Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 66 (1974)
Heft: 10

Artikel: Die Sondermülldeponie "Schlauen" in Oeschgen im Kanton Aargau
Autor: Märki, Erwin / Schmassmann, Hansjörg / Jedelhauser, Anton
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921265

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DIE SONDERMÜLLDEPONIE «SCHLAUEN» IN OESCHGEN IM KANTON AARGAU

DK 628. 44. 006,5:556. 3. 001,5

Hydrologische Grundlagen und technischer Aufbau der Deponie

VORWORT

Die Beseitigung von speziellen Abfällen aus unserer Wirtschaft über den Weg der Deponierung an geeigneten Standorten stösst auf steigende Schwierigkeiten, auch wenn alle Vorkehren getroffen werden, die zum Schutze der Gewässer und der Luft sowie für die Hygiene erforderlich sind.

Durch das gute und verständnisvolle Zusammenarbeiten der betroffenen Industrien, der Gemeinden, der Versicherungsgesellschaften, der Ingenieure und Experten mit der kantonalen Verwaltung konnte das im vorstehenden Beitrag dargestellte Werk einer Sondermülldeponie «Oeschgen» verwirklicht werden. Damit wird der Weg für die Sanierung des Grundwasservorkommens am Rhein im Raum Kaiseraugst frei.

Allen Beteiligten, die eine grosse Arbeit vollbrachten und sehr grosse finanzielle Mittel zur Sanierung aufbrachten, möchte ich den besten Dank aussprechen.

Regierungsrat Dr. Jürg Ursprung
Vorsteher des Baudepartementes des Kantons Aargau

1. EINLEITUNG

Erwin Märki

Bedenkenlos wurden sowohl die ober- als auch die unterirdischen Gewässer seit Jahrzehnten durch häusliche, industrielle, gewerbliche und landwirtschaftliche Abgänge aller Art verunreinigt und zum Teil weltweit derart entwertet, dass sie kaum mehr gebraucht resp. saniert werden können. Bei der Verunreinigung von Oberflächengewässern (Seen, Flüsse und Bäche) können die Schäden von jedermann beobachtet, beanstandet und auch angezeigt werden, weil damit vielfach grössere und kleinere Fischsterben verbunden sind und diese zu entsprechender Publizität führen. Der Ruf nach Abhilfe verhallt deshalb nicht ungehört, und dementsprechend sorgten Gemeinden, Kantone und Bund für den beschleunigten Vollzug der Gewässerschutzmassnahmen durch den Bau von kommunalen und regionalen Klärwerken.

Anders steht es mit den Versickerungen von Abgängen in den Untergrund und das unkontrollierte Vergraben von festen Abfällen wie Kadaver, Konfiskate, Industrierückstände aller Art. Selten wurde durch hydrogeologische Abklärungen geprüft, ob in irgendeiner Weise ein Wasservorkommen gestört oder gefährdet werden könnte.

Die zunehmende Nutzung der Grundwasservorkommen in unseren Talsohlen und auch derjenigen im karstigen Untergrund und die starke Ueberbauungstätigkeit führen zu einem immer dichteren Entnahmenetz, so dass die Wahrscheinlichkeit schnell wächst, mit den Sondierungen nach Grundwasser und bei Baugrunduntersuchungen auf eine «historische» Verunreinigung zu stossen. Solche «Ausgrabungen» rufen keineswegs die Archäologen auf den Platz, es sind vielmehr hydrogeologische Experten und Gewässerschutzfachleute, die sich dieser «Funde» annehmen müssen, um auch nach Jahren der Versäumnis die notwendigen Sanierungen einzuleiten. Vielfach lässt sich der Verursacher noch feststellen und auch rechtlich erfassen, damit die meist recht teuren Sanierungsmassnahmen auch finanziert werden können. Zahlreiche «Funde» von Verunreinigungen lassen sich aber leider für die Oeffentlichkeit nicht mehr mit Jahrzahl und Hersteller versehen; für die Sanierung solcher Belastungen des Bodens wird die Allgemeinheit belastet werden müssen. Weit verbreitet ist immer noch die Ansicht, dass Abfallgruben (Jauchegruben, Teerbassins, Stapelbecken u.a.m.) einmal gebaut, auf ewig dicht bleiben. Dem ist leider nicht so, denn die Erfahrung zeigt, dass unzählige Behälter Risse erhalten oder dass Behälter absichtlich einen Abfluss erhalten, damit die Grube nicht allzuhäufig entleert werden muss.

Gänzlich unmöglich ist es für kommunale und kantonale Behörden aus der Zeit, wo noch keine Bauordnungen in Kraft waren, zu eruieren, wo solche «schwarze» Gruben betrieben werden. Sicher ist allerdings, dass der Grundeigentümer und nicht der Betreiber solcher Anlagen für alle Schäden an den Gewässern haftbar gemacht werden muss. Dieser wird natürlich auf den Verursacher zurückgreifen.

Sowohl bei Oelunfällen als auch durch die Versickerung von häuslichen und industriellen Abwassern können Millionenschäden auftreten, die nicht finanzstarke Betriebe an den Rand des Ruines bringen, wenn keine Versicherung zahlt.

Dieses Beispiel möge eine Warnung an alle jene sein und zeigen, wohin die Fahrlässigkeiten in Betrieben und das Nichtbeachten von primären Schutzmassnahmen im Gewässerschutz führen können.

2. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND GRUNDWASSERVERUNREINIGUNG IN KAISERAUGST

Hansjörg Schmassmann

Oberhalb des Dorfes Kaiseraugst (Landeskarte 1:25 000 Blatt 1068 Sissach) wurden in der Nähe des Rheins alte Industriebauten als Fabrikationslokale zur Herstellung chemischer Produkte benützt. Der Betrieb entnahm das von ihm benötigte Kühlwasser in einer Menge von rund 20 l/s einem auf dem Fabrikareal gelegenen Grundwasserbrunnen (Koord. 621 785/265 597). Das geförderte Grundwasser entstammte Karst-Hohlräumen, die natürlicherweise durch die Auslaugung von Gips im Felsuntergrund des Mittleren Muschelkalks (Anhydritgruppe) entstanden und mit Rheinschottern aufgefüllt worden waren. Die Gemeinde hatte seinerzeit beobachtet, dass die Schüttung einer von ihr genutzten, stromabwärts am Rheinufer austretenden Quelle (Koord. 621 668/265 680) durch den Betrieb des 144 m entfernten Industriebrunnens beeinträchtigt wurde. Pumpversuche bestätigten 1969 den hydraulischen Zusammenhang

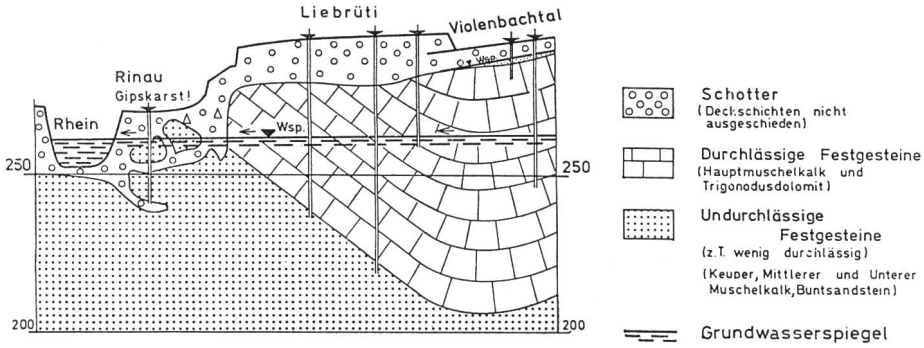

Bild 1
Schematischer hydrogeologischer Querschnitt durch die schweizerische Seite des Rheintals bei Kaiseraugst.
Zehnmal überhöht.
(Nach H. Schmassmann in Erläuterungen Hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100 000, Blatt Bözberg-Beromünster, 1972.)

zwischen den beiden Wasservorkommen. Damals wurde auch festgestellt, dass das im Industriebrunnen geförderte Grundwasser durch geruchsintensive chemische Stoffe verunreinigt war, währenddem die von der Gemeinde genutzte Quelle diese Verunreinigungen nicht enthielt. Der durch den Betrieb des Industriebrunnens erzeugte Absenktrichter hatte wahrscheinlich eine Ausbreitung der Verunreinigung verhindert. Zum qualitativen Schutz des verbleibenden Quellertrags war es deshalb angezeigt, die durch die Brauchwassernutzung entstehende Abnahme des Quellertrags in Kauf zu nehmen und nur durch eine Entschädigung abgelten zu lassen.

Als dann die Firma 1971 ihren Betrieb verlegte, der Industriebrunnen nicht mehr betrieben wurde, die Grundwasserverunreinigung allein durch den bisherigen Pumpbetrieb nicht hatte beseitigt werden können und ein Abbruch der alten Fabrikgebäude in Aussicht stand, stellte sich jedoch das Problem weiterer Massnahmen zum Schutze des Grundwassers und zur Sanierung der Verunreinigung. Eine Sanierung drängte sich nicht nur wegen der am Rheinufer für die Trinkwassergewinnung genutzten Quelle auf, sondern vor allem auch deshalb, weil landeinwärts weit grössere Grundwasservorkommen durch Bohrungen im Felsuntergrund des Oberen Muschelkalks nachgewiesen worden waren. Dieses Grundwasser fliesst zwar natürlicherweise von Süden zu, geht aber vor seinem Austritt in den Rhein in das Vorkommen über, das im Gebiet der bisherigen Industriewassernutzung in ausgelaugten Gipsmergeln und Schottern zirkuliert und dort durch die örtlichen Verunreinigungen beeinträchtigt ist. Dieses verunreinigte Vorkommen setzt somit vorläufig der möglichen Absenkung des Muschelkalk-Grundwassers und damit der im Süden möglichen Grundwassernutzung eine von Natur aus nicht gegebene Grenze. Die hydrogeologischen Zusammenhänge zwischen dem bei «Liebrüti» und südlich davon erschlossenen Grundwasser, dem verunreinigten Vorkommen in der «Rinau» und dem Rhein gehen aus dem schematischen Querprofil in Bild 1 hervor.

Nachgrabungen auf dem Fabrikgelände ergaben zunächst, dass von einer undichten Neutralisationsanlage aus Abwässer, vermutlich während langer Zeit, in den kiesigen Boden versickert waren. In den von mehreren Laboratorien untersuchten Boden- und Wasserproben konnten die schon aus dem Industriebrunnen bekannten geruchintensiven Stoffe als bromierte Kohlenwasserstoffe (Alkylbromide) identifiziert werden, welche vom Industriebetrieb fabriziert worden waren. Bei den weiteren Grabungen zeigte sich, dass das Erdreich unter einem grossen Teil des ehemaligen Fabrikgeländes bis in das Grundwasser hinein mit solchen Stoffen verunreinigt war. Das Konzept der Sanierung bestand darin, das verunreinigte Erdreich wenigstens bis zum Grundwasserspiegel auszuheben, um auszuschliessen, dass die darüber vorhandenen Schmutzstoffe während nicht voraussehbaren Zeiten durch versickernde Niederschläge weiter mobilisiert werden konnten. Daran, auch alle Verunreinigungen, welche schon durch das Grundwasser lateral und vertikal verfrachtet worden waren, durch Aushub zu sanieren, konnte praktisch nicht gedacht werden. Diese Verunreinigungen müssen, soweit sie nicht bereits durch die beim Aushub notwendige Wasserhaltung ausgewaschen worden sind, später durch einen die Ausspülung befördernden intermittierenden Pumpbetrieb saniert werden. Dazu sind ausser dem bestehenden Industriebrunnen besondere Sanierungsbrunnen vorgesehen. Um hiezu in dem unregelmässig aus Schottern und Dolomitmergelfels bestehenden Untergrund günstigere Voraussetzungen zu schaffen und um zugleich auch im Grundwasserbereich einige Herde starker Verunreinigung zu beseitigen, wurde dort, wo verunreinigtes Erdreich ohnehin über dem Grundwasserspiegel ausgehoben werden musste, diesem im allgemeinen auch noch einige Meter unter das Niveau des ruhenden Grundwasserspiegels nachgegraben. Im Bereich der Spiegelschwankungen des späteren intermittierenden Pumpbetriebs kann damit eine zusammenhängende durchlässige Schicht eingebaut werden.

Bei den Sanierungsarbeiten fielen insgesamt rund 50 000 m³ verschmutzten Erdaushubs an. Zur Beseitigung dieses Materials zogen die Beteiligten verschiedene Verfahren in Betracht. Halbtechnische Versuche und wirtschaftliche Ueberlegungen ergaben, dass weder ein Auswaschen noch eine Wärme-Behandlung praktikable und innert nützlicher Frist realisierbare Lösungen gewesen wären. Als realistisch erwies sich nur die Beseitigung in einer sicheren Deponie.

3. ZIELE UND GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DER DEPONIE IN OESCHGEN

Für die Anlage einer sicheren Deponie prüften wir mehrere Oertlichkeiten. Eine schon offene Tongrube, die unter Umständen die Möglichkeit einer von Natur aus dichten und hydrologisch unbedenklichen Deponie geboten hätte, war in einem in Betracht fallenden Umkreis nicht verfügbar. Die Anlage einer Deponie in tonigem Untergrund ausserhalb einer bestehenden Grube hätte wegen des Landerwerbs, des Rodungsbewilligungs-Verfahrens, des notwendigen Aushubs und der Verwertung des ausgehobenen Materials namentlich in zeitlicher Hinsicht unübersehbare Schwierigkeiten geboten. Deshalb musste in Aussicht genommen werden, an einem anderen Standort durch künstliche Dichtungsmassnahmen einen sicheren Deponieraum zu schaffen.

Die wichtigste an einen solchen Standort zu stellende Bedingung war, dass er die dauernde Stabilität der künst-

lich erstellten Dichtungs-Schichten und des abgelagerten Materials gewährleistet. Dazu eignete sich am besten ein in Kalkstein-Schichten angelegter ehemaliger Steinbruch. Unter den erwogenen Standorten dieser Art wurde schliesslich der von der Abteilung Gewässerschutz des aargauischen Baudepartements eruierte ehemalige Steinbruch im «Schlauen» bei Oeschgen für das Projekt ausgewählt (Landeskarte 1:25 000 Blatt 1069 Frick, Koord. ca. 642 500/263 500). In diesem Steinbruch waren ehemals am linken Rand des Sisseltales Bruchsteine aus flach gelagerten Schichten des Hauptmuschelkalks gewonnen worden. Der Fels stand an der nahezu senkrechten bergseitigen Steinbruchwand noch an. Beim seinerzeitigen Betrieb waren Teile des Steinbruchs mit dem angefallenen Abraummaterial aufgefüllt worden. Talseits hatte man aus solchem, im wesentlichen aus grobkörnigem Kalkschutt bestehenden Abraum einen Damm geschüttet. Durch Wiederaushub des Abraummaterials konnte die Felssohle des ehemaligen Steinbruchs wieder freigelegt und als Auflagerungsfläche der Deponie benützt werden. Der aus grobkörnigem Material bestehende Damm war der gegebene Ansatzpunkt für seine Ergänzung zu einem talseitigen Stützkörper der Deponie, welcher sich mit dem im Steinbruch selbst auszuhebenden ehemaligen Abraummaterial schütten liess. In bezug auf die Stabilität des Untergrundes erfüllte somit der gewählte Standort die an die Deponie gestellten Anforderungen.

Alle Wände und die Sohle der bereitzustellenden Deponie bestanden aus durchlässigen Fest- und Lockergesteinen; der Muschelkalk-Fels ist zerklüftet. Die auf das Areal fallenden Niederschläge versickerten deshalb natürlicherweise rasch in den Untergrund, und der Steinbruch erwies sich auch nach seiner Räumung von Abraumschutt als völlig trocken. Das am Talrand in den Muschelkalk versickernde Niederschlagswasser muss irgendwo in der Nähe des Steinbruchs unterirdisch in die anstossenden Schotter des Sisseltales übertreten und damit indirekt in den genutzten Talgrundwasserstrom gelangen. Deshalb musste, wie es auch bei anderen Kalksteinbrüchen notwendig gewesen wäre, unbedingt verhindert werden, dass während und nach der Anlage der Deponie aus ihrem Bereich Sickerwasser in den Untergrund eindringen konnte. Das grundsätzliche Konzept, das technisch zu lösen war, bestand darin, durch eine doppelte Abdichtung von Sohle und Wänden und durch ein über der Abdichtung verlegtes Drainagesystem allfällige Sickerwässer schon während des Aufbaus der Deponie an einem Eindringen in den Untergrund zu hindern, unter Kontrolle zu halten und unschädlich abführen zu können. Für die Zeit nach Beendigung der Ablagerungen war zudem durch eine Abdeckung mit wiederum zwei verschiedenen Dichtungs-Schichten zu verhindern, dass Niederschlagswasser überhaupt noch in das Deponiematerial einsickern kann.

4. TECHNIK DER SCHUTZMASSNAHMEN

Anton Jedelhauser

4.1 Abdichtungsmaterialien

Für die zu erstellenden doppelten Abdichtungen wurden folgende Materialien verwendet:

— Opalinus-Rohton: Dieser war in genügenden Mengen in der Grube Holderbank zu beziehen, im Gegensatz zu aufbereitetem Opalinuston, für welchen die vorhandene Aufbereitungsleistung kleiner war als die Einbauleistung

— PVC-Folie, Fabrikat Sarnafil, 2 mm stark

Beide Materialien wurden in Laborversuchen auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen die im verschmutzten Material vorhandenen Stoffe untersucht und als tauglich befunden [1]).

An verschiedenen Opalinus-Rohton-Proben wurden in Erdbaulabor-Versuchen ferner die erreichbaren Durchlässigkeitswerte ermittelt. Dabei zeigte sich, dass im Labor bei optimalem Ton-Wassergehalt und genügender Verdichtung die Durchlässigkeit auf $2 \cdot 10^{-7}$ cm/sek gesenkt werden kann [2]).

Um sicher zu sein, dass die entsprechenden Werte auch auf der Baustelle realisierbar sind, wurden in einem verlassenen Steinbruch Einbauversuche unter Baustellen-Bedingungen durchgeführt. An einer Vielzahl von Proben verdichteten Materials wurden wiederum im Labor die erreichten Raumgewichte sowie die zugehörigen Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt. Die festgestellten Werte zeigten, dass der zu verarbeitende Ton mit Sicherheit auf ein Raumgewicht von 1,77 t/m³ verdichtbar ist (max. erreichte Werte: 1,85 t/m³), und dass die Durchlässigkeit dann zwischen $1 \cdot 10^{-8}$ cm/sek und $5 \cdot 10^{-8}$ cm/sek liegt [3]).

[1]) vgl. Bericht des Institutes Bachema, Zürich, vom 24. 1. 74
[2]) vgl. Bericht BBL Baulaboratorium AG, Muttenz, vom 31. 1. 74
[3]) vgl. Bericht Laboratorium Schafir+Mugglin AG, Liestal, vom 4. 3. 74

Die durchgeführten Versuche im Feld erhärteten nicht nur die im Labor ermittelten Kennwerte; sie zeigten gleichzeitig auch die gangbaren Arbeitsweisen für den Einbau der Dichtungsmaterialien auf der Baustelle.

4.2 Aufbau der Abdichtung

4.2.1. Auf der Bodenfläche (Bild 2):

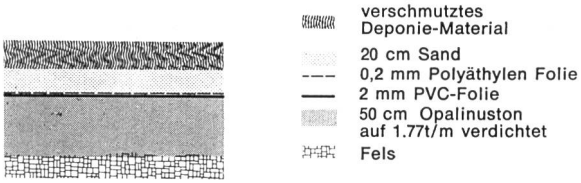

Bild 2 Schematische Darstellung der Abdichtung auf der Bodenfläche.

Auf der Bodenfläche, d.h. auf die von Lockermaterial gesäuberte Felsoberfläche, wurde der Opalinus-Rohton (Bild 3) in zwei Schichten mit einer Gesamtstärke von 50 cm geschüttet und mit Grossgeräten verdichtet. Dabei musste die Ton-Oberfläche überall ein Gefälle von mindestens 2 % gegen einen der beiden Sickerwasser-Sammelschächte aufweisen. Gleichzeitig als zweite Dichtung, aber auch als Schutz gegen ein Austrocknen des verdichteten Tons wurde so rasch wie möglich die 2 mm starke PVC-Folie verlegt und verschweisst (Bild 4). Lediglich im Bodenbereich verlangte die Lieferfirma Sarna Kunststoff AG Sarnen in ihren Garantiezusicherungen das zusätzliche Verlegen einer 0,2 mm Polyäthylen-Folie. Sie schützt die PVC-Folie während dem Bauzustand vor allzulanger Einwirkung der im Deponie-Material vorhandenen chemischen Stoffe. Die über den Folien aufgebrachten 20 cm Sand sind ein Schutz gegen mechanische Beschädigungen beim Einbau des Deponiematerials.

4.2.2. An den Böschungsflächen und Felswänden (Bild 5)

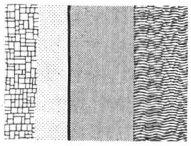

Bild 5 Schematische Darstellung der Abdichtung gegen die Böschungsflächen und die Felswände.

An der nahezu senkrechten Wand musste der Opalinuston schichtenweise und höhengleich mit dem zu deponierenden Material eingebaut und verdichtet werden. Aus diesem Grunde liegt die Folie in diesen Bereichen «luftseitig». Sie ist durch eine 20 bis 30 cm starke Sandschicht vor mechanischen Beschädigungen durch Felsspitzen geschützt. Praktiker auf der Baustelle entwickelten für diese Partien folgenden Einbauvorgang (Bild 6):

— Ausbreiten der Folie und Verschweissen derselben auf gegen den Fels gestellten Brettern
— Hochbinden der Folien mit Felshaken und Seilen
— loses Schütten von Opalinus-Rohton in ca. 30 bis 35 cm starker Schicht, 50 bis 70 cm breit
— Hinterfüllen von Sand auf die gleiche Höhe wie der Ton
— Einbau von Deponiematerial auf die gleiche Höhe
— Verdichten des Tons
— Neue Ton-Lage
— Sand
— Deponie-Material usw.

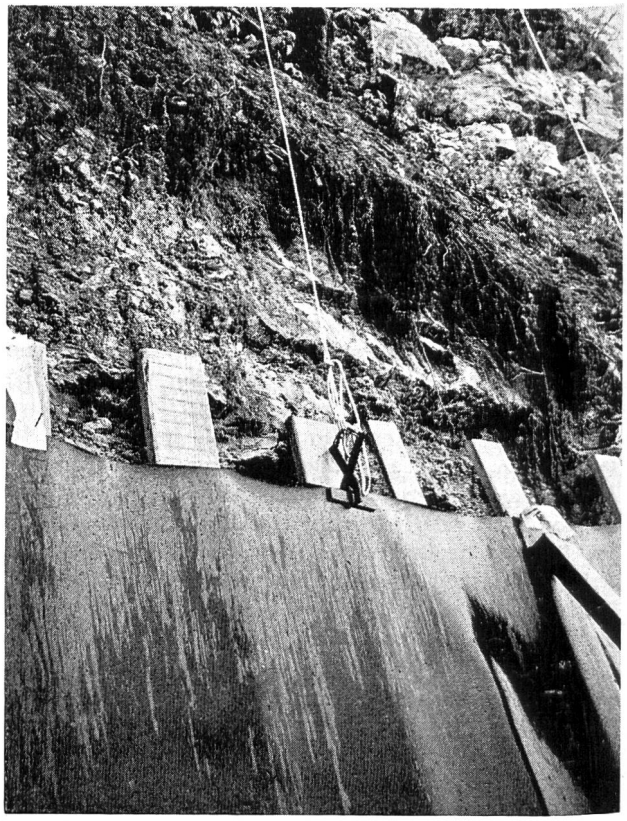

Bild 6 Hochziehen der Folien im Bereich der Felswand.

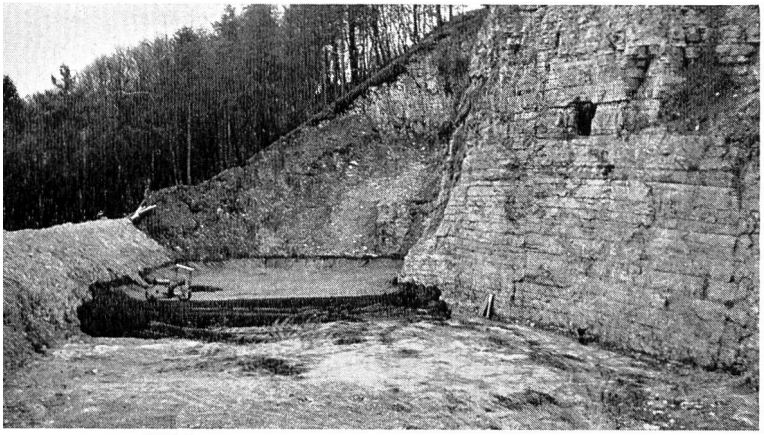

Bild 3

Bild 4

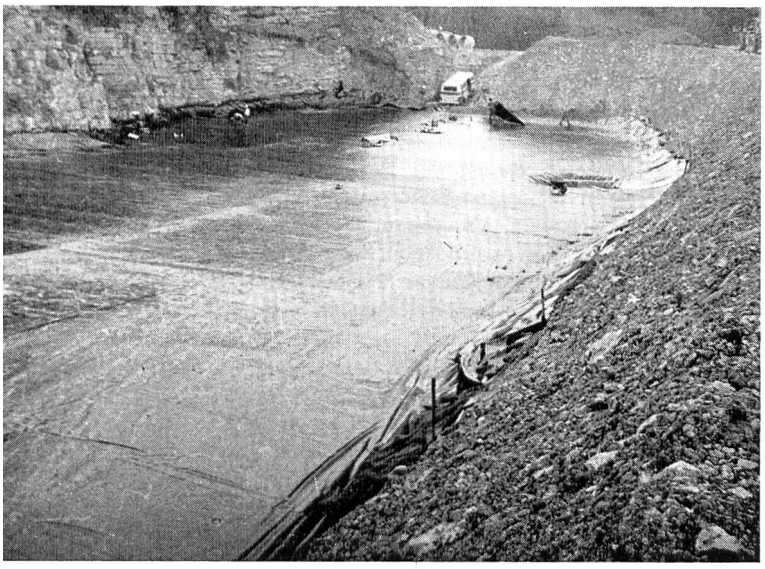

Bild 3 Einbau des Opalinus-Rohtons auf der Bodenfläche: zwei Schichten von gesamthaft 50 cm Stärke.

Bild 4 Folien-Abdeckung (2 mm PVC) auf der Bodenfläche des Deponie-Raumes.

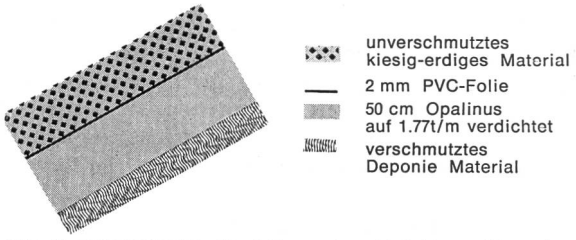

Bild 7 Schematische Darstellung der Abdichtung über dem verschmutzten Material.

4.2.3 Ueber dem Deponie-Material (Bild 7):

Die obere Abdichtung entspricht in ihrem Aufbau der Boden-Abdichtung. Die Neigung der abzudichtenden Böschung ist mit Stabilitätsberechnungen des «unverschmutzten Deckmaterials» festzulegen.

4.3 Entwässerung während der Bauzeit

Das während der Bauzeit anfallende Meteorwasser im Deponie-Bereich durchfloss das verschmutzte Material und musste deshalb schadlos abgeleitet werden.

Wie schon kurz erwähnt, wurden zu diesem Zweck zwei Sammelschächte errichtet. Die gesamte Deponie-Abdichtung weist gegen einen der beiden Schächte ein Gefälle auf. Die Schächte sind abflusslos, dafür aber mit niveaugesteuerten Pumpen ausgerüstet. Das geförderte Schmutz-Wasser wurde vorerst in einem 40 000-Liter-Tank gespeichert und von Zeit zu Zeit in eine naheliegende Kläranlage abgeführt.

4.4 Bau-Erfahrungen

Der Einbau der Folien, das Verlegen wie das Verschweissen, erfolgte ohne Schwierigkeiten. Lediglich die zweck-

mässige Halterung der verlegten Folien musste auf der Baustelle entwickelt werden. Der Erhaltung dieser dichten, unversehrten Auskleidung musste aber immer die allergrösste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Schwieriger war die Verdichtung des Opalinus-Rohtons, besonders an den Böschungen und Felswandbereichen. Der anfängliche Einsatz von Grabenstampfern war ein Misserfolg. Eine Kleinst-Vibro-Walze führte zwar zu den verlangten Minimalwerten; der notwendige Arbeitsaufwand aber war zu gross und die Tagesleistung entsprechend zu gering. Eine plangemässe Tagesleistung bei gleichbleibender Verdichtungsqualität wurde erst mit dem Einsatz von Grossgeräten erreicht. Zu diesem Zweck wurden der zu verdichtende Ton und das Deponiematerial laufend auf die gleiche Kote geschichtet und gleichzeitig verdichtet.

5. KOSTEN

Der Aushub und die Deponierung des verschmutzten Materials ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

Bisher wurden ca. 45 000 m³ Material ausgehoben und deponiert.

Allein diese Arbeiten verursachten folgende Kosten:

Aushub	ca. Fr. 985 000
Transport	ca. Fr. 625 000
Einbau in die Deponie	ca. Fr. 50 000
Total Materialverschiebung	ca. Fr. 1 660 000
oder	Fr. 36.90/m³

Für die Bereitstellung der Deponie in Oeschgen muss mit folgenden Kosten gerechnet werden:

Installation, Vorversuche	ca. Fr. 50 000
Erschliessung und Deponie-Pisten	ca. Fr. 130 000
Rodung und Räumung der Deponie-Grube	ca. Fr. 200 000
Opalinustonabdichtung ca. 7400 m²	ca. Fr. 330 000
Folienabdichtung, ca. 7400 m²	ca. Fr. 230 000
Sand-Schutzschicht	ca. Fr. 85 000
Entwässerung	ca. Fr. 55 000
Geschätzte Kosten für obere Isolation,	ca. Fr. 1 080 000
Ueberdeckung und Fertigstellungsarbeiten	ca. Fr. 530 000
Total Deponie-Bereitstellung:	ca. Fr. 1 610 000
oder	Fr. 35.80/m³

6. SCHLUSSFOLGERUNG

Für die Sanierung der Untergrund-Verschmutzung Kaiseraugst bot sich als gangbare Lösung nur die geschilderte an:

Aushub des verschmutzten Materials,
Abtransport desselben und Deponieren dermassen, dass die vorhandenen Schmutzstoffe nicht weiterhin in Wasser gelöst und verschleppt werden können.

Das bedingt den Bau einer wasserdichten Hülle um das Deponiergut herum. Dabei müssen die Dichtungsmaterialien während einer gewissen Zeitdauer (Bauzustand und Entwässerungsphase) gegenüber den vorhandenen chemischen Stoffen widerstandsfähig sein.

Sowohl die Anforderung «wasserdicht» wie «resistent gegen die chemischen Stoffe» erfüllen beide angewandten Dichtungsmittel.

Die Verwendbarkeit von Opalinuston wie auch der Folie war aber nicht zuletzt deshalb gegeben, weil der Einbau der Dichtungen und der Einbau des Deponiegutes gleichzeitig erfolgte.

Daraus folgt, dass der Opalinuston, in gewissem Masse auch die Folien, für das Abdichten von Deponien weniger geeignet sind, für welche eine lange Bewirtschaftungsdauer vorgesehen ist. Der einmal verdichtete Opalinuston verliert verhältnismässig rasch seine Dichtigkeit, wenn er nicht belastet ist oder wenn er austrocknet. Ebenso ist die Erhaltung einer unversehrten, leckfreien Folie während längeren, eventuell jahrelangen Einbauvorgängen schwierig, wenn überhaupt möglich.

Für den eben beschriebenen Fall der Deponie Oeschgen waren aber Materialien wie Bauvorgang zweckmässig und die Arbeiten mit normalen Geräten ausführbar.

Adressen der Berichtverfasser:

— Dr. E. Märki, Chef Abt. Gewässerschutz im Kanton Aargau, Aarau (Einleitung)
— Dr. H. Schmassmann Bölchenstrasse 5, 4410 Liestal (Abschnitte 2 und 3)
— Dipl. Ing. A. Jedelhauser, Ingenieurbureau Holinger AG, Galmsstrasse 4, 4410 Liestal (Abschnitte 4, 5 und 6)

IM QUELLGEBIET DER DONAU

Exkursionen um die Ulmer Wasserwirtschaftstagungen 1974 zu deutschen Donauabschnitten

DK 061. 32:627 (282. 243. 7)

Josef Frohnholzer

1. VORBEMERKUNG

Wer die Donau nicht kannte, dem waren die beiden Fahrten in das oberste Gebiet der Donau und das Verfolgen ihres weiteren Weges bis zum nördlichsten Teil bei Regensburg ein Vertrautwerden mit den Geschicken eines Flusses mit allen Arten der Anwendung des Wassers. Dem Kenner der Donau jedoch, der Bereisungen zwischen Passau und Wien und dann mit der Donaufahrt von Wien zum Schwarzen Meer und zurück mitmachte, (wie sie zuletzt im Herbst 1972 vom Oesterreichischen Wasserwirtschaftsverband veranstaltet war, und worüber G. A. Töndury im Heft 3/4 vom März/April 1973 der schweizerischen «Wasser- und Energiewirtschaft» berichtet hat), waren diese Exkursionen sicher Bereicherung und Abrundung. Dem Berichterstatter war es bisher vergönnt, die Donau von Passau bis Wien und weiter nach Budapest kennenzulernen, kurz vor dem Aufstau der rumänisch-jugoslawischen Stufe Eisernes Tor ab Belgrad bis Kladovo bei km 943 zu befahren, unter dem Titel «Ein neues Bild der Donau» über die Tagung 1973 des Oesterr. Wasserwirtschaftsverbandes in der «Wasserwirtschaft» vom Oktober 1973