AIX 7.0

REGENERIERMITTEL

säurefrei
chloridfrei
nicht korrosiv

pH NEUTRAL

AIXTRACTOR® 7.0

ENTFERNUNG VON BIOMASSE

- gebrauchsfertiges kristallines Konzentrat
- keine korrosive Wirkung, einsetzbar bei allen Brunnenausbau- und Filtermaterialien
- laufende Prozessüberwachung und direkte Erfolgskontrolle auf der Grundlage von DVGW W 130 leicht durchführbar
- kurze Reaktionszeit von 60 Minuten pro Filterabschnitt
- Wiederherstellung der ursprünglichen Qualität des Rohwassers durch Messverfahren vor Ort nachweisbar
- Wassergefährdungsklasse 1
- gefahrlose und umweltverträgliche Handhabung auf der Baustelle
- keine Neutralisation oder Aufbereitung der aufgebrauchten Regenerierlösung
- Mengenberechnung der aufgelösten Inkrustationen und des Wirkungsgrades vom Regeneriermittel möglich
- einfache Entsorgung außerhalb der Wasserschutzzonen I und II durch Kanalisation, Versickerung, Bewässerung
- erfolgreich im Einsatz weltweit seit 2007

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® 7.0 ist ein rein anorganisches, schnell und sehr effektiv wirkendes chemisches Mittel zur Oxidation von Biomasse und Schleim. Sein Wirkprinzip beruht auf der Zersetzung mikrobiell entstandener organischer Beläge durch den gebildeten Sauerstoff. Durch Zugabe von AIXTRACTOR® 7.0 wird die Struktur der Hydrogele aufgelöst, damit eine pumpfähige, gering viskose Suspension entsteht. Die Inhaltsstoffe von AIXTRACTOR® 7.0 gehören in die Wassergefährdungsklasse 1.

Da AIXTRACTOR® 7.0-Regenerierlösung im pH-Bereich 5-7 arbeitet und keine Chloride enthält, kann es auch bei besonders empfindlichen Ausbaumaterialien wie z.B. bei Edelstahl, verzinktem Stahl, Kiesklebefiltern, Kupfer und OBO eingesetzt werden. Vor jeder Brunnenregenerierung, auch bei einer mechanischen bzw. hydraulischen Maßnahme, sollte eine Belagsprobe mikrobiologisch bzw. geochemisch untersucht werden, um die genaue Zusammensetzung der Beläge festzustellen.

Der Verwendung von AIXTRACTOR® 7.0 ist grundsätzlich eine mechanische und/oder eine hydraulische Vorreinigung des Brunnens vorzuschalten z.B. Kieswäsche, Hochdruckreinigung etc. Da Ablagerungen meist nicht gleichmäßig verteilt über die Filterstrecke auftreten, wird eine Kamerabefahrung vor der mechanischen Reinigung empfohlen, damit besonders stark inkrustierte Bereiche ausgemacht werden können. Gegebenenfalls ist eine mehrfache chemische Behandlung erforderlich, um die Beläge vollständig zu entfernen.

Bakterien in der Biomasse können resistent gegenüber relativ hohe Konzentrationen von Oxidationsmitteln sein. Wenn die chemische Behandlung nicht möglichst gründlich durchgeführt wird und Teile der toten Biomasse auf den Oberflächen bleibt, kann es leicht durch eine Selektion resistenter einzelner Organismen und den Eintrag neuer Bakterien in den zu reinigenden Brunnen bzw. Anlage schnell zu einer Wiederverkeimung kommen.

Vor Beginn der chemischen Regenerierung ist die spezifische elektrische Leitfähigkeit des Grundwassers zu messen.

2. HERSTELLUNG DER REGENERIERLÖSUNG

AIXTRACTOR® 7.0 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 100 g pro Liter Bohrvolumen x Filterlänge. Bei der Eingabe von AIXTRACTOR® 7.0 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® 7.0-Lösung findet unmittelbar vor dem eigentlichen Einbringen in den zu behandelnden Filterabschnitt statt. Da das Regeneriermittel sehr gut wasserlöslich (bis 500 g/l) ist, wird ein Verhältnis von 2-3 l Wasser für 1 kg AIXTRACTOR® 7.0 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® 7.0 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. Nach der Injektion in den zu behandelnden Filterabschnitt ist eine Einwirkzeit von 60 min einzuhalten. Während dieser Zeit ist das Mittel in Bewegung zu halten um ein Abdriften in den Grundwasserleiter zu vermeiden. Nach 60 min ist die Reaktion vollständig abgeschlossen. Ein längeres Verbleiben des Mittels führt zu keiner Leistungssteigerung, sondern höchstens zu einem Abdriften der Reaktionsprodukte in den Grundwasserleiter, was anschließend längere Abpumpzeiten erforderlich macht. Dringend abzuraten ist von einer Eingabe mittels Pressluft.

Der Auflöseprozess 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 Auflösevorganges in den einzelnen Filterabschnitten eignen sich vor allem die laufende Messung und Dokumentation der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit sowie die Restgehalte von Reaktionsprodukten im Rücklauf der aufgebrauchten Anwendungslösung, die in der Praxis mittels einfacher Messgeräte bzw. kostengünstiger Schnelltests nachgewiesen werden können. Daher ist es möglich die Behandlungsabschnitte, in denen hohe Konzentrationen von Reaktionsprodukten festgestellt werden, einer erneuten chemischen Behandlung bis zur deren vollständigen Entfernung zu unterziehen.

Ein signifikantes Abdriften der Anwendungslösung kann ebenfalls durch die Messung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit im jeweiligen Behandlungsabschnitt kontrolliert werden. Während des Auflöseprozesses verändert sich die Stromaufnahme des Mehrkammergerätes bei Vergrößerung des umgewälzten Volumenstroms (s. Pumpenkennlinien), was sich als ein zusätzliches Überwachungsinstrument eignet.

WARNHINWEIS:

Da bei der Zersetzung von Bioschleim als wesentliches Reaktionsprodukt Kohlendioxid entsteht, ist eine Belüftung des Brunnenschachtes, bzw. der zu reinigenden Anlage unerlässlich.

4. ABPUMPEN DER AUFGEBRAUCHTEN REGENERIERLÖSUNG

Das Abpumpen der aufgebrauchten Anwendungslösung aus dem jeweiligen Filterabschnitt erfolgt unmittelbar nach der Einwirkzeit von 60 min mit größtmöglicher Förderrate. Die Pumpe sollte für die maximale Leistungsfähigkeit des Brunnens ausgelegt sein, damit die Reaktionsprodukte vollständig entfernt werden. 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 verbleibenden Konzentrationen der Reaktionsprodukte im Wasser zu messen. Eine Säuberung des Brunnensumpfes vervollständigt die Klarpumpphase, da sich dort Arbeitslösung 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 wieder den Ausgangswert erreicht und die Schnelltests für die Reaktionsprodukte mindestens eine halbe Stunde lang den Wert „Null" ergeben haben. Empfehlenswert ist auf jeden Fall ein sofortiges Klarpumpen des Brunnens über Nacht mit einer möglichst großen Förderrate.

5. ENTSORGUNG DER AUFGEBRAUCHTEN REGENERIERLÖSUNG

Während des Auflöseprozesses entstehen keine chemisch oder mikrobiologisch bedenklichen Sekundärstoffe oder Reaktionsprodukte, sondern im Wasser gelöstes Natriumhydrogensulfat ($NaHSO_4$), zersetzter Biomasse und Sauerstoff. Das ursprüngliche Oxidationsmittel reagiert aufgrund seiner hohen Reaktivität in der vorgegebenen Einwirkzeit vollständig ab, es wird demzufolge im abgepumpten Wasser nicht mehr gefunden.

Entsorgt werden muss lediglich eine Lösung mit einem erhöhten Salzgehalt. Dieser beruht im Wesentlichen auf den Ionen Natrium, Schwefel, Hydrogenkarbonat und Hydrogensulfat, die hier in erhöhten Konzentrationen vorliegen. Der Salzgehalt ist von der jeweiligen Eingabemenge und der Fördermenge (Verdünnung) abhängig und wird anhand der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit bestimmt.

Die nach der Regenerierung abzupumpende, aufgebrauchte Regenerierlösung hat einen pH-Wert um den Neutralpunkt. Sie braucht also nicht durch die Zugabe von Laugen etc. neutralisiert werden. Die Lösung kann durch mechanisch abgelöste Partikel (Sand, Ocker) getrübt sein. Entsprechende Parameter der Lösung, wie die spezifische elektrische Leitfähigkeit, die Trübung und der Restgehalt an Reaktionsprodukten können vor Ort mit einfachen Mitteln gemessen werden (Messgeräte, analytische Schnelltests).

Bei Trinkwasserbrunnen darf die aufgebrauchte Anwendungslösung innerhalb der Schutzzone I oder II 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 bzw. mitgeförderten Partikel absetzen zu lassen.

Bei Betriebswasserbrunnen wird der erste Schwall analog zu der Vorgehensweise von Trinkwasserbrunnen 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 versickert werden. Sowohl bei Trink- als auch Betriebswasserbrunnen wird die Einhaltung des FAO Grenzwertes von 3000 µS/cm bzw. der deutschen TrinkwV (2001) von 2970 µS/cm bei +25°C empfohlen, die als nicht problematisch angesehen werden.

Da AIXTRACTOR 7.0® keine organischen Inhaltsstoffe enthält, ist keine Verkeimung zu befürchten.

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 Partikel 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 wird mittels der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit und der Schnelltests bestimmt, indem die Behandlung beendet wird sobald keine Restkonzentrationen 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