



Etschel Brunnenservice GmbH

Neues Doppelrotations-Aggregat für die Brunnenregenerierung

Das Wasserversorgungsunternehmen Hessenwasser zählt zu den zehn größten Wasserversorgern Deutschlands und unterhält insgesamt 192 Brunnen, Quellen und Stollen. Bei der Regenerierung seiner Brunnen hat das Unternehmen in der jüngeren Vergangenheit mehrere innovative Verfahren getestet. Der Beitrag berichtet in diesem Zusammenhang über die Regenerierung von zwei Brunnen in der Nähe von Lampertheim, bei der eine neuartige Vorgehensweise auf der Grundlage des Druckwellenimpuls-Verfahrens ihre Eignung unter Beweis stellen konnte.

Als Wasserbeschaffungsgesellschaft für die Rhein-Main-Region betreibt Hessenwasser einen regionalen Leitungsverbund mit einem insgesamt rund 350 km langen Netz an Versorgungsleitungen – eine komplexe Infrastruktur, welche die nachhaltige Wasserversorgung in der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main sicherstellt (Abb. 1). Gleichzeitig ermöglicht es diese Infrastruktur, die Wasserverfügbarkeit zwischen den Regionen mit reichhaltigem Wasserangebot und den Bedarfsräumen in den Städten und Gemeinden auszugleichen. Fachkompetenz und Weitblick sorgen dafür, dass die Region auch in Zukunft zuverlässig mit Trinkwasser versorgt werden kann – in einwandfreier Qualität, effizient und im Einklang mit den ökologischen Anforderungen. Denn einwandfreies Trinkwasser ist Voraussetzung für ein gesundes Leben und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit jedes Gemeinwesens [1].

Hessenwasser versorgt über den regionalen Leitungsverbund die Großstädte Frankfurt am Main, Wiesbaden und Darmstadt sowie weitere 50 Kommunen und Verbände in der Region ganz oder teilweise mit Trinkwasser. Jährlich werden dabei rund 112 Mio. m³ Trinkwasser für mehr als 2,4 Mio. Menschen bereitgestellt. Damit gehört der Versorger zu den zehn größten deutschen Wasserbeschaffungsunternehmen. Die Gewinnungsanlagen sind über das gesamte Versorgungsgebiet verteilt – vom Hessischen Ried über den Vogelsberg, den Spessart und den

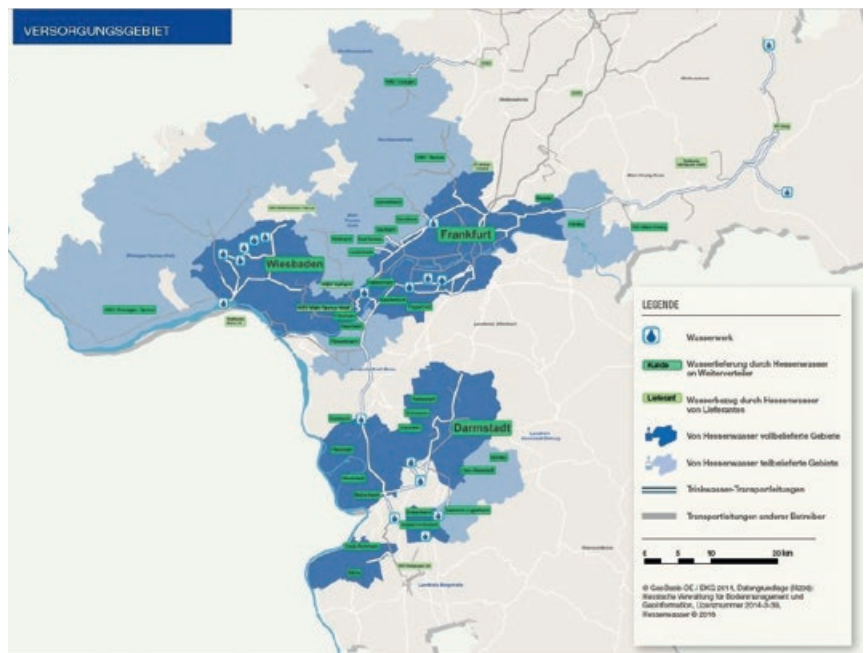


Abb. 1 – Überblick über das Versorgungsgebiet von Hessenwasser

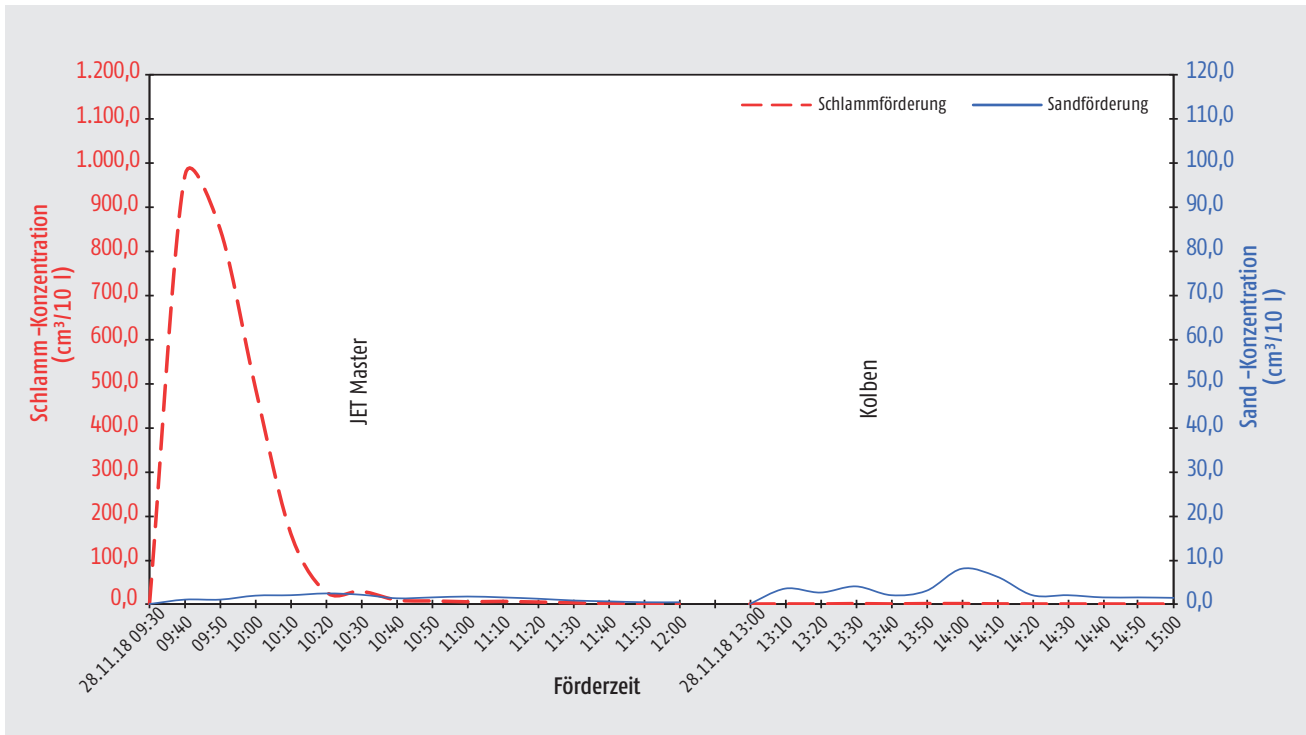
Großraum Frankfurt bis hin zu den Tausnustollen und dem Wasserwerk in Wiesbaden-Schierstein. Derzeit werden insgesamt 21 Wasserwerke mit 192 Brunnen, Quellen und Stollen betrieben [2].

Ein Versorger in dieser Größe muss im Rahmen der Daseinsvorsorge seine Brunnen instandhalten und diese bei nachlassender Leistung regelmäßig regenerieren, um deren Leistungsfähigkeit bestmöglich zu erhalten. Im Versorgungsgebiet von Hessenwasser unterliegen viele Brunnen den im DVGW-Arbeitsblatt W 130 beschrie-

benen natürlichen Alterungsprozessen, die zu verminderter Leistungsfähigkeit führen können. Auch aus diesem Grund hat das Unternehmen im Jahr 2018 beschlossen, verschiedene moderne Regenerierverfahren von verschiedenen Anbietern im Betriebsbereich Süd zu testen. In dem besagten Bereich kommt es zu starken Eisen- und Manganausfällungen, welche die Brunnenleistungsfähigkeit beeinträchtigen. Ziel dieser Testreihe war es, geeignete Regenerierverfahren zu identifizieren. →

ewp-Vorschau
1/8 Seite

Adler
1/8 Seite



Etschel Brunnenservice GmbH

Abb. 2 – Feststoffaustrags-Diagramm für den Brunnen Nr. 49

Die Etschel Brunnenservice GmbH wurde dabei mit der Regenerierung von einem Brunnen beauftragt. Der 50 m tiefe Brunnen Nr. 49 (Baujahr: 1963) gehört zum Wasserwerk Eschollbrücken und ist mit OBO-Filtern der Dimension DN 400 ausgebaut.

Die Projektverantwortlichen entschieden sich, den Brunnen noch mit dem herkömmlichen und im Markt bekannten Doppelrotationsaggregat UNINOZ im Druckwellenimpuls-Verfahren (DWI-Verfahren)

mit Wasserhochdruck und nachgeschalteten Kolben zu regenerieren. Bei diesem Rotationsaggregat erfolgt die Erzeugung von Druckwellenimpulsen in exakt horizontaler Richtung zur vertikalen Achse des Brunnens. Neben Pumpversuchen vor und nach der Regenerierung wurden auch geophysikalische Messungen am Brunnen durchgeführt. Diesen Messungen zufolge ergab sich beim Brunnen Nr. 49 eine Leistung von 26 m³/h/m Absenkung bei einer Fördermenge von 110 m³/h vor der Rege-

nerierung mit der JET-Master-Anlage. Nach der Regenerierung konnte im Wasserwerk Eschollbrücken eine Leistungssteigerung am bearbeiteten Brunnen von unerwartet hohen 58,8 Prozent auf eine spezifische Ergiebigkeit von nunmehr 41,3 m³/h/m Absenkung erzielt werden. Der gesamte Feststoffaustrag erfolgte dabei durch das DWI-Verfahren mit Wasserhochdruck simultan zur Regenerierung. Das nachfolgende Kolben konnte nur noch geringe Sandmengen mobilisieren (Abb. 2).

Tabelle 1 – Übersicht über die dokumentierten und publizierten Regenerier- und Entwicklungseinsätze des MAXINOZ-Doppelrotationsaggregats

Projekt	Durchmesser	Tiefe [m]	Ausbaumaterial	Ergebnis
Markt Mering, TB 1	DN 400	155	Stahl-Hagulit mit Kiesbelag	spezifische Ergiebigkeit nach MAXINOZ um 61 % höher als nach UNINOZ; Sandaustrag +478 %, Schlammaustrag +267 % [3]
Stadt Delbrück, Br. 6	DN 500	26	VA mit Wickeldraht	Leistungssteigerung um 33 % nach UNINOZ, um 93 % nach darauffolgender MAXINOZ-Regenerierung [4]
WW Bayerischer Wald, Br. V4a	DN 750	11	VA mit Wickeldraht	Leistungssteigerung durch MAXINOZ um 229 % nach zuvor ca. 20 % durch Hochdruckkinnspülung/DWI mit Gas [5]
WW Bayerischer Wald, später Br. V4a	DN 750	11	VA mit Wickeldraht	gleicher Brunnen wie zuvor, 4 Jahre mit leicht optimierter Konfiguration; Leistungssteigerung durch MAXINOZ nochmals um 23,6 % höher [6]
Gemeinde Aichhalden, TB 1	DN 350	98	OBO	Leistungssteigerung um 563 % durch MAXINOZ-Regenerierung, um 26,08 m geringere Absenkung [7]
Stadtwerte Karlsruhe, 10 Brunnen	DN 400–800	bis 40	VA mit Wickeldraht, Steinzeug, Stahl beschichtet; alle doppelte Kiesschüttung	durchschnittliche Leistungssteigerung durch MAXINOZ um 152,5 % [8]
Landeswasserversorgung Baden-Württemberg, Entwicklung	DN 500	12	VA mit Wickeldraht	Entwicklung von sechs neugebohrten Brunnen einer Brunnengalerie, Entwicklung von je drei Brunnen mit UNINOZ bzw. MAXINOZ; durchschnittlich 970 % erhöhter Sandaustrag bei MAXINOZ-Entwicklung [9]

Etschel Brunnenservice GmbH

Auf Basis der Erkenntnisse aus der gesamten Testreihe mit diversen Anbietern und Verfahren, hat Hessenwasser das DWI-Verfahren mit Wasserhochdruck zu einem der präferierten Verfahren deklariert.

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Testreihe Ende 2018 wurde die Etschel Brunnenservice GmbH im darauffolgenden Jahr von Hessenwasser mit der erstmaligen Regenerierung von zwei rund 90 m tiefen Beregnungsbrunnen des Wasserverbandes Hessisches Ried in Lampertheim beauftragt. Bei der Ausschreibung zu dem Projekt wurden alternativ drei unterschiedliche Regenerierverfahren gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 130 angefragt:

- Kolben mit bewegter Kammer (20 Stunden)
- Intensiventnahme mit Schockentsandung (5 Stunden)
- Druckwellenimpuls-Verfahren mit Wasserhochdruck (8 Stunden)

Die angegebenen Einsatzzeiten der unterschiedlichen Verfahren beziehen sich auf die Bearbeitung beider Brunnen. Allen Verfahren vorgeschaltet, sollten die Brunnen im Zuge einer Vorreinigung gebürstet werden.

Der Betreiber entschloss sich, bei der Regenerierung der Brunnen das von der Etschel Brunnenbau GmbH exklusiv angebotene Doppelrotationsaggregat MAXINOZ im Druckwellenimpulsverfahren mit Wasserhochdruck zu nutzen. Der Unterschied zum herkömmlichen DWI-Verfahren (Rotationsaggregat UNINOZ) besteht darin, dass die Düsenkonfiguration im Winkel individuell an die Geometrie des Ausbaumaterials angepasst werden kann. Auf das vorgeschaltete Bürsten konnte dabei verzichtet werden, da das DWI-Verfahren generell den gesamten Brunnenausbau bearbeitet.

Die Etschel Brunnenservice GmbH hatte im Rahmen dieses Auftrags die Möglichkeit, eine praktische Anwendungsreihe mit diesem neuen Aggregat abschließen zu können, da PVC-Filter bislang noch nicht damit regeneriert wurden. Alle anderen im Brunnenbau verbreiteten Ausbaumaterialien wurden bereits seit 2016 in einer mehrjährigen, bundesweiten Testreihe mit dem System bearbeitet (Tab. 1).

Dem Auftrag von Hessenwasser in Lampertheim lagen die in Tabelle 2 aufgeführten Brunnendaten zugrunde. Besonders zu erwähnen ist, dass beide Brunnen mit einem Bohrdurchmesser von 800 mm gebohrt und mit doppelter Kiesschüttung (innen: 5–8 mm, außen: 1–2 mm) ausgebaut wurden.



Abb. 3 – Pumpen und Steigleitungen der zu regenerierenden Brunnen waren stark verockert.

Tabelle 2 – Daten der beiden in Lampertheim regenerierten Brunnen

Brunnen	Baujahr	Ausbau	Endtiefe	Filterstrecke	Fördermenge	Rwsp ab BOK
Nr. 3	1982	DN 400	96,0 m	50 m	38,9 l/s	-3,39
Nr. 4	1982	DN 400	91,0 m	51 m	38,9 l/s	-3,53

Etschel Brunnenservice GmbH

Etschel Brunnenservice GmbH



Abb. 4 – Bei der Regenerierung der beiden Brunnen wurde eine beträchtliche Menge an Feststoffen ausgetragen.



Abb. 5 – MAXINOZ-Doppelrotationsaggregat mit verstellbaren Winkeln

In jedem Brunnen ist die gesamte Filterstrecke in insgesamt fünf Segmente unterteilt. Neben der eigentlichen Regenerierung hatte der Betreiber auch Kurzpumpversuche und geophysikalische Messungen mittels Packerscheibenflowmeter, jeweils vor und nach der JET Master-Regenerierung, ausgeschrieben. Beim Ausbau

beim ersten Brunnen 0,16 Kubikmeter Sand und 1,29 Kubikmeter Feststoffe bei einem Durchsatz von 226,80 Kubikmeter Wasser innerhalb von nur drei Stunden Regenerierzeit bis zum Erreichen des Beendigungskriteriums nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 130 ausgetragen (Abb. 4). Beim zweiten Brunnen beliefen sich diese

ren Regenerierverfahren (Tab. 3). Die erzielten Leistungssteigerungen sind enorm und werden letztendlich zu einer deutlich verbesserten Nachhaltigkeit der Maßnahme führen. Aufgrund der positiven Leistungssteigerungen durch die JET-Master-Anlage darf angenommen werden, dass beide Brunnen zum Herstellungs-

» Der Unterschied zum herkömmlichen DWI-Verfahren (Rotationsaggregat UNINOZ) besteht darin, dass die Düsenkonfiguration im Winkel individuell an die Geometrie des Ausbaumaterials angepasst werden kann. «

der Pumpen wurden an beiden Steigleitungen und Pumpen schon starke Verockerungen festgestellt (Abb. 3), die im Zuge der Maßnahme mit gereinigt wurden.

Die starke Verockerung der beiden Brunnen nach jeweils 37 Jahren Betriebszeit wurde auch bei den TV-Befahrungen vor der Regenerierung und den während der Regenerierung ermittelten Feststoffausstragswerten offensichtlich. Hier wurden

Werte auf 0,50 Kubikmeter Sand und 1,04 Kubikmeter Schlamm bei einem Durchsatz von 288 Kubikmeter Wasser und insgesamt lediglich vier Stunden Regenerierzeit.

Die erzielten Regenerierergebnisse bei der Anwendung des Druckwellenimpuls-Verfahren mit Wasserhochdruck unterscheiden sich deutlich von den bisherigen Erfahrungen des Betreibers mit ande-

zeitpunkt nicht tiefenwirksam entwickelt werden konnten. Leider lagen dazu keine Pumpversuchsdaten vom Neubau vor, die einen Vergleich zum Neubau zulassen würden. In diesem Fall kann man jedoch davon ausgehen, dass es sich um eine Brunnennachentwicklung mit integrierter Regenerierung handelt.

Nach erfolgter Regenerierung wurden noch die Brunnensümpfe gereinigt und die oben erwähnten Untersuchungen inklusive TV-Abnahme durchgeführt. Für die Etschel Brunnenservice GmbH bedeutet dies den Abschluss der mehrjährigen praktischen Anwendungsreihe und den Nachweis, dass das Düsenrotationsaggregat

Tabelle 3 – Regenerierergebnisse der beiden Brunnen in Lampertheim

Brunnen	Düsenrotationsaggregat	Q _{spez.} vor Reg.	Q _{spez.} nach Reg.	Leistungsverbesserung (in %)
3	MAXINOZ	8,62 l/s/m	21,27 l/s/m	246
4	MAXINOZ	3,98 l/s/m	16,39 l/s/m	411

Etschel Brunnenservice GmbH

Etschel Brunnenservice GmbH

Etschel Brunnenservice GmbH

MAXINOZ in allen wesentlichen Ausbaumaterialien einsetzbar ist (Abb. 5).

Zusammenfassung

Für Wasserversorger und sonstige Brunnenbetreiber lassen sich nach bisherigem Kenntnisstand durch den Einsatz dieses neuen Rotationsaggregates in vielen Fällen deutliche Leistungssteigerungen an Brunnen im Rahmen von Regenerierungen erzielen, als mit dem bisherigen DWI-Verfahren mit Wasserhochdruck und anderen vergleichbaren Verfahren. Durchaus beachtenswert für Brunnenbetreiber ist auch die sehr kurze Einsatzzeit, um zum gewünschten Regenerierergebnis zu kommen. Der Mehrpreis für diese Innovation wird in den meisten Fällen durch wesentlich kürzere Einsatzzeiten kompensiert. Der zu bearbeitende Brunnen kann dadurch deutlich früher wieder ans Netz gehen und Wasser fördern.

Das neue Düsenrotationsaggregat MAXINOZ zur Anwendung beim Druckwellenimpuls-Verfahren mit Wasserhochdruck stellt eine mittlerweile geprüfte Alternative bei Brunnenentwicklungen und -regenerierungen dar, die zu deutlich verbess-

erten Ergebnissen führen kann und damit zu einer längeren Nachhaltigkeit der Maßnahmen.

Danksagung

Der Autor dankt Hessenwasser, insbesondere Frau Schreiner und ihren Kollegen, für die Bereitschaft, bei der Brunnenregenerierung auch neue Verfahren zu testen. Weiterer Dank gilt den Mitarbeitenden des Brunnenbetreibers für die kollegiale Zusammenarbeit im Rahmen der Regenerierungsmaßnahmen.

Literatur

- [1] www.hessenwasser.de/unternehmen.html
- [2] Hessenwasser-Unternehmensprofil, Ausgabe Juni 2020.
- [3] Pietsch R.: Vergleichende Betrachtung unterschiedlicher Düsenrotationsaggregate bei der Regenerierung von Brunnen im Druckwellenimpulsverfahren mit Wasserhochdruck; in: gwf-Wasser/Abwasser, Ausgabe 9/2018.
- [4] Pietsch, R.: Direkter Vergleich: MAXINOZ vs. UNINOZ; in: DER WasserMEISTER, Ausgabe 4/2019.

[5] Etschel, G., Pietsch, R.: Überdurchschnittliche Leistungssteigerung eines Brunnens durch chemiefreie Regenerierung, in: gwf-Wasser/Abwasser, Ausgabe 4/2017.

[6] Pietsch, R.: Optimierungseffekte beim Rotationsdüsenrotationsystem MAXINOZ, in: DER WasserMEISTER, Ausgabe 2/2019.

[7] Pietsch, R.: Leistungssteigerung von 560 % an OBO-Brunnen, in: DER WasserMEISTER, Ausgabe 1/2020.

[8] Etschel, G.: Regenerierergebnisse im Druckwellenimpulsverfahren mit Wasserhochdruck durch ein neu entwickeltes Düsenrotationsystem, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 5/2017.


[9] Etschel, G.: Brunnenentwicklung mit neu entwickeltem Düsenrotationsaggregat, in: bbr Leitungsbau | Brunnenbau | Geothermie, Ausgabe 9/2017.

Autor

Gerhard Etschel
Etschel Brunnenservice GmbH
Rudolfstr. 112
82152 Planegg
Tel.: 089 42049-651
info@etbs.de
www.etbs.de



Brunnen fachgerecht sanieren



- Umfassende Informationen und Praxisbeispiele zu Brunnenanströmung und zu den chemisch-mikrobiologischen Prozessen der Brunnenalterung.
- Grundlagen und Handlungsempfehlungen für die Wartung, Regenerierung, Sanierung und den Rückbau von Brunnen.

Jetzt bestellen unter shop.wvgw.de

Kompetenz: Energie & Wasser. | **wvgw**



Gemeinsam für mehr Wasser!



STÜWA Konrad Stükerjürgen GmbH
Tel. +49 5244 407-0 | info@stuewa.de

www.stuewa.de