

Anmerkungen der SMDK:

Beim folgenden Schriftstück handelt es sich um einen Vortrag des damaligen Geschäftsführers der SMDK, gehalten anlässlich der DEPOTECH 2000 im November 2000 an der Montanuniversität Leoben (At).

Es entspricht dem Wissenstand Oktober 2000.

Sanierungskonzept der Sondermülldeponie Kölliken

Jean Louis Tardent

Konsortium Sondermülldeponie Kölliken, Kölliken, Schweiz

KURZFASSUNG: Die Sondermülldeponie Kölliken wurde von 1978 – 85 durch ein Konsortium (Kantone Aargau und Zürich, Stadt Zürich und Basler Chemische Industrie) betrieben. Zufolge umweltrelevanter Unzulänglichkeiten wurde sie noch vor der vollständigen Verfüllung durch Verfügung des Gemeinderates geschlossen. Insgesamt wurden ca. 250'000 m³ Sonderabfälle in Fässern, Säcken sowie lose abgelagert. Obschon eine umfassende Einlagerungsstatistik besteht, fehlen wichtige Detailangaben zum effektiven Schadstoffpotential des Deponiekörpers. Seit 1986 wurden durch das Konsortium umfangreiche Erkundungs- und Sanierungsarbeiten im Umfang von bisher 100 Mio. CHF durchgeführt. Gegenwärtig werden abstromseitig Abschirmungsmassnahmen realisiert. Gestützt auf eine internationale Ausschreibung wurden zudem kürzlich an vier Ingenieurgemeinschaften Studienaufträge zur Gesamtsanierung der Deponie vergeben.

1. KONSORTIUM

Die Gründung des Konsortiums Sondermülldeponie Kölliken SMDK erfolgte Mitte der 70er Jahre. Die Konsortialpartner (welche auch heute noch für die Finanzierung der Sanierungsarbeiten zuständig sind) waren die Kantone Aargau und Zürich mit einer Beteiligung von je 41.66 % sowie die Stadt Zürich und die Basler Chemische Industrie mit einer Beteiligung von je 8.33 %.

Zielsetzung des Konsortiums war, der Industrie und dem Gewerbe eine saubere und geordnete Entsorgung ihrer Abfälle anbieten zu können und damit den „wilden Deponien“ und anderen illegalen Entsorgungen (z.B. über die Kanalisation) einen Riegel zu schieben.

2. GESCHICHTE

Am 16. Mai 1978 nahm die Sondermülldeponie Kölliken in einer ehemaligen Tongrube mitten im Wohngebiet den Betrieb auf.

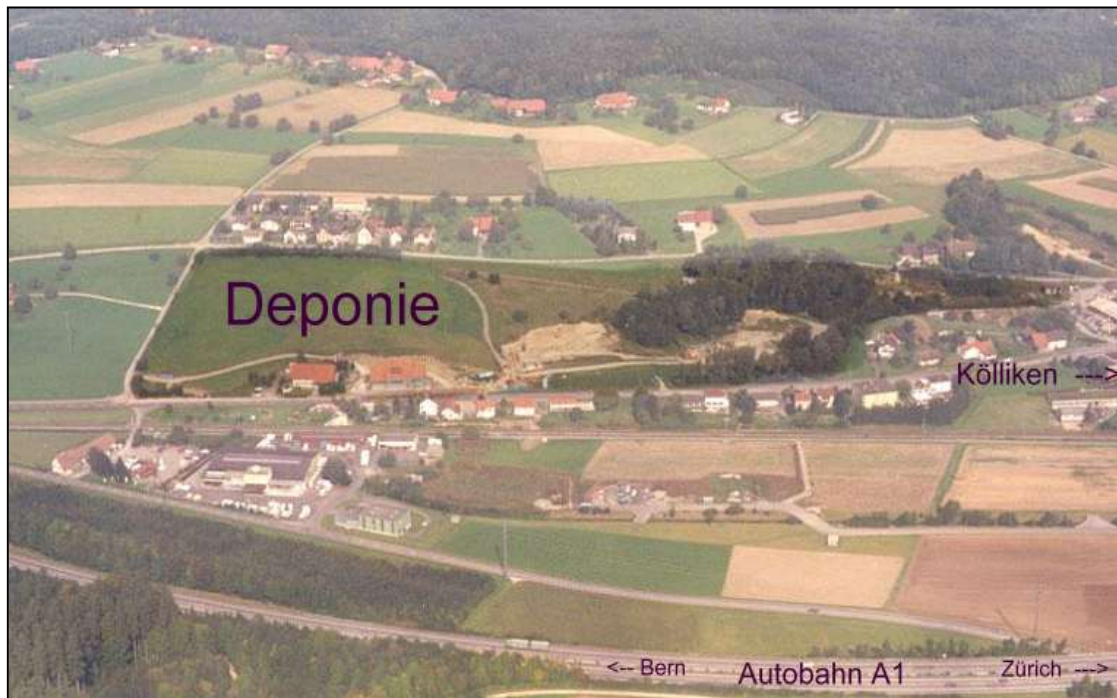


Abb.1: Lage der Deponie

Das Konzept, das Pflichtenheft sowie die Einlagerungsbedingungen entsprachen dem damaligen Stand des Wissens und der Technik und waren im Vergleich zu ausländischen Sondermülldeponien (BRD, F) als vorbildlich anzusehen. Die aus der praktizierten Ablagerungsart entstehenden Langzeitprobleme wurden damals nicht erkannt bzw. unterschätzt. Eine zu grosszügige Auslegung der - auch aus heutiger Sicht - sehr strengen Einlagerungsbedingungen durch die zuständigen Verantwortlichen führte dazu, dass teilweise völlig ungeeignetes Deponiegut eingelagert wurde (z.B. leichtlösliche Salze), was sich im Anstieg der Schmutzwasserfrachten des Abwassers zeigte und schlussendlich zu einem Fischsterben im anschliessenden Vorfluter führte. Es war auch nicht damit gerechnet worden, dass in einer Sondermülldeponie biologische Abbauprozesse aktiv werden könnten. Entsprechend war kein Gasfassungssystem eingebaut worden, was zu Geruchsbelästigungen der Anwohner führte. Das für die Betriebsleitung der Deponie verantwortliche Gewässerschutzamt des Kantons Aargau schenkte den Klagen über Staub- und Geruchsmissionen keine Beachtung. Nachdem trotz anhaltender Reklamationen keine Behebung der Missstände erfolgte, verfügte der Gemeinderat Kölliken im April 1985 die Schliessung der Deponie.

3. BAU EINER EIGENEN SCHMUTZWASSERBEHANDLUNGSANLAGE UND ABLUFTBEHANDLUNGSANLAGE

Nach der Schliessung der Deponie wurde das über die bestehende einfache Basisentwässerung anfallende kontaminierte Schmutzwasser anfänglich in speziell eingerichteten Schmutzwassertanks aufgefangen und bis 1994 mit Tanklastkraftwagen in geeignete Industriekläranlagen abgeführt.

Für die anfallenden Gase und stinkenden Ablüfte der Deponie wurden ein Gassammelsystem und ein Muffelofen mit Rauchgasreinigung installiert.

Nach ausgedehnten Pilotversuchen konnte 1989 mit der Projektierung und dem Bau einer eigenen Kläranlage für das Schmutzwasser sowie einer definitiven Abluftverbrennungsanlage für die Deponiegase begonnen werden. Beide Anlagen wurden Ende 1994 in Betrieb genommen.

Die Behandlungsanlage besteht aus

- Flockung/Fällung
- Biologie 1 (TOC-Abbau)
- Mechanische Filtrationsstufe
- Aktivkohlefilter (Sicherheitsstufe zur Eliminierung des Rest-TOC)
- Biologie 2 (Nitrifikation, Umwandlung von Ammonium in Nitrat bzw. N_2)
- Mechanische Filtrationsstufe

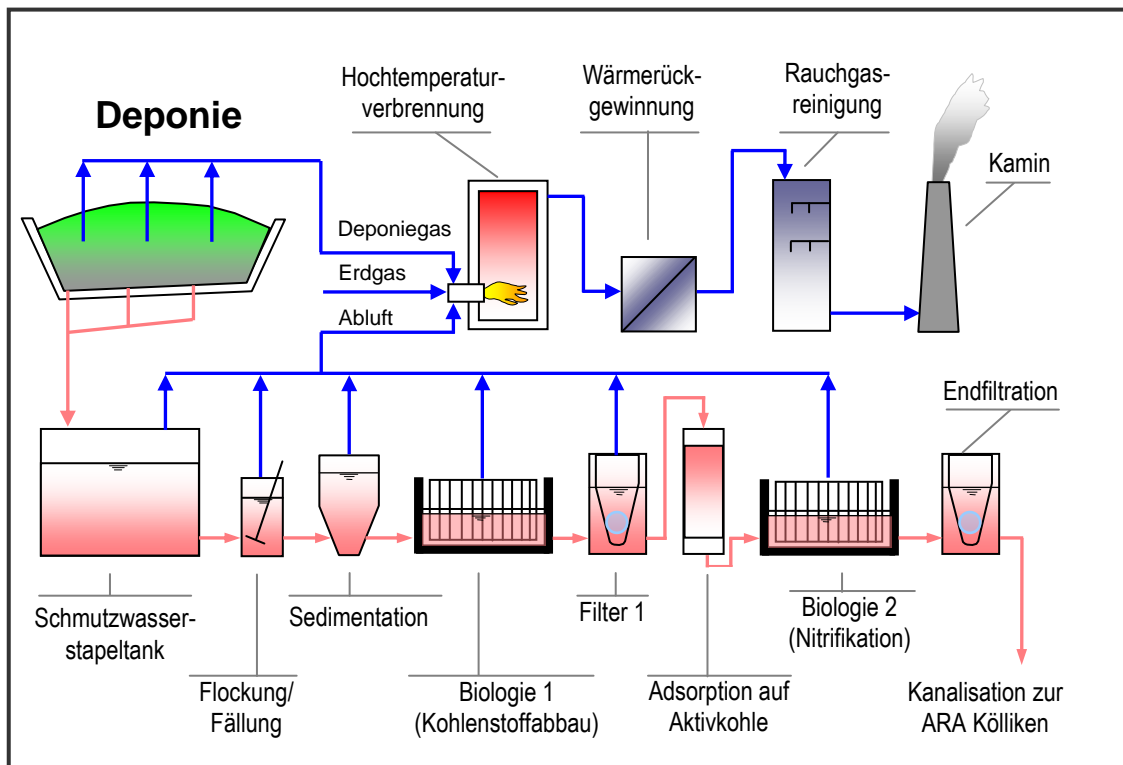


Abb. 2: Verfahrensschema der Schmutzwasser- und Abluftbehandlungsanlage

Aus ablufttechnischen Überlegungen wurde entschieden, für die beiden Biologiestufen Tauchtropfkörperanlagen einzusetzen.

Jährlich werden heute rund 40'000 m³ Schmutzwasser behandelt. Dabei wird der organische Kohlenstoff in der Biologiestufe zu über 80 % abgebaut. In der nachfolgenden Aktivkohleadsorptions-Anlage erfolgt ein weiterer Abbau bis zu einem Restgehalt von 10 mg/l. Der Abbau des Ammoniums zu Nitrat bzw. N₂ liegt bei > 96 %. Das vorbehandelte Wasser wird in die Kanalisation der Gemeinde eingeleitet.

Die 1988 provisorische installierte Abluftverbrennungsanlage wurde gleichzeitig mit der Schmutzwasserbehandlungsanlage neu realisiert. In zwei redundanten Muffelöfen wird nebst der Deponiegase auch die bei der Abwasserbehandlung entstehende Abluft mitbehandelt.

4. GEOLOGIE

Die Deponie befindet sich in der zum Tertiär gehörenden Unteren Süsswassermolasse; diese besteht hier aus einer Wechsellagerung von Mergel- und Sandsteinschichten, welche mit 5° in Richtung Nord-Süd fallen.

Rund 50 m südlich der Deponie (abstromseitig) liegt quer zu den Molasseschichten eine 10 – 20 m tiefe und 100 m breite quartäre Schotterrinne, welche nach ca. 3 km in die grossen Grundwassergebiete des schweizerischen Mittellandes mündet, aus welchen mehrere hunderttausend Einwohner ihr Trinkwasser beziehen (*Abb. 3*). Das vordringliche Augenmerk des Konsortiums galt (und gilt weiterhin) dem Schutz dieses Grundwasservorkommens.

5. SCHADSTOFFVERLUSTE IN DIE GEOSPHERE

Die aus den 70er Jahren stammende Deponie weist keine Basisabdichtung auf; der damals im geologischen Gutachten prognostizierte jährliche Verlust von ca. 20 m³ Schmutzwasser wurde als akzeptabel angesehen. Im Nachhinein erwies sich der Untergrund als weniger dicht als angenommen. Die tatsächlichen Verluste dürften eher in der Grössenordnung von ca. 500 m³/a liegen. Heute lassen sich bereits in 80 m Distanz zur Deponie nebst chlorierten Lösungsmitteln und deren Abbauprodukte auch aromatische Kohlenwasserstoffe, chlorierte Aromaten sowie ein breites Spektrum organischer Schadstoffe wie Phenole und Aniline z.T. im mg-Bereich nachweisen. Kein Problem stellen bisher die Schwermetalle dar, da diese im anoxischen Milieu des Deponiekörpers zurückgehalten werden.

6. MONITORING

Unmittelbar nach der Deponieschliessung wurden im Umfeld der Deponie zahlreiche Erkundungsbohrungen abgeteuft und als Beobachtungsstellen eingerichtet. Das Messstellennetz wurde in den vergangenen Jahren stetig weiterentwickelt, so dass heute

rund 170 Monitoringbohrungen zur Verfügung stehen, welche regelmässig beprobt werden (Abb. 3). Die Resultate erlauben eine gute Abschätzung der Schadstoffausbreitung im Abstrom der Deponie.

7. BAU VON PUMPBRUNNEN IM QUARTÄR

Als Sofortinterventionsmöglichkeit wurde 1993 quer zur bereits erwähnten Schotterrinne eine Brunnenreihe mit 10 Pumpbrunnen gebaut (Abb. 3). Aus diesen kann allfällig verunreinigtes Grundwasser abgepumpt und gereinigt werden. Bisher mussten diese Interventionsbrunnen noch nicht in Betrieb genommen werden.

8. PLANUNG VON ABSCHIRMUNGSMASSNAHMEN AM ABSTROMSEITIGEN DEPONIERAND (GENEHMIGTES BAUPROJEKT)

1992 verfügte die Aufsichtsbehörde, die zunehmende Schadstoffausbreitung unmittelbar am Deponierand sei durch bauliche Massnahmen zu stoppen. Über 40 verschiedene Massnahmen und Kombinationen von Massnahmen wurden für den Standort Kölliken evaluiert; die Kombination einer am südlichen Deponierand liegenden U-förmigen hydraulischen Massnahme mit einer abstromseitigen Dichtwand erwies sich als besonders wirksam (Abb. 3).

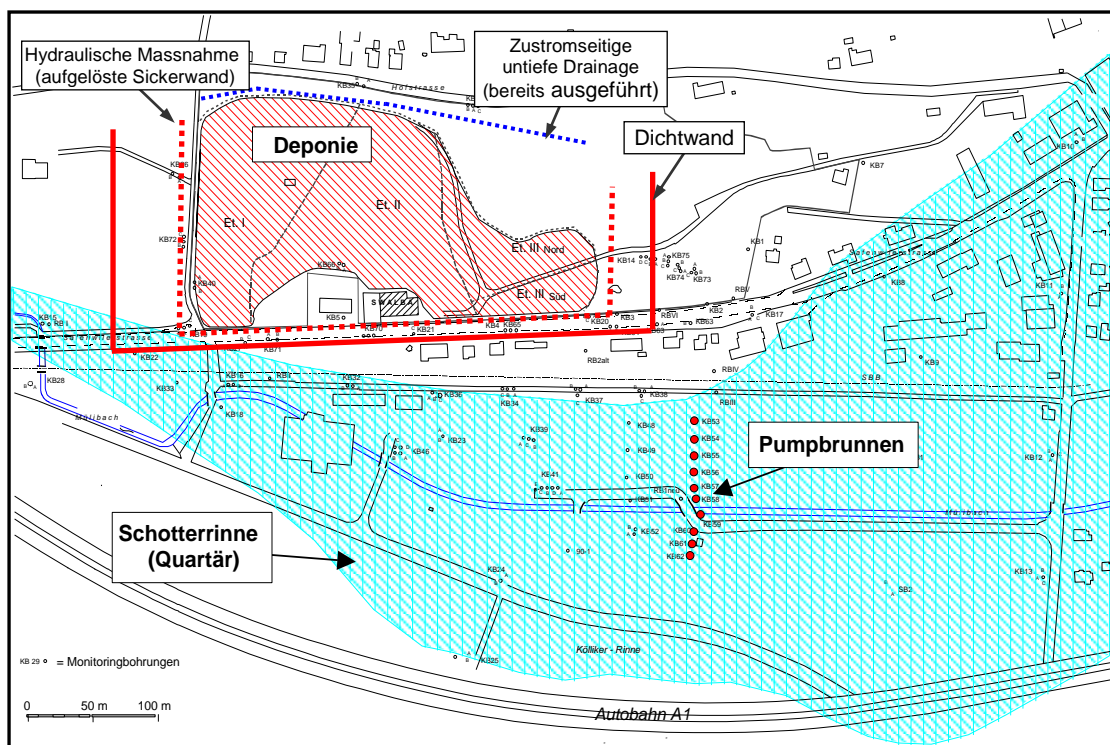


Abb. 3: Sicherungsmassnahmen zum Schutze des Grundwassers

Aufgrund der komplizierten geologischen Verhältnisse entschied sich das Konsortium für die Durchführung eines Pilotversuches bezüglich Erstellungsmethodik und Dichtwandmaterial. Dieser Versuch bildet das Thema des nachfolgenden Vortrages.

In einem ersten Schritt soll nun die hydraulische Massnahme in Form einer aufgelösten Drainage-Pfahlwand realisiert werden. Das Bauprojekt sieht in einem Abstand von je 4 m Sickerpfähle mit einer Tiefe von 18 m vor. Aus einem begehbaren Fussstollen in ca. 20 m Tiefe werden die Sickerpfähle angebohrt und deren Wasser selektiv gefasst und je nach Kontaminationsgrad einer Behandlung zugeführt.

Ein umfassendes Monitoring wird in den kommenden Jahren Auskunft über die Wirksamkeit der Massnahmen geben. Ende 2004 soll entschieden werden, ob die vorgesehene Dichtwand definitiv benötigt wird.

Bisher wurden für die Sanierung der Deponie Kölliken rund 100 Mio. CHF ausgegeben. Weitere 40 Mio. CHF wird der Bau der geplanten Abschirmungsmassnahmen kosten.

9. GESAMTSANIERUNG

Das Konsortium hat seit mehreren Jahren immer wieder geprüft, ob eine Gesamtsanierung der Deponie längerfristig nicht günstiger zu stehen käme, als eine Sicherung über hunderte von Jahren. Die Komplexität und Heterogenität des Deponiekörpers sowie die teilweise ungenügenden Kenntnisse über den Deponieinhalt bewirken, dass ein Rückbau der Deponie ein sehr aufwändiges und kostenintensives Unterfangen werden dürfte. Eine letzte interne Studie 1998 zeigte, dass ein Rückbau innerhalb von 10 Jahren technisch möglich ist, dass aber mit Kosten von 0.5 – 1 Mia. CHF zu rechnen wäre.

Das Konsortium führte deshalb 1999 eine internationale Ausschreibung für Studienaufträge durch. Als Zielsetzung wurde vorgegeben, das Schadstoffpotential der Deponie und des Deponiesaumens nachhaltig so zu reduzieren, dass nach dem Jahr 2015 keine weiteren Sanierungen mehr notwendig sind.

Aus 63 Anmeldungen aus acht Ländern wählte eine international zusammengesetzte Jury von Fachexperten vier Ingenieurbüros bzw. Ingenieurgemeinschaften aus, an welche je ein Studienauftrag erteilt wurde. Bis zum Frühjahr 2001 sollten die Ergebnisse dieser vier unabhängigen Studien vorliegen. Dann wird sich zeigen, ob die vom Konsortium gesetzten Ziele erreicht werden können, ob der Rückbau des Deponiekörpers unter Berücksichtigung aller Sicherheits- und Umweltaspekte möglich ist und wie hoch die dazu notwendigen Kosten sein werden.

Die Studien werden ebenfalls zeigen, ob der Bau der für 2005 geplanten Dichtwand noch notwendig ist, bzw. ob die Dichtwand möglicherweise eine Voraussetzung für einen Rückbau des Deponiekörpers darstellt.