

Befahrbares Bauwerk aus PEHD unter der Deponiesohle

- **Gesamtkonzeption**
- **konstruktive Details**
- **QS-Konzept**
 - zur Fertigung
 - zur Überwachung vor und nach Einbau

Philipp Frank
Frank Deponietechnik GmbH
Industriestr. 10
61200 Wölfersheim
Tel.: (0 60 36) 97 98 15
Fax: (0 60 36) 97 98 50
e-mail: H.Frank@frank-gmbh.de

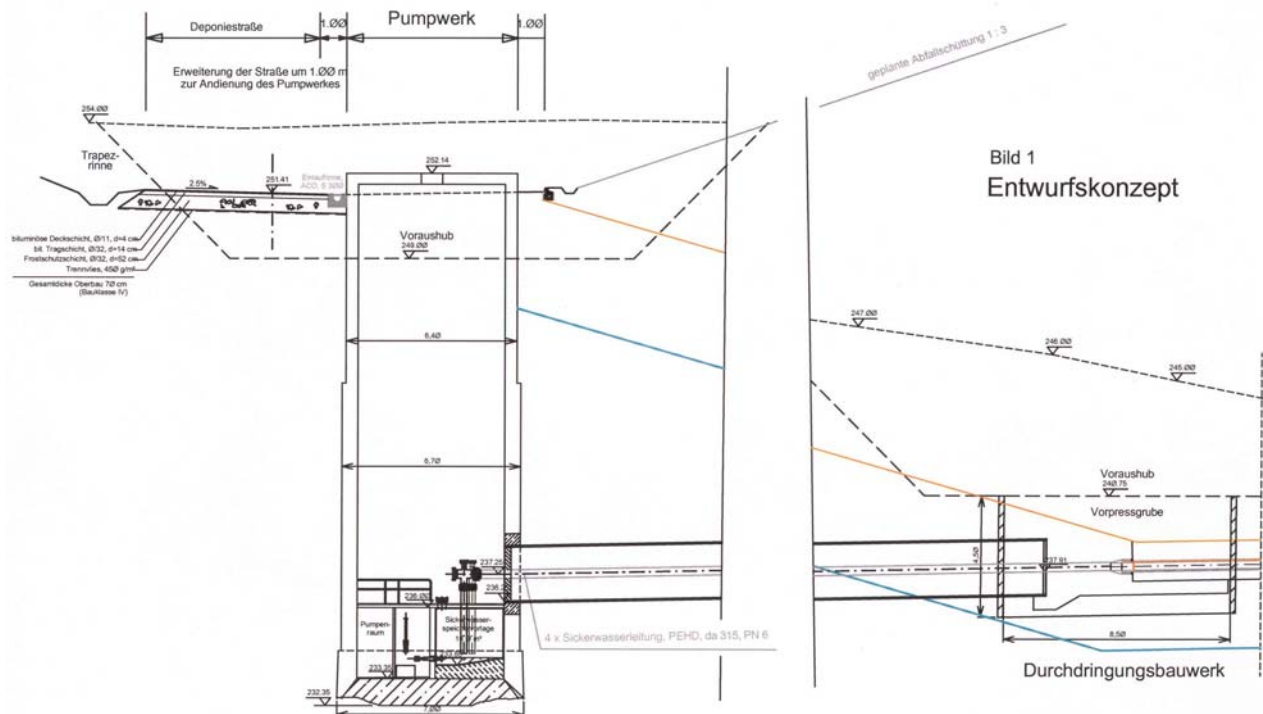
Gesamtkonzeption

In einer stillgelegten Tongrube mit einer Gesamtfläche von ca. 10 Hektar und einer Tiefe bis 25 Meter unter Ursprungsgelände wurde vor etwa 7 Jahren mit der Ablagerung von Hausmüll begonnen. Inzwischen sind ca. 6 Hektar mit Müll verfüllt. Das Sickerwasser aus den verfüllten Bereichen wird an der tiefsten Stelle gesammelt und abgepumpt.

Bis auf eine Reservefläche von ca. 1 Hektar sollen die letzten ca. 3 Hektar zur weiteren Deponierung ausgebaut werden.

Dabei ist das Sickerwasser aus den alten Abschnitten und aus der neuen Deponiefläche am tiefsten Punkt zu fassen. Von dieser Sammelstelle wird das Sickerwasser aus der Deponie herausgeleitet und von einem Pumpschacht aus abgepumpt.

In der Ausschreibung war die Ausführung eines Durchdringungsbauwerkes mit einer Länge von 7 m und einer Breite von 4,5 m für vier Sickerwassersammler aus PEHD DN 300, ein vorgepresstes Schutzrohr, Durchmesser 2 m und eine Länge von ca. 45 m, einmündend in einen Pumpschacht aus Beton mit einem Durchmesser von 5,5 m und einer Tiefe von 18 m vorgesehen.



Diese Ausführung war aus Sicht der PEHD - Rohr- und Abdichtungstechnik realisierbar.

Bei der vorgesehenen Durchpressung bzw. Teufe waren Unwägbarkeiten wie Press- und Abteufhindernisse, Wasserlinsen oder wechselnde Materialhorizonte nicht auszuschließen. Aus diesem Grund wurde über eine alternative Lösung nachgedacht.

Maßgebende Randbedingungen für eine Umplanung waren dabei:

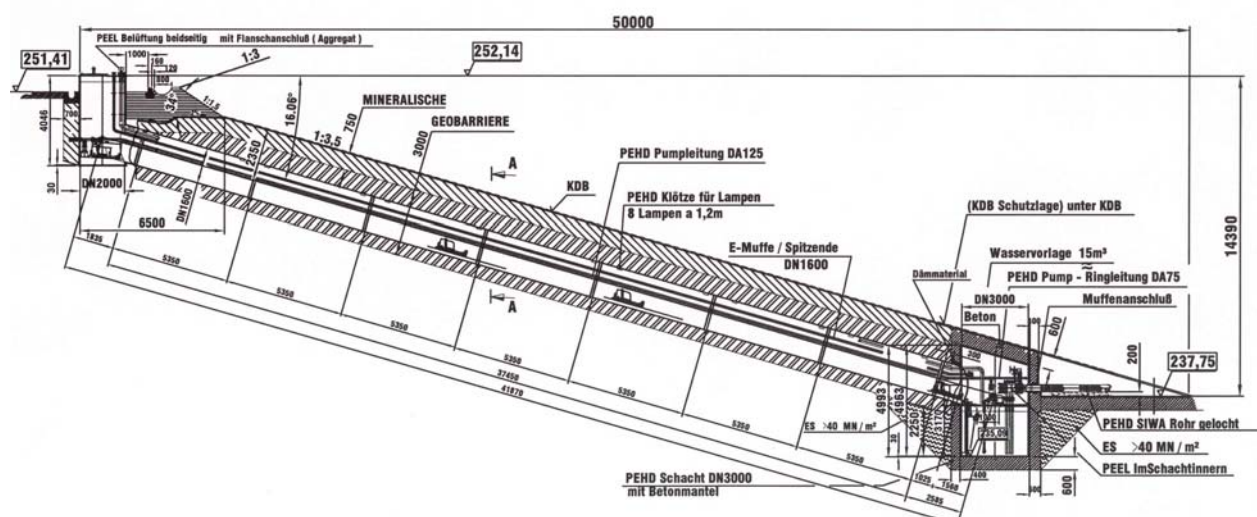
1. Das Sickerwasser steht am tiefsten Punkt an und muss hochgepumpt werden.
2. Die Pumpen müssen gewartet werden, d. h. der Pumpraum muss begehrbar sein
3. Das Ende der Sickerwasserrohre muss für die Wartung zugänglich bleiben
4. Standardisierte Herstellung
5. Kostengünstige Montage

Aus der ursprünglich geplanten Betonversion wurde eine Konstruktion aus PEHD erarbeitet. Dabei konnten folgende Anforderungen sicher und kostengünstig gelöst werden:

- Dichtigkeit in allen Baukomponenten
- Dichte Schweißverbindungen zwischen den Komponenten (z.B. KDB an Schacht)
- Gleichbleibende Produktionsbedingungen
- Zuverlässige Qualitätsüberwachung
- Unkomplizierte Zusammenfügung der Bauelemente

Durch komplett vorgefertigte und geprüfte Bauteile lassen sich kurze Bauzeiten realisieren. Über das vorteilhafte Verhalten von PEHD gegenüber korrosiven Beanspruchungen im Deponiebau wurde in SKZ-Deponietagungen ausführlich berichtet.

Bild 2
Schrägschacht
mit Einstieg- und Pumpschacht



Die Lösung besteht aus einem PEHD - Einstiegschacht, Durchmesser 2 m – 4 m tief, einem Schrägschacht, Durchmesser 1,6 m - 37,5 m lang und einem Pumpschacht, Durchmesser 3 m und 5 m hoch.

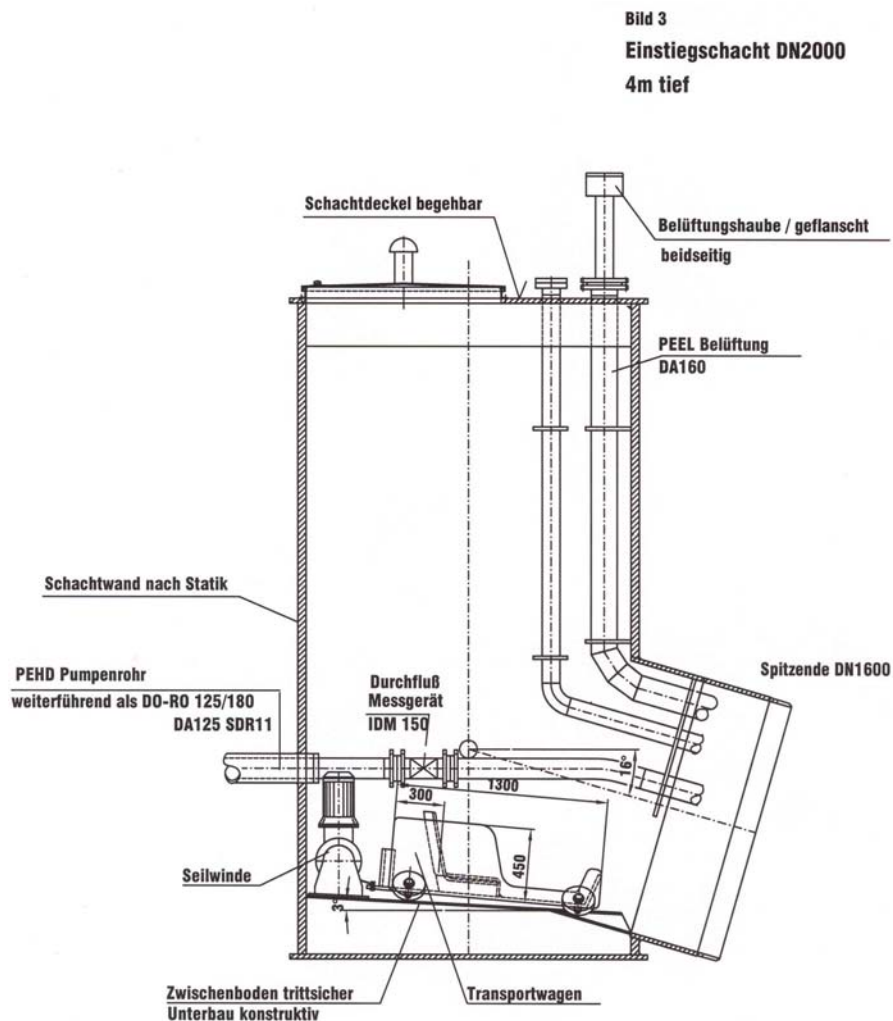
Es ist vorgesehen, dass grundsätzlich zwei Personen in den Einstiegschacht mit Hosengurt und Sicherheitsseil einfahren. Eine Person besteigt den Transportwagen, der durch die Neigung des Schrägschachtes selbständig zum Pumpschacht fährt. Die zweite Person bleibt im Einstiegschacht und hält Blickkontakt. Die Geschwindigkeit des Transportwagens wird beim Ab- und Auffahren durch eine Seilwinde geregelt.

Konstruktive Details

Zunächst waren sicherheitsrelevante Vorgaben zu beachten. Hierzu einige Stichworte:

- Begehbarkeit
- keine hervorstehenden Teile
- Rückholmöglichkeit
- Luftaustausch
- Exschutz

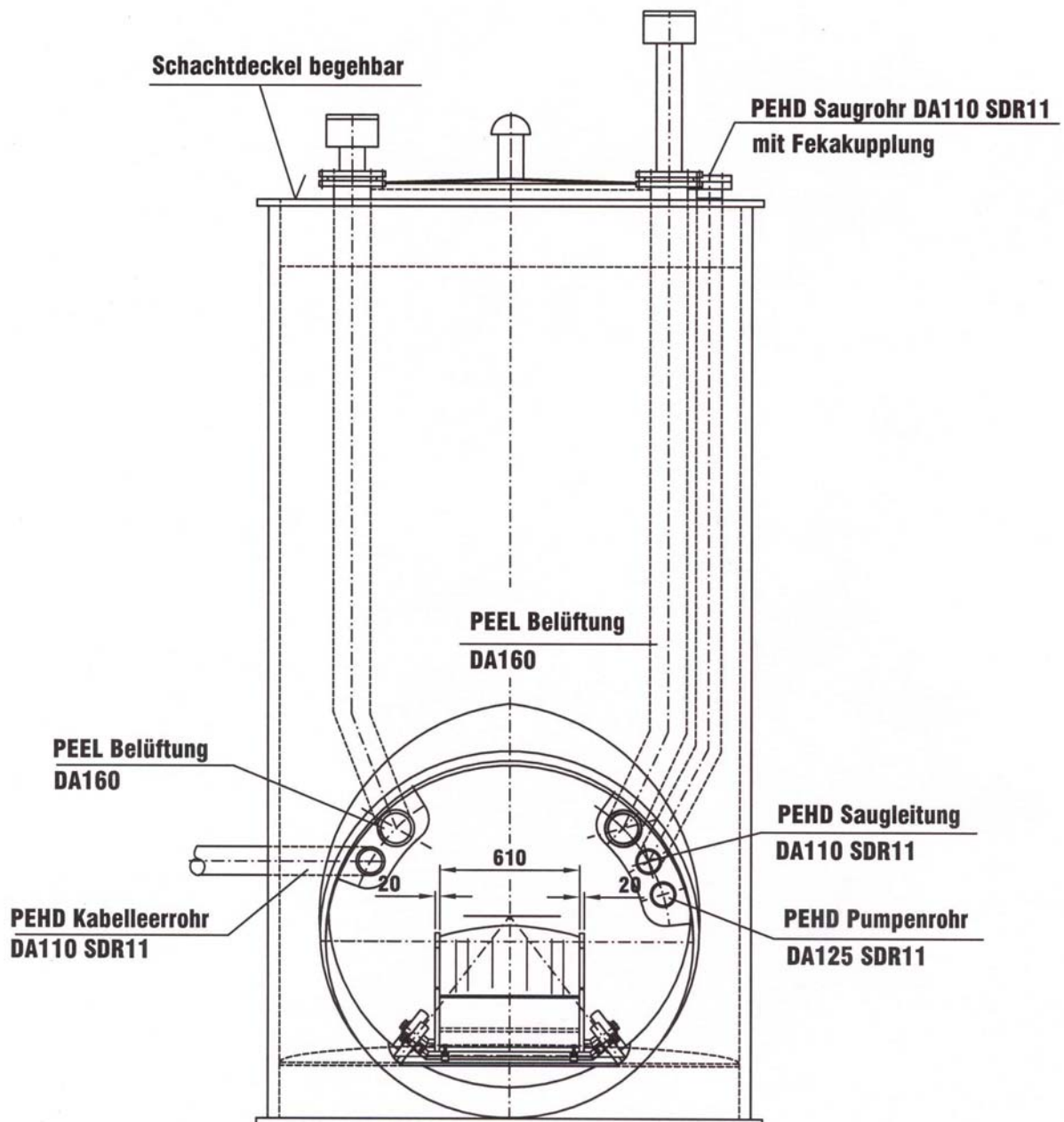
Das Einstiegbauwerk ist wie der nachfolgende Schrägschacht selbsttragend. Alle begehbaren Bereiche sind mit coextrudierter heller Innenhaut versehen.



Der anschließende Schrägschacht mit einem Durchmesser von 1600 mm, einer Länge von 37,5 m ist mit einer Neigung von 16° in die ursprüngliche Böschung verlegt. Durch die unterschiedlichen Auflasten werden die sieben Rohrstücke mit je 5,35 m Länge in drei unterschiedlichen Wanddicken, gemäß Statik, ausgeführt.

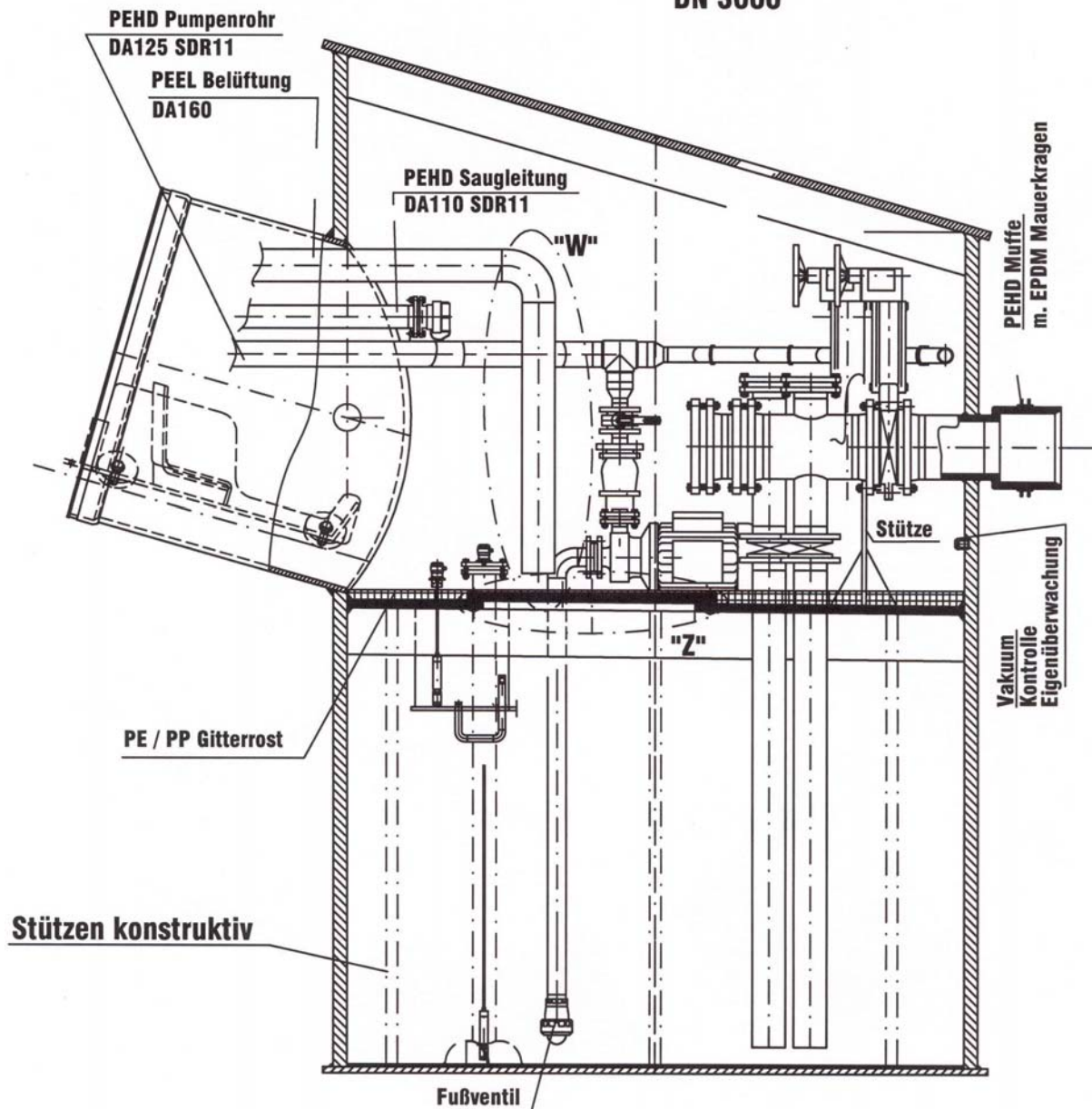
Bild 4

**Übergang Einstieg-
zum Schrägschacht**



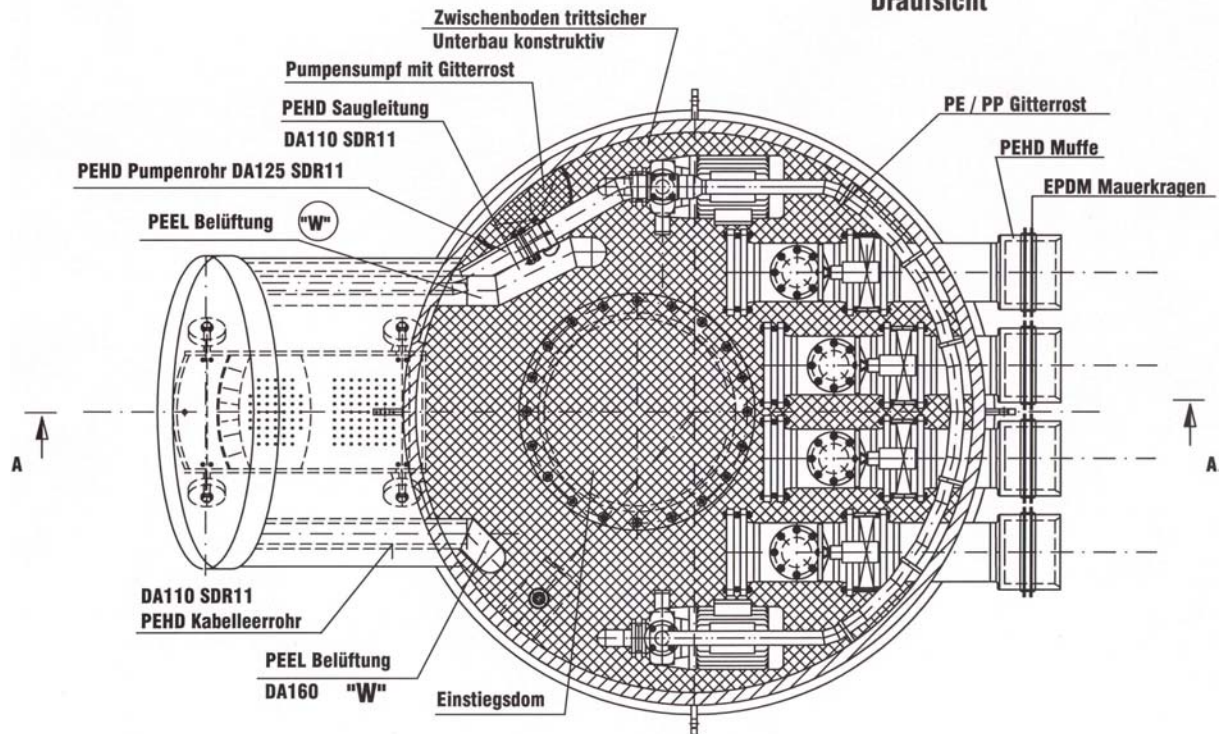
Der begehbare Pumpschacht hat aufgrund der schrägen Abdeckung am Eingang eine lichte Höhe von 2,6 m und am tiefsten Punkt von 1,75 m. Bei den Pumpen und Armaturen ist die lichte Höhe 2 m, der Innendurchmesser ist 3 m.

Bild 5
Pumpschacht
mit Sickerwasservorlage
DN 3000



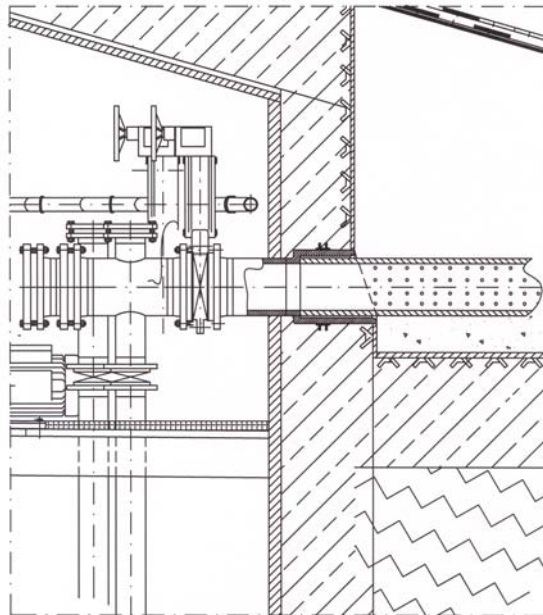
Die Draufsicht in den Pumpschacht zeigt den Eingang der Sickerrohre mit Spül- und Absperrmöglichkeit, sowie die Positionen der Pumpen.

Bild 6
Pumpschacht
Draufsicht

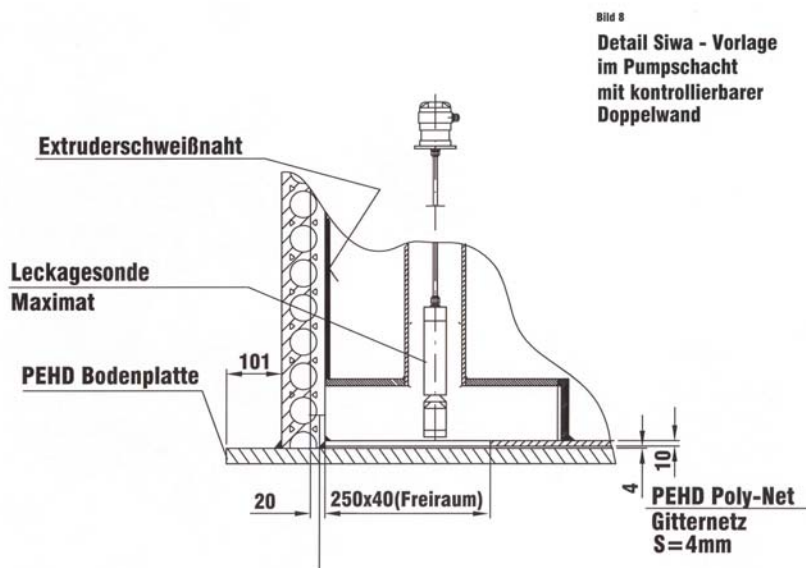


Am betonarmierten Pumpschacht ist die Durchdringung durch die PEHD-Dichtungsbahn integriert.

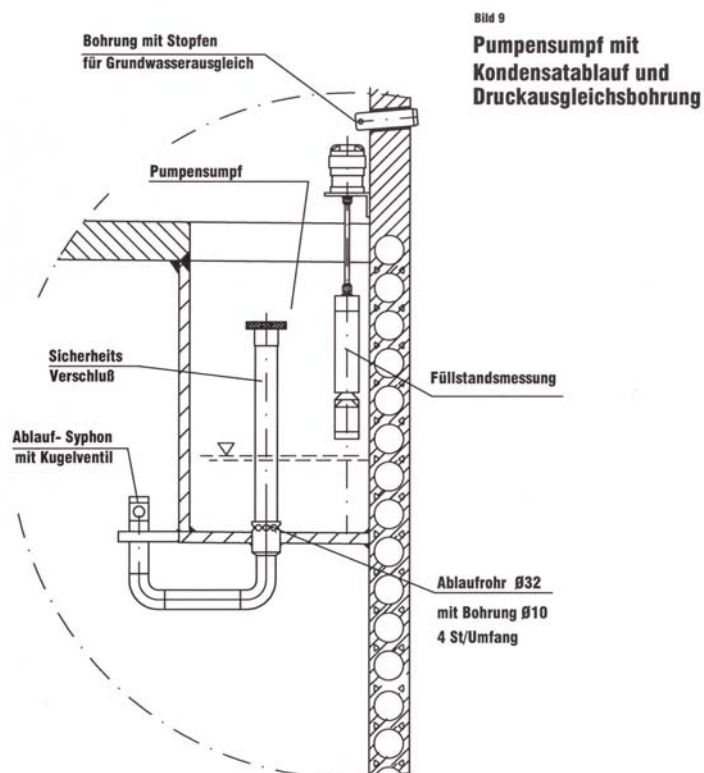
Bild 7
Einführung der Siwa - Rohre
in die Betonummantelung
des Pumpschachtes



Die Sickerwasservorlage im unteren Schachtteil ist doppelwandig mit Leckagesensor und Vakuumüberwachung ausgeführt.



Zur Vermeidung eines Grundwasserüberstaus über die rechnerisch zugrundegelegten 2 m WS sind drei Entlastungsbohrungen im begehbaren Bereich vorgesehen, die zum Betonieren mit einem Stopfen versehen sind.



Eine Drainwirkung zwischen PE-Schacht und Betonarmierung ist erfahrungsgemäß gegeben. Über die Ausgleichsbohrungen ist ein Grundwasseraufstau nicht möglich.

QS - Konzept

Vorab ist festgelegt, dass nur eine vom DIBT zugelassene Rohrtype als Rohstoff für alle Bauteile zum Einsatz kommt.

Besonders hervorzuhebende Punkte der Qualitätssicherung:

1. Alle tragenden Teile wurden durch LGA in Finite-Elemente-Verfahren statisch bemessen, hierzu wird im zweiten Vortragsteil näher eingegangen.
2. Alle Halbzeuge vom 3 m Rohr über Platten bis zum Schweißzusatz sind normgerecht. Die maßgeblichen Kenndaten werden geprüft und mit Werksprüfzeugnissen belegt.
3. Die Schweißnahtgeometrien und Schweißverfahren sind in den Zeichnungen festgelegt und die Parameter mit der Ausführung zu dokumentieren.
4. Zu Extrusionsschweißnähten werden Referenznähte zerstörend geprüft.
5. Die Elektromuffenschweißverbindungen im Schrägschacht werden mit Druckluft auf Dichtheit geprüft.
6. Die Dichtheit der Sickerwasservorlage im unteren Pumpschacht wird zunächst mit Vakuum geprüft, zur dauerhaften Überwachung wird ein Sensor eingebaut.
7. An besonders belasteten Stellen, wie am Übergang zwischen Schrägschacht zum Pumpschacht, werden Messpunkte kenntlich gemacht. An diesen werden horizontale und vertikale Messungen vor und nach dem Verfüllen, sowie nach der Inbetriebnahme vorgenommen. Über die Messergebnisse und mögliche Abweichungen zum rechnerischen Verformungsnachweis kann dann in 1 – 2 Jahren hier wieder berichtet werden.

Abschließend darf ich festhalten:

Ein Bauwerk wie die vorgestellten Schachtkonstruktionen ist nicht alltäglich.

Es ist ein weiterer Schritt zu technisch anspruchsvollen Bauwerken aus PEHD.

Voraussetzungen für derartige Lösungen sind:

- ein aufgeschlossenes Bauunternehmen,
- die rechtzeitige Einbindung eines erfahrenen Statikers, der elastisches und starres Verhalten von Baukörpern beherrscht,
- die rechtzeitige Einbindung eines Fremdprüfers

Im vorliegenden Fall hat Herr Dr. Knipschild maßgeblich in dem Genehmigungsverfahren zur Akzeptanz der PE-Lösung beigetragen, wofür ihm an dieser Stelle Dank und Anerkennung ausgesprochen wird.

Würzburg Februar 2003