

Langzeitmonitoring einer temporären mineralischen Oberflächenabdeckung am Beispiel der Deponie Rastorf (Schleswig - Holstein)"

M.Sc. Steffen Beck-Broichsitter

1. Berichterstatter: Prof. Dr. h.c. Dr. Dr. h.c. R. Horn

Im Rahmen des Projektes „Langzeitmonitoring einer temporären mineralischen Oberflächenabdeckung am Beispiel der Deponie Rastorf (Schleswig-Holstein)", wurde eine temporäre Oberflächenabdeckung aus Geschiebemergel unter den standortbezogenen Wetterbedingungen in situ auf seine hydraulische Funktionsfähigkeit hin untersucht. Das teildurchlässige, geschichtete System und die damit einhergehenden Sickerwasserabflüsse von 10-15 % des Jahresniederschlages ermöglichten eine hinreichende Versorgung des Deponiekörpers mit Wasser, um die biochemischen Abbauprozesse kontinuierlich zu fördern, so dass die jährlichen Setzungen des Deponiekörpers stetig auf 6-8 cm pro Jahr verringert werden konnten. Der schichtweise, verdichtete Aufbau begünstigte in Abhängigkeit von der Hangneigung den anisotropen Wasserfluss entlang eines hangabwärts gerichteten hydraulischen Gradienten entlang der kontinuierlichen, luft- und wasserleitfähigen Fließwege.

Die Bodenverdichtung führte zu einer deutlich herabgesetzten Luftkapazität im Bereich von 3,7 bis 7,9 Vol.-% mit einer nutzbaren Feldkapazität von 7,7 bis 14,7 Vol.-%, die gegenüber der unverdichteten, homogenisierten Variante z. T. um 2-3 Vol.-% erhöht war. Dementsprechend hatte der verdichtet eingebaute Geschiebemergel einen negativen Effekt auf die Luftkapazität und die Pflanzenwurzelentwicklung, jedoch einen positiven Effekt auf die nutzbare Feldkapazität. Der vorgeschumpfte und mechanisch verdichtete Geschiebemergel konnte seine Schrumpf- und Trockenrissbeständigkeit in situ unter Beweis stellen. In der mineralischen Dichtschicht wurde das kritische Matrixpotenzial im Bereich von -300 bis -500 hPa (pF 2,5-2,7), mit dessen Unterschreiten eine initiale Rissbildung entlang des Erstschrumpfungsastes einhergeht, zu keinem Zeitpunkt erreicht, da die in situ Matrixpotenziale infolge der staunassen Bedingungen selbst während trockener Phasen in einem Bereich von -70 bis -150 hPa schwankten. Darüber hinaus erfordert ein langfristig sicheres Abdichtungssystem den Einbau des Geschiebemergels auf dem auf dem trockenen Ast der Proctorkurve mit tongehaltsabhängigen Wassergehalten von < 8,7 bis 11,5 % mit einem Verdichtungsgrad ≥ 95 %. Damit verbunden ist eine bodenschonende Verdichtung, damit keine Porenwasserüberdrücke entstehen, die wiederum destabilisierend auf die Bodenmatrix wirken. Ein hoher Verdichtungsgrad kann beim Einbau auch dadurch erzielt werden, wenn das Bodenmaterial partiell geringfügig befeuchtet wird. Das empirisch-mathematische basierte HELP-Modell ermöglichte in Kombination mit dem numerischen-basierten FEFLOW 2D eine recht präzise zweidimensionale Prozessbeschreibung der Wasserflüsse in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone unter Berücksichtigung der Anisotropie der Leitfähigkeiten in Verknüpfung mit den standortspezifischen Wasserhaushaltskenngrößen.