

AQUANOVA



Brunneninspektion

Brunnenregenerierung

Brunnenrehabilitierung

Brunnensanierung

AQUANOVA

Gegründet im Jahre 2005, zählt AQUANOVA zu den ersten und wenigen Firmen, die im Bereich der Brunnenregenerierung die sogenannte Impulsgenerator-Technologie als Dienstleister zur Anwendung bringt.

AQUANOVA bietet des weiteren Lösungen für sämtliche Kundenanfragen rund um Wasserbrunnen, angefangen von einfachen Brunnenarbeiten über Regenerierung/Rehabilitierung von Trinkwasser/Nutzwasserbrunnen bis hin zu kompletten Turnkey-Projekten in Zusammenarbeit mit unseren Kooperationspartnern.

AQUANOVA

Dienstleistungen:

- ❖ Brunnenregenerierung
 - Video-Inspektion (TV-Befahrung)
 - Brunnenregenerierung mittels Impulsgeneratoren bzw. anderer Methoden (in Abhängigkeit des Brunnenzustandes)
 - Entsandung (Airlift/Mammutpumpe)
 - "Fischen" (im Brunnen befindlicher Objekte)
 - Pumpversuche
- ❖ hydrologische Untersuchungen
- ❖ Erkundungsleistungen
- ❖ Brunnenbohrungen
- ❖ Brunneninstallationen
- ❖ Bohrlochmessungen
- ❖ Wasserproben und -analyse
- ❖ Brunnenmonitoring & Visualisierung

AQUANOVA

Beschaffungslogistik:

- ❖ Brunnenrohre und -filter
- ❖ Steigleitungen (starr & flexibel)
- ❖ Versorgungsleitungen
- ❖ Pumpen und Pumpenschutzsysteme
- ❖ Ventile, Steuerungen
- ❖ Überwachungsgeräte
- ❖ Meßanlagen, -systeme, -sonden
- ❖ Zentrifugalseparatoren, andere Filtersysteme
- ❖ Regeneriererausrüstung & Zubehör
- ❖ Bohrausrüstung & Zubehör

AQUANOVA

EINLEITUNG

Brunnen verlieren im Laufe ihrer Betriebszeit stetig an Leistung. Die Ursachen dafür sind chemische und biologische Verockerungen und Inkrustierungen. Überall auftretende Eisen- und Manganbakterien nehmen Mangan und Eisen als natürliche Inhaltsstoffe des Brunnenwassers auf und lagern sie als Stoffwechselprodukte in Form von Krusten ab. Zusätzlich kommen in Brunnen Bakterien und Pilze vor, welche die Oberflächen mit dichten schleimigen Biofilmen überziehen. Diese Ablagerungen führen im Brunnenrohr zum Zuwachsen der Filterschlitz.

Die Porenkanäle und der Porenraum im Kiesfilter des Brunnens werden durch diese Ablagerungen in Verbindung mit Sand, Ton etc. aufgefüllt. Kalk bildet Versinterungen, Aluminiumausfällungen und Korrosionsprodukte des Filterrohres können zusätzlich zur Leistungsminderung beitragen. Zusammenfassend spricht man auch von „Alterung“ des Brunnens.

Gealterte Brunnen können heute problemlos regeneriert werden. Es gibt verschiedene Verfahren, die – alleine angewendet – oft nur zu einer begrenzten Leistungssteigerung führen. In vielen Fällen kann durch eine Kombination wieder die ursprüngliche Brunnenleistung erreicht, oft aber noch übertroffen werden.

AQUANOVA

BRUNNENREGENERIERUNG

• **Brunnenuntersuchung**

Voraussetzung für eine erfolgreiche Regenerierung ist die genaue Untersuchung und Dokumentation des Brunnenzustandes. Zu diesem Zweck wird der Brunnen mit einer Unterwasser-Videokamera befahren, wobei u. a. Art und Stärke der Ablagerungen abgeschätzt, aber auch eventuelle Schäden am Ausbau und andere Störfaktoren erkannt werden.

• **Erstellung des Regenerierkonzeptes**

Auf der Basis der Videoinspektion sowie weiterer vorliegender Informationen über die Brunnenhistorie wird das Regenerierkonzept erstellt. Besonders berücksichtigt werden dabei die Brunnenkonstruktion, das Porenwasservolumen und die Ausbaumaterialien. Dabei werden die Reinigungsverfahren auf die Auflösung und Suspension der Ablagerungen im Brunnenraum abgestimmt. Bestandteil des Regenerierkonzeptes ist auch die Planung der Ableitung oder Entsorgung des Spülwassers sowie eines eventuell anfallenden verbrauchten Regeneriermittels.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen

- **mechanischen Verfahren**
- **hydromechanischen Verfahren**
- **chemischen Verfahren**

AQUANOVA

● **Mechanische Verfahren**

hauptsächlich Bürsten (entweder mittels Bohrgestänge oder Drahtseil): reinigen lediglich Brunneninnenraum und bringen meist nur kurzfristige optische Verbesserungen

● **Hydromechanische Verfahren**

wie z. Bsp. Kolben, Ultraschallgeräte, Sprengverfahren, Hochdruckspülung (mit Wasser oder Luft): basieren auf einer künstlichen Erhöhung von Wasserströmung und -druck, wodurch die Ablagerungen abgesprengt und mobilisiert werden können; gehen über den Brunneninnenraum hinaus in den Filterkies, Ringraum sowie die Poren der wasserführenden Schicht

● **Chemische Verfahren**

durch den Einsatz einer entsprechende Chemie werden die Ablagerungen chemisch gelöst, aufgebrochen, abgetötet und transportiert; Chemie wirkt bei richtiger Einbringtechnik gleichmäßig und überall im gesamten Brunnenbereich

AQUANOVA

Video-Inspektion (1)

- Qualitätskontrolle nach **Neubohrungen** zur Abnahme und Dokumentation etwaiger Garantieansprüche
- **Periodische Inspektion** zur Bestimmung des aktuellen Brunnenzustandes und präventiver Wartung
- Kontrolle **vor / nach Wartungsarbeiten**, um Reinigungserfolg bzw. Reparaturarbeiten zu verifizieren
- **Grundwassermonitoring** zur Bestimmung von Qualität, Mineralstoffen, geologischen Schichten etc.
- **Lokalisierung und Bergung** von im Brunnen befindlicher Werkzeuge und anderer Gegenstände
- **Ankaufsuntersuchung** bei ev. Eigentumsübergang

AQUANOVA

Video-Inspektion (2)



AQUANOVA

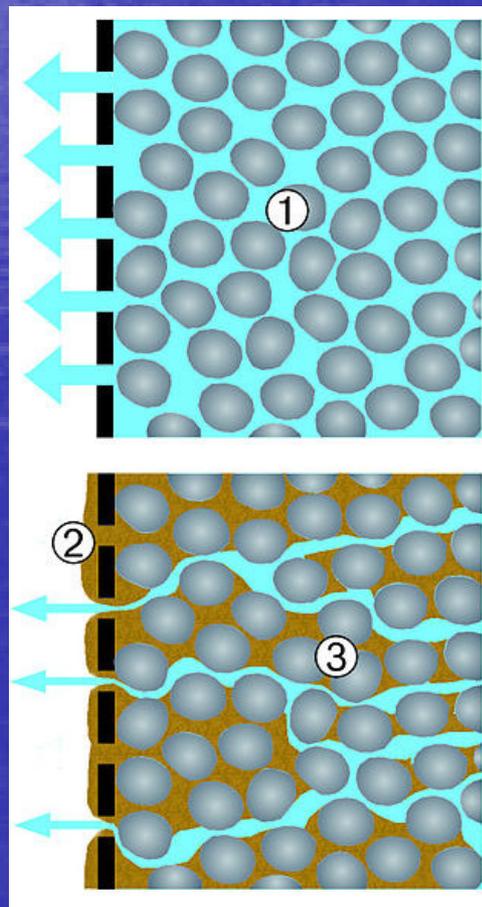
Video-Inspektion (3)



AQUANOVA

Impulsgenerator (1)

Bei einem Brunnenneubau (1) sollten die Verrohrung, der Brunnensumpf sowie die Kiesschüttung komplett frei von Ablagerungen sein. Nach einer gewissen Betriebsdauer eines Brunnens bilden sich nach und nach sogenannte Verockerungen, die man zwischen inneren (2) und äußeren (3) Ablagerungen unterscheidet.



AQUANOVA

Impulsgenerator (2)

Zweck einer jeden Brunnenregenerierung ist es, nicht nur die optisch sichtbaren inneren Ablagerungen sondern vor allem die hinter der Verrohrung liegenden äußeren Ablagerungen zu entfernen, um einen nachhaltigen Reinigungserfolg und somit eine Leistungssteigerung des Brunnens zu erzielen. Eine der effizientesten Technologien in diesem Zusammenhang ist aufgrund seiner Tiefenwirkung das sogenannte "Pulsen".



"Pulsen" ist ein hydraulisches Regenerierverfahren, zugelassen lt. DVGW Merkblatt W 130, zur Erhöhung bzw. Wiederherstellung der Ergiebigkeit von Förderbrunnen und Förderbohrungen, der Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit von Grundwassermessstellen sowie der Mobilisierung von Schadstoffen im Untergrund basierend auf der schlagartigen Expansion eines hochkomprimierten Gases oder Flüssigkeit.

AQUANOVA

Impulsgenerator (3)

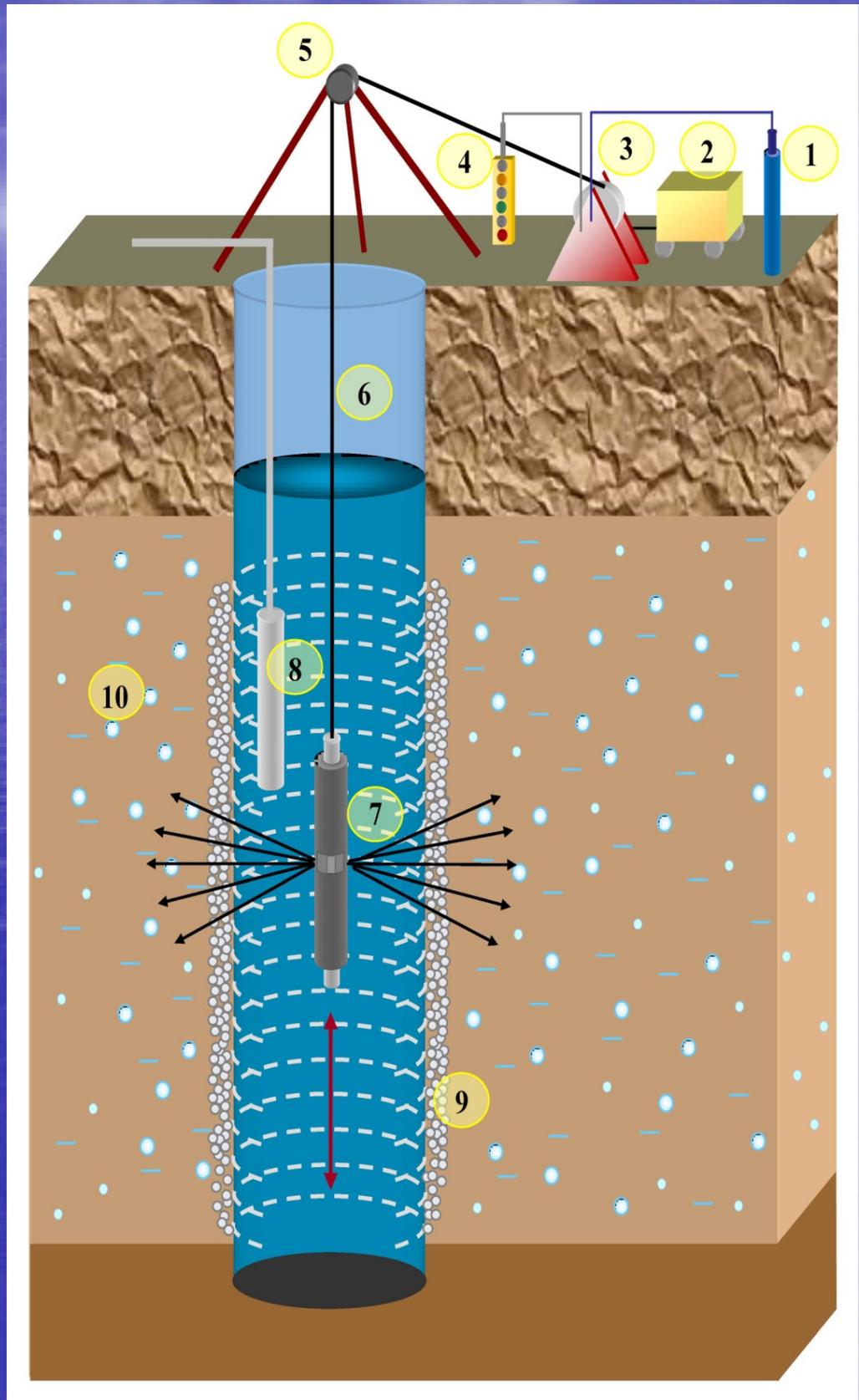
Durch die pulsierende Eingabe von Gas- oder Wasserportionen unter hohem Druck mittels eines an den Druckschlauch in den Brunnen eingefahrenen Impulsgenerator werden Druckimpulsfolgen erzeugt. Der Impulsgenerator ist mit einem Ventilsystem ausgestattet, das in der Lage ist, in sehr kurzen Schaltzeiten (Millisekunden) durch das Öffnen großer Querschnitte die in dem Generator in Form von hochgespanntem Gas oder Wasser akkumulierte Energie freizusetzen, wodurch hydraulische Stoßwellen entstehen. Gleichzeitig wird infolge der plötzlichen Volumsänderung ein Kavitationseffekt (Hohlsog) bewirkt, der zur Bildung einer „Vakuumblyase“ führt, die anschließend kollabiert und dabei eine hydraulische „Sogwelle“ erzeugt.

Die alternierende Wirkung der Druckbe- und -entlastung führt zur Auflockerung der in der Kiesschüttung und im Porenraum der wasserführenden Schicht eingetragenen Feinkornanteile, Verockerungen, Versinterungen usw. Das aufgelockerte Kolmanat wird durch die „Sogwelle“ zur Brunnenmitte transportiert, wo es abgepumpt wird (mittels Airlift / Mammutpumpe).

AQUANOVA

Impuls- generator (4)

- (1) Kompressor oder Druckluftflaschen
- (2) Elektro-Generator
- (3) Elektrische Schlauchwinde
- (4) Steuereinheit
- (5) Dreibock mit Umlaufrolle und Tiefenzähler
- (6) Druckluftschlauch
- (7) Impulsgenerator
- (8) Unterwasserpumpe
- (9) Filterrohr mit Kiesfüllung
- (10) Wasserführende Schicht



AQUANOVA

Impulsgenerator (5)

- ✓ größte Wirtktiefe (bis zu 25 m in die angrenzenden Gesteinsschichten)
- ✓ öffnet die Poren der wasserführenden Schicht
- ✓ mobilisiert und entfernt mögliche Schadstoffe und Verunreinigungen
- ✓ setzt den Filterkies
- ✓ das ökologische Nonplusultra (reinste Atemluft)



AQUANOVA

Kombinationsverfahren Pulsen-Chemie

In der Praxis hat es sich auch bewährt, bei der Brunnenregenerierung die Vorteile des hydromechanischen Verfahrens mit denen der chemischen Regenerierung zu verbinden. In manchen Fällen bringt nur diese Kombination das gewünschte Ergebnis.

Nach Festlegung der sich aus dem Regenerierkonzept ergebenden Einsatzmenge von Chemie wird diese in den Brunnen entsprechend eingebracht. Das Pulsen bewirkt eine bessere Agitation (durch die damit erzielte umlaufende Strömung im Filterintervall wird der Filterkies und Ringraum bestens erfasst) des Regeneriermittels, dadurch können die mikrobiell gebildeten schleimigen Biofilme zerstört, Mangan- und Eisenkrusten aufgelöst und die dabei freigelegten Keime abgetötet werden. Mangan, Eisen und die Reste der Keime werden suspendiert und gelöst. Der gesamte Brunnenraum wird so tief greifend gereinigt und gleichzeitig desinfiziert.

Nach Ende der vorher festgelegten Reaktionszeit, i. d. R. nach 12 bis 24 Std., wird das Regeneriermittel aus dem Brunnen gepumpt und nach eventuell notwendiger Neutralisation abgeleitet oder entsorgt.

In vielen Fällen kann so die ursprüngliche Brunnenleistung noch übertroffen werden, da außerdem tonige Ablagerungen und Reste der Bohrschlämme chemisch mobilisiert und somit ebenfalls entfernt werden.

AQUANOVA

Impulsgenerator (6)

	Rohstoffgewinnung	Brunnen	Seismik
Anwendung	Kupferbergbau und Urangewinnung durch ISL-Methode (In-Situ-Leaching) Kohlenbergbau Bergbau allgemein (Entwässerungsbrunnen) Erdöl/Erdgasförderung	Trinkwasserbrunnen Mineralwasserbrunnen Nutzwasserbrunnen Bewässerungsbrunnen Sanierungsbrunnen Verpressbohrungen Versenkbohrungen Grundwassermessstellen Brunnenneubau	Bohrlochseismik
Technologie	Intensivieren und Regenerieren von Injektions- und Förderbohrungen	Intensivieren Regenerieren Mobilisieren von Schad- stoffen im Untergrund (horizontal und vertikal)	Sprengstofflose Erzeugung von seismischen Wellen
Ausbaumaterial	(Edel-) Stahl PVC / HDPE Stein offenes Gebirge		



AQUANOVA

Impulsgenerator (7)

Trinkwasserbrunnen		
Ort	Österreich Neusiedl/See	Polen Tychy
Betreiber	WLV Nördliches Burgenland Eisenstadt	Kompania Piwowarska S.A. Poznan
Brunnendaten	Brunnen "Turm-Brunnen" Stahl DN: 400 mm (15 ¾ in) Tiefe: 23,8 m (78 ft)	Brunnen "LAS S-II bis" PVC DN: 222 mm (8 ¾ in) Tiefe: 62,0 m (203 ft)
Kapazität (Q) vor Regenerierung	Q = 3,0 l/s	Q = 5,0 l/s
Kapazität (Q) nach Regenerierung	nach 1. Pulsen: Q = 4,5 l/s nach 2. Pulsen: Q = 5,2 l/s	Q = 22,0 l/s
Δ Q	+ 73 %	+ 440 %
Mineralwasserbrunnen		
Ort	Rumänien Roşu	Rumänien Borsec
Betreiber	SNAM Bukarest	SNAM Bukarest
Brunnendaten	Brunnen "F1" Stahl DN: 273 mm (10 ¾ in) Tiefe: 80,0 m (263 ft)	Brunnen "F4923" (artesisch) Edelstahl / offenes Gebirge DN: 219 mm (8 ⅝ in) Tiefe: 60,8 m (199 ft)
Kapazität (Q) vor Regenerierung	Q = 0,2 l/s	Q = 1,9 l/s
Kapazität (Q) nach Regenerierung	Q = 0,7 l/s	Q = 2,6 l/s
Δ Q	+ 350 %	+ 37 %

AQUANOVA

Airlift (1)

- Das Airlift-Prinzip basiert auf einem einfachen Pumpsystem (auch Mammut oder Mammutpumpe genannt), welches mittels Druckluft über einen zugehörigen Kompressor betrieben wird.
- Typischerweise wird die Airlift-Technik im Zuge der Brunnenregenerierung angewendet, wenn Sand oder andere Feststoffe die Filterintervalle blockieren oder mechanische Teile (z. B. bei Unterwasserpumpen) verschleifen. Dabei wird Druckluft über einen entsprechenden Druckluftschlauch in Steigleitungen gepumpt, welche in den Brunnen abgesenkt werden. Da das dabei entstehende Luft-Wasser-Gemisch eine geringere Dichte als das umgebende Wasser aufweist, steigt es plötzlich an und spritzt zusammen mit den Feststoffen über die Steigleitung an die Oberfläche.

AQUANOVA

Airlift (2)



AQUANOVA

Airlift (3)



AQUANOVA

Airlift (4)



AQUANOVA

“Fischen” (1)

Wird aufgrund der Video-Inspektion festgestellt, daß Hindernisse oder Gegenstände (wie z. B. hinabgefallene Pumpen, Werkzeuge oder andere Objekte), den weiteren Weg der Kamera hin zum Brunnensumpf behindern, kann ein sogenanntes „Fischen“ überlegt werden. In Abhängigkeit von Gewicht, Größe, Form und Position des zu „fischenden“ Objektes werden verschiedene Arbeitshilfen entworfen und angefertigt, um den Gegenstand zu heben. Manchmal wird dazu aber auch schweres Gerät wie Bohrgeräte, Stapler oder Kräne benötigt. Oft haben diese Interventionen eine gute Aussicht auf Erfolg, sie sind jedoch meistens mit relativ viel Zeitaufwand und Geduld verbunden.

AQUANOVA

“Fischen” (2)



AQUANOVA

“Fischen” (3)



AQUANOVA

VIDEO-INSPEKTION



BÜRSTEN



PULSEN



AIRLIFT / ENTSANDUNG



AQUANOVA



AQUANOVA HandelsGmbH
A-7012 Zagersdorf, Teichgasse 6, Österreich
Tel.: +43-2687-21201, Fax: +43-1-34242 213111
Mob.: +43-664-8467304

office@aquanova-international.com
www.aquanova-international.com