



Lukas Schmid

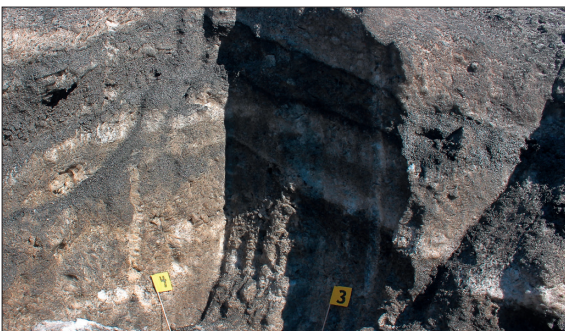
Diplomand	Lukas Schmid
Examinator	Prof. Dr. Michael Burkhardt
Experte	Prof. Markus Boller, aQa.engineering, Wallisellen, ZH
Themengebiet	Umwelttechnik allgemein
Projektpartner	Gemeinde Davos, Davos, GR

Entsorgung von Schnee in Davos

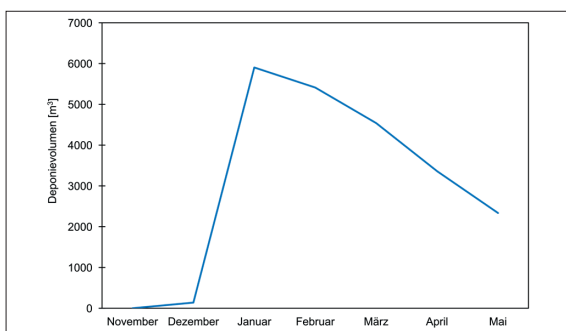
Technische Lösungen als Ersatz für Schneedeponien



Schneedeponie Davoser See



Schichtartiger Aufbau der Schneedeponie Alberti mit Probestellen 3 und 4



Bsp. Berechnung Solarthermie: Deponie Ab- und Zunahme bei einer Kollektorfläche von 10000 m² und einem Speichervolumen von 6000 m³

Einleitung: In Davos werden pro Winter durchschnittlich 56000 m³ Schnee von den Strassen abtransportiert und auf zwei Deponien gelagert. Mitte November wird mit dem Deponieren begonnen und erst Ende Mai, Anfang Juni ist sämtlicher Schnee geschmolzen. In dieser Arbeit wurde untersucht, inwieweit diese Deponien die Umwelt belasten und welche Anforderungen das Gesetz an Schneedeponien stellt. Es wurden Lösungen gesucht, wie die Deponien vermieden oder zumindest verkleinert werden könnten. Zum Schmelzen sollen erneuerbare Energien eingesetzt werden.

Vorgehen: Eine Recherche zu den gesetzlichen Anforderungen an Schneedeponien und Schmelzwasser wurde durchgeführt. Es wurden zu untersuchende Parameter festgelegt sowie Schnee- und Schmelzwasserproben genommen und analysiert. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die spezifische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der Chlorid-Gehalt, der Feststoffanteil, die Schwermetalle, gelöst und gesamt (insbesondere Zink und Kupfer), der gesamte organische Kohlenstoff (TOC) und der Kohlenwasserstoff-Index bestimmt. Die Resultate wurden ausgewertet und mit der Literatur verglichen. Recherchiert wurde zudem, welche Verfahren zum Schmelzen von Schnee verfügbar sind. Verschiedene Lösungen zum Schmelzen des Schnees wurden erarbeitet und anhand von Bewertungskriterien beurteilt. Einzelne Schmelzverfahren wurden ausgelegt und die Kosten abgeschätzt.

Ergebnis: Die Gesetzgebung gibt keine expliziten Grenzwerte für Schmelzwasser aus Schneedeponien vor. Die Gewässerschutzverordnung stellt Anforderungen an die Einleitung von Industrieabwasser in Gewässer. Die bisherigen Messungen des Deponieschmelzwassers in Davos wurden bezogen auf diese Anforderungen in fast allen Parametern eingehalten. Die Ausnahme bildeten die gesamten ungelösten Stoffe (GUS). Um die durchschnittlich pro Winter anfallende Schneemenge zu schmelzen, werden rund 3 200 000 kWh Energie benötigt. Zwei Wärmequellen wurden berechnet: Solarthermie in Kombination mit Wärmespeicher und Photovoltaikanlage mit Luft-Wasser-Wärmepumpe. Beide Lösungsvarianten nahmen aufgrund der hohen Schmelzenergien solch grosse Dimensionen an, dass eine Realisierung kritisch betrachtet werden muss. Das Abdecken der Deponien mit einer schwarzen Blache wäre eine günstige Alternative, um den Schnee rasch zu schmelzen. Mit einer Blache könnte der Schnee 1,5 bis 3 Mal schneller geschmolzen werden.