

4

NEUE HERZEN FÜRS WASSERWERK DER STADTWERKE DÜSSELDORF

Tanja Albrecht

Stadtwerke Düsseldorf AG

4.1 Der Austausch der Netzpumpen im Wasserwerk Holthausen ist abgeschlossen



Bild 4.1/4.2: In der Maschinenhalle des Wasserwerks Holthausen der Stadtwerke Düsseldorf stehen jetzt die neuen Frequenzumformer, Blocktransformatoren und das jeweilige Leistungsteil der vier neuen Netzpumpen, die im Keller aufgestellt sind. Gut zwei Jahre dauerte ihr Austausch im laufenden Betrieb.

Die Stadtwerke Düsseldorf versorgen das Düsseldorfer Stadtgebiet sowie die Städte Mettmann und Erkrath seit mehr als 150 Jahren mit Trinkwasser. Gewonnen wird das Rohwasser aus Rheinuferfiltrat und Grundwasser aus dem Bergischen Land und nach dem sogenannten „Düsseldorfer Verfahren“ aufbereitet. Netzpumpen in den drei Wasserwerken der Stadtwerke schieben dieses Rohwasser mit Druck durch Aktivkohle-Filter in die Trinkwassernetze.



Bild 4.3: Die Maschinenhalle im Wasserwerk Holthausen der Stadtwerke Düsseldorf mit der alten Pumpentechnik.

Im Wasserwerk Holthausen – dort können täglich bis zu 130.000 Kubikmeter Rohwasser aufbereitet werden – mussten die 60 Jahre alten Netzpumpen erneuert werden. Bei der Überholung baugleicher Pumpen im Wasserwerk Am Staad – ebenfalls auf Düsseldorfer Stadtgebiet – hatten sich irreparable Schäden gezeigt. Für eine bessere Leistungsabdeckung wurden sie in den vergangenen Monaten im laufenden Förderbetrieb gegen vier durch Frequenzumrichter geregelte Pumpen mit höherem Wirkungsgrad ausgetauscht.



Bild 4.4: Schweres Gerät war notwendig, um die Fundamente der alten Pumpen zu entfernen.

Daher waren die Planungen und die Vorbereitungen des Austauschs der Pumpen und die Aufrechterhaltung der Trinkwasserversorgung eine große Herausforderung. „Wir konnten ja keinen Testlauf machen. Die neuen Pumpen haben direkt in das öffentliche Trinkwassernetz eingespeist“, erläutert Guido Inhetpanhuys, Elektrotechniker, und gemeinsam mit Industriemechaniker und Maschinebautechniker Markus Radtke, Leiter dieses Projekts bei den Stadtwerken Düsseldorf. „Und wir wussten auch nicht, ob und wie das Zusammenspiel der alten und der neuen Pumpen in der Umbauphase funktioniert.“ Denn die Pumpen wurden in den vergangenen Monaten eine nach der anderen ausgetauscht: Die deutlich leistungsstärkeren alten Pumpen gegen die leistungsschwächeren, aber deutlich effizienteren und besser regelbaren neuen Pumpen.



Bild 4.5: Im Keller unter dem Maschinenraum des Wasserwerks Holthausen wurden die Netzpumpen im laufenden Betrieb ausgetauscht. Auch ältere Armaturen wurden ersetzt und Fallgewichtsarmaturen gegen Düsenrückschlagventile getauscht.

Die ursprünglichen vier Netzpumpen der Wasseraufbereitung Holthausen sind mit dem Neubau der Wasseraufbereitung Holthausen Anfang der 1960er-Jahre in Betrieb gegangen. Zum Zeitpunkt ihres Einbaus waren es sehr moderne Pumpen: Geteilte, doppelflutige Kreiselpumpen der Firma HALBERG mit je einer Nennleistung von 3000 m³/h bei Düsseldorf Netzdruck von circa 5,5 bar. Angetrieben wurden die Pumpen von je einem 5kV-Motor mit einer Leistung von 650 kW. Zwei Motoren konnten mittels eines sogenannten Leonardsatzes in der Drehzahl verändert werden.

Bis zur Entwicklung von Leistungshalbleitern wie Thyristoren war der Leonardsatz die einzige Möglichkeit zur Realisierung großer drehzahlvariabler Antriebe, die mit Drehstrom gespeist wurden. Ein großer Teil der nicht benötigten Leistung konnte in das elektrische Netz zurückgespeist werden.

Im Zuge zurückgehender Trinkwasserbedarfe im Versorgungsgebiet in den 1980er-Jahren waren die starren Pumpen allerdings nicht mehr nötig. Der Bedarf aus der Wasseraufbereitung Holthausen lag selten weit über 3000 m³/h.

Um die beiden unregelmäßigen Pumpen dem aktuellen Bedarf anzupassen, wurden diese in den Jahren 2004 und 2008 jeweils durch eine wassergefüllte Hydrokuppelung ergänzt. Mit deren Hilfe war es möglich, bei konstanter Drehzahl ein variables Drehmoment an die Pumpe abzugeben und so eine bedarfsgerechte Menge zu fördern. Diese Technik war bis zu ihrer Demontage zuverlässig im Einsatz.

Grundlage für die Anschaffung der neuen Pumpen war die Berechnung des langfristigen Trinkwasserbedarfs. „Wie viel Wasser wollen wir täglich fördern?“, lautete die Frage, die der Prognose zugrunde lag. „Wir wollten natürlich den idealen Punkt, die ideale Menge treffen, aber auch Kapazitäten für etwas weniger und etwas mehr haben“, sagt Guido Inhetpanhuys. „Wir mussten uns heute auf eine Technik festlegen, die auch in den kommenden Jahren noch zu unseren Bedürfnissen der Trinkwasserversorgung passen sollte“, fügt Matthias Rammler hinzu. Der Leiter der Wassertechnik hat mit Heiko Jepp, Leiter Planung und Bau im Bereich Wassertechnik, das Projekt begleitet. Entsprechend sind die bestellten und inzwischen eingebauten neuen Netzpumpen Spezialanfertigungen – zugeschnitten auf die Bedürfnisse und Anforderungen des Trinkwassernetzes und der vorhandenen Maschinen- und Elektronik, an die die neuen Pumpen angeschlossen wurden. Gesteuert werden sie vom Leitstand. Dort kann der diensthabende Leitstandsfahrer genau einstellen, wie viel Wasser die Pumpen ins Netz fördern sollen.

Am 26. August 2021 fiel mit dem Umbau und der anschließenden Inbetriebnahme von Pumpe 3 der Startschuss für den Austausch. Rund zwei Wochen dauerte der Abbau der acht Tonnen schweren Pumpe – allein der Motor wog fünf Tonnen. Zerlegt in vier Teile wurden die ausrangierten Komponenten mit dem in der Maschinenhalle fest installierten Kran aus dem Gebäude gehoben. Nach dem Einbau der neuen Pumpe 3 inklusive neuer Schaltanlage, einigen Wochen mit steuerungstechnischen Anpassungen und auch Verzögerungen durch personelle Ausfälle in der Corona-Pandemie konnte diese am 13. Januar 2022 in Betrieb gehen. „Der Anschluss der ersten Pumpe war natürlich am spannendsten“, sagt Guido Inhetpanhuys. „Jetzt erlebten wir, ob das, was wir berechnet hatten, auch wirklich passte.“ Und es passte. Drei Monate später startete der Umbau von Pumpe 4, die dann am 7. Juni 2022 ans Netz ging.



Bild 4.6: Die Anlieferung der neuen Pumpen während der Corona-Pandemie verlief nicht immer reibungslos.



Bild 4.7: Neue Fundamente für neuen Pumpen.

Trotz aller Planungen kam es auch zu kleinen Widrigkeiten, über die Markus Radtke und Guido Inhetpanhuys heute schmunzeln können: Da fuhr statt des erwarteten kleinen Lastwagens ein 30-Tonner vor, für den es keine Ablademöglichkeit gab. Oder wichtige Bauteile wurden einfach mal einen Tag zu früh geliefert, während kein Personal vor Ort war, um diese anzunehmen. „Und bei der ersten Netzpumpe wurden die Zwischenräume des Tragrahmens mit Beton gefüllt“, berichtet Radtke. „Dort befinden sich aber wichtige Befestigungspunkte, die bei einer Revision gelöst werden.“ Also musste der Beton wieder rausgestemmt werden. Kein Problem, versichert Radtke.



Bild 4.8: Im Vordergrund die alte Pumpentechnik, im Hintergrund drei neue Pumpen.



Bild 4.9: Ein Software-Problem verzögerte den Umbau der zweiten Pumpe, das aber schließlich gemeinsam gelöst werden konnte (v.l.): Christian Winkler (Instandhaltungsleiter Wasserwerke), Adrian Brodkorb (Abteilung Messtechnik Wasserwerke), David Kandora (Programmierer SPS Wasserwerke), Martin Fuchs (Servicetechniker Fa. Danfoss) und Ralf Merwart (Messtechniker Fa. Danfoss).

Nach Umbau der zweiten Pumpe wurde die „Eigenüberwachung“ der deutlich sensibleren Steuerung der Frequenzumrichter zu einer neuen Herausforderung. Immer, wenn in der Mittelspannungsanlage eine große Last geschaltet wurde, schaltete die Regelung der Umrichter die gesamte Maschine aus. Mit Kollegen der Messtechnik und dem Serviceteam des Pumpenlieferanten konnte nach zahlreichen Versuchen und Anpassungen durch eine angepasste Software das Problem behoben werden. Bedingt durch die Unsicherheit, die dieses Phänomen mit sich gebracht hat, wurde der Umbau der Netzpumpe 2 erst am 28. Juli 2022 begonnen. Seit dem 11. November 2022 läuft sie. Der Umbau der letzten Netzpumpe lief dann fast reibungslos. Endgültig abgeschlossen wurde das Projekt Ende August 2023.



Bild 4.10: Die Technik macht es möglich: Die neuen Pumpen sind besser regelbar und energieeffizienter.

Gleichzeitig angelaufen sind die Planungen für den Umbau drei weiterer Netz-pumpen in einem weiteren Wasserwerk der Stadtwerke Düsseldorf. „Wir versuchen, die Sommerzeit auszulassen und beginnen immer im Herbst, um im Früh-

jahr fertig zu sein“, sagt Markus Radtke. Und selbst wenn der Trinkwasserbedarf aufgrund sommerlicher Temperaturen steigen und eine Netzpumpe ausfallen sollte, ist die Trinkwasserversorgung zu 100 Prozent gesichert. Sogar im Falle eines Stromausfalls sind die Wasserwerke gut abgesichert, unter anderem mit Hochbehältern und Notstromaggregaten. Radtke: „Es ist schon von Vorteil, dass die Stadtwerke nicht nur das Trinkwasser liefern, sondern auch für die Energieversorgung in der Stadt zuständig sind.“

4.2 Zahlen und Fakten

Alte Pumpen

Zwei Netzpumpen mit Hydrokupplungen und zwei Netzpumpen mit Hintermaschinen, jeweils regelbar bis max. 2850 m³/h bei einer elektr. Leistung von 650 kVA und einer Spannung von 5 kV.

Neue Pumpen Förderstrang 1 bis 4:

Förderleistung 950 bis 2100 m³ bei einer elektr. Leistung von 400 kVA bei 690 V

Im Winterbetrieb laufen abnahmebedingt zwei Pumpen, im Sommer durch eine höhere Abnahme drei Pumpen im Parallelbetrieb.

Bei einer ersten Hochrechnung kann mit einer jährliche Energieeinsparung von etwa 600.000 kWh gerechnet werden.

Die Gesamtinvestitionskosten für den Austausch der Pumpen im Wasserwerk Holthausen liegen bei etwa 1.300.000 Euro.

Fotos: Stadtwerke Düsseldorf