. Im Rahmen von Beispielrechnungen werden verschiedene Bruchzustände unter Berücksichtigung hydrodynamischer Einwirkungen untersucht und es kann gezeigt werden, dass sich die Einflüsse aus Wellen und schnellem Absink sowohl beim Nachweis der globalen Standsicherheit als auch beim Nachweis lokaler Bruchzustände auswirken. Für lokale Bruchzustände ergibt sich aus den physikalischen Überlegungen, dass eine rechnerisch stabile Böschungsneigung nur für den Fall existiert, in dem eine Kohäsion und/oder Strukturfestigkeit des Böschungsmaterials angenommen wird. Die in der Theorie entwickelten Zusammenhänge können auch im rechnergestützten Nachweisformat mit dem Lamellenverfahren nachvollzogen werden.

Letztlich wurden die vorliegenden Untersuchungen dazu genutzt, ein einfaches, in der Praxis anwendbares Nachweiskonzept unter Berücksichtigung hydrodynamischer Einwirkungen und unter Berücksichtigung der Strukturfestigkeit des Böschungsmaterials zu entwickeln. Eine Optimierung der Neigung von Abbauböschungen ist somit prinzipiell möglich. Die Ergebnisse der Arbeit können weiterhin die Grundlage einer Risikobewertung sein und so weitergehende Entscheidungshilfen zur Festlegung einer optimierten Böschungsneigung für Abbautreibende und Aufsichtsbehörde geben.