

## Kurzfassung

Die vorliegende Dissertation setzt sich erstmalig gezielt mit der Thematik der Deponiegasdränschicht als systemverbindendem Bestandteil zwischen Deponieoberflächenabdichtungs- und Deponieentgasungssystem auseinander. Dabei geht die Veranlassung auf ein Forschungsprojekt zurück, dessen Ziel die Untersuchung der Beständigkeit von kalziumkarbonathaltigem Dränagematerial unter hohen Deponiegas-CO<sub>2</sub>-Partialdruckbedingungen war. Damit sollte geklärt werden, ob der in der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASi 1993) für das Gasdränschichtbaumaterial festgesetzte Kalziumkarbonatgrenzwert von maximal 10 Gew.-% gerechtfertigt ist. Da sich zeigte, daß auch über die Materialzusammensetzung, Positionierung und Dimensionierung der Deponiegasdränschicht kaum Erkenntnisse vorhanden sind, setzt sich diese Arbeit auch die Bearbeitung dieser deponiebautechnisch essentiellen Themen zum Ziel.

Obwohl bekannt ist, daß die Korngrößenzusammensetzung die Gaspermeabilität von porösen Medien steuert, existieren bisher keine Anforderungen an die granuläre Materialzusammensetzung von Gasdränschichten. Daher wurde mit kombinierten Luftdurchströmungs- und CO-Gastracerversuchen untersucht, welche Korngrößenspektren eine optimale Gasdränagefähigkeit aufweisen. Dabei wurde eine Abhängigkeit der Gaspermeabilität nicht nur von der Korngrößenzusammensetzung, sondern auch von der Lagerungsdichte und vom Wassergehalt festgestellt, die mit zunehmender Kornfeinheit des porösen Mediums ansteigt. In Relation zu einer Abfallprobe wies einzig die gering verdichtungs- und wasserretentionsfähige Korngruppe 16/32 ein deutlich größeres Gasdränagevermögen auf.

Weitgehend unklar war, inwieweit die Anordnung und Dimensionierung der Gasdränschicht Auswirkung auf die aktive Deponiegaserfassung hat. Daher sollte gezeigt werden, ob sich der Deponieoberflächenaufbau nach TASi (1993) bevorzugt für die aktive Deponiegaserfassung eignet oder ob Abänderungen dieses Aufbaus zu günstigeren Ergebnissen führen. Dazu wurde für verschiedene Deponieoberflächenaufbauten eine numerische Strömungssimulation der aktiven Gaserfassung vorgenommen. Deren Ergebnisse zeigen, daß eine stark gaspermeable Gasdränschicht den Effekt einer lateralen Vergleichmäßigung und Druckreduzierung unterhalb der Dichtungsschicht bewirkt. Damit kommt der Gasdränschicht eine wichtige Aufgabe im System der Deponiegaserfassung zu. Neben dem Oberflächenaufbau nach TASi (1993) hat sich nur ein Aufbau ohne Ausgleichsschicht als strömungstechnisch günstig herausgestellt.

Der in der TASi (1993) festgesetzte Kalziumkarbonatgrenzwert geht auf die Annahme zurück, daß kalziumkarbonathaltige Baumaterialien in der Deponiegasatmosphäre nicht beständig sind. Ein zentraler Punkt dieser Arbeit war daher, experimentell, anhand von acht Dränmaterialien zu überprüfen, ob diese Annahme zutrifft. Als nahezu kalziumkarbonatfreie Referenzmaterialien wurden Quarzkies, Granitschotter, Basaltschotter und im Sinne industrieller Reststoffverwertung Elektroofenschlacke ausgewählt. Die Testmaterialien Karbonatkies, dolomitischer Kalkstein-, Jurakalkstein- und Triaskalksteinschotter weisen dagegen Kalziumkarbonatgehalte von weit über 10 Gew.-% auf. Zur Bestimmung der Beständigkeit nach dem allgemeinen Ansatz wurden statische Elutionstests herangezogen. Zur Bestimmung nach dem spezifischen Ansatz, d.h. Simulation der deponiegasdränschichtspezifischen, wasserungesättigten Verwitterungsbedingungen wurde eine Deponiegasdurchströmungsanlage konstruiert, die auf der Siedlungsabfalldeponie Erbenschwang, Landkreis Weilheim-Schongau, situiert wurde. Beide Untersuchungsansätze ermöglichten eine tendenzielle Bewertung der materialphysikalischen und geochemischen Beständigkeit. Es zeigte sich, daß die chemische Verwitterung in erster Linie auf die Karbonatlösung zurückzuführen ist, jedoch ist diese weitaus geringer, als nach den Karbonatlösungsmodellen zu erwarten ist. Zur Verifikation der Versuchsergebnisse müssen die in einer Deponiegasdränschicht herrschenden physikalischen Randbedingungen bekannt sein. Hierzu wurden auf der Deponie Erbenschwang Untersuchungen durchgeführt. Es zeigte sich, daß im Deponiegasdurchströmungsversuch die Bedingungen verwitterungsförderlicher waren, als in der Realität zu erwarten. Der Durchströmungsversuch ermöglicht eine zeitlich quantifizierte Beständigkeitsprognose. Die Extrapolation der Versuchsergebnisse auf eine Maximaldauer der Deponiegasbildung von 100 Jahren ergibt als eine worst-case-Abschätzung vom Kalziumkarbonatgehalt der Dränschotter unabhängige Karbonatfreisetzungen unter 1 Gew.-%. Eine Begrenzung des Kalziumkarbonatgehalts für Deponiegasdränschichten wird daher für nicht notwendig erachtet.

Mit den erarbeiteten, direkt in die Praxis übertragbaren Erkenntnissen über Deponiegasdränschichten wird zukünftig ein kostenoptimierter Bau und auch eine verbesserte Deponiegaserfassung möglich sein.