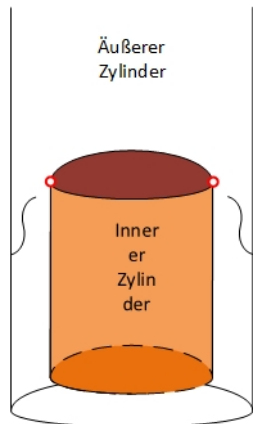
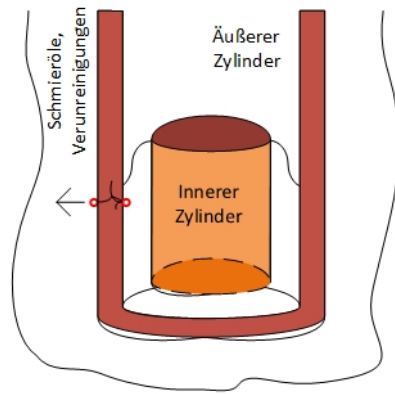




Gefahrenanalyse

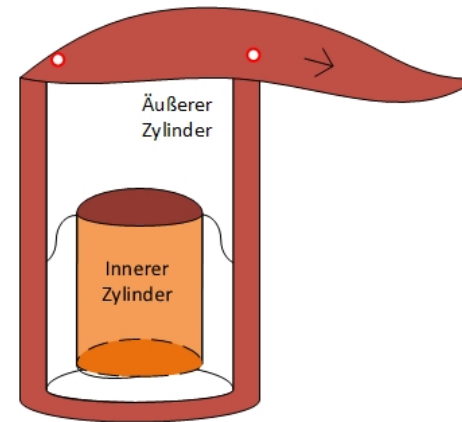


A) Stülpmembran reißt



B) Verschmutzung durch Undichtigkeit

Susanne Noack
28.06.2017



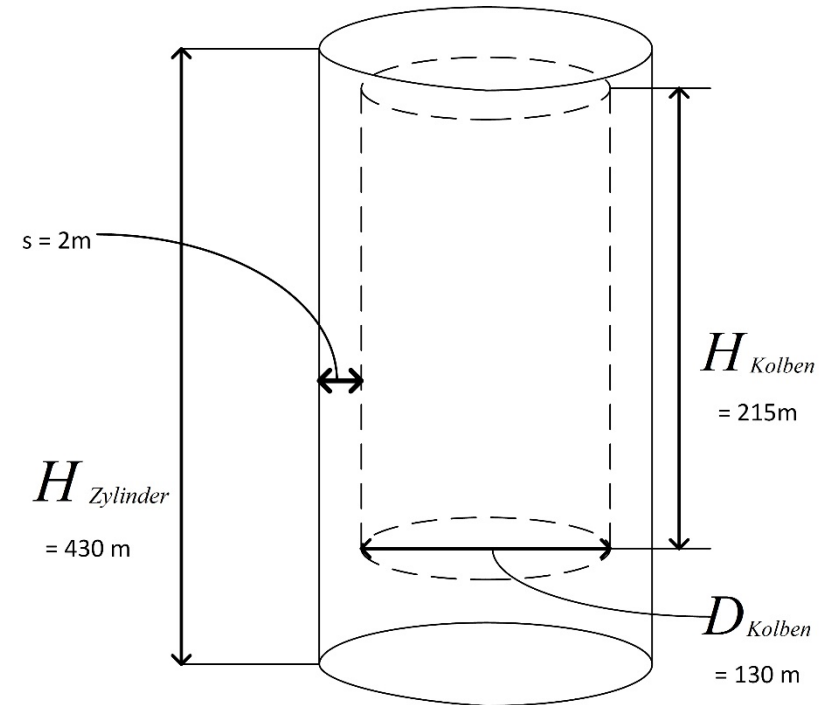
C) Erdwall bricht



D) Behälter gelangt in Schiefelage

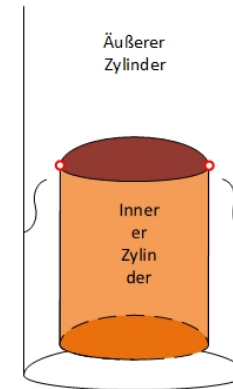
Inhaltsverzeichnis

- 1. Gefahrenbereiche mit Funktionskizzen
- 2. Zusammenfassung des Risikoniveaus
- 3. Havarieszenarien
- 4. Ökologische Auswirkungen
- 5. Schutzmaßnahmen
- 6. Zusammenfassung und Ausblick

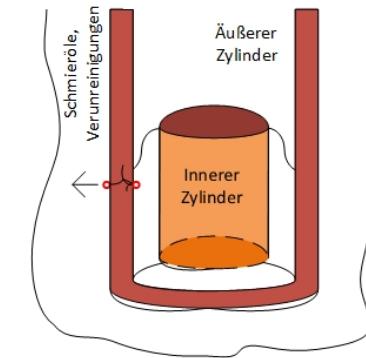


2. Gefahrenbereiche und Funktionskizzen

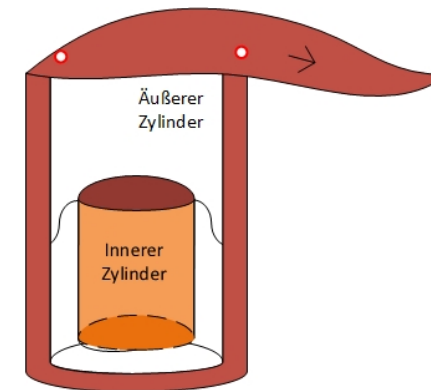
1. Reißen der Stülpmembran
2. Brechen des Erdwalls
3. Innerer Zylinder gerät in Schiefelage
4. Verunreinigung des Grundwassers im Betrieb
5. Wärmespeicher beeinflusst Temperaturniveau
6. Bau und Bodeninjektionen verunreinigen Grundwasser



A) Stülpmembran reißt



B) Verschmutzung durch Undichtigkeit



C) Erdwall bricht



D) Behälter gelangt in Schiefelage

3. Zusammenfassung des Risikoniveaus

Tabelle 1 Auswirkungstabelle (DIN EN 62198)

	1. Personen	2. Umwelt
5	Mehrere Todesfälle oder dauerhafte Erwerbsunfähigkeit	Massive Auswirkungen: bleibende schwere Umweltschäden
4	Einzelne Todesfälle	Größere Auswirkungen: schwere Umweltschäden
3	Größere Verletzungen	Lokale Auswirkungen: begrenzter Abgang
2	kleinere Verletzungen	Geringe Verunreinigung: Schaden hinreichend groß um Umwelt zu verunreinigen aber keine bleibenden Schäden
1	geringfügige Verletzungen	Geringfügige Auswirkung. Lokaler Umweltschaden innerhalb des Geländes

Tabelle 2 Wahrscheinlichkeitstabelle (DIN EN 62198)

Kategorie:	
A	Auswirkung trifft höchstwahrscheinlich ein
B	Auswirkung trifft mit gewisser Wahrscheinlichkeit ein
C	Auswirkungen treten mit neutraler Wahrscheinlichkeit ein
D	Auswirkungen treten unwahrscheinlich auf
E	Auswirkungen treten höchst unwahrscheinlich auf

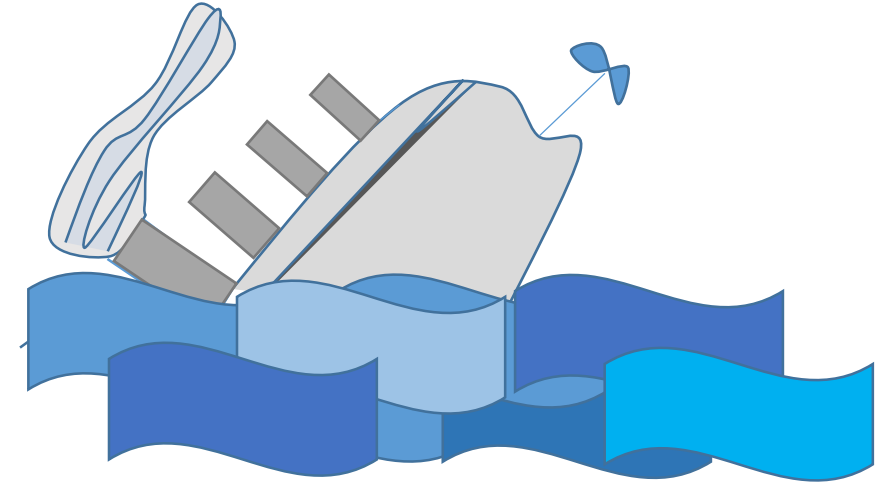
3. Zusammenfassung des Risikoniveaus

Tabelle 3 Matrix zur Ermittlung des Risikoniveaus (DIN EN 62198)

	1. Personal			2. Umwelt		
	Auswirkung	Wahrscheinlichkeit	Risikoniveau	Auswirkung	Wahrscheinlichkeit	Risikoniveau
Reißen der Stülpmembran	1	C	niedrig	1	C	niedrig
Brechen des Erdwalls	3	E	mittel	1	E	niedrig
Innerer Zylinder gerät in Schiefelage	1	C	niedrig	1	C	niedrig
Verunreinigung des Grundwassers	2	D	niedrig	3	C	mittel
Wärmespeicher beeinflusst Temperaturniveau	0	E	kein	1	E	niedrig
Bau und Bodeninjektionen verunreinigen Grundwasser	1	D	niedrig	4	D	mittel

4. Havarieszenarien

- Bei der Bauphase:
 - Verschüttungen durch schlechte Injektionen
 - > Einbrechen von Mensch und Maschine
 - > Verunreinigung des Grundwassers
- Im Betrieb:
 - Verkeilen des Zylinders bei Brechen der Stülpmembran
 - Bei teilweise oberirdischer Anordnung
 - > Überflutung



5. Schutzmaßnahmen



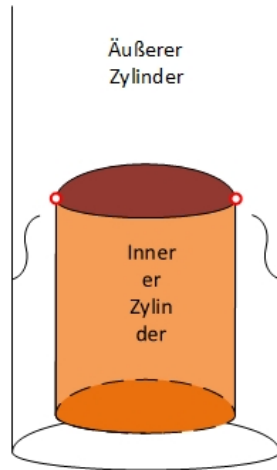
- Spezialabdichtung an äußeren Zylinder anbringen
- Schutzmauer um Speicher errichten
- Geeignete Bodenanalyse durchführen
- Geeignetes Injektionsmittel finden
- Führungsschienen für Zylinder anbringen
- Pumpe redundant parallel ausführen
- Dehnungsmesstreifen an Membran anbringen
- Wärmeisolierung außen anbringen



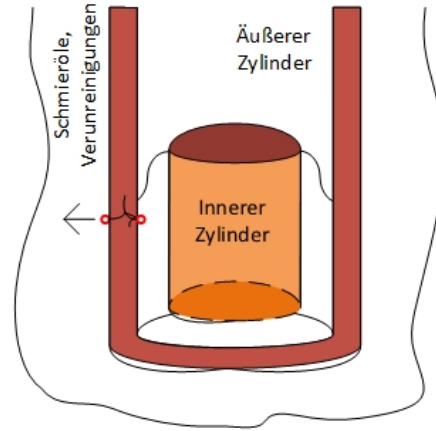
6. Zusammenfassung und Ausblick

- Stülpmembranspeicher ist ökologisch gut vertretbar
- Prozessmedium ist Wasser, keine Gefahrenstoffe
- Unterirdischer Einbau senkt Risiken enorm
- Speicher ist mit geeigneten Schutzmaßnahmen gut umsetzbar

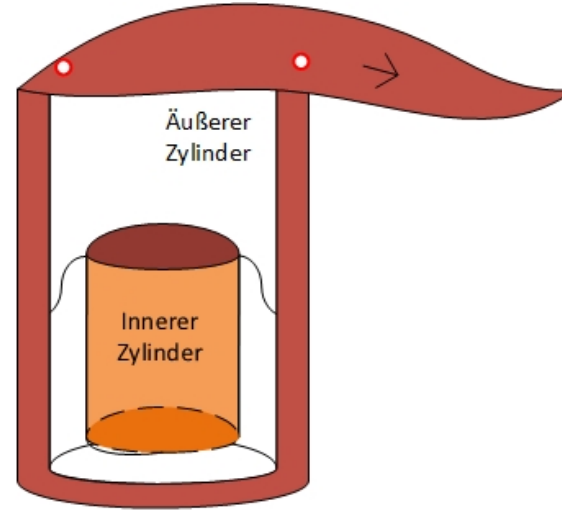
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



A) Stülpmembran reißt



B) Verschmutzung durch Undichtigkeit



C) Erdwall bricht



D) Behälter gelangt in Schiefelage