

# 1 Alternative Oberflächenabdichtung mit Bentonit- und Drainmatte

## 1.1 Einleitung

Anhand eines konkreten Planungs- und Ausführungsbeispiels in der Region Stuttgart wird die Projektentwicklung einer alternativen Oberflächenabdichtung von der Konzeption über die Gleichwertigkeitsbetrachtung bis zur Ausführung näher dargestellt.

Der Rems-Murr-Kreis betreibt seit 1975 die Deponie „Lichte“ bei Kaisersbach.

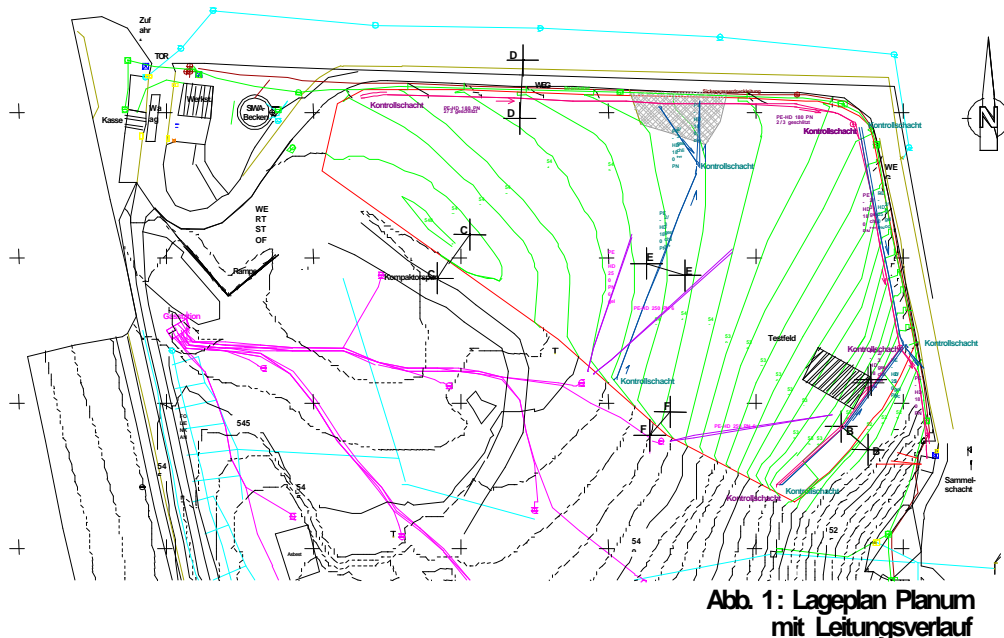


Abb. 1: Lageplan Planum mit Leitungsverlauf

Im Rahmen der 1993 erstellten Genehmigungsplanung für die Erweiterung erfolgte auch die Planung der Entgasung und der Oberflächenabdichtung der gesamten Deponie.

Das im Jahr 1995 genehmigte Oberflächenabdichtungssystem, welches den Vorgaben der TAsi entsprach, wurde im Jahre 1997 nochmals kritisch hinterfragt, da zwischenzeitlich in einigen Bundesländern verschiedene alternative Oberflächenabdichtungen für Hausmülldeponien in der Diskussion waren.

Die UW Umweltwirtschaft GmbH hat daher die Vor- und Nachteile verschiedener Dichtungssysteme untersucht und schlug dem Auftraggeber ein dem Stand der Technik entsprechendes alternatives Oberflächenabdichtungssystem zur Ausfüh-

ung vor, das technische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem genehmigten System bietet.

Im vorgeschlagenen alternativen System werden einzelne Elemente des TASI-Dichtungssystems durch geotextile Elemente ersetzt. Die Kunststoffdichtungsbahn als Element der Kombinationsabdichtung bleibt erhalten.

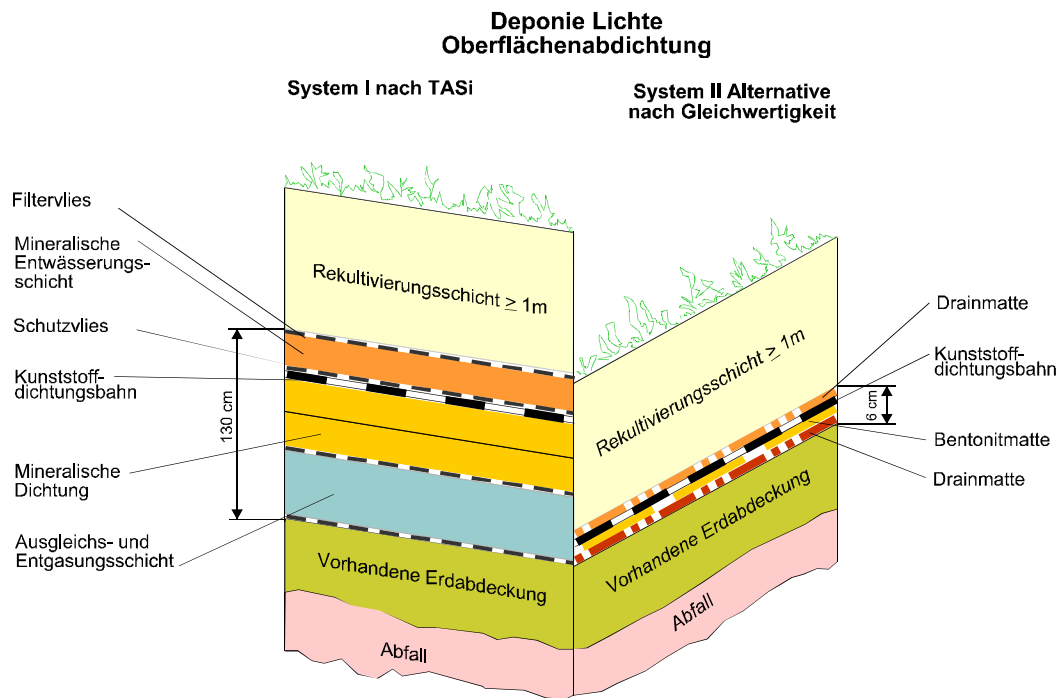


Abb. 2: Systemvergleich

## 1.2 Dichtungsaufbau

1. Drainmatte anstelle einer Entgasungsschicht
2. Bentonitmatte anstelle einer mineralischen Dichtung
3. Kunststoffdichtungsbahn nach TASI
4. Drainmatte als Entwässerungsschicht anstelle einer Drainschicht aus Kies.

Der Vergleich beider Systeme zeigt, dass das alternative Oberflächenabdichtungssystem einen deutlich geringmächtigeren Aufbau hat, was insofern für das Projekt von großer Bedeutung war, da die Endhöhe im vorgesehenen Bauabschnitt bereits erreicht wurde und ein umfangreicher Abtrag bei der Ausführung des TASI-Systems erforderlich gewesen wäre.

Die wesentlichen Vorteile des alternativen Systems sind:

- geringere Kosten im Vergleich zu System I (Standort bezogen)
- einfachere und damit schnellere Herstellung der Dichtung
- geringere Abhängigkeit von der Witterung
- Zuverlässigkeit bei der Materiallieferung
- geringere Mächtigkeit des Aufbaus (ca. 1,3 m geringer) und damit bessere Volumenausnutzung der Deponie, bzw. kein Flächenabtrag oder keine Müllumlagerung erforderlich.
- Die Bentonitmatte ist gegenüber einer mineralischen Dichtung setzungsunempfindlicher, dies ist insbesondere wichtig im Hinblick auf die z. T. geringe Geländeneigung.

## 1.3 Behördenabstimmung

Die Konzeption zur geänderten Planung wurde den Vertretern des zuständigen Regierungspräsidiums Stuttgart im März 1998 vorgestellt. Nach Aussage des Regierungspräsidiums ist keine Änderungsgenehmigung zur erteilten abfallrechtlichen Genehmigung erforderlich, da die Maßnahme den gleichen Zweck wie die bereits zugelassene Regeldichtung nach TASI erfüllt und somit als unwesentliche Änderung angesehen werden kann.

Voraussetzung für die Genehmigung ist allerdings die Aufstellung eines Gleichwertigkeitsnachweises, in dem das vorgesehene alternative System mit dem TASI-System verglichen und bewertet wird.

Da vom Land Baden-Württemberg für die Ausführung von innovativen Bauvorhaben Fördermittel zur Verfügung gestellt werden, erfolgte parallel eine Voranfrage beim Umweltministerium Baden-Württemberg bzgl. der Förderwürdigkeit der vorgesehenen Maßnahme aus dem kommunalen Investitionsfond.

Die Bewilligung wurde für den innovativen Teil der alternativen Abdichtung in Aussicht gestellt, da dieser Aufbau bundesweit erstmalig so geplant wurde. Voraussetzung für eine Mittelbereitstellung war allerdings die Genehmigung durch das Regierungspräsidium Stuttgart.

Es galt also nun den Kreis zwischen innovativem Lösungsansatz Genehmigungsfähigkeit / Gleichwertigkeitsnachweis-Fördermittelbewilligung zu schließen.

## 1.4 Gleichwertigkeitsnachweis

Die Feststellung der Gleichwertigkeit von Alternativsystemen erfolgt im Einzelfall projektspezifisch durch die jeweils abfallrechtlich zuständige Behörde. Dabei sind die Anforderungen der „Grundsätze für den Eignungsnachweis von Dichtungselementen in Deponieabdichtungssystemen“ des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) zu berücksichtigen.

In den Gesprächen mit der Behörde zum Gleichwertigkeitsnachweis wurde deutlich, dass für die Erlangung einer zügigen Genehmigung zugelassene geotextile Produkte bevorzugt werden sollten. Anderenfalls wären umfangreiche Nachweise zur Eignung der einzelnen Materialien vorzulegen, die möglichst einen lückenlosen Aufschluss über die Produktqualität geben.

Für das Dichtungselement Kunststoffdichtungsbahn wurden nur BAM (Bundesanstalt für Materialprüfung) -zugelassene Bahnen verwendet.

- Für die Bentonitmatte wurden zugelassene Produkte gefordert. Da verschiedene Hersteller mittlerweile Zulassungen für den Einsatz von Bentonitmatten in der Deponieklasse I erhalten haben, war die Genehmigungsfähigkeit für den Einsatz in der Deponieklasse II sehr aussichtsreich.

Da wegen der fehlenden Zulassung für einlagige Bentonitmatten in der Deponieklasse II aber keine Genehmigung erteilt worden wäre, wurde schlussendlich der behördlichen Forderung nach einer zweilagigen Bentonitmatte gefolgt. Zur weiteren Kostenreduzierung sollte diese Diskussion bei zukünftigen Projekten dieser Art wieder aufgenommen werden.

Die Notwendigkeit einer doppelt verlegten Bentonitmatte unter einer KDB (Kunststoffdichtungsbahn), wird vom Autor allerdings nach wie vor in Frage gestellt, da Austrocknungserscheinungen aufgrund des Absperreffektes der KDB und der dadurch ständig feuchten Milieus eher unwahrscheinlich sind.

Eine zusätzliche Forderung des Regierungspräsidiums war, die Träger- und Deckvliese sowie die Vernadelung der unteren Bentonitmatte aus einem PE-

HD-Rohstoff zu fertigen, der möglichst über eine BAM-Zulassung verfügt, da die Langzeitbeständigkeit der Kunststoffe aufgrund von Kontakt mit den Medien Deponiegas, Gaskondensat und Deponiesickerwasser beachtet werden muss.

- Für die Drainmatten lagen bis zum Projekt noch keine allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen durch das DIBt oder BAM vor. Deshalb wurde in Abstimmung mit der Behörde Herr Prof. Dr. Ing. Floss, Ordinarius für Grundbau, Bodenmechanik und Felsmechanik an der Technischen Universität München, mit der Eignungsfeststellung für die Drainmatten der Entgasungs- und Entwässerungsschicht für den speziellen Anwendungsfall beauftragt. Herrn Prof. Floss liegen langjährige Erfahrungen zum Einsatz von geotextilen Elementen vor. Es wurden von ihm umfangreiche Forschungsvorhaben durchgeführt und er hat auch maßgeblich an der Entwicklung von geotextilen Drainelementen mitgewirkt.

Auch für die Drainmatte der Entgasungsschicht forderte das Regierungspräsidium Stuttgart, dass die Vliesstoffe incl. dem Drainkern aus einem PE-HD Rohstoff zu fertigen sind, der möglichst über eine BAM-Zulassung verfügt, um die Langzeitbeständigkeit aufgrund des Kontaktes zum Rohmüll zu verbessern.

Die gesamtheitliche Prüfung des Gleichwertigkeitsnachweises hatte ein positives Ergebnis. In der Beurteilung der Drainmatten wurde zusammenfassend festgestellt, dass die Gleichwertigkeit neben einer ausreichenden Durchlässigkeit und unter dem Gesichtspunkt der Langzeitbeständigkeit und der Qualitätssicherung nachgewiesen ist.

Es wird empfohlen, in Anlehnung an die TASI ein Testfeld anzulegen, bei dem der Auftragnehmer nachweisen muss, dass er den Einbau und die Verlegung des Drainsystems in Verbindung mit den anderen Elementen des Oberflächenabdichtungssystems beherrscht.

## 1.5 Genehmigung

Der Gleichwertigkeitsnachweis der UW und das Gutachten von Herrn Prof. Floss wurden Anfang November 1998 bei der Genehmigungsbehörde, dem Regierungspräsidium Stuttgart, eingereicht. Die Genehmigung wurde Anfang Dezember 1998 mit folgenden Auflagen erteilt:

- Wegen des Pilotcharakters dieser Oberflächenabdichtung kommen der Herstellung des Testfeldes, der Auswertung und Dokumentation der Testfeldergebnisse sowie der Qualitätssicherung mit Qualitätssicherungsplan für die Herstellung der Oberflächenabdichtung eine erhöhte Bedeutung zu.
- Die im Gutachten Prof. Floss genannten Nachweise müssen für die konkret eingesetzte Drainmatte im Zusammenwirken mit den gewählten Materialien für die Rekultivierungsschicht vor Beginn der Bauarbeiten vorgelegt werden.

- Die Auswertung und Dokumentation der Testfelderergebnisse sowie der Qualitätssicherungsplan sind vor Beginn der Oberflächenabdichtungsarbeiten vorzulegen.

Für das Land Baden-Württemberg war die **innovative Konzeption** der Oberflächenabdichtung der Deponie Lichte von großem Interesse, da sie eine Weiterentwicklung der technischen Möglichkeiten darstellt. Sie wurde deshalb mit Mitteln aus dem kommunalen Investitionsfond in Höhe von 30 % der Investitionskosten des innovativen Teils gefördert.

## 1.6 Dichtungskontrollsysteme

Ergänzend zum alternativen Dichtungssystem wurde von der UW in Randbereichen der Deponie Lichte in Kaiserbach ein Dichtungskontrollsystem geplant und bautechnisch umgesetzt.

Das System der Fa. GEOLOGGER wurde im Randbereich der Oberflächenabdichtung installiert, wo Sickerwasser- und Oberflächenwasserableitung getrennt voneinander, aber unmittelbar parallel miteinander verlaufen. Da eventuelle Leckagen im Dichtungssystem in diesem empfindlichen und besonders zu beachtenden Bereich nicht ausgeschlossen werden können, war eine besondere Kontrollmöglichkeit erforderlich. Die Trennung der beiden Leitungssysteme (Sickerwasser- und Oberflächenwasserableitung) erfolgt über das Abdichtungssystem (Abbildung 3), das in zwei Randstreifen im Bereich der Entwässerungsgräben eingebaut wurde.

Der Nordbereich wird auf einer Länge von ca. 80 m und einer Breite von ca. 6 m überwacht. Die Fläche des Südbereichs umfasst eine Länge von ca. 70 m bei einer Breite von ebenfalls ca. 6 m.

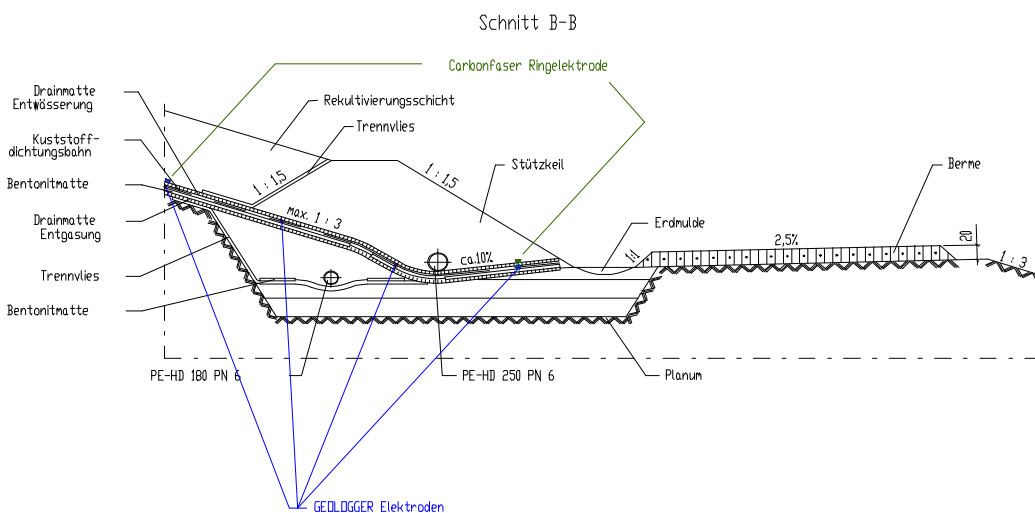


Abb. 3: Randabschlussweg mit Leckkontrollsystem

Zur Funktionsprüfung des Systems GEOLOGGER sind im Nord- und Südbereich elektrische Leckagen installiert, mit denen der Effekt einer realen Leckage elektrisch simuliert werden kann. Die Lage der elektrischen Leckagen war dem Hersteller nicht bekannt und sollte im Rahmen der Abnahmemessung anhand der ermittelten Messdaten bestimmt und mit den Angaben der Verlegefirma verglichen werden.

Außerdem wurde eine Einbaukontrollmessung der installierten Komponenten durchgeführt, um Schäden am System durch die Bauphase festzustellen. Die Systemparameter wurden auf die Gegebenheiten des Standortes kalibriert. Die elektrischen Leckagen wurden aktiviert und durch Auswertung der Messdaten in ihrer Lage bestimmt.

Im Juni 2000 fand die technische Abnahme des Systems statt.

Dichtungskontrollsysteme wie zuvor beschrieben sind mittlerweile in die unterschiedlichsten Abdichtungskonzeptionen eingebunden. Sie sind genehmigungsfähig und erlauben in einigen Fällen auch die Umsetzung kostengünstigerer Abdichtungsalternativen. Dabei ist nicht immer eine Kunststoffdichtungsbahn erforderlich. Das zu überwachende Abdichtungselement muss sich lediglich bezüglich seiner elektrischen Leitfähigkeit signifikant von der Leitfähigkeit der umgebenden Schichten unterscheiden. Dies trifft beispielsweise für die meisten Beschichtungsmaterialien zu, aber auch für Asphaltabdichtungen, die aufgrund ihrer guten Folgenutzungsmöglichkeiten auch als Deponieoberflächenabdichtung diskutiert werden.

## **1.7 Bauausführung**

Das Testfeld wurde in einer Größe von 10 m x 20 m mit der gesamten Aufbauhöhe des Dichtungssystems hergestellt, vom Fremdüberwacher gemäß Qualitätssicherungsplan systematisch durchgeprüft und zur Überprüfung wieder rückgebaut.

Die einzelnen Geokunststoffe lagen ohne erkennbare Verschiebung, Falten oder Hohllagen eben auf ihren jeweiligen Unterlagen. Es konnten keine Beschädigungen der Geokunststoffe festgestellt werden. Bodeneinlagen in den Drainschichten waren nicht erkennbar.

Die Laboruntersuchungen der gewonnenen Proben waren positiv und zeigten keine Auffälligkeiten. Das Testfeld zeigte auf, dass das vorgesehene Abdichtungssystem mit den angebotenen Materialien ausführbar und standsicher ist. Die Eignung der Materialien war damit durch den Gutachter nachgewiesen.

Die Bauausführung konnte Ende Mai 1999 begonnen und der gesamte Dichtungsteil mit Rekultivierungsschicht bis zum Jahresende 1999 fertiggestellt werden.

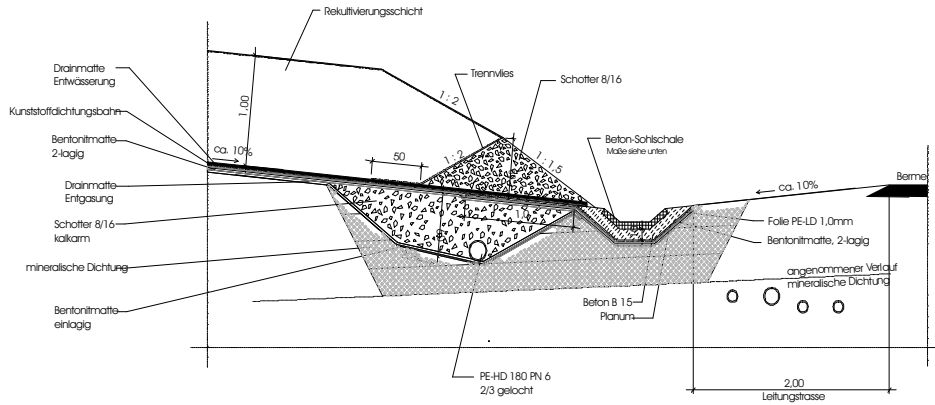


Abb. 4: Schnitt D-D  
Randabschluss Weg

Abb. 4: Schnitt D – D, Randabschluss Weg





Foto 1: Verlegung der Bentonitmatte auf der Gasdrainmatte



Foto 2: Verlegung der Kunststoffdichtungsbahn (KDB) auf der Bentonitmatte



Foto 3: Verlegung der Entwässerungsdrainmatte oberhalb der KDB



Foto 4: Sicherung der Entwässerungsdrainmatte mit Rekultivierungsboden



Foto 5: Ausführung des alternativen Dichtsystems im Böschungsbereich



Foto 6: Installation des Dichtungskontrollsystems