AIX 4.0

REGENERIERMITTEL

säurefrei
chloridfrei
nicht korrosiv

pH NEUTRAL

AIXTRACTOR® 4.0

ENTFERNUNG VON BENTONIT

- gebrauchsfertiges kristallines Konzentrat
- Auflösung aller bentonithaltigen Rückstände
- laufende Prozessüberwachung und direkte Erfolgskontrolle auf der Grundlage von DVGW W 130 leicht durchführbar
- kurze Reaktionszeit von 45 Minuten pro Filterabschnitt
- keine korrosive Wirkung, einsetzbar bei allen Brunnenausbau- und Filtermaterialien
- gefahrlose und umweltverträgliche Handhabung auf der Baustelle
- keine Neutralisation oder Aufbereitung der aufgebrauchten Regenerierlösung
- einfache Entsorgung außerhalb der Wasserschutzzonen I und II durch Kanalisation, Versickerung, Bewässerung
- Wiederherstellung der ursprünglichen Qualität des Rohwassers durch Messverfahren vor Ort nachweisbar
- Mengenberechnung der aufgelösten Inkrustationen und des Wirkungsgrades vom Regeneriermittel möglich
- Wassergefährdungsklasse 1
- erfolgreich im Einsatz weltweit seit 2000

cleanwells®
REHABILITATION TECHNOLOGY

Stadtgrabenstraße 9 · D-78628 Rottweil
Telefon +49 (0) 741-15350 · Fax +49 (0) 741-15333
cleanwells@cleanwells.de · www.cleanwells.de

1. BESCHREIBUNG

AIXTRACTOR® 4.0 ist ein schnell und sehr effektiv wirkendes chemisches Mittel zur Entfernung von Bentonit. Da AIXTRACTOR® 4.0 im neutralen pH-Bereich arbeitet und keine Chloride enthält, ist es auch bei besonders empfindlichen Materialien bestens einsetzbar, wie z.B. bei Edelstahl, verzinktem Stahl, Kiesklebefiltern, Kupfer und OBO. Die Inhaltsstoffe von AIXTRACTOR® 4.0 gehören in die Wassergefährdungsklasse 1(WGK 0 gibt es nicht).
Oft wird beim Bohren auf mit Bentonit angesetzte Spülungsmittel zurückgegriffen. Bentonit ist ein Gemisch verschiedener Tonminerale, die zum Teil quellfähig sind, d.h. er quillt bei Kontakt mit Wasser auf. Die Quellung hat u.a. die Funktion die Bohrlochwand abzudichten und Spülungsverluste zu verhindern.
Aufgrund eines ungenügenden Spülungsaustausches oder einer mangelhaften Brunnenentwicklung können Reste dieser Bohrspülung im Brunnen verbleiben und seine Ergiebigkeit stark vermindern. Die Tonpartikel bauen dabei ein voluminöses Kartenhausgefüge auf. Durch Zugabe von AIXTRACTOR® 4.0 wird dieses Kartenhausgefüge zerstört und die zu überwindenden Scherkräfte zwischen den Tonmineralpartikeln verringern sich soweit, dass eine pumpfähige, gering viskose Suspension entsteht.
Da Bohrspülungsreste meist nicht gleichmäßig verteilt über die Filterstrecke auftreten, wird eine Kamerabefahrung vor deren Entfernung empfohlen, damit besonders stark inkrustierte Bereiche ausgemacht werden können. Gegebenenfalls ist eine mehrfache chemische Behandlung erforderlich um die Reste vollständig zu entfernen.
Vor dem Beginn der Regeneriermaßnahme ist die spezifische elektrische Leitfähigkeit des Grundwassers zu messen.

2. HERSTELLUNG DER REGENERIERLÖSUNG

AIXTRACTOR® 4.0 wird in Form eines fertig vorgemischten festen Wirkstoffkonzentrates angeliefert. Vor der Einbringung in den Filterabschnitt ist es in sauberem Grundwasser zu lösen. Die Konzentration beträgt 50 g pro Liter Bohrvolumen x Filterlänge.
Bei der Eingabe von AIXTRACTOR® 4.0 in das Wasser sind aufgrund der möglichen leichten Staubentwicklung Schutzhandschuhe, Feinstaubmaske und Vollschutzbrille zu tragen. Ansonsten sind die im Sicherheitsdatenblatt empfohlenen Maßnahmen zu berücksichtigen. Eine leichte Geruchsentwicklung ist normal.
Das Anmischen der AIXTRACTOR® 4.0-Lösung findet unmittelbar vor dem eigentlichen Einbringen in den zu behandelnden Filterabschnitt statt. Da das Regeneriermittel sehr gut wasserlöslich (bis 1000 g/l) ist, wird ein Verhältnis von 2-3 l Wasser für 1 kg AIXTRACTOR® 4.0 empfohlen. Das Anmischen findet draußen mit dem Wind im Rücken in einer Mischkammer statt, in der das Wasser durch Umpumpen umgewälzt wird. Dabei ist jedoch eine zu starke Verwirbelung mit Luft zu vermeiden. Um ein Verklumpen zu verhindern, ist das Mittel langsam unter kontinuierlichem Rühren bzw. Umpumpen in das Wasser einzuschütten. Eine leichte Trübung ist immer vorhanden. Sobald der Feststoff sich aufgelöst hat bzw. die Lösung injizierbar ist, wird sie in den zu behandelnden Filterabschnitt eingepumpt.

WARNHINWEIS:
AIXTRACTOR® 4.0 darf auf keinen Fall mit Säuren (z.B. Salz- oder Schwefelsäure) und/oder Oxidationsmitteln (z.B. Chlorbleichlauge, Hypochlorit, Wasserstoffperoxid) vermischt werden. Dies führt nicht zu einer Wirkungssteigerung, sondern zu einer Zersetzung des Mittels, bei der giftige Gase entstehen.

3. EINBRINGUNG DER REGENERIERLÖSUNG UND PROZESSÜBERWACHUNG

Am effektivsten wird die Behandlung der Filterstrecke mit einem Mehrkammergerät durchgeführt, wobei die Bearbeitung von der Filteroberkante zum Sumpfrohr hin (von oben nach unten) erfolgt.
Bei frischen Bohrspülungsresten ist nach der Injektion in den Brunnen eine Einwirkzeit von ca. 60 Minuten einzuhalten. Während dieser Zeit ist das Mittel in Bewegung zu halten um die Tontrübe zu mobilisieren und um ein Verdriften in den Grundwasserleiter zu vermeiden. Nach 60 Minuten ist die Reaktion vollständig abgeschlossen.
Bei alten, abgehärteten Bohrspülungsresten beträgt die Einwirkzeit bis zu 24 Stunden je nach Qualität und Quantität des aufzulösenden Bentonits. Es wird empfohlen, die Regenerierlösung im Brunnen Über die gesamte Filterstrecke während dieser Zeit jeweils 15 Minuten umzupumpen und 45 Minuten einwirken zu lassen.
Der Reinigungsprozess wird kontinuierlich durch Messung der Prozessleitparameter überwacht und gesteuert. Die einzusetzende Regeneriermittelmenge kann in 2 Teildosierungen eingebracht werden, damit sie im Laufe des chemischen Prozesses durch Anpassung an den Zustand des Brunnens noch weiter minimiert werden kann.
Als Kontrollinstrumente für die Prozessüberwachung und Steuerung des Reinigungsvorganges in den einzelnen Filterabschnitten eignen sich vor allem die laufende Messung und Dokumentation der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit sowie die Trübung im Rücklauf der Regenerierlösung, die in der Praxis mittels einfacher Messgeräte nachgewiesen werden können.
Die Behandlungsabschnitte, in denen Restmengen von Bentonit festgestellt werden, sind einer erneuten chemischen Behandlung zu unterziehen. Durch die Messung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit kann ein signifikantes Abdriften der Regenerierlösung ebenfalls kontrolliert werden.
Während des Auflöseprozesses verändert sich die Stromaufnahme des Mehrkammergerätes bzw. der Pumpe bei Vergrößerung des umgewälzten Volumenstroms (s. Pumpenkennlinien), was sich als ein zusätzliches Überwachungsinstrument eignet.
Während des Abpumpens können ebenfalls die Austragsmengen der aufgelösten Inkrustationen und die Wirksamkeit von AIXTRACTOR® 4.0 tiefengestaffelt pro Behandlungsabschnitt vor Ort durch Massenbilanzierung berechnet werden.

4. ABPUMPEN DER AUFGEBRAUCHTEN REGENERIERLÖSUNG

Das Abpumpen der aufgebrauchten Arbeitslösung aus dem jeweiligen Filterabschnitt erfolgt unmittelbar nach der Einwirkzeit. Es wird eine Fördermenge pro Abschnitt empfohlen wie sie auch bei der Entwicklung des Brunnens verwendet wurde. Die Förderrate und die Dauer der Förderung sind zu protokollieren.-
Während des Abpumpens sind in regelmäßigen Abständen von 15 min die spezifische elektrische Leitfähigkeit und die Trübung im Wasser zu messen. Eine Säuberung des Brunnensumpfes vervollständigt die Klarpumpphase, da sich dort Regenerierlösung aufgrund ihrer erhöhten Dichte ansammeln kann.
Die nötige Dauer des Abpumpens kann nicht pauschal angegeben werden. Es darf erst beendet werden, wenn die spezifische elektrische Leitfähigkeit den Ausgangswert erreicht und die Trübung sich wieder normalisiert hat. Empfehlenswert ist auf jeden Fall ein sofortiges Klarpumpen des Brunnens über Nacht mit einer möglichst großen Förderrate.
Da AIXTRACTOR® 4.0 eutrophierend wirkende Bestandteile enthält, die eine sekundäre Verkeimung im Brunnen auslösen können, wird die gleichzeitige Zugabe eines Desinfektionsmittels empfohlen. Dies können z.B. Oxidationsmittel (z.B. Wasserstoffperoxid, Chlorbleichlauge, Hypochlorit) sein.

5. ENTSORGUNG DER AUFGEBRAUCHTEN ANWENDUNGSLÖSUNG

Während des Auflöseprozesses entstehen keine chemisch oder mikrobiologisch bedenklichen Sekundärstoffe oder Reaktionsprodukte, sondern im Wasser gelöste Natriumsalze und suspendierte Bentonitpartikel, so dass die Lösung stark getrübt sein kann.
Entsorgt werden muss lediglich eine Lösung mit erhöhtem Salzgehalt. Dieser ist von der jeweiligen Eingabemenge und der Fördermenge (Verdünnung) abhängig und wird anhand der spezifischen elektrischen Leitfähigkeiten bestimmt.
Bei Trinkwasserbrunnen innerhalb der Schutzzone I oder II darf die Lösung nicht versickert oder eingeleitet werden. Der erste Schwall des abgepumpten Wassers aus dem jeweiligen Behandlungsabschnitt (ca. 1 m³) wird in einem Container gesammelt um die aufgelösten Bohrspülungsreste absetzen zu lassen.
Bei Betriebswasserbrunnen wird der erste Schwall ebenfalls aufgefangen. Das Klarwasser kann nach Abstimmung mit der Wasserbehörde in einem Abstand von mindestens 50 m vom Brunnen unterhalb der Fließrichtung des Grundwassers schadlos über die belebte Bodenzone außerhalb der Zonen I und II beregnet oder versickert werden. Die abgesetzten Bentonitpartikel können zusammen mit anderen bei Enteisenungsanlagen am Wasserwerk anfallenden Stoffen entsorgt werden.
Bei der Versickerung bzw. Verregnung der Klarwasserphase sowohl aus Trink- als auch aus Betriebswasserbrunnen wird die Einhaltung des FAO Grenzwertes von 3000 µS/cm bzw. der deutschen TrinkwV(2001) von 2970 µS/cm bei +25°C empfohlen.
Da AIXTRACTOR® 4.0 eutrophierend wirkende Inhaltsstoffe enthält, ist potenziell eine Verkeimung möglich. Daher sollte das anfallende Abwasser mit hohen Konzentrationen nicht in Oberflächengewässer eingeleitet werden, da es dort Algenblüten etc. auslösen könnte. Empfehlenswert ist eine Entsorgung über die Kanalisation. Zur Entfernung des Phosphates kann das Abwasser über granulierte Eisenoxide geleitet werden.
Unabhängig von der einzusetzenden Verfahrenstechnik ist vor jeder Regenerierung mit dem Auftraggeber und der zuständigen Wasserbehörde zu klären, ob das Regenerat eingeleitet, versickert, beregnet oder über die Kläranlage nach ortsüblicher Behandlung entsorgt werden kann.

6. ERFOLGSKONTROLLE

Brunnenleistung:
Bei der Bewertung von Pumpversuchen sollte die Neubauleistung als 100 % für den Ergiebigkeitszuwachs angegeben werden, damit die Ergebnisse verglichen werden können. Mittels Zwischenpumpversuche kann die Wirksamkeit der Arbeitsschritte nachgewiesen werden.

Zustand an der inneren Filterwand:
Da der bauliche Zustand eines Brunnens oft erst nach der Entfernung der Inkrustationen untersucht werden kann, empfiehlt es sich bereits nach der mechanischen bzw. hydraulischen Vorreinigung des Brunnens eine zweite Kamerabefahrung vor der chemischen Behandlung durchzuführen zu lassen. Ein sauberer Brunneninnenraum ist jedoch kein Beweis für eine erfolgreiche Regenerierung, da der Reinigungsgrad der Kiesschüttung und des gesamten Ringraumes bis zur Bohrlochwand entscheidend ist.

Zustand hinter der Filterwand:
Vergleichsuntersuchungen mittels Bohrlochgeophysik erweitern die Erfolgskontrolle bis in den sonst unsichtbaren Ringraum. Da Inkrustationen den Porenraum verringern und die Dichte der inkrustierten Gesteinspartien erhöhen, sind geophysikalische Methoden, die Angaben zu Porosität und Lagerungsdichte liefern, für den Nachweis einer erfolgreichen Regenerierung besonders geeignet.

Aufgelöste Inkrustationsmengen:
Durch Massenbilanzierung können die Konzentrationen der gelösten Bohrspülungsreste abschnittsweise zeitlich gestaffelt vor Ort gemessen werden. Die Austragsmenge errechnet sich aus der Konzentration (z.B. mg/l) zum Probeentnahmezeitpunkt multipliziert mit der im Messzeitraum abgepumpten Volumen an aufgebrauchter Anwendungslösung (z.B. Liter). Die Behandlungsdauer eines Abschnittes kann ebenfalls mittels Trübungsmessung bestimmt werden, indem die Behandlung beendet wird sobald keine Bohrspülungsreste mehr nachgewiesen werden.

Wirksamkeit des Regeneriermittels:
Da die Gesamtmenge des eingesetzten Regeneriermittels bekannt ist, kann anhand einer abschnittsweise durchgeführten Massenbilanzierung ebenfalls die Effizienz des Regeneriermittels bestimmt werden, d.h. wie viel Prozent mit Belägen reagiert hat und wie viel verpufft ist.

© cleanwells® 2022