

Wahl des hydromechanischen Verfahrens

Nach dem DVGW-Regelwerk müssen Brunnen abschnittsweise mechanisch bzw. hydromechanisch regeneriert werden, wobei die jeweilige Verfahrensanwendung sowohl auf die Art und Ausbildung sowie räumliche Verteilung der Ablagerungen als auch auf den Brunnenausbau und die geologische Formation abgestimmt werden muss. Verfahrenswahl und Anwendung müssen für jeden Brunnen individuell vorgenommen werden.

Die Studie „Untersuchungen zur Bewertung von Gerätetechnik auf die Wirksamkeit in der Kiesschüttung“ wurde in den Jahren 2000 und 2001 in Auftrag von DVGW von Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V. durchgeführt.

Das Ziel des F/E-Projektes bestand in der Bewertung ausgewählter Aspekte einiger Regeneriertechnologien. Mit den Messungen der physikalischen Eindringtiefen sollte erreicht werden, den Wirkungsbereich der einzelnen Technologien präziser bewerten zu können. Die Aufgabe war nicht darauf ausgerichtet, die Wirkung der Verfahren an sich zu bewerten.

„Die Grundfunktionen einer Regeneriertechnologie sind von den Aufgaben der Regenerierung abgeleitet und bestehen in:

1. Trennen

von Ablagerungen und Aufwüchsen von den Basisflächen, d.h. von den Brunnenausbauaterialien (Brunnenverrohrung und Kornfilter) und von der anstehenden Bodenformation im nahen Umfeld des Brunnens, soweit diese von den Kolmationsprozessen überhaupt erfasst sind.

2. Austrag

des abgetrennten und/oder abgelösten Materials aus den Porenräumen des künstlich eingebauten Kornfilters bzw. von der Brunnenverrohrung und im Idealfall auch aus der im Umfeld anstehenden Bodenformation.

3. Kontrolle

des Austragseffektes, um daraus die Dauer einer Behandlung, deren Effektivität und bei den chemischen Verfahren ihre Umweltverträglichkeit nachzuweisen.

Eine positive Bewertung hat danach die Technologie zu erwarten, die einen großen Trenneffekt erreicht und in der Lage ist, das getrennte Material möglichst vollständig aus dem Brunnen und dem Brunnenumfeld auszutragen, und wenn die Prozesse Trennen und Austrag bzw. der Gesamtprozess kontrollierbar ablaufen kann und der Austrag durch Messungen überwacht wird.“

(Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V. 2003 / DVGW Forschungsvorhaben W55/99 - Brunnenregenerierung, Juli 2003)

Die Ergebnisse der Studie können wie folgt zusammengefasst werden:

- die Darstellung der Einschätzungen der Arbeitsbereiche der im DVGW W 130 vorgestellten Geräte ist im Prinzip richtig
- die Einschränkungen wurden bei den Geräten zur Intensiventnahme und bei den Niederspültechniken hinsichtlich deren „Eindringtiefen“ festgestellt.
- die Stärke der Wirkungen auf die Ablagerungen sind gerätespezifisch unterschiedlich hoch
- die Trennwirkung auf die angrenzende Grundwasserleiterformation ist generell relativ gering und wird rasch gedämpft
- der Austrag der gelösten Ablagerungen ist unabhängig von deren Herkunft vor allem von der Filterstabilität und der Abstufung der Kiesschüttung im Brunnenringraum abhängig
- die „beste“ Regeneriertechnik kann Fehlbemessungen und bauliche Unzulänglichkeiten nicht ausgleichen
- Die Wirksamkeit der Regeneriergeräte, die sich auf Waschprozesse ausserhalb des Filterrohres, d.h. im Filterkies orientieren, ist proportional von der Grösse des gewählten Wasserstromes abhängig.

Je mächtiger das umgewälzte Wasservolumen, desto effizienter sind die Geräte.

Übersicht der auf dem Markt angebotenen mechanischen und hydraulischen Regenerierverfahren (1)

Bürsten	<ul style="list-style-type: none">- Trennung von gering verfestigten Inkrustationen aus dem Brunneninnenraum- Geeignet für die Vorreinigung
Kolben	<ul style="list-style-type: none">- Trennung von gering verfestigten Inkrustationen aus dem Brunneninnenraum- Mobilisierung von Ablagerungen in Filterschlitz und angrenzendem -kies- Geeignet für die Vorreinigung- Anwendung bei Steinzeug, OBO, Kiesbelag- und WD-filtern nicht zu empfehlen
Auspumpen	<ul style="list-style-type: none">- Trennung von gering verfestigten Inkrustationen
Intensiventnahme mit Seiher	<ul style="list-style-type: none">- Trennung von gering bis mittel verfestigten Inkrustationen- Waschprozess erfasst Filterschlitz und Kiesschüttung, keine messbare Wirkung in der angrenzenden Grundwasserleiterformation, Erwartungen des DVGW W 130 werden nicht erfüllt- Hohe Wirkung bei Brunnen mit Neigung zur Sandführung- Bei Kiesklebefiltern nicht zu empfehlen- Umlagerung und Veränderung der Kiesschüttung möglich
Wasserniederdruckspülung mit Spülkopf	<ul style="list-style-type: none">- Trennung von gering bis mittel verfestigten Inkrustationen- Starke Wasserstrahlen aus einem Düsenkranz unter niedrigem Druck, aber mit einer hohen Geschwindigkeit erfasst Filterschlitz und Kiesschüttung, Erwartungen des DVGW W 130 werden nicht erfüllt- Durchflossener Filterkiesbereich ist klein- Keine Auslösung vom Waschprozess- Hohe Wirkung bei Brunnen mit Neigung zur Sandführung- Umlagerung und Veränderung der Kiesschüttung möglich
Hochdruckinnenspülung mit Spülaggregaten	<ul style="list-style-type: none">- Hohe Trennwirkung auf Inkrustationen- Feine Wasserstrahlen unter sehr hohem Druck aus rotierendem Düsenblock erreichen Rohrwand, Filterschlitz und Kiesschüttung- Zirkulation mit Fremdwasser- Regulierung des Druckes möglich- Drehzahlüberwachung möglich- Kontinuierlicher Austrag der getrennten Partikel möglich- Hohe Wirkung bei Brunnen mit Neigung zur Sandführung- Vorsichtige Anwendung bei OBO, PVC und Kiesklebefiltern empfohlen- Umlagerung und Verdichtungen im Filterkies möglich
Hochdruckaussenspülung	<ul style="list-style-type: none">- Lanzen mit Düsenköpfen- Veränderung der Lagerungsdichte und der Schichtung der Kiesschüttung mögl.- Beschädigung der Brunnenrohre und Ringraumbauten möglich- Anwendung bei beschichteten Brunnenrohren, Mehrfachkiesschüttungen und Tonsperren im Ringraum nicht zu empfehlen- Direkter mechanischer Eingriff in die Ringraumverfüllungen sollte grundsätzlich vermieden werden
Druckwellenverfahren mit Rotationsaggregat	<ul style="list-style-type: none">- Hohe Trennwirkung auf Inkrustationen- Erzeugung von Schwingungen durch Wasserhochdruck, die Vibration von Brunnenrohren, Kiesschüttung und anstehender Grundwasserleiterformation auslöst (bis >1dm)- Einflussbereich sind Filterrohrinnenwand und -schlitze- Kontinuierlicher Austrag der getrennten Partikel möglich- Hohe Wirkung bei Brunnen mit Neigung zur Sandführung- Umlagerungen und Verdichtungen im Filterkies möglich

Übersicht der auf dem Markt angebotenen mechanischen und hydraulischen Regenerierverfahren (2)

Druckwellenverfahren mit Pulsator	<ul style="list-style-type: none">- Mittel bis hohe Trennwirkung auf Inkrustationen- Erzeugung von Schwingungen durch Knallgas, dessen Implosion eine Vibration von Brunnenrohren, Kiesschüttung und anstehenden Bodenformationen auslöst (bis >1dm)- Beeinflussung der Stärke der Implosionen möglich- Spüleffekt nicht nachgewiesen- Umlagerungen und Verdichtungen im Filterkies möglich
Druckwellenverfahren mit Impulsgenerator	<ul style="list-style-type: none">- Hohe Trennwirkung auf Inkrustationen- Erzeugung von Schwingungen durch Expansion von Stickstoff, die eine Vibration von Brunnenrohren, Kiesschüttung und anstehenden Grundwasserleiterformationen auslöst (bis >1dm)- Impulsstärke einstellbar- Einzelimpulse oder Impulsfolgen möglich- Einbringung von Regeneriermittel möglich- Umlagerungen und Verdichtungen im Filterkies möglich
Druckwellenverfahren mit Sprengladungen	<ul style="list-style-type: none">- Mechanische Vorreinigung wird empfohlen- Anwendung bei Kiesbelagfiltern, Steinzeug, OBO und PVC nicht zu empfehlen- Setzungen des Filterkieses und Verrutschen von Ringraumabdichtungen möglich
Druckwellenverfahren durch Luftkomprimierung	<ul style="list-style-type: none">- Eintrag von Sauerstoff durch Druckluft kann zur verstärkten Oxidation von Eisen und Mangan mit anschliessender Ausfällung führen. Das mit Sauerstoff angereicherte Wasser kann in Einzelfällen bis in den Grundwasserleiter hinein oxidieren und ablagerungsfördernd sein
Ultraschall	<ul style="list-style-type: none">- Mechanische Vorreinigung erforderlich- Hochfrequente Schwingung durch Druckwellen erfasst die Kiesschüttung- Umlagerungen und Verdichtungen im Filterkies möglich
Injektion mit Kohlendioxid	<ul style="list-style-type: none">- Mechanische Vorreinigung wird empfohlen- Wirksamkeit gegenüber Ferrihydrite nachgewiesen- Wirksamkeit gegenüber Goethit mangelhaft
Mehrkammergeräte mit Umkehrströmung und Umwälzregulierung	<ul style="list-style-type: none">- Hohe Trennwirkung auf Inkrustationen- Kontrollierbare Durchströmung der Kiesschüttung mit Wasser durch konstanten Überdruck mit konstanten Unterdruck und Geschwindigkeit, die Filterschlitz, Kiesschüttung und angrenzende Grundwasserleiterformationen erfasst.- Niedrige Regeneriermittelverluste infolge der kontrollierten Fliessprozesse- Geeignet für mechanische, hydromechanische und chemische Regenerierung- Kontinuierliche Abtrennung, Austrag und Kontrolle des Regeneriervorganges, daher die gesamte Regenerierung ohne Aus- oder Umbauten möglich- Zirkulation des Spülwassers ohne Fremdwasser- Abschnittsweise Behandlung der Filterstrecke möglich- Regulierung der Umwälzleistung gemäss Brunnendurchmesser und -ergiebigkeit, sowie der radialen Eindringtiefe durch Förderleistung- Regulierung der Strömungsrichtung zwischen den Kammern möglich- Anwendung bei jeder Brunnenbauform und Ausbauart- Vorsichtige Anwendung bei OBO, PVC und Kiesklebefiltern empfohlen- Umlagerungen und Verdichtungen im Filterkies möglich