

5

RÜCKBAU VON SECHS KESSELBRUNNEN UND ACHT VERTIKALBRUNNEN DER STADTWERKE DÜSSELDORF AG AM WASSERSTANDORT DÜSSELDORF FLEHE

P. Kamkar, H. Grimm, B. Droste,

H.-P. Rohns, C. Wagner

Stadtwerke Düsseldorf AG,

Qualitätsüberwachung Wasser,

Wiedfeld 50,

D-40589 Düsseldorf

5.1 Einleitung

Die Stadtwerke Düsseldorf AG (SWD AG) betrieben bis zum Jahr 2015 insgesamt zwölf Horizontalfilterbrunnen, zwei Heberbrunnenanlagen und sechs Kesselbrunnen zur Trink- und Brauchwasserversorgung von Düsseldorf und Mettmann. Die im Jahre 1888 bis 1896 erbauten, offenen Kesselbrunnen auf dem Betriebsgelände des Wasserwerks Flehe entsprachen nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. Aufgrund der Bauart der Kesselbrunnen bestand ein hygienisches Risiko für die Rohwasserqualität. Zum einen war eine Zusickerung von kontaminiertem Fremdwasser durch die Wildtiere im Schutzgebiet und die großen freien Oberflächen gegeben, zum anderen war bei erhöhtem Rheinwasserstand ein Übertritt von Wasser aus den Brunnen in den angeschlossenen Hebergang mit anschließendem Rückstrom des Wassers bei sinkendem Rheinwasserstand möglich. Die in den Brunnen befindlichen Einbauten wie Einstiegsleitern, Stahlbühnenkonstruktionen und Rohrleitungen waren zudem im Grundwasserschwankungsbereich stark von Korrosion angegriffen. In diesem Zustand waren die Brunnen nicht mehr begehbar und daher war kein sicherer Betrieb im Störfall gewährleistet. Im Jahr 2015 wurde deshalb entschieden, dass die sechs Kesselbrunnen und acht Vertikalbrunnen, die zu einem bereits außer Betrieb genommenen Heberabschnitt gehörten, für die Wassergewinnung nicht mehr genutzt und zurückgebaut werden sollen.

5.2 Allgemeine Beschreibung

Die vier Kesselbrunnen VIII, IX, X und XII hatten einen Innendurchmesser von ca. 6,0 m und die zwei Kesselbrunnen VI und VII einen Innendurchmesser von ca. 5,0 m. Die Tiefe bis zur Brunnensohle betrug jeweils ca. 16,5 m. Alle Brunnen waren untereinander mit einer Heberrohrleitung (DN 550) verbunden, die sich in einer ursprünglich begehbaren Heberrohrgalerie befand und die ca. 9,0 m unter der Geländeoberfläche lag. Die Baumaßnahme wurde bereits frühzeitig bei der Oberen und Unteren Wasserbehörde abgesprochen und die Verfahrensweise abgestimmt. Ein nach den Regelungen durch die Abfallgesetzgebung anzustrebender vollständiger Rückbau der Kesselbrunnen und der Heberrohrgänge wäre mit massiven Eingriffen in den Untergrund und das Schutzgebiet verbunden gewesen und wurde daher verworfen. Um unkontrollierte Setzungen zu unterbinden, wurden die Kesselbrunnen und die Hebergänge verfüllt bzw. verdämmt.

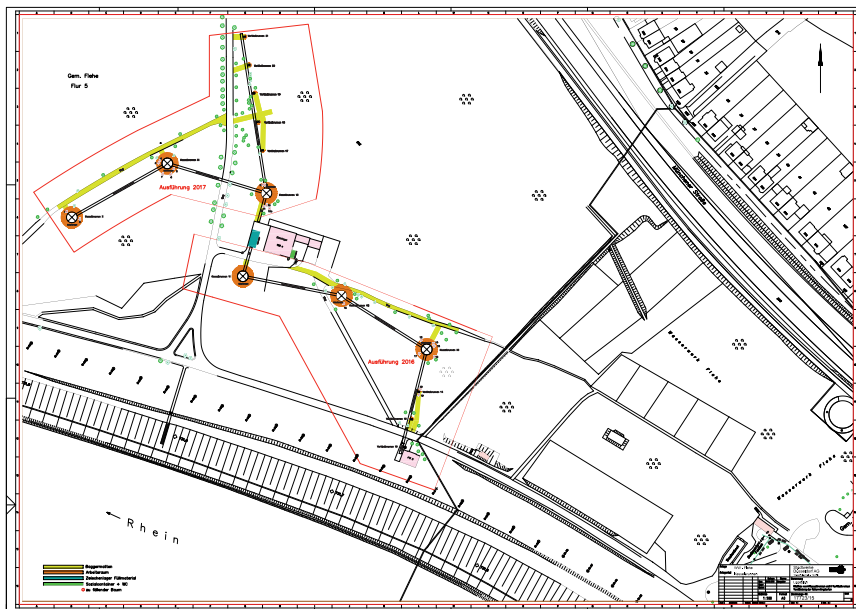
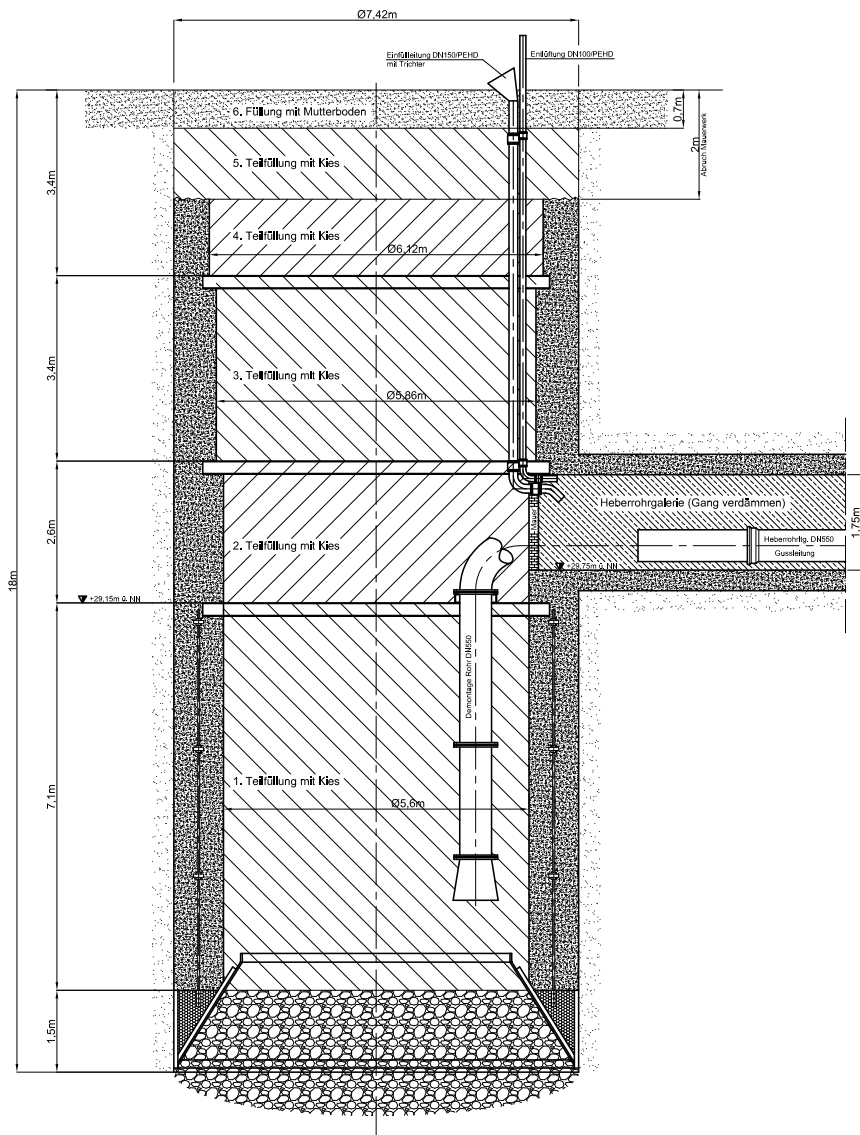


Bild 5.1: Lage der Kessel- und Vertikalbrunnen Wasserwerk Flehe



Bild 5.2: Außenansicht Kesselbrunnen Nr. VIII



(Die Maße entsprechen den Kesselbrunnen Nr. VIII + IX)

Bild 5.3: Schnittdarstellung Verfüllung Kesselbrunnen

5.3 Baustelleneinrichtung

Aufgrund der zahlreichen behördlichen Nebenbestimmungen (Lage in einem Wasser- und Landschaftsschutzgebiet sowie Rheinvorland) waren umfangreiche Arbeiten erforderlich. Die Arbeiten mussten außerhalb der hochwassergefährdeten Zeit und außerhalb der Brutzeit der vor Ort lebenden Wildvögel stattfinden. Die Rückbaumaßnahme fand daher in zwei Abschnitten jeweils vom 01. Juli bis zum 31. Oktober in den Jahren 2016 und 2017 statt. Die Vegetation entlang der unbefestigten Waldwege wurde in einer Breite von ca. 3,5 m entfernt, um die Brunnenschächte geschah dies in einem Umkreis von ca. 4,0 m um den Brunnenrand. Die unbefestigten Waldwege zu den Brunnenanlagen und die Arbeitsräume wurden für die Befahrbarkeit mit Baufahrzeugen mit Stahlplatten ausgelegt, um die Bodenstruktur des Waldbodens zu erhalten. Eine Ampelanlage zur Lenkung des Baustellenverkehrs wurde eingerichtet.

Auf einer befestigten Fläche im Baustellenbereich wurde ein Zwischenlager für die Verfüllmaterialien eingerichtet. Dort wurden die Verfüllmaterialien zwischen Anlieferung auf der Baustelle und Einbau bereitgestellt und mit kleineren Baufahrzeugen zu den einzelnen Brunnen transportiert. Die Arbeitsgeräte wurden bei Nichtgebrauch in einer Auffangwanne auf befestigter Fläche mit Kanalanschluss im Bereich der Wasseraufbereitung abgestellt. Ölbindemittel wurden in ausreichender Menge auf der Baustelle vorgehalten. Es fand eine intensive Eigenkontrolle der Baumaßnahme statt.



Bild 5.4: Absicherung eines Kesselbrunnens vor unbefugtem Zutritt und versehentlichem Absturz



Bild 5.5: Auslegung von Stahlplatten und Baumschutz im Arbeitsbereich

5.4 Baubeschreibung

Nach erfolgter Baustelleneinrichtung wurden zunächst die Stahlblechabdeckungen des zurückzubauenden Brunnens demontiert. Anschließend wurde der untere Abschnitt des Brunnens mit Kies verfüllt. Die erste Teilverfüllung erfolgte aus Sicherheitsgründen bis kurz unterhalb des Abgangs der Hebergänge. So konnte bei Mittelwasser im Rhein unter trockenen Bedingungen und ohne gesteigerte Unfallgefahr die Demontage der Rohrleitungen, Armaturen, der Stahlbühne und Träger erfolgen. Nach jeder Teilverfüllung wurde der Kies mit einem Rüttler verdichtet, um ein späteres Nachsacken zu vermeiden. Die jeweilige Heberrohrleitung wurde bis ca. 2 m in den Heberrohrgang demontiert, damit das Rohr beim Verdämmen des Ganges mit verfüllt wird. Nach der Demontage der Rohrleitungen wurden die abzweigenden Heberrohrgänge mit einer WU-Betonmauer verschlossen. Im oberen Bereich der Mauer wurden temporär für die Dauer der Rückbaumaßnahme zwei PEHD-Rohrleitungen (1 x DN 150 und 1 x DN 100) mit eingebaut und im Brunnenschacht hochgeführt. Über eine Leitung wurde der Dämmen in die Gänge eingebracht und über die zweite Leitung der Gang entlüftet. Das Verdämmen eines Heberrohrgangabschnittes erfolgte erst, wenn der Gang auf beiden Seiten entsprechend vorbereitet war.

Im Anschluss erfolgte die zweite und dritte Teilverfüllung des Brunnenschachtes mit Kies, jeweils bis unter die nächste Trägerlage, so dass die Stahlträger demontiert werden konnten. Die vierte Kiesfüllung erfolgte bis zu einer Höhe von ca. 2,5 m unter der Geländeoberkante. Danach wurde mit Abbruch der Brunnenfassung begonnen. Die verbleibende Grube wurde ca. 1,8 m hoch mit Kies und ca. 0,7 m hoch mit Mutterboden aufgefüllt und verdichtet. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die freigegebenen Flächen entweder durch natürliche Sukzession oder gezielte Aufforstung wieder als Wald genutzt.

Das ausführende Unternehmen war nicht nur für den Brunnenbau, sondern auch für den Brunnenrückbau qualifiziert. Ein wesentlicher Faktor für die erfolgreiche Durchführung der Maßnahme waren die Erfahrung und das entsprechende Knowhow der beauftragten Fachfirma.



Bild 5.6: Teilverfüllung des Brunnenschachtes mit Kies



Bild 5.7: Demontage der Rohrleitungen und Armaturen im Brunnenschacht



Bild 5.8: Verfüllung eines Heberrohrganges mit Dämmen



Bild 5.9: Aufforstung nach Abschluss der Arbeiten

5.5 Sonstige wasserrechtliche Nebenbestimmungen

Die aufgrund der Lage in einem Wasserschutzgebiet notwendigen besonderen Maßnahmen wurden allen Mitarbeitern der ausführenden Firmen vor Ort durch die SWD AG im Rahmen einer Unterweisung mitgeteilt. Die mit den Bautätigkeiten beauftragten Unternehmen mussten außerdem entsprechend dem Arbeitsblatt W 120-1 „Qualitätsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau“ des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) zertifiziert sein.

Für die Verfüllung der teilrückgebauten Vertikal- und Kesselbrunnen wurde ein Kies/Sand-Gemisch sowie ein Dämmmer verwendet, deren Einsatz vor Einbau mit der Unteren Wasserbehörde abgestimmt wurde (u.a. LAGA-Z0-Klassifizierung). Als Ton für die Abdichtung der Vertikalfilterstrecke wurde ausschließlich für den Brunnen- und Grundwassermessstellenbau zugelassener Ton verwendet. Der Mutterboden wurde vor Einbau beprobt und das Analyseergebnis der Unteren Wasserbehörde vorgelegt.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Baumaßnahme zu den Entnahmebrunnen des Wasserwerks wurde den SWD AG baubegleitend eine intensive Grundwasserüberwachung aufgetragen. Sechs Grundwassermessstellen wurden gemäß nachfolgender Tabelle beprobt und die Wasserproben auf nachfolgende Parameter untersucht. Während der Verdämmarbeiten sollte zudem eine regelmäßige Überwachung des pH-Wertes stattfinden.

Grundwasserüberwachung Gesamtbaumaßnahme			Zusätzlich während der Verdämmarbeiten
Jeweils zu Baubeginn	Jeweils eine Woche nach Baubeginn	Danach monatlich (bis zur Beendigung der Maßnahme)	Wöchentlich (mit Beginn der Verdämmarbeiten)
- Vor-Ort-Parameter	- Vor-Ort-Parameter	- Vor-Ort-Parameter	- Vor-Ort-Parameter
- DOC	- DOC	- DOC	
- Chlorid, Sulfat	- Chlorid, Sulfat	- Chlorid, Sulfat	
- Schwermetalle	- Schwermetalle	- Schwermetalle	
-(As, Cd, Cr, Cu, HG, Ni, Pb, Zn)	-(As, Cd, Cr, Cu, HG, Ni, Pb, Zn)	-(As, Cd, Cr, Cu, HG, Ni, Pb, Zn)	

Die gesamten Maßnahmen wurden fachgutachterlich begleitet. Innerhalb von drei Monaten nach Beendigung eines jeden Bauabschnittes wurde der Oberen und Unteren Wasserbehörde eine Abschlussdokumentation des Fachgutachters vorgelegt, in der die wesentlichen Angaben über den Bauablauf, die Art, Herkunft und Menge der eingebrachten Materialien und die Ergebnisse der Grundwasserüberwachung in ausgewerteter Form dargestellt wurden. Es wurden keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die erfolgten Bauarbeiten festgestellt.

5.6 Danksagung

Allen Beteiligten an diesem über zwei Jahre andauernden Projekt einen ganz herzlichen Dank für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit. Insbesondere danken wir den Mitarbeitern der Bezirksregierung, des Umweltamtes der Stadt Düsseldorf, der ausführenden Fachfirma Plängsken aus Neukirchen-Vluyn und dem Fachgutachter/Sicherheitsfachkraft der Fa. Grüning Consulting.

