

Deponie Backnang-Steinbach alt

Pilotprojekt zur Sanierung von Sickerwasserdrainageleitungen

Einsatz von Edelstahlschalen

Arbeiten mit dem Robotersystem „OSKAR“

Ergebnisbericht

Veranlassung

Die Steinzeugdrainageleitungen, Haltungen 1 bis 5, der Deponie Backnang-Steinbach (alt) wiesen, nach den Erkenntnissen der regelmäßig durchgeführten Kamerainspektionen Schäden in Form von Riss- bzw. Scherbenbildungen auf. Lokale Einbrüche und massive Ablagerungen führten bei allen Drainagehaltungen zu unvollständigen Reinigungs- bzw. Untersuchungsergebnissen. Ziel der nachfolgend beschriebenen Arbeiten war es über die Umsetzung eines Pilotprojektes, deren durchgehende Entwässerungsfunktion wiederherzustellen. Mit der Durchführung eines solchen Pilotprojektes sollte zunächst festgestellt werden, ob auf der Grundlage der gewählten Vorgehensweise, eine Anwendung auf die übrigen Leitungen des Entwässerungssystems erfolgen kann.

Die durchzuführenden Arbeiten wurden nach Stellung eines Förderantrages beim Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg durch eine Landeszuwendung aus Mitteln des Kommunalen Investitionsfonds (Kapitel 1005, Titel 883 87; Investitionen zur Weiterentwicklung der Abfallvermeidung, -verwertung und -beseitigung) gefördert.

Nach dem Abschluss einer ersten Phase wurde auch eine zweite Phase mit dem Robotersystem „OSKAR“ in die Förderung einbezogen.

Der nachfolgende Bericht zeigt die Gesamthistorie des Projektes sowie die Durchführung und Ergebnisse der beiden Phasen.

Phase 1

Die Arbeiten wurden grundsätzlich an einer Haltung (Haltung 1) des Entwässerungssystems durchgeführt.

Aufgrund einer bewertenden Gegenüberstellung verschiedener Sanierungsverfahren wurde der Einsatz von Edelstahlschalen gewählt. Sie stellen eine Weiterentwicklung bisheriger im Bereich der Kanalsanierung eingesetzter Kurz- bzw. Partlinerverfahren dar.

Die an der Außenseite mit einem Zweikomponenten - Epoxidharz beaufschlagte Schale wurde, auf einem Sanierungspacker befestigt, mit Hilfe von Schiebestangen, zusätzlich zur Beobachtung, an eine Kamera gekoppelt, in die Rohrleitung eingeschoben. Nach dem Erreichen der Sanierungsstelle wurde der Packer mit Luft beaufschlagt und die Schale an die Rohrwandung gedrückt. Die Einfahrweite in die Rohrleitung liegt unter günstigen Bedingungen mit Hilfe von Schiebestangen bei etwa 60 m.

Zeitraumen der Phase 1:

- | | |
|------------|--|
| 18.03.1998 | Stellung eines Förderantrages durch die AWG für das Pilotprojekt beim Umweltministerium |
| 10.06.1998 | Bewilligung der Fördergelder für das Pilotprojekt durch das UVM |
| 18.12.1998 | Abschluss der Arbeiten |
| 25.10.1999 | Abgabe des Endberichtes zur Durchführung der Arbeiten im Rahmen des Pilotprojektes mit der Empfehlung der Weiterführung des Projektes in einer zweiten Phase mit dem Robotersystem „OSKAR“ |

Die erste Phase wurde mit folgendem Zwischenergebnis abgeschlossen:

Sanierungsstellen:

Der Leitungsabschnitt von Schacht A 1 in Richtung Sammelschacht wurde auf einer Länge von 60 m mit 15 Edelstahlschalen (Längen 50 cm) gesichert. Saniert wurden in der Hauptsache massive Längsrisse, massive Querrisse sowie Überlagerungen dieser Risse mit beginnender Scherbenbildung.

Der vollwandige Leitungsabschnitt vom Sammelschacht in Richtung A1 wurde mit 7 Edelstahlschalen gesichert. Insbesondere bei einer Schadenstelle bei 44,9 m wäre sicherlich kurzfristig ein Einbruch der Leitung erfolgt und eine Wartung der Leitung nicht mehr möglich gewesen.

Insgesamt wurden somit 22 Edelstahlschalen gesetzt, bei einer maximal möglichen „Einschubtiefe“ von 60 m.

Ergebnis zur Phase 1:

Aufgrund des damals erzielten Ergebnisses sowie der Tatsache, dass die angewandten Techniken unter bestimmten Umständen einsetzbar sind, erging der Vorschlag die weiteren Arbeiten, d. h. setzen von Schalen in tieferen Bereichen der Haltung, mit dem Sanierungsroboter „OSKAR“ ausführen zu lassen. Die vorgesehene Verfahrensweise wurde aufgrund eines Ergänzungsantrages der Abfallwirtschaftsgesellschaft des Rems-Murr Kreises mbH (nachfolgend AWG genannt), durch das Umweltministerium des Landes Baden-Württemberg gefördert.

Phase 2

Zeitraumen der Phase 2

- | | |
|------------|---|
| 17.07.2000 | Ergänzungsantrag beim Umweltministerium durch die AWG, zur Förderung der Fortführung des Pilotprojektes mit dem Robotersystem „OSKAR“ |
| 26.03.2001 | Bewilligung einer Landeszuwendung zur Fortführung des Pilotprojektes mit Robotereinsatz |
| 27.03.2001 | Beauftragung der Arbeiten durch die AWG |
| 07.05.2001 | Beginn der Arbeiten |
| 10.05.2001 | Abschluss der Arbeiten |

Beschreibung des Robotersystems „OSKAR“

Das für den Einsatz vorgesehene Robotersystem trägt die Bezeichnung „OSKAR“ (**O**ptimale **S**anierung **K**ontrolle von **A**bfalldeponien mit **R**obotertechnik) und wurde von der Firma DTI Dr. Trippe Ing. GmbH in Karlsruhe eigens für den Deponieeinsatz konzipiert.

Der eigentliche Roboterzug selbst besteht aus zwei Fahreinheiten mit acht angetriebenen Rädern sowie einer Robotereinheit bestückt mit z.B. einem Fräskopf und einer Kamera zur Beobachtung der Vorgänge am eigentlichen Arbeitsroboter (nachfolgende Abbildung).

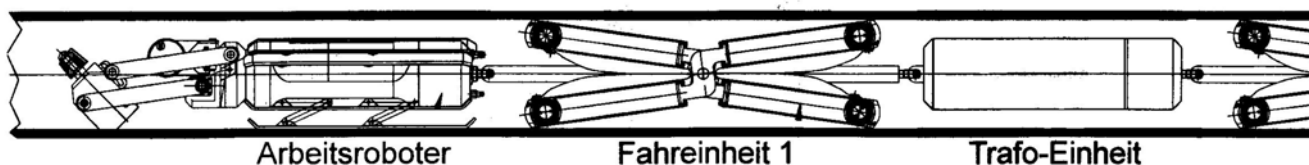


Bild 1: Darstellung des Robotersystems „OSKAR“

Der Einsatz der *Robotereinheit* sollte hauptsächlich dazu dienen die *Sanierungseinheit* (Edelstahlschale auf Sanierungspacker) in Bereiche der Sickerwasserleitung zu transportieren die durch den Einsatz von Schiebestangen nicht erreicht werden können. Die Robotereinheit kann auch die für das „Aufweiten“ des Packers notwendigen Luftschräume mit einziehen. Somit könnten Edelstahlsanierungsschalen in weitaus tieferen Bereichen der Leitung gesetzt werden. Werden im weiteren Verlauf der Rohrtrasse Inkrustationen bzw. Einstürze festgestellt, könnten diese durch den Fräskopf des Roboters beseitigt werden. Für eine anschließende Überbrückung von Fehlstellen in der Rohrwandung war wiederum eine Sanierung mittels Edelstahlschale vorgesehen.

Zur Fortführung des Pilotprojektes mussten zunächst die beiden Systeme aufeinander abgestimmt werden. D.h. Roboterfahreinheit und Sanierungspacker müssen durch eine spezielle Vorrichtung aneinander gehängt werden.

Die voran kurz beschriebene Kombination der Verfahrenstechnik beider Sanierungssysteme hatte einen absolut innovativen Charakter und sollte in dieser Art erstmals ausgeführt werden, wobei beide Systeme unabhängig voneinander bisher schon erfolgreich eingesetzt wurden.



Bild 2 und 3: Robotersystem Oskar und Aufbringen von Epoxidharz auf eine Edelstahlschale

Ergebnis zur Phase 2:

Grundsätzlich ist das Leistungsspektrum des Robotersystems sicherlich in der Lage die geforderten Arbeiten auszuführen. Nach den Erfahrung mit den Arbeiten am Pilotprojekt bedarf dies jedoch umfangreicher Modifizierungen mit der Erarbeitung von Detaillösungen an der gesamten Sanierungseinheit.

Gesamtergebnis:

Sowohl beim Einsatz der Einzelkomponenten Edelstahlschale und Robotersystem „OSKAR“, als auch in der Kombination beider Verfahrenstechniken bedarf es weiterer technischer Anpassungen.

Eine generelle Einsetzbarkeit kann nicht ausgesprochen werden. Ein vorgesehener Einsatz ist immer einer Einzelbetrachtung zu unterziehen, da nur bei optimalen Randbedingungen eine erfolgreiche Umsetzung gewährleistet ist. Insbesondere sind die Faktoren „Einfahrtiefe“ und „Schadensbild“ zu betrachten.

Abschließend bleibt die Frage, wie die Problematik gelöst werden kann, dass sich in Einzelfällen die Kanten der Edelstahlschalen unter den Belastungen der Hochdruckreinigung (Anstoßen der Reinigungsdüse) oder dem Verkanten von Rohrscherben und Ablagerungsbrocken nach innen biegen und die Überfahrt mit einer Kanalkamera erschweren. Auch hier müssen Lösungsansätze gesucht werden.