

	A	B	C	D	E	F	G	H	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Protokollblatt zur Kontrolle des Arbeitsfortschrittes gemäß DVGW Arbeitsblatt W 130 (xx.2006) Vers. 15/16.11.2005 - Seminar W 130 Kassel CHEMISCHE REGENERIERUNG mit säurehaltigen Regeneriermitteln Hinweis: für die unterschiedlichen Überwachungs- und Steuerungstechniken der Lösevorgänge sind die Protokollblätter entsprechend anzupassen; ebenso bei der Anwendung pH-neutraler Regeneriermittel </div>				Auftraggeber			Informationsveranstaltung W 130 Kassel																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	Wasserwerk					BrunnenNr.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	Auftragnehmer																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5	Protokollführer																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6	Regenerier-Gerät																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
7	Überwachung																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
8	Regeneriermittel																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
9	Regeneriermittel-Zusatz																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
10	Abschnitt					Durchgang	von (m u MNP)	bis (m u MNP)																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
11	0					0	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12	Höhe Arbeitsabschnitt	0,00 m	Anzahl	angestrebter pH-Arbeitswert			0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
13	Filterrohr-Durchmesser	0 mm	Kiesschüttungen	Verdünnungsverhältnis zur Einstellung Arbeits-pH			1 : 0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
14	Bohr-Durchmesser	0 mm	0-fach	angenommener Kiesschüttungs-Lückengrad			0,35																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
15	Durchmesser			Gesamt-Länge	Füll-Volumen	Mindestzugabe Regeneriermittel																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
16	0 mm			0 m	0 l	zur Einstellung Arbeits-pH																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
17	Vor-Rücklauf-Leitung			#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
18	Dichte Regeneriermittel			Eisen im Grundwasser			0,00 mg Fe / l																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
19	0,000 kg/l			Menge Zugabe			Neutralisation																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
20	Dichte Neutralisationsmittel			0,000 kg/l			pH																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
21				Regeneriermittel			0,00 Liter																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
22	Umkehr Strömungsrichtung im Abschnitt			Umwälzleistung im Abschnitt	Umwälzleistung in Vor-Rücklauf-Leitung	MessNullPunkt - MNP	OK Schachtrahmen																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
23	Datum			0 sec	Einheit ?	0,0 l/s																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
24	15.11.2005			angestrebter Regenerierbereich	Filterrohr-nah	#DIV/0!	Geschwindigkeit Medium in Vor-/Rücklauf-Leitung																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Uhrzeit Beginn</th> <th>Zeit (min)</th> <th>pH</th> <th>Eisen (mg Fe / l)</th> <th>Anmerkungen</th> <th>Zugabe Reg.mittel (kg)</th> <th>Zugabe Zusatz (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00:00 Uhr</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="10">LÖSEN Messungen in Vor-Rücklaufleitung</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="4">vorgegebener Endwert für Durchgang</td> <td>50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>55</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>65</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="3">Zunahme Fe innerhalb 10 Minuten kleiner 5 % von Gesamt-Fe-Konz bei Einhaltung Arbeits-pH</td> <td>70</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="3">vorgegebener Endwert für Wechsel KW-Umwälzleistung bzw. Abschnitt</td> <td>85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>95</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="2">Endwert < 50 % Fe von max. Fe-Konz im "besten" Durchgang</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>105</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Zeit Lösen</td> <td></td> <td colspan="3">Summe Regeneriermittel-Zugabe</td> <td>0,0 kg</td> <td>0,0 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Summe Regeneriermittel-Zugabe</td> <td colspan="2">#DIV/0!</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Faktor "Summe Zugabe Regeneriermittel über gesamte Lösezeit / Mindestzugabe Regeneriermittel"</td> <td colspan="2">#DIV/0!</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zeit (min)</td> <td colspan="2">im Container-Einlauf</td> <td>MID-Zählerstand</td> <td colspan="2">Fördermenge</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">pH Eisen (mg Fe/l)</td> <td>(Liter)</td> <td colspan="2">(l/s)</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Zwischen-ABPUMPEN in Container</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,0</td> <td rowspan="10"> nach Beendigung Zwischen-Abpumpen & Durchmischung pH Eisen-Konz. 0 mg Fe / l </td> </tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>70</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>100 mg Fe / l</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeit Zwi.Abpumpen</td> <td></td> <td colspan="3">abgepumptes Volumen</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">NEUTRALISATION im Container nach Zwischen-Abpumpen, Durchmischung & Messung</td> <td colspan="2">Neutralisationsmittel</td> <td>Zugabe Neutralisationsmittel (kg)</td> <td>(Liter)</td> <td>nach Neutralisation</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td>0,0</td> <td>#DIV/0!</td> <td>pH 0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td>LF 0 µS/cm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">AUSWERTUNG</td> <td colspan="3">entfernte Eisen-Menge (Trockenmasse) - mit Abzug Grundwasser-Fe-Konz.</td> <td>0,0 g Fe</td> <td rowspan="4">Regeneriermittel-Rückholung durch Zwischen-Abpumpen</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Anmerkungen</td> <td colspan="3"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Regeneriermittel-Ausnutzung (Gramm Eisen / Liter Regeneriermittel)</td> <td colspan="3">#DIV/0!</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zeit Lösen + Zeit Zwischen-Abpumpen = Netto-Arbeitszeit ohne Pausen</td> <td colspan="3">0 min</td> <td>#DIV/0!</td> </tr> </tbody> </table>							Uhrzeit Beginn	Zeit (min)	pH	Eisen (mg Fe / l)	Anmerkungen	Zugabe Reg.mittel (kg)	Zugabe Zusatz (kg)	00:00 Uhr							LÖSEN Messungen in Vor-Rücklaufleitung	0						5						10						15						20						25						30						35						40						45						vorgegebener Endwert für Durchgang	50						55						60						65						Zunahme Fe innerhalb 10 Minuten kleiner 5 % von Gesamt-Fe-Konz bei Einhaltung Arbeits-pH	70						75						80						vorgegebener Endwert für Wechsel KW-Umwälzleistung bzw. Abschnitt	85						90						95						Endwert < 50 % Fe von max. Fe-Konz im "besten" Durchgang	100						105						Zeit Lösen		Summe Regeneriermittel-Zugabe			0,0 kg	0,0 kg	Summe Regeneriermittel-Zugabe					#DIV/0!		Faktor "Summe Zugabe Regeneriermittel über gesamte Lösezeit / Mindestzugabe Regeneriermittel"					#DIV/0!		Zeit (min)		im Container-Einlauf		MID-Zählerstand	Fördermenge				pH Eisen (mg Fe/l)		(Liter)	(l/s)		Zwischen-ABPUMPEN in Container	0				0,0	nach Beendigung Zwischen-Abpumpen & Durchmischung pH Eisen-Konz. 0 mg Fe / l	10					20					30					40					50					60					70					80					90					100 mg Fe / l	100					Zeit Zwi.Abpumpen		abgepumptes Volumen			0		NEUTRALISATION im Container nach Zwischen-Abpumpen, Durchmischung & Messung		Neutralisationsmittel		Zugabe Neutralisationsmittel (kg)	(Liter)	nach Neutralisation					0,0	#DIV/0!	pH 0,00							LF 0 µS/cm	AUSWERTUNG		entfernte Eisen-Menge (Trockenmasse) - mit Abzug Grundwasser-Fe-Konz.			0,0 g Fe	Regeneriermittel-Rückholung durch Zwischen-Abpumpen	Anmerkungen						Regeneriermittel-Ausnutzung (Gramm Eisen / Liter Regeneriermittel)		#DIV/0!				Zeit Lösen + Zeit Zwischen-Abpumpen = Netto-Arbeitszeit ohne Pausen		0 min			#DIV/0!
Uhrzeit Beginn	Zeit (min)	pH	Eisen (mg Fe / l)	Anmerkungen	Zugabe Reg.mittel (kg)	Zugabe Zusatz (kg)																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
00:00 Uhr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LÖSEN Messungen in Vor-Rücklaufleitung	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
vorgegebener Endwert für Durchgang	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	55																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	65																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Zunahme Fe innerhalb 10 Minuten kleiner 5 % von Gesamt-Fe-Konz bei Einhaltung Arbeits-pH	70																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
vorgegebener Endwert für Wechsel KW-Umwälzleistung bzw. Abschnitt	85																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	95																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Endwert < 50 % Fe von max. Fe-Konz im "besten" Durchgang	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Zeit Lösen		Summe Regeneriermittel-Zugabe			0,0 kg	0,0 kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Summe Regeneriermittel-Zugabe					#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Faktor "Summe Zugabe Regeneriermittel über gesamte Lösezeit / Mindestzugabe Regeneriermittel"					#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Zeit (min)		im Container-Einlauf		MID-Zählerstand	Fördermenge																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		pH Eisen (mg Fe/l)		(Liter)	(l/s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Zwischen-ABPUMPEN in Container	0				0,0	nach Beendigung Zwischen-Abpumpen & Durchmischung pH Eisen-Konz. 0 mg Fe / l																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	70																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	90																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
100 mg Fe / l	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Zeit Zwi.Abpumpen		abgepumptes Volumen			0																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
NEUTRALISATION im Container nach Zwischen-Abpumpen, Durchmischung & Messung		Neutralisationsmittel		Zugabe Neutralisationsmittel (kg)	(Liter)	nach Neutralisation																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				0,0	#DIV/0!	pH 0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						LF 0 µS/cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
AUSWERTUNG		entfernte Eisen-Menge (Trockenmasse) - mit Abzug Grundwasser-Fe-Konz.			0,0 g Fe	Regeneriermittel-Rückholung durch Zwischen-Abpumpen																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Anmerkungen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Regeneriermittel-Ausnutzung (Gramm Eisen / Liter Regeneriermittel)		#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Zeit Lösen + Zeit Zwischen-Abpumpen = Netto-Arbeitszeit ohne Pausen		0 min			#DIV/0!																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Zelle: F2**Kommentar:**

Dieser Protokoll-Entwurf gibt nur Hinweise für die Ausführung von Regenerierarbeiten.
Es ersetzt nicht den verantwortlichen Fachmann.
Es wird keine Haftung für Folgeschäden aus der Anwendung dieses Protokoll-Entwurfes übernommen.

Die Protokolle müssen evtl. den speziellen Bedürfnissen des jeweiligen Verfahrens / der Baustelle angepasst werden.

Dieses Muster-Protokollblatt ist für den Laptop-Einsatz direkt auf der Baustelle konzipiert. Es wird entsprechend den Erfordernissen ohne Vorankündigung verändert; deshalb ist auf das Versionsdatum zu achten. Diese Version hat das Aktualisierungsdatum 15./16.11.2005 - Seminar W 130 Kassel

Ziel dieses "aktiven" Protokolles ist es,

- um unmittelbar Änderungen vornehmen zu können.
- Der AG erhält ein Protokoll zur Nachvollziehbarkeit des Ablaufes und Angaben für die Leistungs-Abrechnung (vollständige Systemzeit + Regenerier- & Neutralisationsmittelmenge).

Änderungen entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen können von sachkundigen Operatoren vorgenommen werden; sie müssen jedoch dokumentiert werden.

Die Bildschirmanzeige kann über die ZOOM-Einstellung auf den jeweiligen Bildschirm optimiert werden.

In das Vorlagenblatt Standard-Eintragen vornehmen und dann in fortlaufende EXCEL-Tabellenblätter kopieren.
Drucker-Layouteinstellungen werden dabei nicht übernommen; sie sind für jedes Tabellenblatt neu einzurichten.

Achtung:

In einigen Zellen sind Formeln hinterlegt.

Die fehlerhafte Handhabung des Protokoll-Blattes kann die Formeln verändern oder löschen.

Chemische Regenerierungen werden erst nach einer umfassenden mechanischen Regenerierung durchgeführt.

Chemische Regenerierungen sind genehmigungspflichtig.

Die Neutralisationsprodukte sind ordnungsgemäß und entsprechend den Auflagen der Genehmigungsbehörde zu entsorgen.

Zelle: F10**Kommentar:**

Angaben zum Regenerier-Gerät eintragen, z.B.

- Zweikammergerät
- Zweikammergerät mit umkehrbarer Spülrichtung
- Zweikammergerät mit umkehrbarer Spülrichtung und variabler Umwälzleistung
- Hersteller- oder Typangabe

Die Aufgabe des Regeneriergerätes ist es, das Regeneriermittel an die chemisch löslichen Alterungsablagerungen heranzuführen, um durch Lösung bzw. Überführung in kolloidale Suspension die TRENNUNG herbeizuführen.

Der AUSTRAG erfolgt zumeist in zwei weiteren Teilschritten, zunächst mit dem Zwischenabpumpen zur Entfernung der annähernd gesättigten Lösungen nach den verschiedenen Lösevorgängen und dann nach Beendigung der chemischen Regenerierung mit dem parameterkontrollierten Endabpumpen, daß primär zur Entfernung der Regeneriermittelreste dient.

Für diverse Gerätetechniken sind teilweise Schutzrechte zu beachten.

Zelle: F11**Kommentar:**

Angabe der Technik zur Überwachung (und ggfls. Steuerung) der Lösevorgänge.

Die Überwachung (= KONTROLLE) der Lösevorgänge kann mit verschiedenen Techniken durchgeführt werden, z.B.:

- Vergleich mit vorab durchgeführtem Lösetest
- Messung der Ionenkonzentration;
bei der biologischen Verockerung vorzugsweise der Eisenkonzentration in Lsg.
- Messung der Trübung;
Fällung der gelösten Eisenionen unter definierten Bedingungen und Messung der konzentrationsäquivalenten Trübung

Für jede Überwachungstechnik ist das Protokoll-Blatt entsprechend anzupassen; diese Vorlage hat die Überwachung mit der "Messung der Ionenkonzentration" als Grundlage.

In diesem Protokollblatt sind an verschiedenen Stellen in verschiedenen Zellen/Spalten/Zeilen Vorgaben für die Überwachung der chemischen Regenerierung eingesetzt; im Kommentar sind die parallelen Anwendungsmöglichkeiten für die Trübungsmessung und den Vergleich mit dem vorab durchgeführten Lösetest beschrieben; bei Anwendung dieser Methoden sind die entsprechenden Änderungen im Protokollblatt vorzunehmen.

Bei der Anwendung der Überwachungs- und Steuerungstechniken der Lösevorgänge mit Messung der Ionenkonzentration oder mit Trübungsmessung sind teilweise Schutzrechte zu beachten.

Zelle: F12**Kommentar:**

Vollständigen Produktnamen des Regeneriermittels eintragen.

Ggfls. ist vorab ein Regeneriermittel-Test mit Ablagerungen aus dem zu regenerierenden Brunnen durchzuführen, der klärt, welches Regeneriermittel technisch / wirtschaftlich vorzuziehen ist.

Bei der Verwendung von Regeneriermitteln, insbesondere im Zusammenhang mit Zusätzen, sind teilweise Schutzrechte zu beachten.

Die prinzipielle Anwendbarkeit von Regeneriermitteln muß gewährleistet sein (vgl. Text des W 130 - 2006).

Bei der Anwendung pH-neutraler Regeneriermittel ist dieses Protokollblatt so zu verändern, daß die Einsatzkonzentration unter dem Aspekt der Einhaltung optimaler Lösebedingungen ebenfalls mit einem geeigneten, nicht an der Lösung beteiligten Parameter überwacht wird.

Zelle: F13

Kommentar:

Vollständigen Produktnamen des Zusatzes eintragen.

Die Zusatz-Zugabe soll eine Verbesserung der generellen Lösefähigkeit, der Lösefähigkeit spezieller Bestandteile der Alterungsablagerungen, der Lösekapazität und / oder der Lösegeschwindigkeit bewirken.

Die gleichzeitige Anwendung von salzsäurehaltigen Regeneriermitteln und starken Oxidationsmitteln setzt Chlor frei, welches Korrosion (vor allem an Edelstählen) verursachen und in höheren Konzentrationen zur Bildung von Haloformen führen kann.

Bei der Verwendung von Regeneriermitteln, insbesondere im Zusammenhang mit Zusätzen, sind teilweise Schutzrechte zu beachten.

Zelle: E16

Kommentar:

Die chemische Regenerierung wird abschnittsweise von oben nach unten ausgeführt.

Zelle: F16

Kommentar:

Die Anzahl der Durchgänge für die gesamte Maßnahme ergibt sich aus der Menge der tatsächlich vorhandenen, lösbaren Alterungsablagerungen sowie der Effizienz von Regeneriermittel und Regeneriertechnik.

Zelle: G16

Kommentar:

Die Überlappung, die sich aus der Höhe des Regeneriergerätes (= Höhe Arbeitsabschnitt) ergibt, ist nicht zu berücksichtigen.

Es ist hilfreich, Markierungen entweder an einem starren Einbau-Element (z.B. Rohr) vorzunehmen oder ein Maßband mit Bezug auf OK des Mehrkammergerätes anzubringen.

Zelle: H16

Kommentar:

Die Überlappung, die sich aus der Höhe des Regeneriergerätes (= Höhe Arbeitsabschnitt) ergibt, ist nicht zu berücksichtigen.

Zelle: C18

Kommentar:

Bei Mehrkammergeräten ist die HÖHE DES ARBEITSABSCHNITTES die Höhe von "Oberkante unterster Packer" bis "Unterseite oberster Packer".

Darin ist die Überlappung zum Abschnitt darüber / zum Abschnitt darunter enthalten.

Die Überlappung oben / unten wird i.a. mit ca. 20 cm gewählt.

Zelle: H18

Kommentar:

Bei säurehaltigen Regeneriermitteln wird im allgemeinen ein pH 0,9 ... 0,95 gewählt.

Hier wird der im Regeneriermittel-Test gemessene pH eingetragen.

Während der Ausführung der Regenerierung wird dann durch regelmässige pH-Messungen sowie Regeneriermittel-Dosierungen /- Nachdosierungen versucht den angestrebten Arbeits pH um +/- 0,05 ... 0,10 pH-Einheiten als möglichst konstante Lösebedingung einzuhalten.

Zelle: C19

Kommentar:

Eintragung des Filterrohrdurchmessers innen

Zelle: H19

Kommentar:

Vorab wird ein Regeneriermittel-Test durchgeführt. Dazu wird in ein Becherglas (mit Vorlage 500 oder 1.000 ml Brunnen-Wasser) in definierten Mengen solange Regeneriermittel zugegeben und parallel immer der pH gemessen, bis der angestrebte pH 0,95 ... 0,90 erreicht ist.

Der Quotient aus Zugabemenge Regeneriermittel zu Vorlagevolumen Wasser beim gewünschten pH ist der gesuchte Faktor für das Verdünnungsverhältnis.

Keine Werte von voriger Baustelle oder aus Labor übernehmen !

Zelle: C20

Kommentar:

Bohrdurchmesser im Filterrohrbereich

Zelle: D20

Kommentar:

Eintragung der Anzahl der Kiesschüttungen.

Bei Mehrfach-Kiesschüttungen wird die Umwälzleistung des Mehrkammergerätes im Verlauf der Löse-Durchgänge variiert.

Zelle: H20

Kommentar:

Der Lückengrad e beschreibt das mit Wasser gefüllte Volumen der Kiesschüttung.

Er ist abhängig von der Lagerungsdichte.

Bei lockerster Lagerung ist $e = \text{ca. } 0,4$,
bei mittlerer Lagerungsdichte ist $e = \text{ca. } 0,35$;
bei dichtester Lagerung ist $e = \text{ca. } 0,3$.

Für die Berechnungen wird zunächst von der mittleren Lagerungsdichte ausgegangen und für $e = 0,35$ eingetragen.

Zelle: H22

Kommentar:

- VERDÜNNUNGSVERHÄLTNIS und KIESSCHÜTTUNGS-LÜCKENGRAD
- HÖHE ARBEITSABSCHNITT und FILTERROHR-/BOHRDURCHMESSER
- DURCHMESSER und GESAMT-LÄNGE VOR-RÜCKLAUFLEITUNG
eingetragen sind.

Die Angabe in "Liter" wird für Volumenberechnungen benötigt.

Falls eine kontinuierliche Zugabe erfolgt, wird die Zugabe in "Liter" gemessen"

Zelle: C24

Kommentar:

Die "Vor-Rücklauf-Leitung" führt vom Mehrkammergerät (am Abschnitt) nach oben (über Gelände) und zurück (zum Mehrkammergerät). Sie wird teilweise auch "Kreislauflleitung" genannt.

Einzutragen ist der Innendurchmesser der Vor-Rücklauf-Leitung.

Die Vor-Rücklauf-Leitung wird für die Messung pH und Fe sowie für die Dosierung des Regeneriermittels genutzt.

Je nach System wird die Vor-Rücklauf-Leitung auch für das Zwischenabpumpen (durch Sperrung des Rücklaufes) genutzt. Ist der Durchmesser der Vor-Rücklauf-Leitung sehr gering, so wird teilweise auch eine separate Leitung für das Zwischenabpumpen verwendet.

Zelle: D24

Kommentar:

Die Gesamtlänge der Vor-Rücklauf-Leitung ergibt sich aus
- dem Vorlauf,
- der Leitungslänge oberirdisch
- und der Leitungslänge Rücklauf.

Zelle: E24

Kommentar:

Der Wert für das FÜLL-VOLUMEN DER VOR-RÜCKLAUF-LEITUNG wird angezeigt, wenn die Angaben für
- DURCHMESSER und
- GESAMT-LÄNGE
der VOR-RÜCKLAUF-LEITUNG eingetragen sind.

Beim Vergleich des FÜLL-VOLUMENS DER VOR-RÜCKLAUF-LEITUNG mit der UMWÄLZLEISTUNG VOR-RÜCKLAUF läßt sich abschätzen, welche Zeitverzögerung bis zur realen Meßwerterfassung zu erwarten ist. Achtung: für diese Abschätzung ist nur die Leitungslänge bis zur Meßstelle relevant.

Zelle: H24

Kommentar:

Der Wert MINDESTZUGABE REGENERIERMITTEL in kg wird angezeigt, wenn
- der Wert in "Liter" berechnet wurde
- und die DICHTRE REGENERIERMITTEL
eingetragen ist.

Die Angabe in "kg" wird
- für die Bestell- und Liefermenge (Abrechnung nach Gewicht)
- sowie für die diskontinuierliche Zugabe (Messung durch Wiegen)
benötigt.

Zelle: C26

Kommentar:

Dichte-Test:
Auswiegen von z.B. 100 ml Regeneriermittel mit Feinwaage.

Der Dichte-Test ist notwendig, um diverse Berechnungen durchzuführen zu können, bei denen Volumen und Gewicht verwendet werden.

Keine Werte von voriger Baustelle oder aus Labor übernehmen !

Mit der Dichte-Messung kann in 1.Näherung zusätzlich die Gleichmäßigkeit der Regeneriermittel-Charge überprüft werden. Treten Differenzen auf, so kann bei z.B. salzsäurehaltigen Regeneriermitteln die Gleichmäßigkeit mit der Messung der Chlorid-Konzentration überprüft werden. Unterschiede in der Liefercharge führen in erster Linie zu unterschiedlichen Verdünnungswerten bei der Einstellung des Arbeits-pH und damit zu Veränderungen im Regeneriermittel-Bedarf.

Zelle: F26

Kommentar:

Überwachung mit Messung der Ionenkonzentration:

Bei der Bestimmung der entfernten Fe-Mengen wird dann die Fe-Konz. im Grundwasser entsprechend berücksichtigt.

Zelle: H26

Kommentar:

Neutralisationsmittel-Test:
gemessener pH bei Einstellung des Neutralisations-pH.

Weiteres siehe Zelle unter dieser Zelle.

Keine Werte von voriger Baustelle oder aus Labor übernehmen !

Zelle: C27

Kommentar:

Dichte-Test:
Auswiegen von z.B. 100 ml Neutralisationsmittel mit Feinwaage

Der Dichte-Test ist notwendig, um diverse Berechnungen durchzuführen zu können, bei denen Volumen und Gewicht verwendet werden, z.B. theoretischer Bedarf für Neutralisation und Verhältnis tatsächlicher zu theoretischem Bedarf.

Keine Werte von voriger Baustelle oder aus Labor übernehmen !

Zelle: H27

Kommentar:

Vorab wird ein Neutralisationsmittel-Test durchgeführt.
Dazu wird ein Becherglas mit 500 oder 1.000 ml Wasser + der im Regeneriermittel-Test ermittelten Regeneriermittelmenge angesetzt (Kontrolle pH-Wert).
In definierten Mengen wird solange Neutralisationsmittel zugegeben und parallel immer der pH gemessen, bis der vorgegebene Neutralisations-pH (meist pH 6 ... 9) erreicht ist.

Der Quotient aus Zugabemenge Neutralisationsmittel zu Zugabemenge Regeneriermittel ist die gesuchte Zugabe-Menge Neutralisationsmittel pro Liter Regeneriermittel.

Der gemessene pH für dieses Verhältnis wird in der Zelle über dieser eingetragen.

Keine Werte von voriger Baustelle oder aus Labor übernehmen !

Zelle: H29

Kommentar:

Mess-Null-Punkt eintragen, z.B. OK Schachtrahmen

Bei chemischen Regenerierungen ist immer ein MNP zu wählen, der keine Begehung des Brunnenvorschachtes erforderlich macht.

Die Maß-Angaben sind aus der Auswertung der TV-Befahrung zu ermitteln und mit den Maß-Angaben der Ausbauezeichnung zu vergleichen.

Bei Differenzen sind nach Verifizierung der Maß-Angaben aus der TV-Befahrung (z.B. mit Vergleich Lotung) die Maßangaben der Ausbauezeichnung zu korrigieren.

Zelle: D30

Kommentar:

Eintragung der Schaltzeit Strömungsrichtung "von oben nach unten" bzw. "von unten nach oben" im Mehrkammersystem.

Normalerweise wird die Umschaltzeit 30 ... 60 sec eingestellt.

Die periodische Umkehr der Strömungsrichtung im Mehrkammersystem soll Kurzschlußströmungen durch bereits gereinigte Zonen bzw. Zonen ohne Ablagerungen (also auch bei richtungsorientierter Alterung) einschränken und die möglichst vollständige Regenerierung des Ringraumes fördern.

Zelle: E30

Kommentar:

Umwälzleistung zwischen oberer und unterer Kammer direkt im Mehrkammergerät, je nach System in "U/sec" oder "l/s". Dem Wert ist die Einheit hinzufügen.

Die Umwälzung durch Einstellung einer Überdruck-/Unterdrucksituation zwischen den Kammern des Mehrkammergerätes erzeugt eine Strömung, mit der das Regeneriermittel an die Alterungsablagerungen heran transportiert wird.

Der AUSTRAG erfolgt erst mit dem Zwischen-Abpumpen bei jedem Durchgang (nach Beeindigung des Lösevorganges) und mit dem Parameter-kontrollierten Endabpumpen im Anschluß an die chemische Regenerierung.

Die Umwälzleistung wird zunächst gering eingestellt, um den Filter-nahen Bereich mit Zugabe von Regeneriermittel zu regenerieren.

Ist eine Mehrfach-Kiesschüttung vorhanden, so wird anschließend durch Erhöhung der Umwälzleistung der Filter-ferne Bereich bis hin zum Anstehenden regeneriert.

Eine zu hohe Umwälzgeschwindigkeit (entweder wegen der Gerätekonfiguration oder weil sie zu hoch eingestellt ist) führt zu erhöhtem Regeneriermittel-Bedarf bis hin zur Abbruch-Notwendigkeit der Maßnahme.

Die Wahl der "richtigen" Gerätekonfiguration für die benötigte(n) Umwälzgeschwindigkeit(en) ist deshalb vor Beginn der Maßnahme ein wichtiger Planungsbestandteil.

Zelle: F30

Kommentar:

Umwälzleistung in der Vor-Rücklaufleitung.

Sofern keine permante Messung der Umwälzleistung erfolgt, ist die Leistung vorab geeignet auszulitern.

Ablesungen in "m³/h" sind für die Angabe in "l/s" durch 3,6 zu dividieren.

Zelle: E31

Kommentar:

Bei geeigneten Mehrkammergeräten kann die radiale Eindringtiefe durch Veränderung der Umwälzleistung zwischen den Kammern verändert werden, um entweder die Kiesschüttung

Filterrohr-nah
oder

Filterrohr-fern
zu regenerieren.

Zumeist wird zunächst Filterrohr-nah und dann erst Filterrohr-fern regeneriert.

In dieses Feld ist der angestrebte Regenerierbereich einzutragen:

"Filterrohr-nah" oder "Filterrohr-fern"

Zelle: F31

Kommentar:

Die Geschwindigkeit des Mediums in der Vor-/Rücklauf-Leitung zeigt die Verzögerungszeiten (= Transportzeiten) für die Probennahme und die Einmischung des Regeneriermittels an.

Zelle: C34

Kommentar:

"0 min" = Uhrzeit Beginn

Zelle: D34

Kommentar:

Während der Ausführung der Regenerierung wird durch regelmässige pH-Messungen sowie entsprechende Regeneriermittel-Dosierungen /-Nachdosierungen versucht, den angestrebten Arbeits pH um +/- 0,05 ... 0,10 pH-Einheiten für möglichst konstante Lösebedingung einzuhalten.

Die Meßstelle / Probennahmestelle ist vor die Regeneriermittel-Einspeisung zu setzen.

Nur geeichte Mess-Systeme verwenden.

Nacheichung mindestens 1 x pro Tag.

Ein (zu starker) pH-Anstieg während der Löse-Zeit führt

- zu Einschränkungen der Lösegeschwindigkeit

- und zu Rückfällungen (mehr als + pH 0,15)

und damit Fehl-Interpretation für Beendigung Durchgang / Abschnitt.

Verzögerungszeit beachten:

Leitung runter, Vermischung im Lösebereich, Leitung rauf.

Baustellen-Meßwerte pH & Fe durch Probennahme und Labormessung überprüfen;

bei chloridhaltigen Regeneriermitteln zusätzlich auf Chrom- & Nickel-Konzentration untersuchen.

Bei der Anwendung pH-neutraler Regeneriermittel ist die Einsatzkonzentration unter dem Aspekt der Einhaltung optimaler Lösebedingungen ebenfalls mit einem geeigneten, nicht an der Lösung beteiligten Parameter zu überwachen.

Die pH-Überwachung bei der Zugabe säurehaltiger Regeneriermittel ist unabhängig von der Methode zur Überwachung der Lösevorgänge, d.h. sie ist existentiell und MUSS zur Einhaltung des Minimierungsgebotes bei jeder chemischen Regenerierung durchgeführt werden.

Zelle: E34

Kommentar:

In dieser Spalte wird die Messung der Eisenkonzentration (quantitatives Verfahren) zur Kontrolle der Lösungskinetik protokolliert, wenn die "Messung der Ionenkonzentration" für die Überwachung gewählt wurde.

Wird die Trübungsmessung (qualitatives Verfahren) zur Kontrolle der Lösungskinetik verwendet, so wird in diese Kopfzeile

eingetragen: "Trübung" / Einheit "NTU".

Der Verlauf der Eisen-Lösung wird durch Beobachtung Flockungsintensität der Probe und anschließende Trübungsmessung beurteilt.

Wird der Vergleich mit einem vorab durchgeführten Lösetest durchgeführt, so findet keine direkte Beobachtung und Beurteilung der Lösevorgänge statt, d.h. es wird eine definierte Lösezeit vorgegeben, nach der der Lösevorgang beendet wird. Diese Spalte hat dann keine Eintragung.

Die Meßstelle / Probennahmestelle ist vor die Regeneriermittel-Einspeisung setzen.

Eine Meß-Methodik mit kurzer Reaktionszeit bis zur Anzeige des Fe-Wertes ist zu bevorzugen.

Methoden-abhängige Verdünnung beachten (meist 1 : 100).

Bei Schluff-Führung filtern; in den Alterungsablagerungen sind zumeist 5 bis 20 Gewichts-% SiO₂ eingelagert.

Bei erhöhten Ablagerungsmengen und je nach Verfahrenstechnik kann eine mehrfache Wiederholung der Durchgänge "Lösen/Zwischen-Abpumpen" am selben Abschnitt notwendig sein (vgl. Bild 4b).

Findet im 1.Durchgang eines Abschnittes keine oder nur eine geringe Zunahme des Fe-Wertes statt, so sind entweder in diesem Abschnitt keine lösbaren Ablagerungen vorhanden, die Umwälzgeschwindigkeit im Mehrkammergerät ist zu hoch eingestellt, die Kammerabdichtungen (oben/mitte/unten) "funktionieren" nicht oder das angewendete Mehrkammergerät / Regeneriermittel ist generell ungeeignet.

Baustellen-Meßwerte pH & Fe durch zusätzliche Probennahme (verschießbares Gefäß bereithalten) und anschließender Labormessung überprüfen.

Bei chloridhaltigen Regeneriermitteln zusätzlich auf Chrom- & Nickel-Konzentration (= Lösung Edelstahl) untersuchen.

Zelle: F34

Kommentar:

z.B.

- Trübung / Färbung
- Störung pH-Meßtechnik
- sonstige Störungen
- Gasentwicklung, Schaum
- sonstige Beobachtungen

Zelle: G34

Kommentar:

Regeneriermittel-Einspeisung in Kreislaufleitung nach Meßstelle / Probennahmestelle setzen.

Zugabe-Menge durch Wiegen ermitteln.

Die Zugabe erfolgt meist diskontinuierlich.

Die kontinuierliche Zugabe erfordert einen hohen Aufwand für pH-Kontrolle.

Vorab muß geklärt sein, daß das Regeneriermittel geeignet ist, die Alterungsablagerungen möglich schnell und mit möglichst hoher Lösekapazität zu lösen, nicht aber den anstehenden Untergrund / das Ausbaumaterial / das Regeneriergerät.

Schutzkleidung tragen.

Sicherheitsvorschriften beachten.

Zelle: H34

Kommentar:

Der Zusatz wird je nach Hersteller separat in die Kreislaufleitung dosiert oder vorher in das Regeneriermittel eingemischt.

Einspeisung in Kreislaufleitung nach Meßstelle / Probennahmestelle setzen.

Zugabe-Menge durch Wiegen ermitteln.

Die Zusatz-Zugabe soll eine Verbesserung der Lösefähigkeit und Lösegeschwindigkeit bewirken.

Die gleichzeitige Anwendung von salzsäurehaltigen Regeneriermitteln und starken Oxidationsmitteln setzt Chlor frei, welches Korrosion (vor allem an Edelstählen) verursachen und in höheren Konzentrationen zur Bildung von Haloformen führen kann.

Schutzkleidung tragen.

Sicherheitsvorschriften beachten.

Zelle: B35

Kommentar:

Uhrzeit Beginn = Zeit 0 min

Zelle: B37

Kommentar:

Ein DURCHGANG setzt sich aus LÖSEN und ZWISCHENABPUMPEN (= Entfernung der annähernd gesättigten Lösung) zusammen.

Zelle: D37

Kommentar:

Wert vor Zugabe Regeneriermittel messen.

Zelle: E37

Kommentar:

Wert vor Zugabe Regeneriermittel messen.

Zelle: D38

Kommentar:

Der gemessene pH-Wert kann noch erhöht sein, da evtl. noch keine vollständige Einmischung im Abschnitt und der gesamten Vor-Rücklaufleitung erfolgt ist.

Zelle: E38

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: G38

Kommentar:

1. Zugabe = Mindestzugabe aus Regeneriermittel-Test (+ Zuschlag, z.B. 10 %).

Die schnelle Einmischung in den Arbeitsabschnitt ist vorteilhaft.

Zelle: D39

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E39

Kommentar:

extrem schneller Anstieg der Fe-Konzentration, d.h. die Fe-Konzentration erreicht schon nach 10 - 20 Minuten den Endwert des vorangegangenen Lösevorganges:

beim Zwischenabpumpen gab es einen Grundwasserdurchbruch;

bei diesem (= dem nächsten) Lösevorgang erfolgt eine "Rückholung" im vorigen Durchgang gelöster Ablagerungen.

Abhilfe:

- Zwischenabpumpen verbessern, z.B. mit geringerer Förderleistung
- und/oder
- Optimierung des Zwischenabpumpens durch Anströmung/Entnahme über die gesamte Abschnittshöhe

Parallel sinkt:

- der Regeneriermittel-Bedarf zur Einstellung und zum Halten des Arbeits-pH
- die "entfernte Eisenmenge" pro Durchgang
- die "Regeneriermittel-Ausnutzung" (g Fe / Liter Regeneriermittel)

Wiederholt sich dieses Erscheinungsbild (trotz Bemühung um Abhilfe) so muß die chemische Regenerierung des Abschnittes / Brunnens abgebrochen werden.

Zelle: D40

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E40

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D41

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E41

Kommentar:

extrem schneller Anstieg der Fe-Konzentration, d.h. die Fe-Konzentration erreicht schon nach 10 - 20 Minuten den Endwert des vorangegangenen Lösevorganges:

beim Zwischenabpumpen gab es einen Grundwasserdurchbruch;

bei diesem (= dem nächsten) Lösevorgang erfolgt eine "Rückholung" im vorigen Durchgang gelöster Ablagerungen.

Abhilfe: Zwischenabpumpen verbessern, z.B. mit geringerer Förderleistung und/oder optimierter Anströmung beim Zwischenabpumpen über die gesamte Abschnittshöhe

Zelle: D42

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E42

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D43

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: B44

Kommentar:

Wird die Messung der Ionenkonzentration zur Kontrolle des Lösungsvorganges verwendet, so gilt für die Beendigung des Durchganges: Zunahme Fe innerhalb 10 Minuten kleiner 5 % von Gesamt-Fe-Konz. bei Einhaltung Arbeits-pH

Wird die Trübungsmessung zur Kontrolle des Lösungsvorganges verwendet, so gilt für die Beendigung des Durchganges: Zunahme Trübung innerhalb 10 Minuten kleiner 5 % von Gesamt-Trübung in diesem Durchgang bei Einhaltung Arbeits-pH.

Wird der Vergleich mit einem vorab durchgeführten Lösetest durchgeführt, so findet keine direkte Beobachtung und Beurteilung der Lösevorgänge statt, d.h. es wird eine definierte Lösezeit vorgegeben, nach der der Lösevorgang beendet wird. Der Arbeits-pH ist konstant zu halten.

Zelle: D44

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E44

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D45

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: D46

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E46

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D47

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: D48

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:

=> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E48

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D49

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:

=> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E49

Kommentar:

Bei der Anwendung säurehaltiger Regeneriermittel:

Wenn im 1.Durchgang eines Abschnittes bei 60 Minuten die Eisen-Konz.entrution kleiner 300 mg Fe / l ist , dann erfolgt das Umsetzen des Regeneriergerätes auf den nächsten Abschnitt.

Findet im 1.Durchgang des 1.Abschnittes keine oder nur eine geringe Zunahme der Fe-Konzentration statt, so sind entweder

- in diesem Abschnitt keine lösbaren (Eisen-) Ablagerungen vorhanden,
 - die Umwälzgeschwindigkeit im Mehrkammergerät ist zu hoch eingestellt,
 - die Kammerabdichtungen (oben/mitte/unten) "funktionieren" nicht
 - oder das angewendete Mehrkammergerät / Regeneriermittel ist generell ungeeignet.
- Es ist zu prüfen, ob die Regenerierung an diesem Brunnen abubrechen ist.

Bei "normaler" Lösung wird der 60-Minuten-Wert ansonsten im Rahmen der Endwert-Vorgaben beurteilt.

Zelle: D50

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:

=> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E50

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D51

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:

=> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: B52

Kommentar:

Wird die Trübungsmessung zur Kontrolle des Lösungsvorganges verwendet, so gilt für den Wechsel auf höhere KW-Umwälzleistung bzw. für den Abschnittswechsel: Endwert < 50 % von max. Trübungswert im "besten" Durchgang.

Wird der Vergleich mit einem vorab durchgeführten Lösetest durchgeführt, so findet keine direkte Beobachtung und Beurteilung der Lösevorgänge statt, d.h. die Beurteilung über Notwendigkeit und Häufigkeit der Wiederholung von Lösevorgängen ist mit dieser Methode nicht möglich, d.h. allenfalls der optische Eindruck der vorab durchgeführten Fernsehbefahrung kann die Anzahl der notwendigen Wiederholungen der Lösevorgänge je Abschnitt (ungenügend) festlegen.

Zelle: D52

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:

=> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:

- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E52

Kommentar:

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D53

Kommentar:

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: D54**Kommentar:**

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E54**Kommentar:**

keine Fe-Messung erforderlich.

Zelle: D55**Kommentar:**

Wird ein pH + 0,05 + 0,10 im Vergleich zum angestrebten Arbeits-pH gemessen:
==> Regeneriermittel-Nachdosierung

Wird trotz Nachdosierung der Arbeits-pH nicht erreicht:
- pH-Meßgerät überprüfen
- Faktor "Zugabe Regeneriermittel / Mindestzugabe Regeneriermittel" überprüfen.

Zelle: E55**Kommentar:**

Lösezeiten über 90 Minuten sind im Rahmen der Endwert-Beurteilung i.a. unüblich. Die Ursache ist zu klären.

Zelle: C57**Kommentar:**

Nach Beendigung LÖSEN die effektive Lösezeit eintragen.

Zelle: G57**Kommentar:**

Summen-Ermittlung für Berechnung Regeneriermittel-Ausnutzung.

Summen-Ermittlung für Abrechnung AN mit AG.

Zelle: H57**Kommentar:**

Die Menge der Zugabe "Zusatz" findet keine weitere Berücksichtigung bei Berechnungen.

Summen-Ermittlung für Abrechnung AN mit AG.

Zelle: G58**Kommentar:****Zelle: G59****Kommentar:**

Der Faktor berechnet die tatsächliche Zugabe Regeneriermittel im Verhältnis zur Mindestzugabe aus dem Regeneriermittel-Test zur Einstellung des Arbeits-pH für optimale Lösebedingungen.

Die tatsächliche Zugabe kann z.B. erhöht werden:
- infolge Verbrauch durch Carbonat-Abbau,
- (vorübergehende) Verluste an den Strömungsändern,
- Undichtigkeiten an den Packerabdichtungen,
- zu hohe Umwälzgeschwindigkeit,
- zu hohe Grundwasserströmung im Arbeitsbereich
(vertikale oder horizontale Strömungsrichtung),
- etc. .

Im allgemeinen erreicht der Faktor einen Wert 1,5 ... 2,5.
Ist er niedriger, so erreicht die Mehrkammerströmung nicht den gesamten Ringraum.
Ist er höher, so ist die Ursache zu klären.

Ein zu hoher Faktor ist ein Abbruchkriterium für die Regenerierung dieses Abschnittes oder des gesamten Brunnens. Wegen der Wichtigkeit dieser Aussage ist das Feld entsprechend des tatsächlichen Faktorwertes farbig hinterlegt.

Die Überwachung der Regeneriermittel-Zugabe ist unabhängig von der Methode zur Überwachung der Lösevorgänge, d.h. sie ist existentiell und MUSS zur Einhaltung des Minimierungsgebotes bei jeder chemischen Regenerierung durchgeführt werden.

Auch bei der Anwendung pH-neutraler Regeneriermittel ist die Einsatzkonzentration unter dem Aspekt der Einhaltung optimaler
Sinngemäß werden dieselben Beendigungs- & Abbruchkriterien angewendet.

Zelle: D61

Kommentar:

genügend große Containerwanne(n) vorhalten (z.B. 7 ... 10 m³).

Evtl. 1 Container in Reserve vorhalten.

Zelle: F61

Kommentar:

Auf gefüllten MID achten.

Durch Auslitern gelegentlich kontrollieren.

Zelle: G61

Kommentar:

Ist die Fördermenge zu hoch, so kommt es zu einem "Grundwasser-Durchbruch" und die gelösten Ablagerungen werden nur unzureichend entfernt.

Der Ansaug des Regenerates (Regeneriermittel + gelöste Ablagerungen) sollte möglichst gleichmäßig über die gesamte Kammerhöhen erfolgen.

Ablesungen in "m³/h" sind für die Angabe in "l/s" durch 3,6 zu dividieren.

Zelle: D62

Kommentar:

Bei der Anwendung pH-neutraler Regeneriermittel ist das Zwischenabpumpen ebenfalls mit einem geeigneten, nicht an der Lösung beteiligten Parameter zu überwachen. Es entfällt zwar die anschließende Neutralisation, aber der Zeitaufwand für das Zwischenabpumpen ist (wie bei den säurehaltigen Regeneriermitteln) vorrangig abhängig von der Zugabemenge beim Lösevorgang.

Zelle: C64

Kommentar:

Zeit "0 min" ist identisch Endwert Lösen.

Zelle: D64

Kommentar:

Keine Messung erforderlich.

pH-Wert entspricht dem Endwert "Lösen".

Zelle: E64

Kommentar:

Keine Messung erforderlich.

Fe-Wert entspricht dem Endwert "Lösen".

Zelle: G64

Kommentar:

Wird die Fördermenge zu hoch eingestellt, so kommt es zum "Grundwasser-Durchbruch" und das Regenerat wird nur unzureichend entfernt.

Fördermenge durch Auslitern überprüfen.

Zelle: E65

Kommentar:

Fe-Zunahme im Vergleich zum Endwert "Lösen" ist möglich; = "Nach-Reaktion".

Wird der vorgegebene Endwert für das Zwischenabpumpen sehr schnell erreicht, so hat vermutlich ein "Grundwasserdurchbruch" stattgefunden, d.h. das Regenerat wird nur unzureichend entfernt.

Abhilfe:

- Zwischenabpumpen verbessern, z.B. mit geringerer Förderleistung und/oder
- Optimierung des Zwischenabpumpens durch Anströmung/Entnahme über die gesamte Abschnittshöhe

Parallel zur Verringerung der Beendigungszeit verringert sich

- die "entfernte Eisenmenge", d.h. die Effizienz der Maßnahme
- der Bedarf an Neutralisationsmittel, d.h. Regeneriermittel verbleibt im Brunnen.

Wiederholt sich dieses Erscheinungsbild (trotz Bemühung um Abhilfe) so muß die chemische Regenerierung des Abschnittes / Brunnens abgebrochen werden.

Zelle: F65

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: H65

Kommentar:

Mehrkammersystem ggfls. mit geringstmöglicher Umwälzleistung "mitlaufen" lassen.

"Wirkung" an Fe-Konzentration während Zwischen-Abpumpen überprüfen.

Einheit (z.B. l/s oder U/min) eintragen.

Ablesungen in "m³/h" sind für die Angabe in "l/s" durch 3,6 zu dividieren.

Zelle: E66

Kommentar:

Fe-Zunahme im Vergleich zum Endwert "Lösen" ist möglich; = "Nach-Reaktion".

Wird der vorgegebene Endwert für das Zwischenabpumpen sehr schnell erreicht, so hat vermutlich ein "Grundwasserdurchbruch" stattgefunden, d.h. das Regenerat wird nur unzureichend entfernt.

Abhilfe:

- Zwischenabpumpen verbessern, z.B. mit geringerer Förderleistung und/oder
- Optimierung des Zwischenabpumpens durch Anströmung/Entnahme über die gesamte Abschnittshöhe

Parallel zur Verringerung der Beendigungszeit verringert sich

- die "entfernte Eisenmenge", d.h. die Effizienz der Maßnahme
- der Bedarf an Neutralisationsmittel, d.h. Regeneriermittel verbleibt im Brunnen.

Wiederholt sich dieses Erscheinungsbild (trotz Bemühung um Abhilfe) so muß die chemische Regenerierung des Abschnittes / Brunnens abgebrochen werden.

Zelle: F66

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: H66

Kommentar:

ggfls. gelegentlich Umwälzrichtung ändern..

"Wirkung" an Fe-Konzentration während Zwischen-Abpumpen überprüfen.

Zelle: E67

Kommentar:

Fe-Zunahme im Vergleich zum Endwert "Lösen" ist möglich; = "Nach-Reaktion".

Wird der vorgegebene Endwert für das Zwischenabpumpen sehr schnell erreicht, so hat vermutlich ein "Grundwasserdurchbruch" stattgefunden, d.h. das Regenerat wird nur unzureichend entfernt.

Abhilfe:

- Zwischenabpumpen verbessern, z.B. mit geringerer Förderleistung und/oder
- Optimierung des Zwischenabpumpens durch Anströmung/Entnahme über die gesamte Abschnittshöhe

Parallel zur Verringerung der Beendigungszeit verringert sich

- die "entfernte Eisenmenge", d.h. die Effizienz der Maßnahme
- der Bedarf an Neutralisationsmittel, d.h. Regeneriermittel verbleibt im Brunnen.

Wiederholt sich dieses Erscheinungsbild (trotz Bemühung um Abhilfe) so muß die chemische Regenerierung des Abschnittes / Brunnens abgebrochen werden.

Zelle: F67

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: F68

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: F69

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: F70

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: F71

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: H71

Kommentar:

- Messung pH
- nach Beendigung Zwischen-Abpumpen
 - vor Messung gut durchmischen.

Zelle: B72

Kommentar:

Überwachung mit Messung Ionenkonzentration:
Wert eingeben, z.B. 100 mg Fe / l

Überwachung mit Trübungsmessung:

entweder vorgegebene Menge abpumpen, z. B. 5 cbm oder bis z.B. 10 % von max. Trübung beim Lösen abpumpen

Vergleich mit vorab durchgeführtem Lösetest:
vorgegebene Menge abpumpen, z.B. 5 cbm

Zelle: F72

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: F73

Kommentar:

keine Ablesung erforderlich.

Zelle: C75

Kommentar:

Nach Beendigung ZWISCHEN-ABPUMPEN die effektive Lösezeit eintragen.

Zelle: F75

Kommentar:

Wert wird für die Berechnung "entfernte Fe-Menge" benötigt.

Zelle: H75

Kommentar:

Überwachung mit Messung Ionenkonzentration:

Mit der Messung der Fe-Konz. im Container nach Beendigung des Zwischen-Abpumpens und nach Durchmischung wird die insgesamt entfernte Fe-Menge in g Trockenmasse bestimmt.

Nach Beendigung Zwischen-Abpumpen vor Messung Eisen-Konzentration im Container gut durchmischen.

Überwachung mit Trübungsmessung:

keine Bestimmung der entfernten Fe-Menge möglich

Vergleich mit vorher durchgeführtem Lösetest:

keine Bestimmung der entfernten Fe-Menge möglich

Die Bestimmung der entfernten Menge mit Messung des Schlamm-Volumens nach der Neutralisation ist letztendlich nur eine qualitative Methode und daher ungeeignet.

Zelle: F78

Kommentar:

Schutzkleidung tragen.

Sicherheitsvorschriften beachten.

Zelle: H78

Kommentar:

Die Neutralisation erfolgt in den vorgegebenen pH-Bereich (meist pH 6 9).

Nach der Messung pH & Leitfähigkeit werden Feststoffe (Schlamm) und Flüssigkeit (salzhaltig) ordnungsgemäß entsorgt.

Zelle: H79

Kommentar:

Tatsächlicher eingestellter pH nach Zugabe Neutralisationsmittel.

Zelle: F80

Kommentar:

Zugabe-Menge durch Wiegen ermitteln.

Zelle: G80

Kommentar:

Der Wert wird angezeigt, wenn die Angabe
ZUGABE NEUTRALISATIONSMITTEL (IN KG)
und DICHTEN NEUTRALISATIONSMITTEL
eingetragen ist.

Zelle: H80

Kommentar:

Gemessene Leitfähigkeit nach Zugabe Neutralisationsmittel.

Zelle: G83

Kommentar:

Überwachung mit Messung Ionenkonzentration:

Der Wert der entfernten Fe-Menge wird angezeigt, wenn die Angaben für EISEN IM GRUNDWASSER, EISEN IM CONTAINER und ABGEPUMPTES VOLUMEN eingetragen bzw. berechnet sind.

Überwachung mit Trübungsmessung:

keine Bestimmung der entfernten Fe-Menge möglich

Vergleich mit vorher durchgeführtem Lösetest:
keine Bestimmung der entfernten Fe-Menge möglich

Zelle: H83

Kommentar:

= tatsächlicher Quotient
Neutralisationsmittel-Zugabe zu Regeneriermittel-Zugabe
im Verhältnis zum Quotienten aus dem Test

Zelle: D84

Kommentar:

Eintragung wichtiger Beobachtungen oder Probleme während der Durchführung.

Wenn alles o.k., dann eintragen "keine besonderen Vorkommnisse".
Der Protokollführer bestätigt damit den Ablauf ohne Vorkommnisse.

Zelle: G85

Kommentar:

Überwachung mit Messung Ionenkonzentration:
Der Wert wird angezeigt, wenn die Angaben für ENTFERNT EISEN-MENGE und SUMME REGENERIERMITTEL-ZUGABE berechnet sind.

Überwachung mit Trübungsmessung:
keine Berechnung der Regeneriermittelausnutzung möglich

Vergleich mit vorher durchgeführtem Lösetest:
keine Berechnung der Regeneriermittelausnutzung möglich

Zelle: G86

Kommentar:

Der Wert wird angezeigt, wenn die Angaben für ZEIT LÖSEN und ZEIT ZWISCHEN-ABPUMPEN eingetragen sind.

Summen-Ermittlung für Abrechnung AN mit AG.

Zelle: H86

Kommentar:

Die tatsächliche Zugabe Neutralisationsmittel sollte möglichst hoch sein (> 70 %).

Ist die tatsächliche Zugabe Neutralisationsmittel geringer, so bedeutet dies einen Regeneriermittelverlust, z.B.

- infolge Undichtigkeiten an den oberen/unteren Packer
- infolge einer zu hohen Umwälzgeschwindigkeit im Mehrkammersystem,
- infolge Strömung im Brunnen,
- etc.

Wird das Zwischen-Abpumpen nicht optimal ausgeführt, so kommt es zu einem "Grundwasserdurchbruch"; d.h. das Regenerat wird nur in geringer Menge entfernt und demzufolge wird auch weniger Neutralisationsmittel benötigt
==> die Technik zum Abpumpen ist nicht optimal konfiguriert oder die Förderleistung beim Zwischenabpumpen ist zu hoch.

Eine weitere Tatsache für einen geringen Neutralisationsmittelverbrauch ist der Verbrauch säurehaltiger Regeneriermittel durch Carbonatabbau; dabei ist auf Wasserspiegeloberfläche eine Gasentwicklung zu beobachten, speziell beim Wechsel der Spülungsrichtung. Bei einem erheblichen Verbrauch an Regeneriermittel, der auch einen stark verringerten Neutralisationsmittel-

Generell ist zu beachten:

Ist der Neutralisationsmittelverbrauch zu gering, so muß die Abbruch-Notwendigkeit der Regenerierung im Abschnitt / für den ganzen Brunnen überprüft werden !

Wegen der Wichtigkeit dieser Aussage ist das Feld entsprechend des tatsächlichen Neutralisationsmittelverbrauches farblich hinterlegt.

Aufgabe des an die chemische Regenerierung folgenden Parameter-kontrollierten Endabpumpens ist es, den Rest an Regeneriermittel zu entfernen. Das dabei verbrauchte Neutralisationsmittel ist in eine separat durchzuführende Berechnung für die Regeneriermittel-Rückholung einzubeziehen.

Das Ergebnis der Berechnung kann in der Praxis insgesamt eine vollständige Regeneriermittel-Rückholung nicht nachweisen, da einerseits immer ein Regeneriermittel-Verbrauch vorhanden ist und zum anderen bei pH über 5 ... 6 in der Praxis zwar noch weiter bis zum Erreichen der ursprünglichen Leitfähigkeit noch (inkl. Regeneriermittel-Resten) abgepumpt, aber nicht mehr neutralisiert wird.

Entscheidend für die Wieder-Inbetriebnahme des Brunnens ist nicht der Nachweis einer vollständigen Regeneriermittel-Rückholung sondern der abschnittsweise Nachweis der Wieder-Einstellung der Leitfähigkeit nach der chemischen Regenerierung durch das parameterkontrollierte Endabpumpen im Vergleich mit den Leitfähigkeitswerten vor der Regenerierung. Der Wert der Regeneriermittel-Rückholung hat seine besondere Relevanz im Rahmen von vorzeitigen Abbruch-Betrachtungen der chemischen Regenerierung.

Die Überwachung der Regeneriermittel-Rückholung ist unabhängig von der Methode zur Überwachung der Lösevorgänge, d.h. sie existenziell und MUSS zur Einhaltung des Minimierungsgebotes bei jeder chemischen Regenerierung durchgeführt werden.