



Exkurs - Sanierung von artesischen Bohrungen: Versuche und Erfahrungen

Prof. Dr. habil. Christoph Treskatis
apl. Prof. am Institut Wasser Abwasser Raumplanung
der TU Darmstadt

BIESKE UND PARTNER

Beratende Ingenieure GmbH
Wasserversorgung und Umwelttechnik



Gliederung

1. Einleitung
2. Hydrogeologische Grundlagen
3. Gestaltung Artesischer Brunnen
4. Verwilderung und deren Folgen
5. Fallbeispiel eines Sanierungsversuches
6. Fazit und Zusammenfassung



Woher kommt der Begriff „artesisch“?

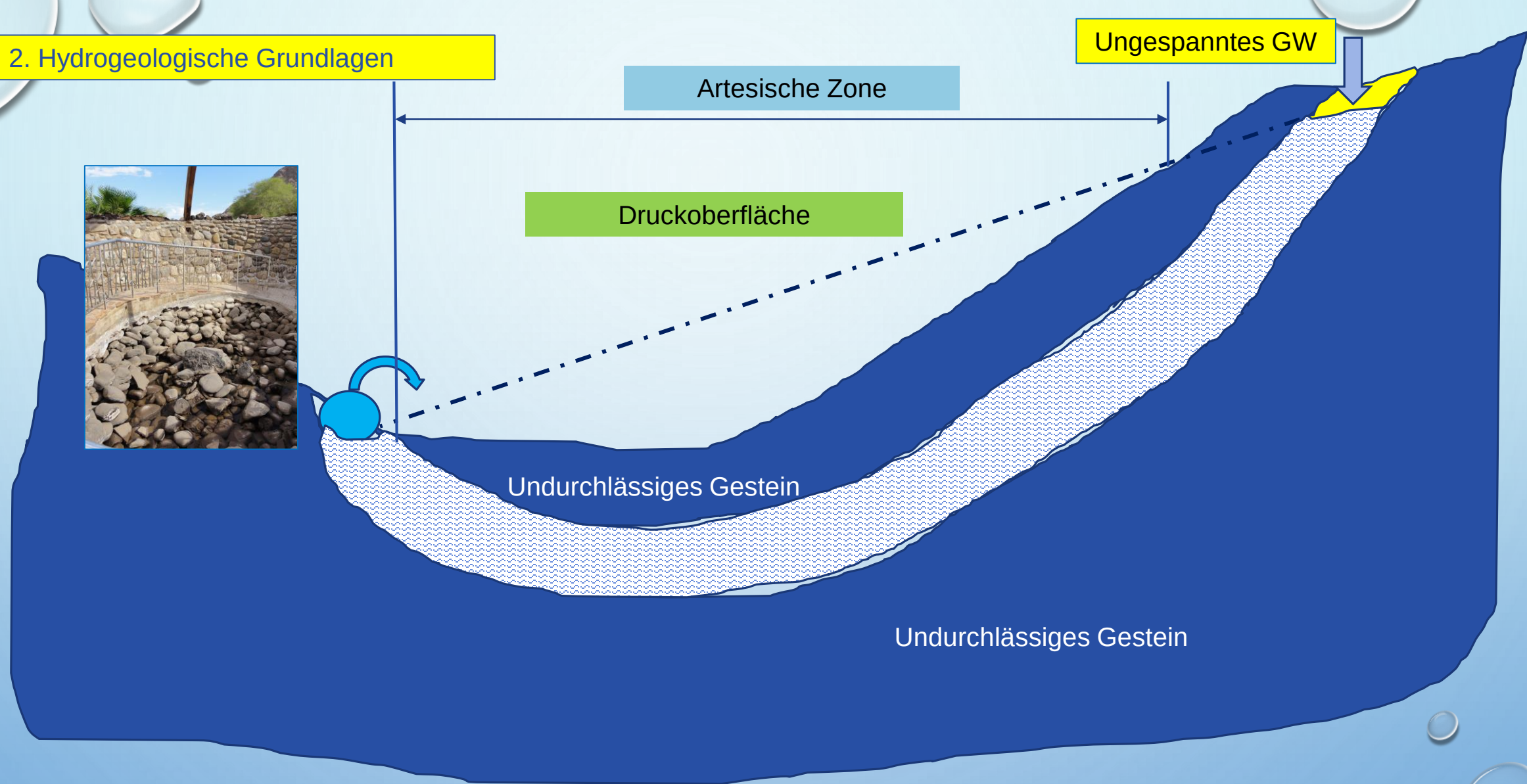
Erste Erwähnungen ungewöhnlicher Brunnen mit Wasseraustritten:

1. Ersterwähnung eines Brunnens mit Steighöhe > GOK im Karthäuser-Kloster zu Lillers in der Grafschaft Artois um das Jahr 1126
2. Weitere Brunnen mit 6 m Steighöhe in St. Venant, Artois
3. Damalige Brunnennamen dafür: *puits artésiens* oder *fontaines jaillissants* (hydrostatische Springbrunnen)

Bekannteste Vorkommen:

1. Pariser Becken, Wiener Becken
2. **Großes Australisches Becken** mit 20 Subaquiferen mit artesisch gespanntem Grundwasser (*GREAT ARTESIAN BASIN*)
3. Speisung von Oasen in der Zentral- und West-Sahara (i. W. fossile artesische Grundwässer in Libyen, Tunesien, Algerien, Marokko)
4. Aktive artesische Becken z.B. Tschad- und Sudanbecken und das Kongobecken in Zentralafrika (Quellzonen vieler Flüsse)

2. Hydrogeologische Grundlagen



Beispiel einer artesischen
Grundwasserleiterstruktur
(*nappe captive synclinal*)

2. Hydrogeologische Grundlagen

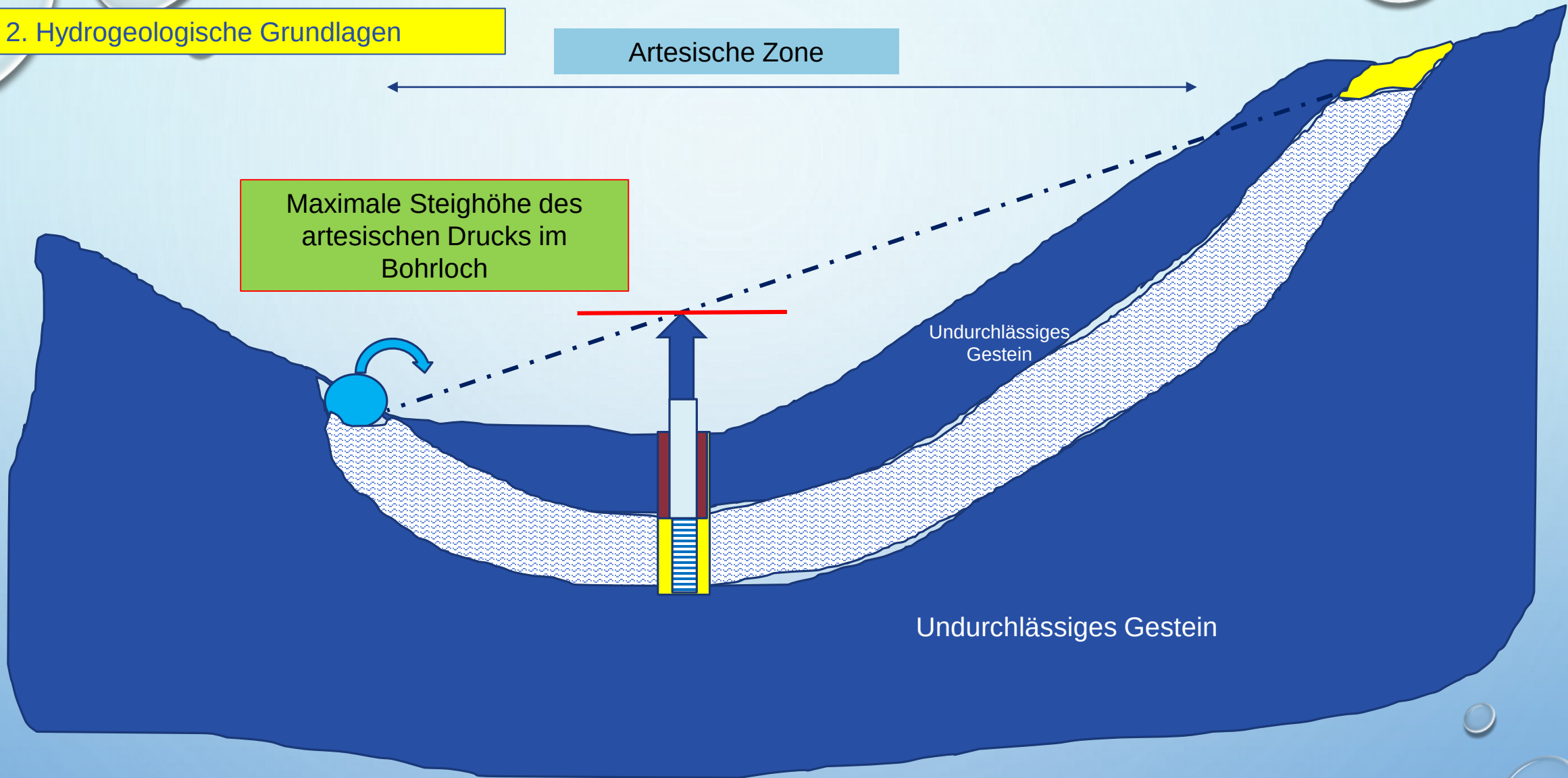
Artesische Zone

Maximale Steighöhe des
artesischen Drucks im
Bohrloch

Undurchlässiges
Gestein

Undurchlässiges Gestein

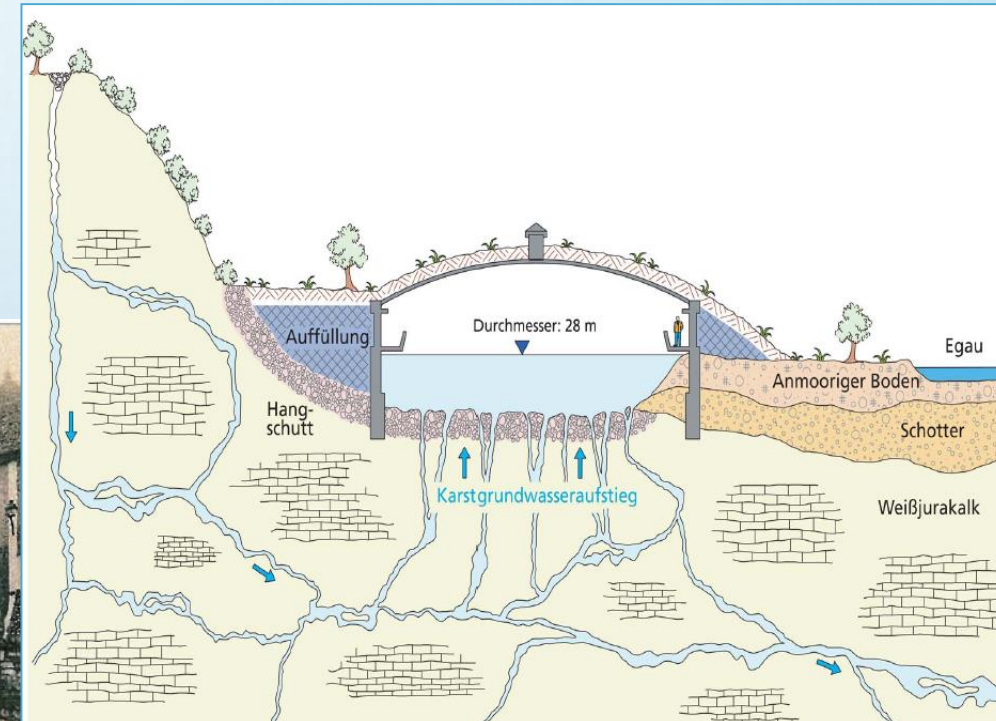
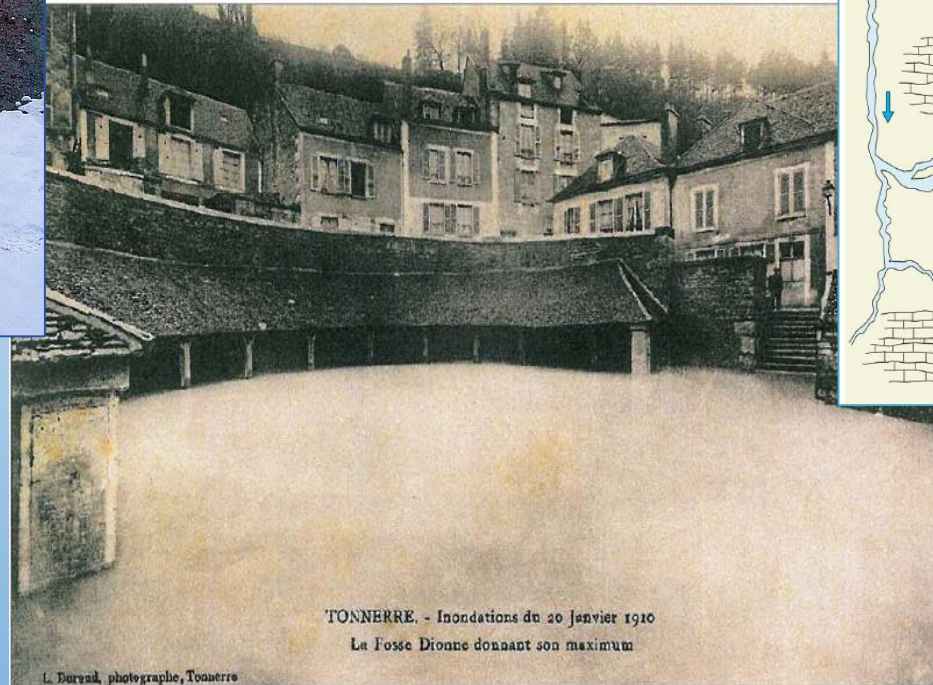
Beispiel einer **Fassung** mit
Druckanstieg in einer artesischen
Grundwasserleiterstruktur



Artesisches Grundwasser wird erst über Bohrungen oder Quellen „sichtbar“

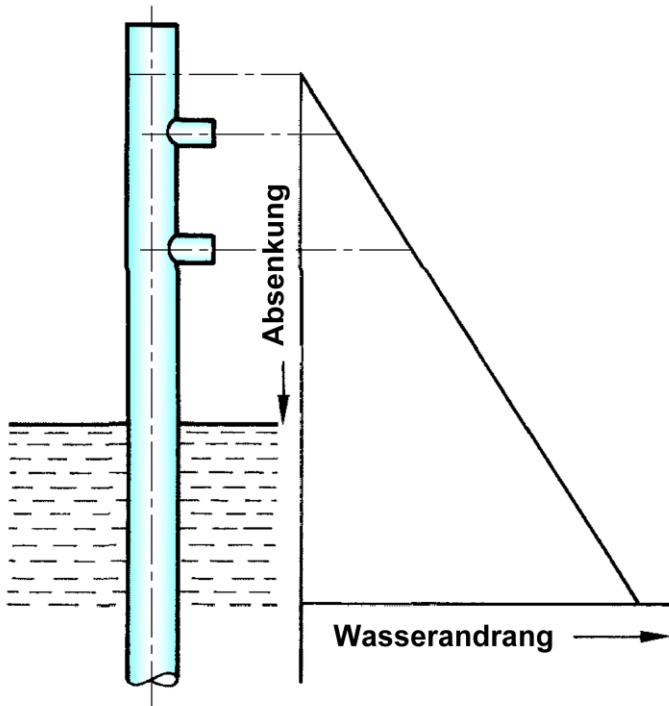


Artesische Quellen

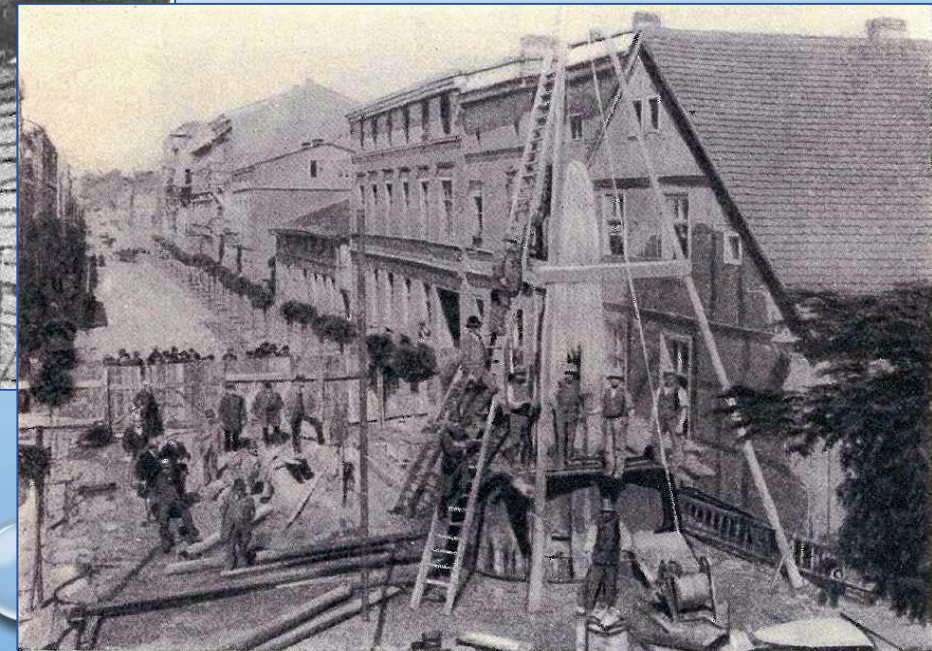
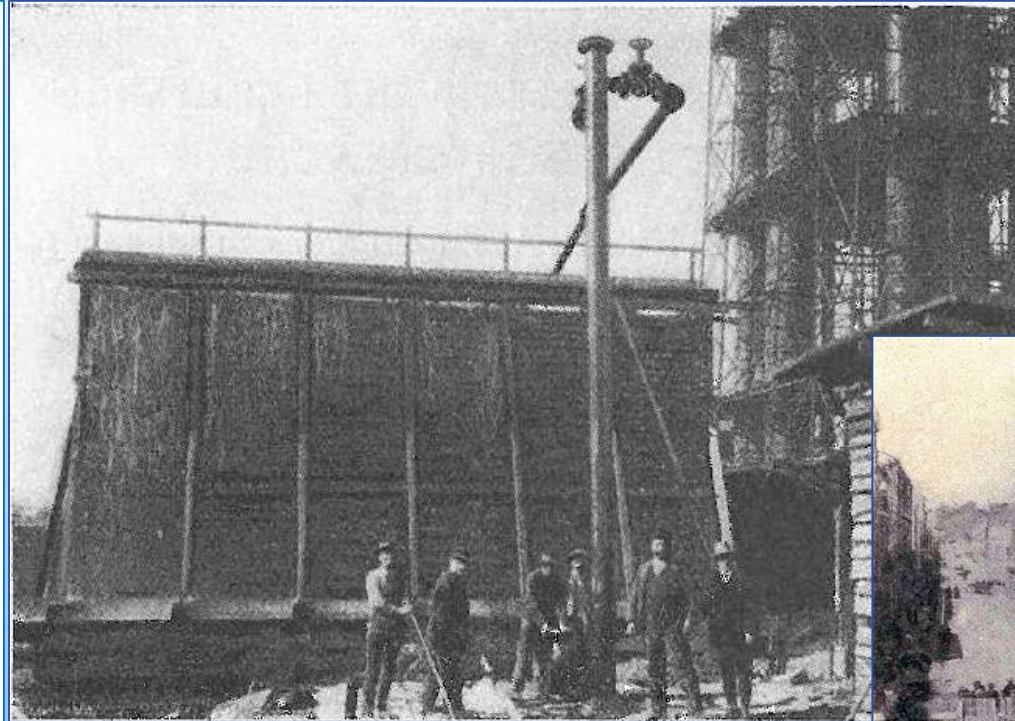


3. Gestaltung artesischer Brunnenanlagen

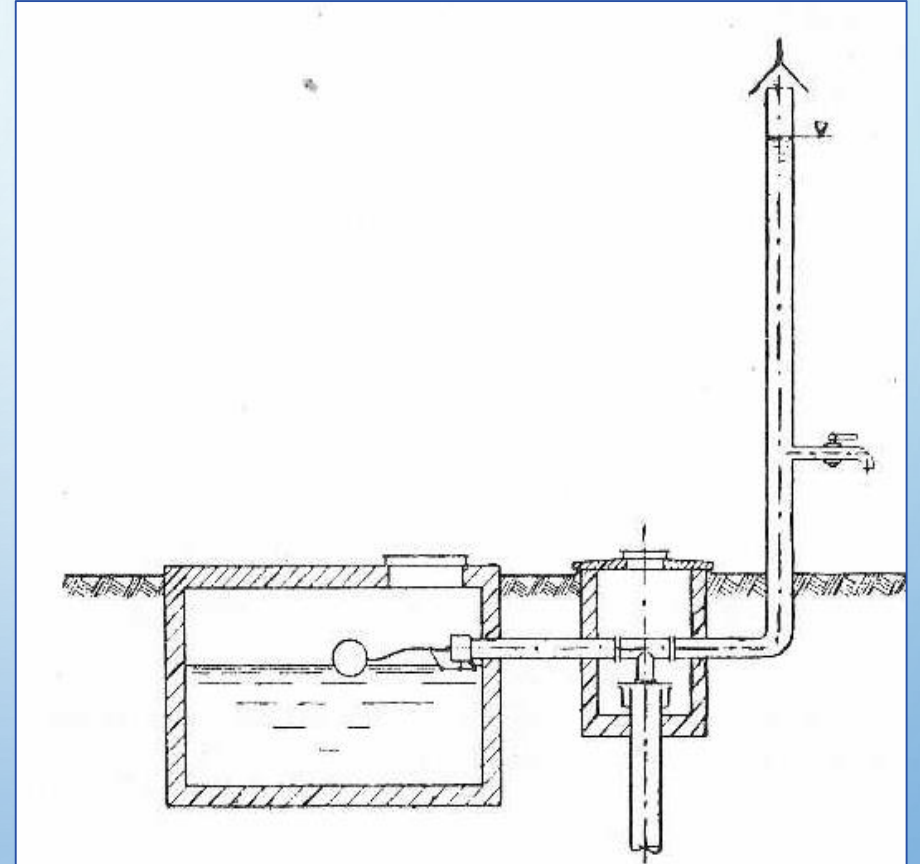
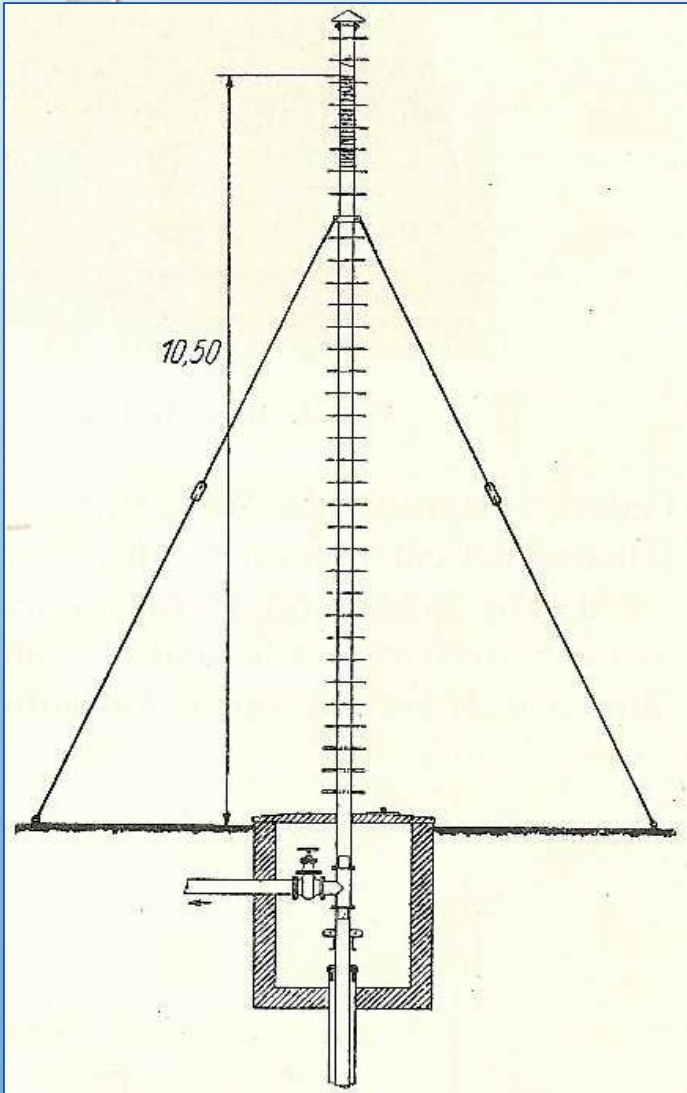
Technische Erfordernisse und deren Gestaltungsmöglichkeiten



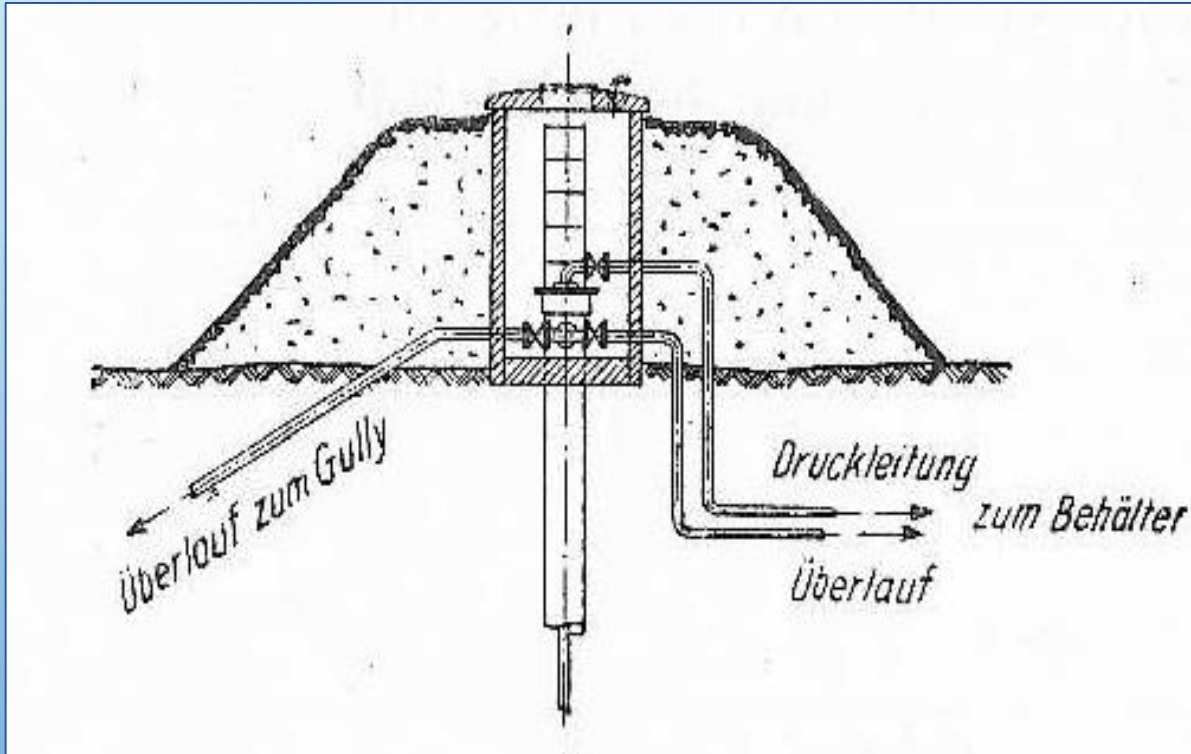
Prinzip des artesischen Brunnens



Ausbildung an der Geländeoberfläche mit Steigrohr



Ausbildung an der Geländeoberfläche ohne Steigrohr, nur mit Ableitung



Artesisches Grundwasser kann aber auch zu (fast) unlösbaren Problemen führen...



Verwilderung



Aus einem kontrollierten Massenausrag...



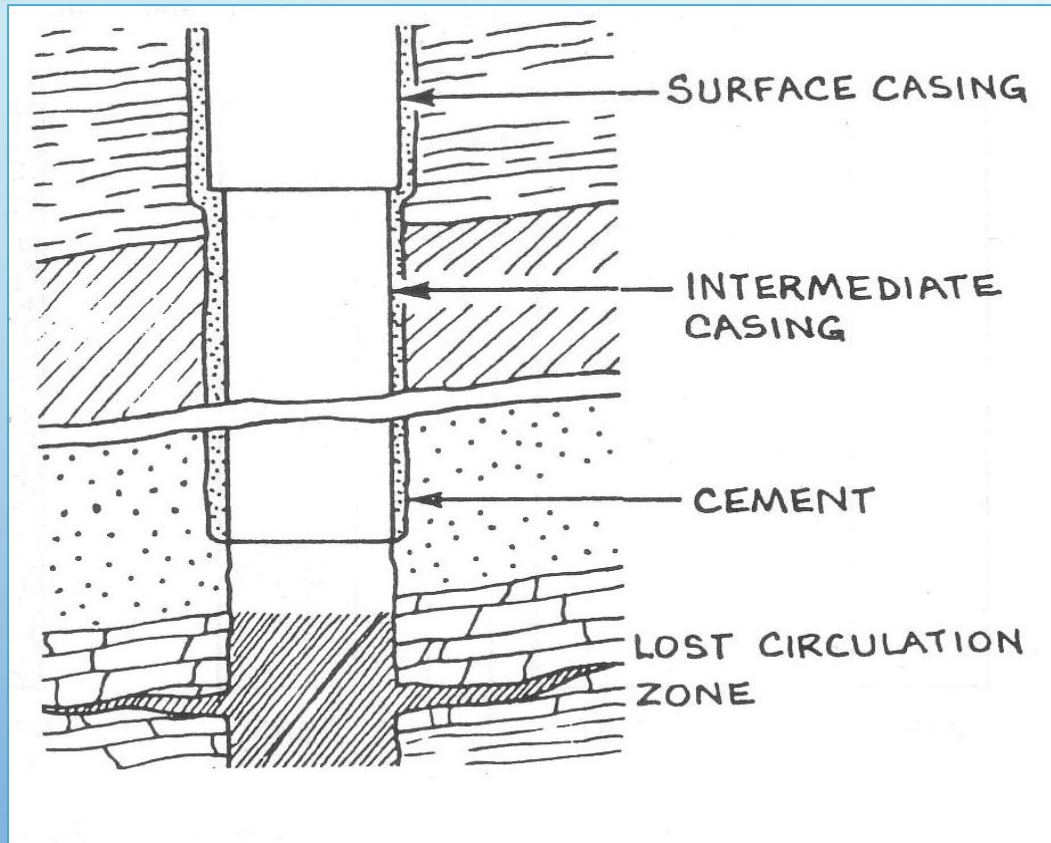
... wird rasch ein Grundbruch

Sanierungsmöglichkeiten von verwilderten Artesern



Bildquelle: Treskatis (2016)

Primäre Zielstellung: Sicherung des Artesers!



Quelle: Australian Drilling Handbook



Bildquelle: Treskatis (2016)

Derzeit übliche Diskussion der Lösungsansätze zur Sanierung von artesischen Bohrungen

- Sinnvolle Sanierung nur mittels Überbohrtechniken möglich
- Rückbau ist erforderlich (Sicherung des Bohrlochs, Vermeidung einer Verwilderung, Setzungs- und Überflutungsgefahr)
- Rückbau durch Verpressen von beschwerten Suspensionen (ca. 1,2 g/l aktivierte Bentonite, mit Baryt beschwerte Suspension)
- Erkundung der Grundwasser- und Bodensituation zuvor durchführen!
- Bohrtechnische Risikoanalyse erforderlich

Möglicher Rückbauablauf für Arteser

- Gezieltes Ableiten des austretenden Wassers aus der Bohrstelle
- Bohren einer Sperrrohrtour mit größerem Durchmesser
- Einbindung in den ersten Stauer bzw. Oberkante des artesisch gespannten Horizontes (**diese Lageposition muss genau bekannt sein!!!**)
- Zementierung und Beobachtung der Ausläufe aus dem Arteser
- Installation eines Sperrrohr-Flanschendeckels und eines T-Stücks zur Ablaufkontrolle; Montage eines Schiebers; Abflussleitung anschließen
- Schneiden und Ziehen der alten Rohre aus dem Sperrrohrbereich
- Zementierung des Bohrlochs unter Auflast bzw. mittels Absperrohrvorrichtung auf dem neuen Sperrrohr

Spezielle Problemstellungen bei Kleinbrunnen mit artesischem Auslauf

- Korrosion der Brunnenrohre aufgrund des hohen Alters und fehlendem Korrosionsschutz
- Kleine Durchmesser (50 mm)
- Frei auslaufendes Wasser in Folge der Korrosion und Undichtigkeiten
- Unkontrollierbare Verwilderung mit Überflutungs- und Setzungsgefahr für Gebäude in der Umgebung



Der Fall **GOLLMITZ** (Uckermark)

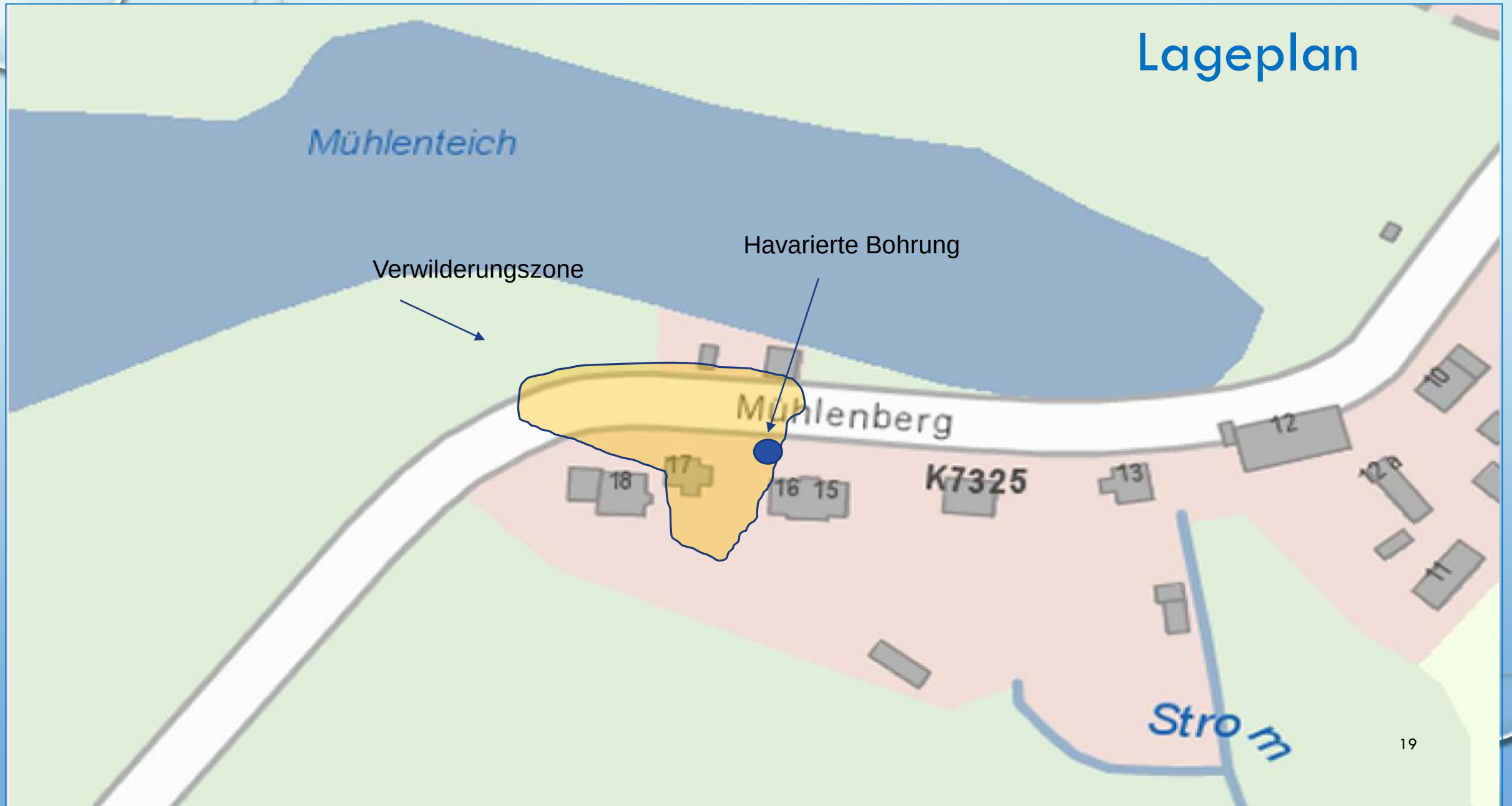
Meldung der Märkischen Oder Zeitung:

Wasserschaden durch illegale Bohrung

- *Große Aufregung in Gollmitz:* Die Kreisverwaltung hat die Kreisstraße im Ort im Bereich zweier Wohnhäuser aus Sicherheitsgründen sperren lassen. Nach Angaben des Bauamtes müsse diese Regelung mindestens drei Monate bestehen bleiben. Außerdem ist für zwei angrenzende Wohnhäuser eine Nutzung untersagt worden.
- **Hintergrund ist eine nicht angemeldete Brunnenbohrung im Dorf.** Dadurch kam es zu massiven Wasserschäden durch eine unter Druck stehende Wasserader.



Lageplan



Erste Schadensanalyse: Schema

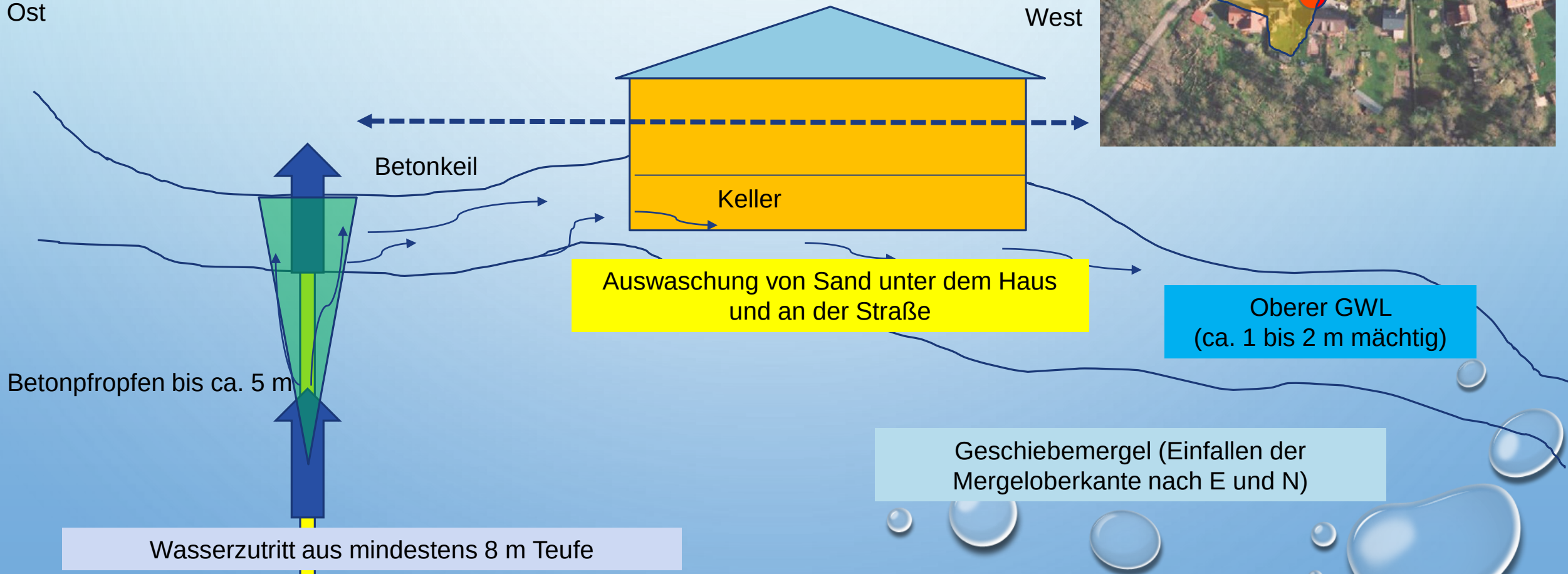
Exakte Lokalisierung
Bohrung nicht möglich!

Verwilderungszone oberhalb
der Bohrung



Ost

West



Betonpfropfen bis ca. 5 m

Betonkeil

Keller

Auswaschung von Sand unter dem Haus
und an der Straße

Oberer GWL
(ca. 1 bis 2 m mächtig)

Geschiebemergel (Einfallen der
Mergeloberkante nach E und N)

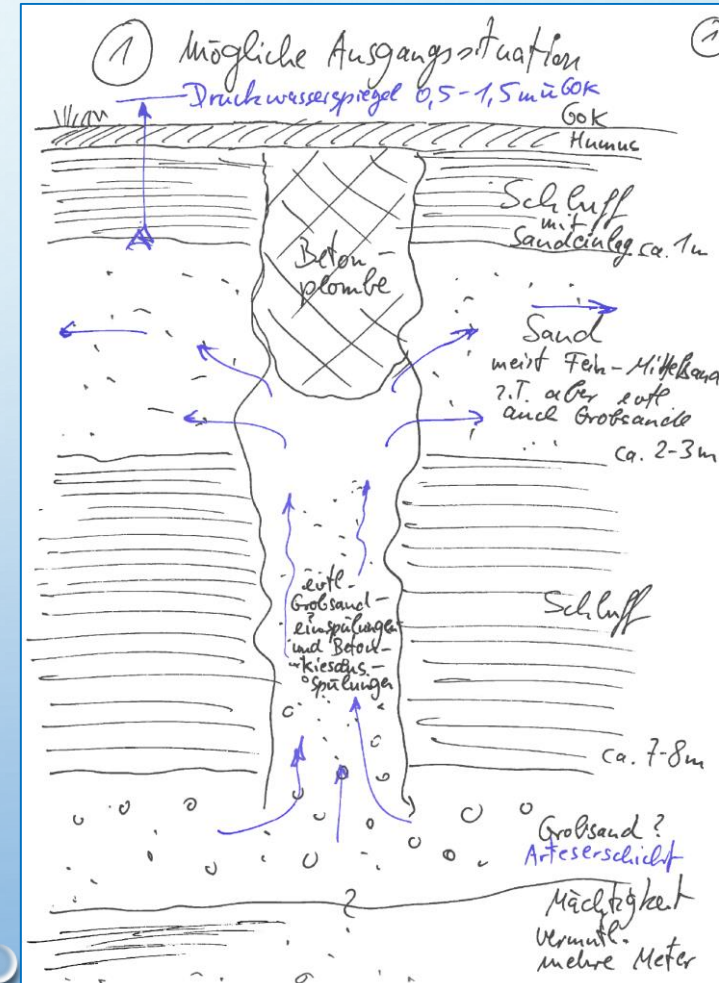
Wasserzutritt aus mindestens 8 m Tiefe

Analyse der Schadensmechanismen

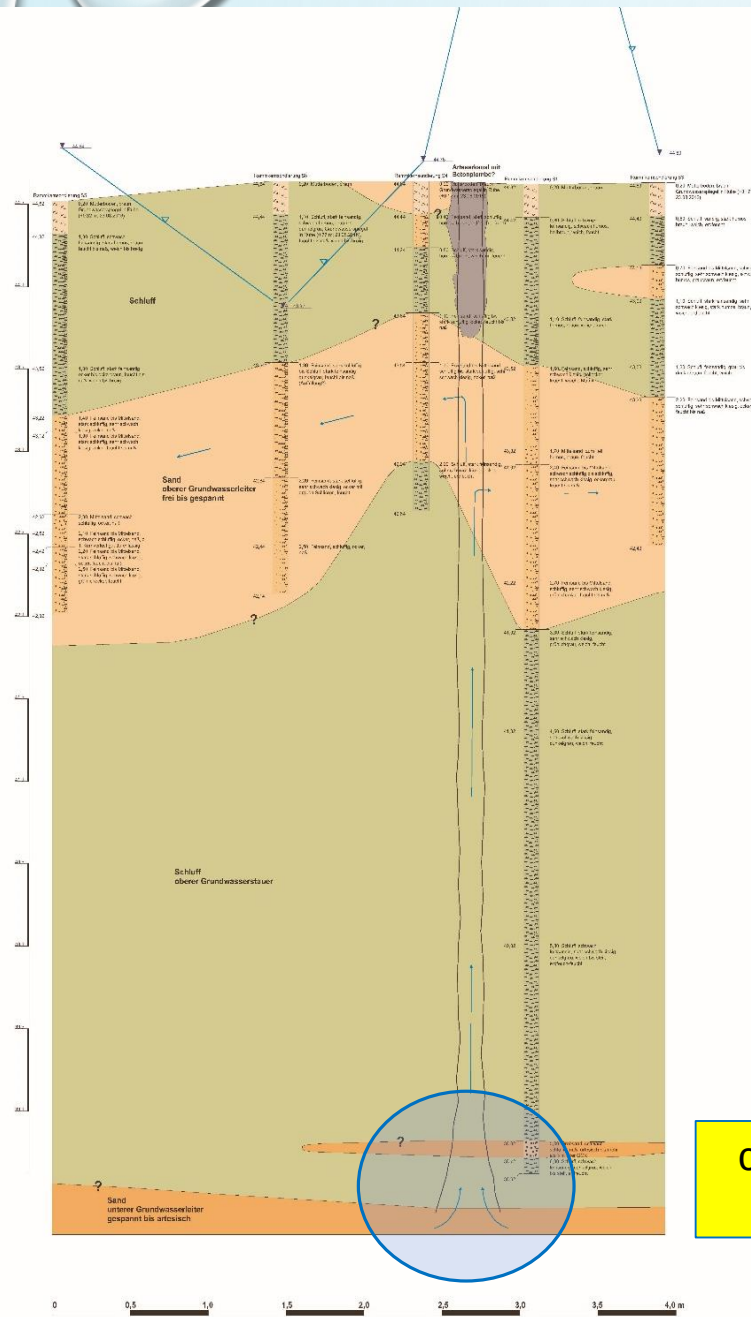


Sondierungen, Abflussmessungen und Druckmessungen zur Kartierung der Verwilderungszone

Konzeptionelle Vorstellung über die Schadensbohrung

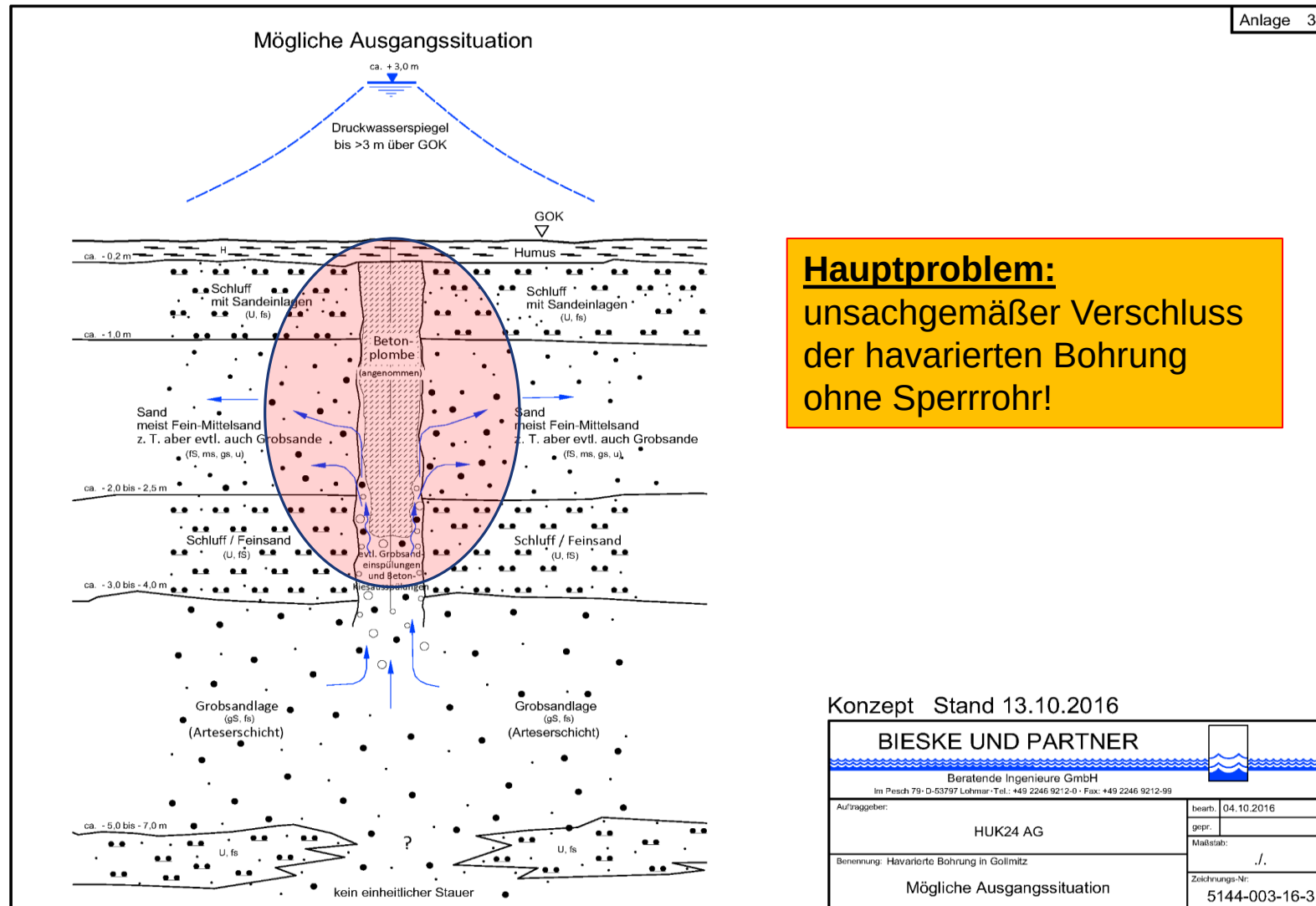


Havarierte Bohrung und ihr artesischer Speisungshorizont

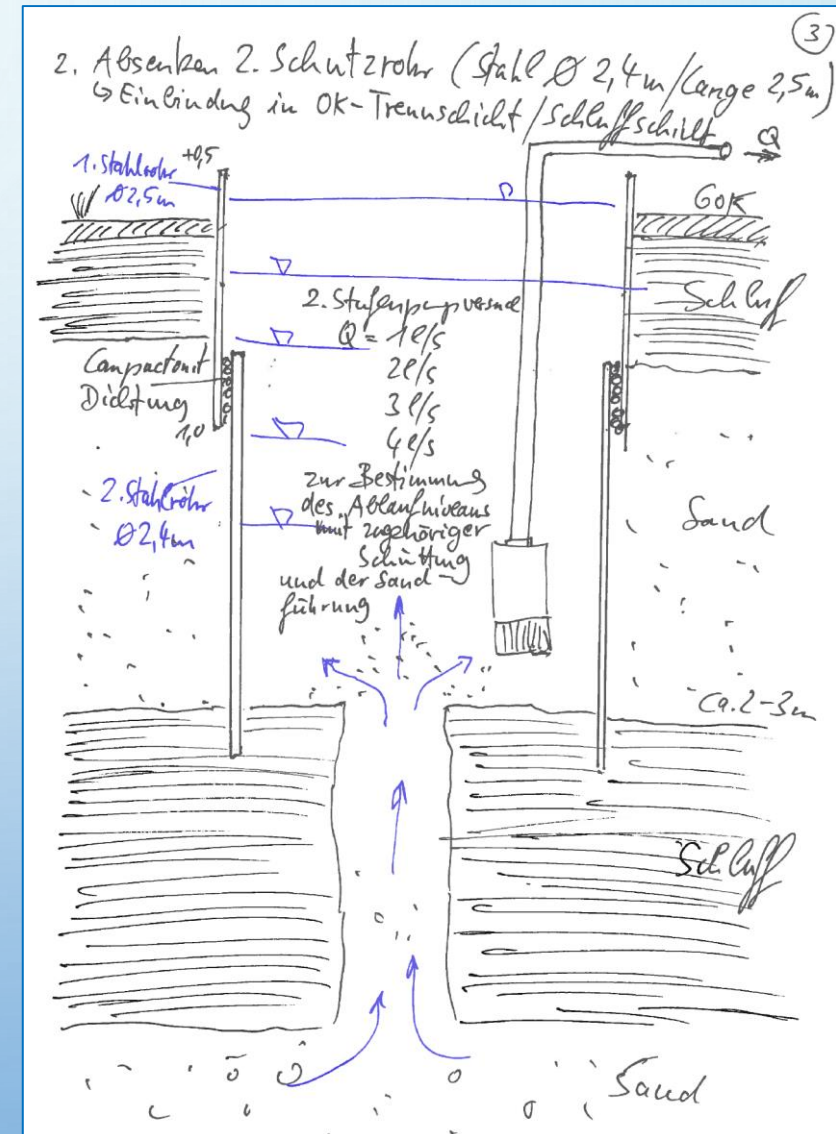
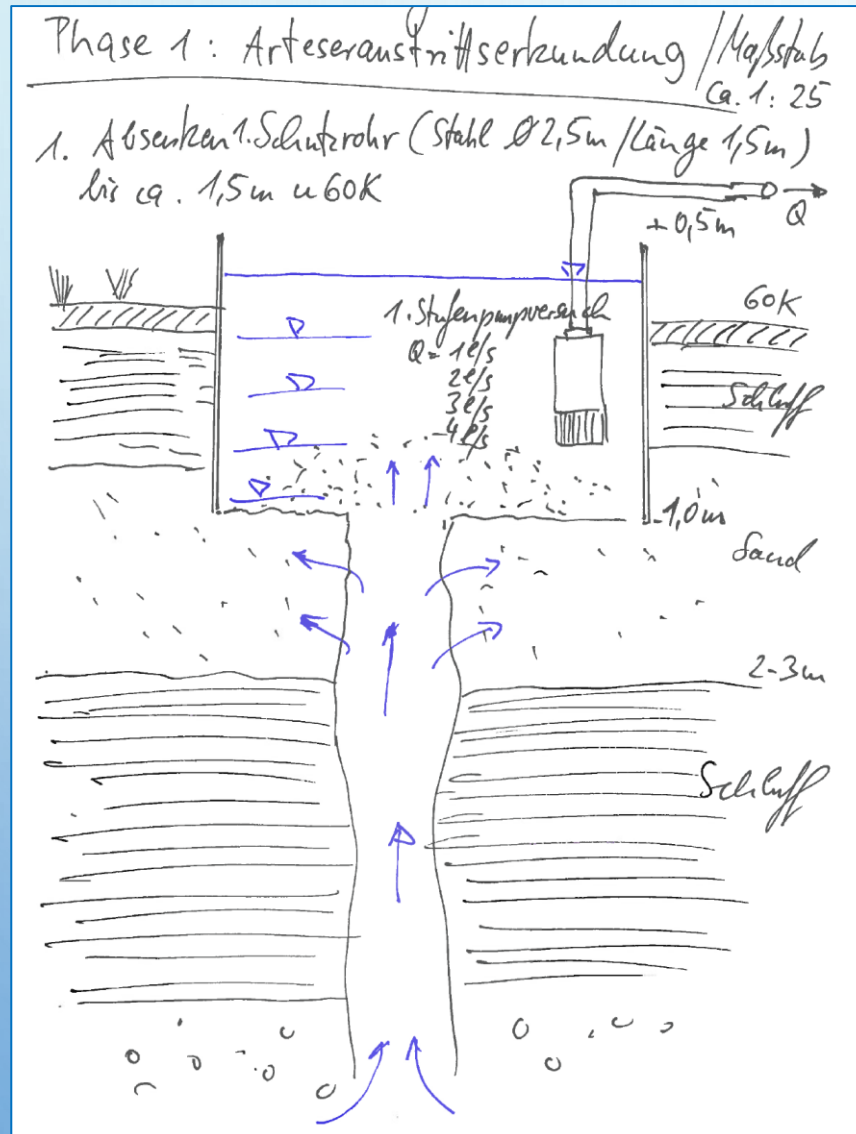


ca. 8,5 bis 9 m unter Gelände

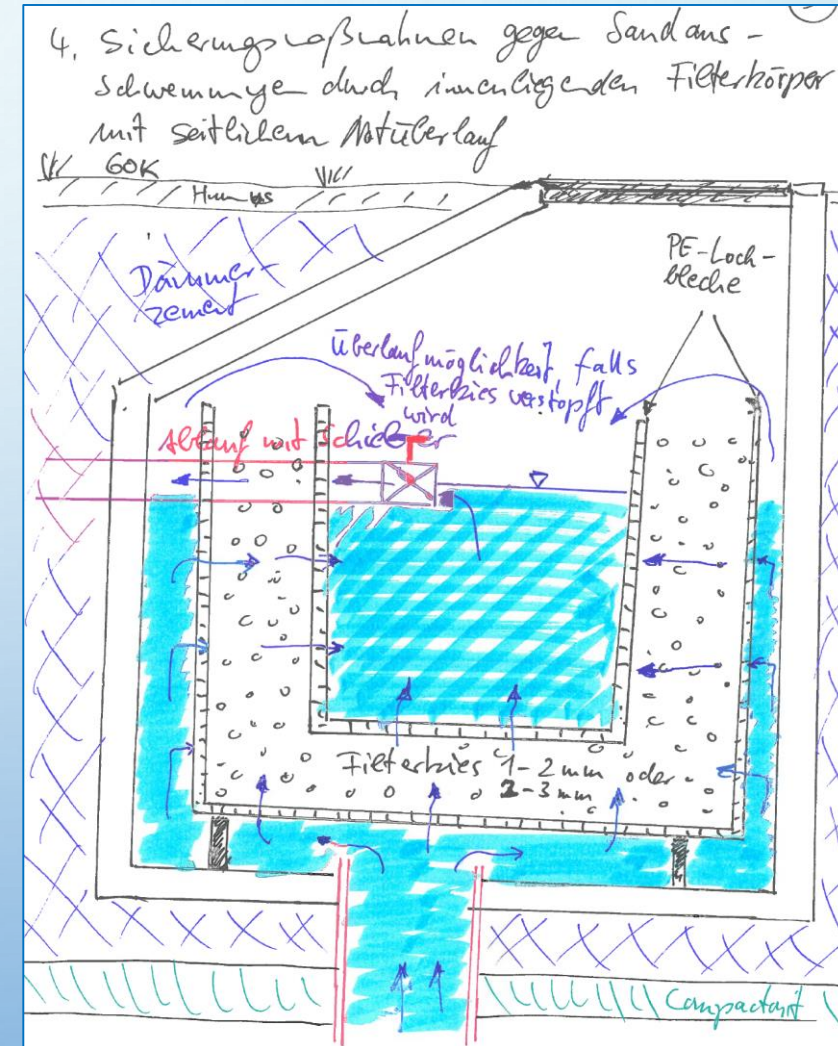
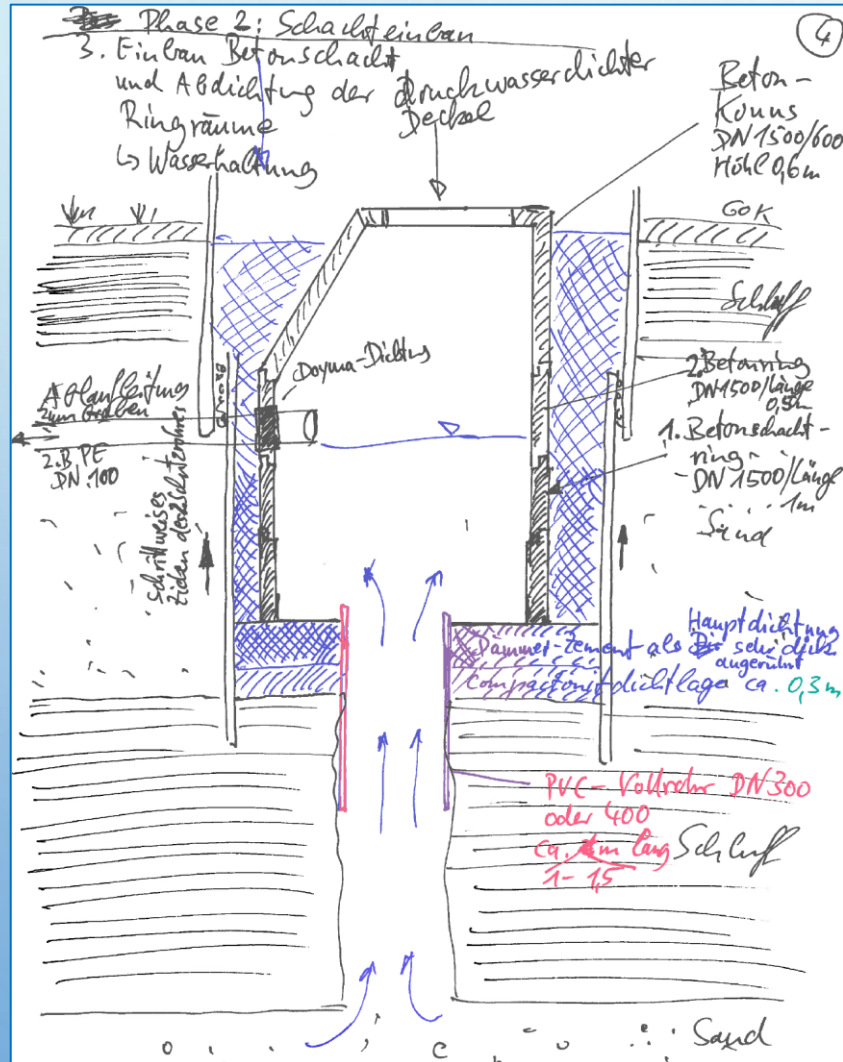
Ausgangssituation für den Sanierungsversuch



Von der ersten Idee bis zur Umsetzung des Konzeptes



Erstes Konzept der Artesischen „Quellfassung“



Die Umsetzung

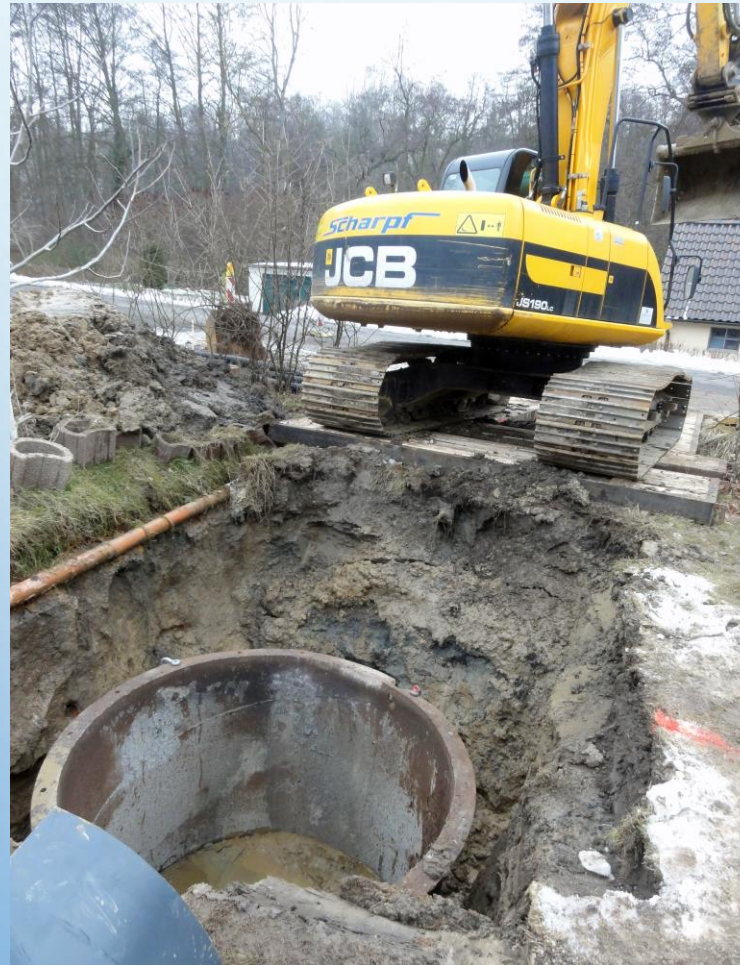
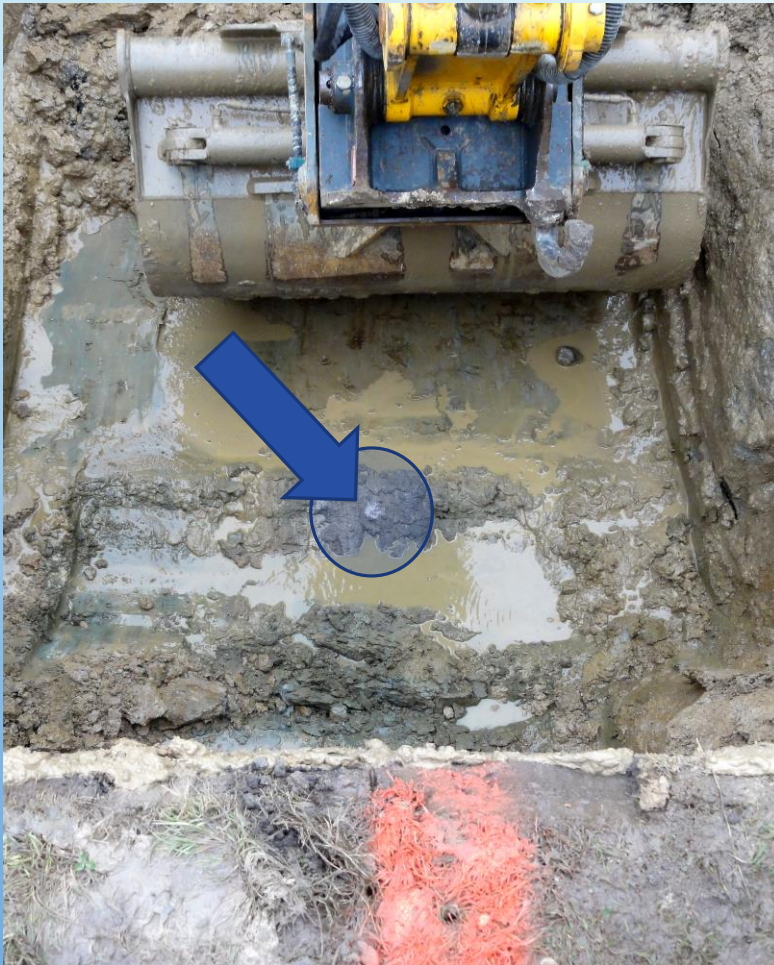
1. Suche und Freilegung der Betonplombe



2. Vertiefung der Suchgrube



3. Freilegung und Sicherung der Baugrube



4. Ausgreifern des Rohres DN 2000 bis ca. 3,5 m Tiefe



5. Setzen und Abdichten der Innenverrohrung DN 1600: Ziehen des Pfropfens



6. Anstieg Druckwasserspiegel und Bau der Ableitung und des Fassungsrohres DN 1000



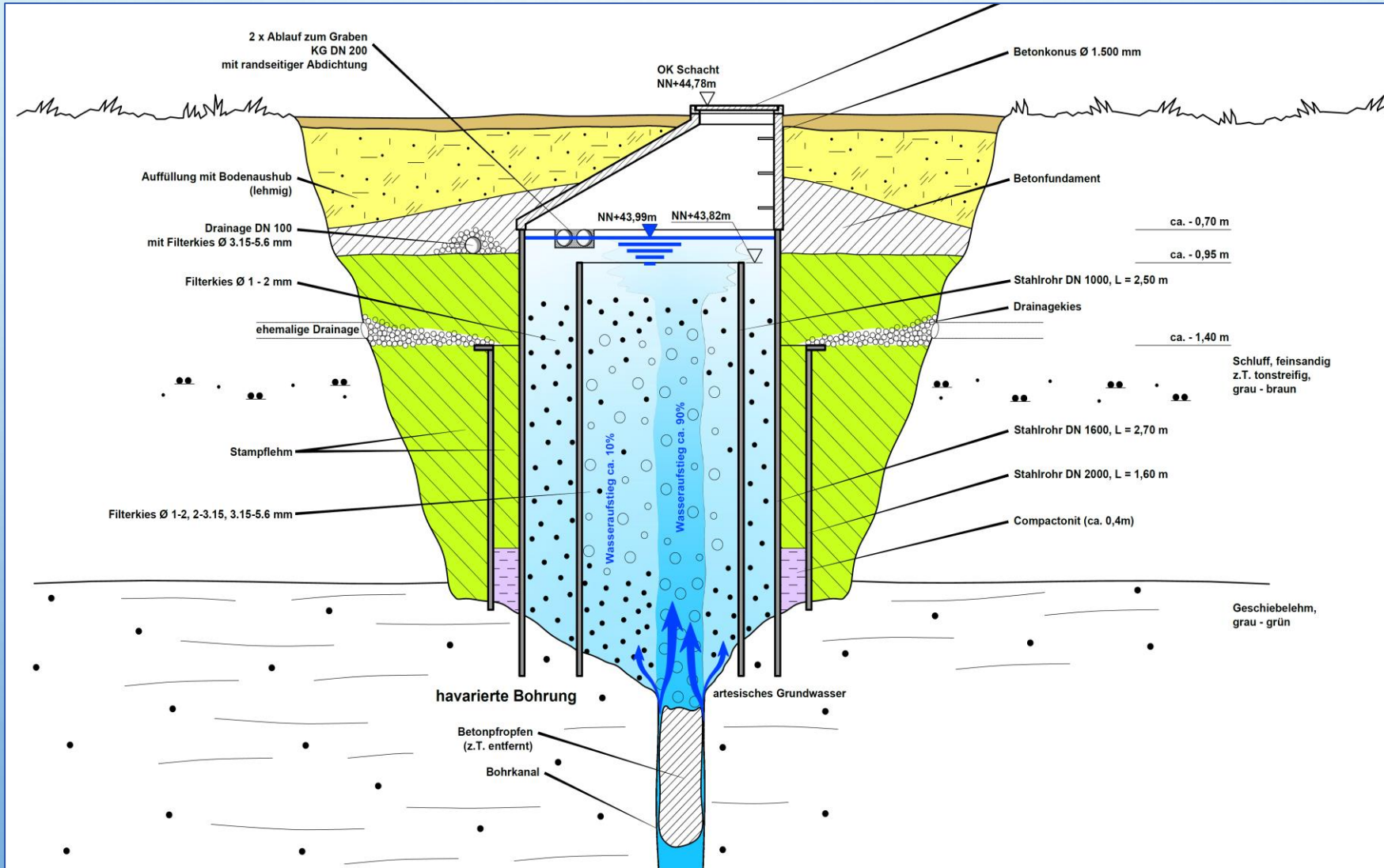
7. Fertigstellung der Versuchsfassung



8. Abschlussarbeiten



Finaler Ausbau der Versuchsfassung



Laufendes Monitoring

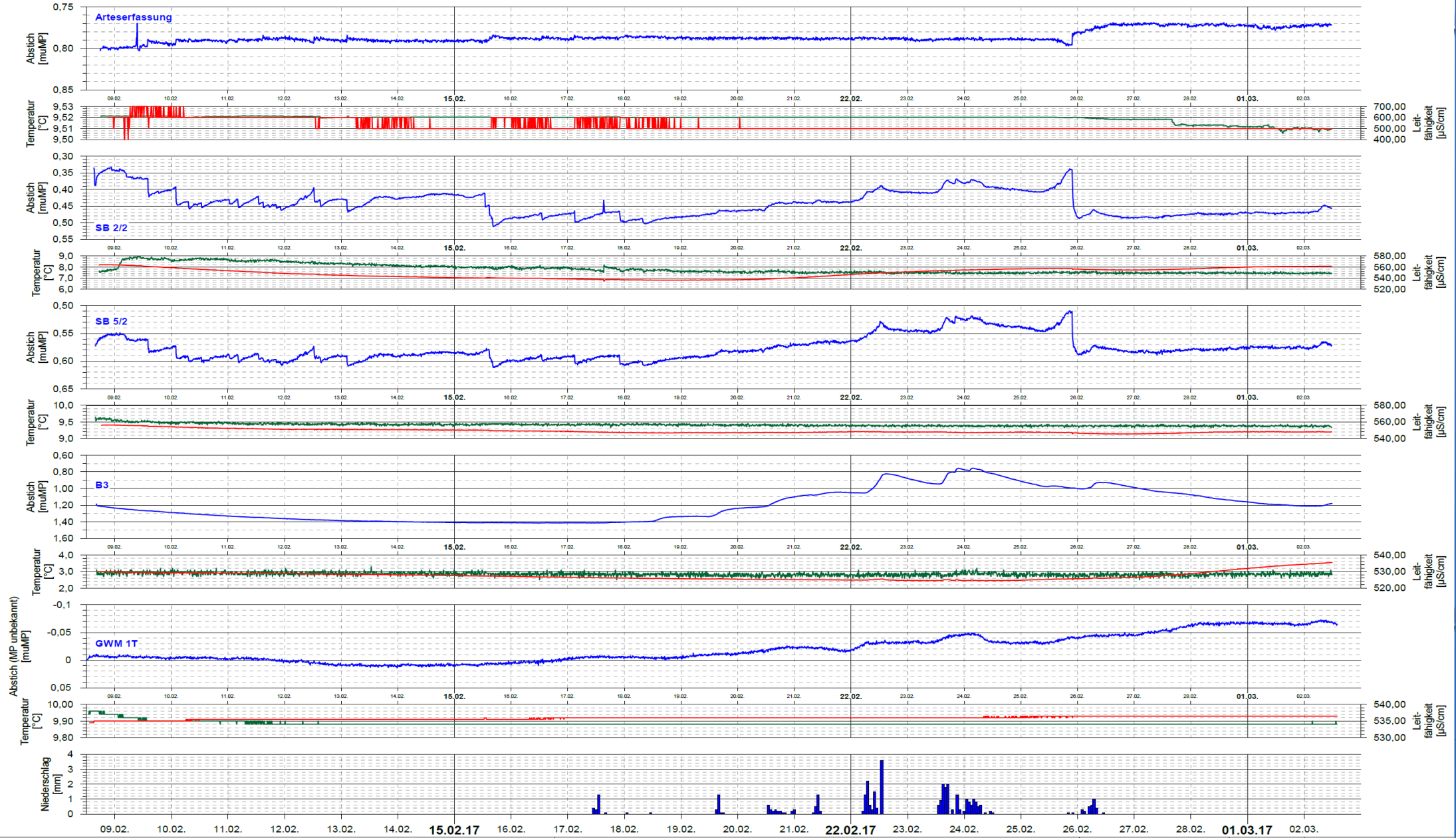
Einbau Datenlogger und Kontrolle
der Drainagegräben



Kontrolle Überflutung im Keller



Monitoring Druckspiegel und Schüttung



Zusammenfassung

- Arteser sind keine so seltene hydrogeologische Erscheinung
- In Tieflagen muss mit artesisch drückendem Grundwasser auch in geringen Tiefen gerechnet werden (s. glazio-morphologische Verhältnisse in geologischen Beckenstrukturen)
- Verwilderungsgefahr besteht vor allem, wenn der Bohrunternehmer nicht vorbereitet ist
- Eine Verplombung gegen den artesischen Auftrieb scheitert bei unverrohrten Bohrungen und erzeugt Verwilderungen an nicht vorhersagbaren Stellen

- In solchen Fällen ist eine einfache Überbohrung und Zementation des ursprünglichen Bohrloches (wenn es noch auffindbar ist) nicht immer zielführend, da die durch die unsachgemäße Plombierung ausgelöste Verwilderung nicht ohne weiteres zu sanieren ist!
- Bei der Sanierung verwilderter Arteser sind vor allem Individuelle Lösungen nach detaillierter Erkundung erforderlich
- Das Setzen eines Sperrohrs vor der Verfüllung und Abdichtung der Bohrung ist unabdingbar

Vielen Dank fürs Zuhören!



Besonderer Dank an:

HUK24 AG, Coburg
Landratsamt UM, WaWi, Prenzlau
GeoUmweltTeam, Marktoberdorf
Firma Scharpf, Dirlewang und an meinen Kollegen
Björn Weitzenkamp von Bieske und Partner GmbH



Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. habil. Christoph Treskatis
apl. Professor am IWAR der TU Darmstadt
c/o Bieske und Partner Beratende Ingenieure GmbH
Im Pesch 79
D-53797 Lohmar
E-Mail: c.treskatis@bieske.de

