



Stadt Erbach a. d. Donau

Wasserversorgung

Zustandsfeststellung und
Neuausrüstung TB Ringingen



© Pfk Ansbach GmbH

Technischer Ausschuss, 23.01.2023

[www. ib-pfk.de](http://www.ib-pfk.de)

B. Speidel, B. Eng.
A. Scholl, B. Eng.



Tiefbrunnen Ringingen

- Seit 1989 (Errichtung) nicht mehr untersucht
- Anzeichen für Undichtigkeit des Fußventils der Pumpe
- Zeigt erhebliche Sandführung bei genehmigter Entnahmemenge
- Brunnenwasser neigt zum Ausgasen in der Versorgung, Ursache ungeklärt
- Trotz Tiefengrundwasser erhöhter Sauerstoffgehalt
- In der Vergangenheit auftreten von Pflanzenschutzmitteln



Folglich: Zustandsfeststellung

- Wirkungsgrad- und Isolationsmessung an der Brunnenpumpe im eingebauten Zustand
- Brunnenpumpe ziehen
- Kamerabefahrung und Packerscheibenflowmeter vor der Reinigung
- Reinigung und Entsandung des Tiefbrunnens
- Geophysikalische Untersuchungen zur Zustandsfeststellung
- Kamerabefahrung und Packerscheibenflowmeter nach der Reinigung
- Begleitend: verschiedene wasserchemische Analysen
- Leistungspumpversuch
- Wiedereinbau Pumpe, Steigleitung, Hydraulik



Außerplanmäßige Umstände

Verzögerter Baubeginn

- Geplant KW 28, ca. 8 Wochen Dauer
- Verzögerung: Lieferschwierigkeiten
Material und Ausfall Pumpe Kehr
- Neuer Baubeginn: KW 36



Außerplanmäßige Umstände

Ziehen der Brunnenpumpe

- Undichtigkeiten Klappe DN 300 und Ringkolbenventil DN 200
- Defektes Fußventil der Pumpe
- Autokran mit Zuglast bis 20 t konnte nicht ziehen → Autokran mit Zuglast bis 30 t konnte ziehen
- Ca. 236 m Steigleitung Druckstufe PN 100, Schrauben M36, stark korrodierte Leitung
- Pumpe aufgrund von Korrosionsschäden gebrochen



Belag im Rohr



Defekte Klappe DN 300 und Ringkolbenventil DN 200



Übersicht: ca. 236 m Steigleitung DN250, PN100



Detail Korrosion an der Steigleitung



Korrosion am Übergangsstück Pumpe/Steigleitung und Bruchstelle Pumpe



Lochfraß an der Steigleitung



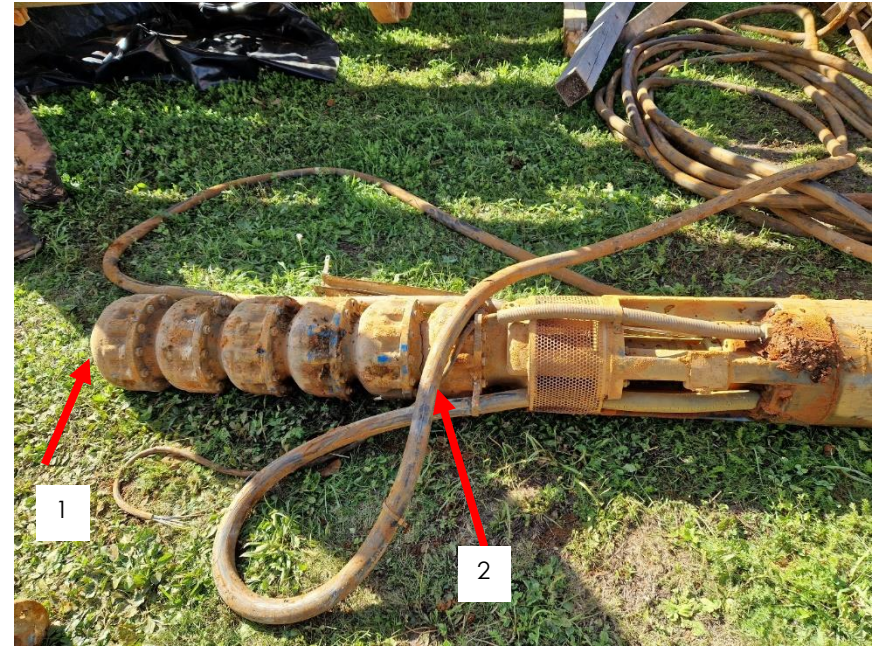
Übersicht Peilrohr



Lochfraß an Peilrohr



Übersicht Brunnenpumpe



„Pumpenrest“, Bruchstellen 1 und 2 eingezeichnet



Detail: Bruchstelle 1



Detail: Bruchstelle 2



Pumpe (Reinigung) mit korrodierten Muttern



Ausgetragener Kies (gesamt)

Außerplanmäßige Umstände

Reinigung – Verdacht auf Schaden im Brunnen

- Kiesaustrag während mechanischer Reinigung
 - Kiesaustrag Hinweis für möglichen Brunnenschaden → Abklärung notwendig
 - Stopp auf der Baustelle bis Kamerabefahrung Aufklärung bringt
- Kamerabefahrung zeigt keinen Schaden
- Vermutlich aus Errichtungszeit



Fertigstellung der
Arbeiten ohne
weitere
Unterbrechungen

Ergebnisse der abschließenden Kamerabefahrung



geringfügiger Schaden im Sperrohr (Abplatzung Beschichtung)



kleinere Roststellen, Beispielsweise bei rd. 69 m



exemplarisch: großflächige Abplatzung bei ca. 82 m und Rost an Schweißnaht



Schleifstelle mit Rost (213 m)



Beispiel für „Rostblase“

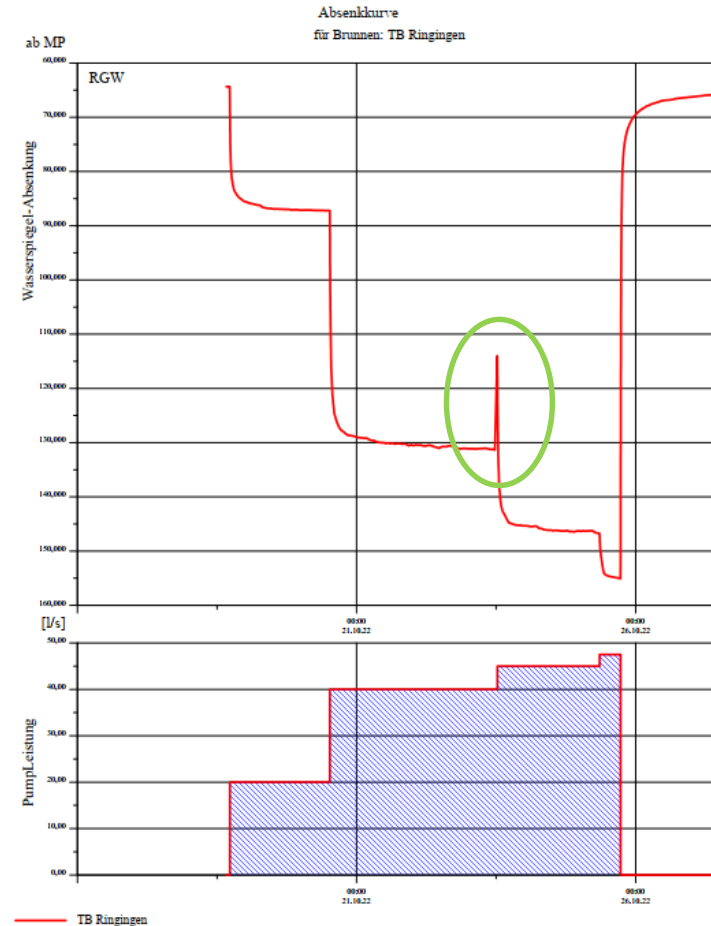


Beispiel für gereinigtes Filterrohr

Pumpversuch

- Abpumpen einer Stufe z. B. $Q = 40 \text{ l/s}$ für mehrere Stunden
- Beobachtung des Wasserspiegels – annähernd gleichbleibend (=Beharrung)
- nächste Stufe einstellen
- Beendet, da Absenkung zu groß → Einbautiefe Pumpengestänge nicht tiefer möglich

Schluss: für neue Pumpe $Q = 40 \text{ l/s}$ geeignet





Nächster Schritt: Inbetriebnahme

- Defekte Brunnenpumpe, Steigleitung und Peilrohr
- Schäden in den Armaturen

Einbau

- einer Leihpumpe (K&H),
- einer neuen Steigleitung,
- eines neuen Brunnenkopfes und
- der neuen Brunnenberohrung.

[Nachtragsangebot Keller & Hahn]

Nachtragsangebot

- Brunnenkopfdeckel
- 15x6m ZSM-Steigleitung DN 150 PN 40 (90m) Neuanschaffung
- 30x3,6m ZSM-Steigleitung DN 150 PN 25 (108m) Bestand (TB Kehr)
- Ersatz der Armaturen: Schieber DN300 und Klappe DN200 (kein Ringkolbenventil)
- Einbau eines MID zur Durchflussmessung
- Einbau eines Sicherheitsventils (10 bar)
- Leihpumpe bis zur Beschaffung der neuen Pumpe
- Montagepersonal

Kostenaufstellung Bauleistung/Lieferleistung (€uro netto)

Position	Kosten (€uro netto)
Zustandsfeststellung (Vergabesumme)	377.061,51 €
Nachtrag Brunnenhydraulik (Auftragssumme)	104.484,12 €
Kosten neue Pumpe (geschätzt)	50.000 €
Einbau neue Pumpe (geschätzt)	30-35.000 €
Summe	rd. 565.000 €



Sanierung der Wasserversorgung der Stadt Erbach

- Einbau des Provisoriums, Wiederinbetriebnahme TB Ringingen (Februar 2023)
- Sichtung der Ergebnisse, Ausschließen eines Brunnenschadens (nachfolgend, bis Mitte 2023)
- Ausschreibung der neuen Brunnenpumpe (nachfolgend)
- Feststellen des Aufbereitungsbedarfs, Untersuchungsprogramm (nach Vorliegen der Ergebnisse)
- Tektur der Planung für das PW Ringingen (nachfolgend)

links PW Ringingen und Beispiel
Brunnenpumpe, rechts TB Ringingen

Die PfK Ansbach – Leistungsspektrum



Anhang 1: Kompletter Untersuchungsumfang

- Wirkungsgrad- und Isolationsmessung an der Brunnenpumpe, im eingebauten Zustand, ggf. über vorhandene druckseitige Armatur drosseln
- Abgleich der Messergebnisse gegen das Wasserrecht und gegen die Kennlinie gem. Hersteller
- Prüfung der Dichtigkeit der Steigleitung
- Prüfung des Mess- und Anzeigeverhaltens der GwSpiegelmessung
- Abrüsten der Hydraulik im Abschlussgebäude, soweit für die Maßnahme erforderlich
- Ziehen Brunnenpumpe und Steigleitung, seitliche Lagerung eingepackt und geschützt, Lagerung erfolgt in der Nähe des Fassungsbereichs, um ggf. Instandsetzungen und/oder Reinigungen durchführen zu können (wasserrechtlich im Fassungsbereich nicht möglich)
- Kamera-Erstuntersuchung als Bestandserhebung
- Packer-Flowmeter-Log (PFLOW)
- Mechanische Reinigung (Kolben und Bürsten, Packerpumpen, Entsanden, Sumpfheben)
- Packer-Flowmeter-Log (PFLOW)
- Erneute Kamera-Untersuchung
- Kaliber Log (CAL)
- Neigungslog (BA)
- Gamma Ray Log (GR)
- Gamma-Gamma-Dichte Log (GG.D) und Segmentierte Gamma-Gamma-Dichte Messung (SGG.D)
- Neutron-Neutron-Log (NN) mit besonderem Blick auf die Sperrstreckenintegrität
- Cement Bond-Log (CBL)
- Temperaturmonitoring bei Förderung (TEMP-Mon) ca. 2 Std
- Leitfähigkeit in Ruhe und bei Förderung (SAL-0/1)
- Temperatur in Ruhe und bei Förderung (TEMP-0/1)
- Flowmeter in Ruhe und bei Förderung (FLOW-0/1)
- Milieuparameter [pH, Redox, O₂] in Ruhe und bei Förderung (MILIEU-0/1)
- Elektromagnetisches Wanddicken-Log (EMDS)
- Teufendifferenzierte Probengewinnung mit Packer oder ferngesteuerter Probeentnahme
- Wasserchemische Untersuchung als Volluntersuchung gemäß TrinkwV
- Wasseranalysen zur Altersbestimmung
- Spurengasanalyse zur Ermittlung der Gasbestandteile des Grundwassers
- Leistungspumpversuch mit Pumpversuchseinrichtung (gem. DVGW) und Ableitung der zutage geförderten Wässer
- Desinfektion
- Einbau Brunnenpumpe und Steigleitung, unter Desinfektion, ggf. mit erneuerten und/oder gerichteten Baugruppen
- Wiedereinbau der Hydraulik im Abschlussgebäude
- Mikrobielle Analytik
- Inbetriebnahme mit Prüfung, Drehrichtungskontrolle etc.