

OPTIMIERUNGSEFFEKTE BEIM ROTATIONS-DÜSENSYSTEM „MAXINOZ®“

Technik und Historie des Druckwellenimpulsverfahrens mit Wasserhochdruck

Im Jahr 1991/92 führte die ETSCHEL Brunnenservice GmbH das Druckwellenimpulsverfahren (DWI) mit Wasserhochdruck (WHD) für die Regenerierung und Entwicklung von Brunnen unter dem Namen „JET Master®/Rotationsdüsensystem „UNINOZ®“ ein. Dabei rotieren zwei Düsenpaare in zwei Ebenen mit 7.000 U/min per Wasserrückstoß und erzeugen so tiefenwirksame Druckwellen. Die dadurch gelösten Schmutzfrachten werden gleichzeitig abgepumpt. Das DWI mit WHD ersetzte sukzessive die bis dahin übliche mechanisch-chemische Regenerierung (Bürsten/Kolben mit chemischen Substanzen) und wird heute deutschlandweit von ca. 14 Unternehmen mit insgesamt über 20 Anlagen regelmäßig eingesetzt. Es hat somit eine marktführende Stellung unter den Regenerierverfahren inne und wurde im Jahr 2015 in den Trinkwasser-Leitfaden des LfU [1] als „Best Practice“-Lösung aufgenommen.

2017 wurde eine Weiterentwicklung des Doppelrotationsaggregats zur DWI-Regenerierung unter dem Namen „MAXINOZ®“ patentiert (**Bild 1**). Patentrechtlich geschützt ist die individuelle Anpassungsmöglichkeit der Winkel der vier Düsenarme an die Geometrie des Ausbaumaterials (zuvor immer 90° zum Ausbau). Durch geneigte und schräge Düsen werden höhere Wirktiefen sowie ein signifikant verbesserter Austrag der gelösten Materialien (-> Bildung hydraulischer Walzen) bei Brunnenregenerierungen und -entwicklungen erzielt [2] (siehe hierzu auch Artikel unter <https://etbs.de/maxinoz.html>). Die Wirkung von Impulsen aus vier unterschiedlichen Richtungen im Vergleich zu bisher lediglich einer sorgt für eine noch vollkommene Reinigung.

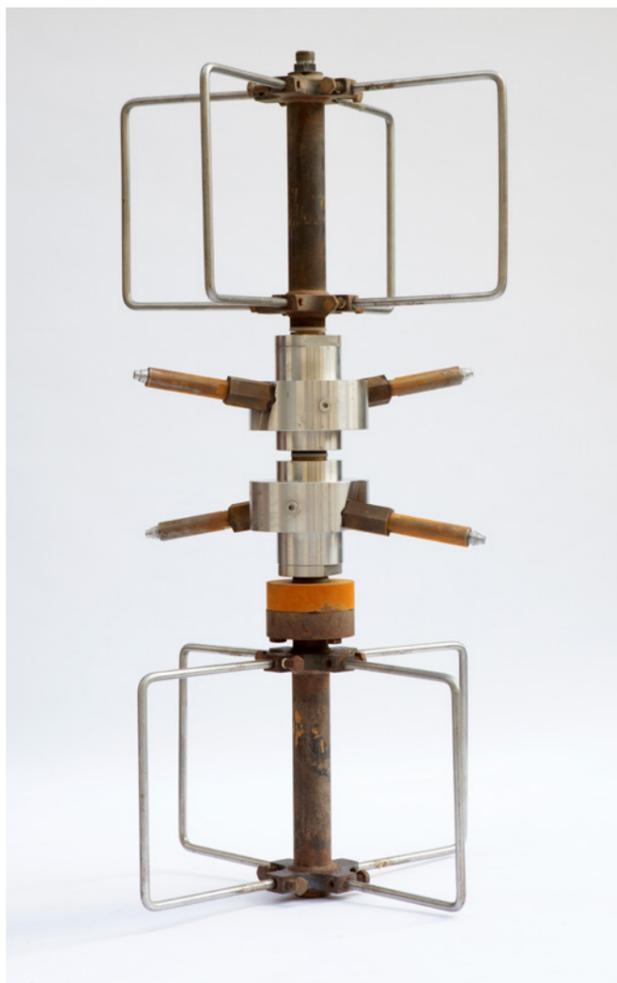


Bild 1: Variante eines MAXINOZ®-Aggregats

Optimierung des Systems „MAXINOZ®“ am Beispiel des Br. V4A der WBW

Im Brunnenfeld Moos des Zweckverband Wasserversorgung Bayerischer Wald wurde im Jahr 2000 der ca.

11 m tiefe Brunnen „V4A“ abgeteuf. Dieser weist eine 4 m lange Filterstrecke aus Edelstahl-Wickeldraht DN 750 auf und wird mit zwei frequenzgesteuerten Pumpen je nach Bedarf mit einer Fördermenge von 30 bis 60 l/s betrieben. Das geförderte Wasser ist eisen- und manganhaltig und muss vor der Abgabe aufbereitet werden. Bereits im Brunnen (Filterschlitze, Filterkies, Pumpe, Steigleitung) fällt im Wasser gelöstes Eisen und Mangan teilweise als Eisen-/Mangan(hydr)oxid aus und führt zu einer relativ schnell fortschreitenden Verockerung.

Der Brunnen wurde erstmals im Jahr 2014 mittels DWI mit WHD regeneriert, nachdem vorhergehende Maßnahmen (Hochdruckinnenspülung, entsprechend einem in einer Ebene rotierenden Düsenpaar, in Kombination mit DWI mit Gaskompression) nur eine unzureichende Leistungssteigerung von rund 20 % bewirkt hatten. Bei dieser Regenerierung hatte die „MAXINOZ®“-Düse ihren ersten Praxiseinsatz, nachdem Sie seit einigen Jahren im Versuchsstand entwickelt und getestet worden war. Sie erzielte eine an diesem Brunnen zuvor nicht beobachtete Leistungssteigerung von 229 % bei einer Fördermenge von 30 l/s sowie von 201 % bei 40 l/s [3].

2018 erfolgte die nächste „MAXINOZ®“-Regenerierung mit einer nach vier Jahren Weiterentwicklung leicht modifizierten Düsenkonfiguration (**Bild 2**). Sowohl 2014 (Etschel) als auch 2018 (bauseits) wurden vor und nach der Regenerierung Pumpversuche durchgeführt, wobei die bauseitigen Versuche 2018 abgebrochen wurden, bevor sich der Beharrungszustand vollends eingestellt hatte. Der Vergleich (**Tabelle 1**) zwischen beiden Maßnahmen wird daher anhand der kürzeren Pumpzeit 2018 gezogen. Des Weiteren bedurfte es eines Korrekturfaktors, da 2018 mit einer im Ver-



Bild 2: MAXINOZ®-Regenerierung am Br. V4A / WBW

Tabelle 1: Vergleich der Regenerierergebnisse der unterschiedlichen „MAXINOZ®“-Düsen

	Entnahmemenge PV [l/s]	E _{vor Reg.} [l/s / m]	E _{nach Reg.} [l/s / m]	E _{nach Reg. 2018, auf 40 l/s umgerechnet anhand Korrekturfaktor (s. Text)} [l/s / m]	Prozentuale Verbesserung durch Reg. bei 40 l/s [%]
2014	40	18,10	54,79	---	+202,7
2018	42,5	17,14	55,92	57,13	+226,3

gleich zu 2014 größeren Menge gepumpt worden war. Dieser beträgt 1,022 und wurde aus der graphischen Auswertung des 3-stufigen Pumpversuchs von 2014 (30/40/80 l/s) ermittelt.

Die Regenerierung 2018 startete bei einer etwas niedrigeren spezifischen Ergiebigkeit als 2014 (ca. 17,51 l/s / m, zum Vergleich mit 2014 berechnet für eine Entnahmemenge 40 l/s). Durch die Regenerierung wurde diese auf 57,13 l/s / m für eine Entnahmemenge von 40 l/s gesteigert. Das Endresultat lag also über dem von 2014. Die Brunnenleistung konnte somit 2018 durch den Einsatz der optimierten „MAXINOZ®“-Düse um weitere 23,6 Prozentpunkte erhöht werden. Die spezifische Ergiebigkeit lag am Ende um 4,3 % über dem Wert, der sich nach der Regenerierung 2014 einstellte.

Im Regelfall erzielen Regenerierungen mit dem gleichen System am gleichen Brunnen bei jedem weiteren Einsatz ein schlechteres Ergebnis als bei der vorhergehenden Maßnahme. Dies beruht darauf, dass oftmals nicht alle Ablagerungen vollständig entfernt werden können und bei jeder Regenerierung somit ein immer größer werdender Rest im Filterkies und dem anstehenden Gebirge zurückbleibt. Gerade angesichts dieser Tatsache erweist sich die nochmalige Steigerung der spezifischen Ergiebigkeit im Vergleich zu 2014 durch die optimierte „MAXINOZ®“-Düse als umso bemerkenswerter.

Fazit

Bei Regenerierungen und Entwicklungen mit dem DWI mit WHD werden durch individuell anpassbare, geneigte und schräge Düsen höhere Wirktiefen, eine vollkommene Reinigung sowie ein signifikant verbesserter Austrag der gelösten Materialien gegenüber der bisherigen Düsenkonfiguration erzielt. Brunnenregenerierungen/-entwicklungen mit dem System „MAXINOZ®“ sind somit effizienter und nachhaltiger und führen für den Betreiber letztlich zu Einsparungen durch die Verlängerung von Regenerierzyklen und die Lebensdauer von Brunnen. Mit der stetigen Optimierung der Düsenkonfiguration ergeben sich weitere Verbesserungspotentiale.

Literatur

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), 2015. Einsparung von Kosten und Energie in der Trinkwasserversorgung, S. 195-197
- [2] Praxiserfahrungen mit dem Rotationsdüsenystem „MAXINOZ®“; in: DER WasserMEISTER (2018) Nr. 3
- [3] Überdurchschnittliche Leistungssteigerung eines Brunnens durch chemiefreie Regenerierung; in: gwf-Wasser/Abwasser (2017) Nr. 4

Kontakt: Etschel Brunnenservice GmbH, Planegg, Robert Pietsch, Tel. 089 420496-44, r.pietsch@etbs.de, www.etbs.de

HELSINKI

ZUVERLÄSSIGES LICHT FÜR BRUNNEN UND WASSERSPEICHER



Die LED-Tauchleuchte HELSINKI wurde speziell für den Einsatz in Brunnen und Wasserspeichern entwickelt: Sie verfügt über ein integriertes Edelstahlgewicht, das ein einfaches Versenken in eine Tiefe von bis zu 25 Metern erlaubt.

Das Gehäuse der Tauchleuchte HELSINKI besteht aus transparentem Acrylglas und lässt sich dank eines Drehverschlusses einfach öffnen. Sämtliche Teile, die mit Wasser in Berührung kommen, sind gemäß der Hygienevorschrift KTW zertifiziert. Die LED-Module der Leuchte sind auf einem Vierkant-Aluminiumprofil angeordnet, um eine möglichst gleichmäßige Abstrahlung nach allen Seiten zu gewährleisten. Ein gemäß der Norm IP65 geschützter Konverter ist bereits eingebaut, sodass die Leuchte ganz einfach am 230-V-Netz angeschlossen werden kann; eine externe Verdrahtung der Betriebsgeräte ist somit nicht notwendig. Die Aufhängung der Leuchte ist über ein rostfreies Stahlseil gewährleistet, die Stromversorgung über ein trinkwasserkonformes Kabel, das über eine Aquapro-Kabelverschraubung aus Edelstahl eingeführt wird. Seil- und Kabellänge können beliebig angepasst werden.

Lösungen nach Maß

Dank jahrzehntelanger Erfahrung und schlanker Strukturen ist TAMLUX in der Lage, auch ausgefallene Kundenwünsche rasch und unkompliziert zu erfüllen. Ganz egal, ob eine objektbezogene Aufhängung notwendig ist oder ob eine Speziallänge gewünscht wird, um die Ausleuchtung eines Brunnens oder Wasserspeichers zu verbessern: **Wir finden stets die optimale Lösung!**



TAMLUX

TAMLUX GmbH
Dorfstrasse 30
5200 Brugg
Schweiz

T +41 44 481 85 11
info@tamlux.com
tamlux.com

Anzeige

GRUNDLAGEN FÜR DEN BRUNNENBAU



Grundlagen für Bau und Betrieb von Quellfassungsanlagen
www.vulkan-shop.de
Artikelnummer 73793



Unverzichtbar für die Ausschreibung im Brunnenbau
www.vulkan-shop.de
Artikelnummer 73182

VULKAN VERLAG. FÜR ALLE, DIE MEHR WISSEN WOLLEN.

www.vulkan-verlag.de





Eine gute Quelle

Trinkwasser-Aufbereitung aus einer Hand

- ✓ Entsäuerung/Enteisenung
- ✓ Ultrafiltration
- ✓ UV-Technik
- ✓ Service / Reinigung

- ✓ Behältersanierung / PE-Auskleidung
- ✓ Quellsammler
- ✓ Trinkwasserspeicher in PE

Gewerbepark Leutzung 4 · 94508 Schöllnach · Telefon (099 03) 93 19-0
service@schwarzkopf-gmbh.com · www.schwarzkopf-gmbh.com