



Transport, Verarbeitung und Dosierung Salze

QUICKFLOC Eisen-II-sulfat

QUICKFLOC S Eisen-II-sulfat

Die handelsüblichen Fällungs- und Flockungsmittel werden in den drei Lieferformen angeboten: Salze, Granulate und Lösungen. Bei den Salzen handelt es sich um feuchte, kristalline Produkte, deren äußere Eigenschaften sich am besten mit

schneeartig beschreiben lassen. Wichtigster und derzeit einziger Vertreter dieser Produktklasse ist Eisen-II-sulfat mit 7 Molekülen Kristallwasser und 2–6% Restfeuchte.

1. Transport

Abgesehen von verpackter Ware erfolgt die Anlieferung von QUICKFLOC lose im LKW. Es kommen sowohl Muldenkipper und Kippaufflieger als auch Gliederzüge, bestehend aus Motorwagen und Anhänger, zum Einsatz. Des Weiteren ist eine Anlieferung per Schubboden-Fahrzeug möglich. Im Allgemeinen ist zu beachten, dass nicht jeder Fahrzeugtyp uneingeschränkt an jeder Lade-/Entladestelle einsetzbar ist. Die übliche Partiegröße beträgt 25 t, entsprechend 25 m³.

Für den Entladevorgang ist, je nach Fahrzeugtyp, ein entsprechender Rangierplatz notwendig. Die Anlieferung von QUICKFLOC wird von erfahrenen Fachspeditionen vorgenommen. Einzelheiten zum Lieferfahrzeug und Entladevorgang sind von dort zu erhalten.

2. Bevorraten und Lösen

Die Lagerung von QUICKFLOC im Lieferzustand ist unzweckmäßig, da das Produkt verhärtet, oxidiert und Drainage-Flüssigkeit austreten kann. Zum Bevorraten und Lösen von QUICKFLOC bietet sich ein kombiniertes Verfahren – die sog. Einsumpftechnik – an. Kernstück dieser Anlagen ist eine Lager- und Löseeinheit, die nach dem Prinzip der gesättigten Lösung arbeitet.

2.1 Verfahrensprinzip

QUICKFLOC ist sehr leicht wasserlöslich. Je nach Temperatur lösen sich ca. 300–500 g/l (siehe Diagramm letzte Seite). Füllt man einen Behälter mit QUICKFLOC und gibt von unten Lösewasser zu, so entsteht über der Salzschiicht eine gesättigte Eisensulfat-Lösung. Voraussetzung für einen definierten Lösevorgang ist eine gleichmäßige Lösewasserverteilung am Behälterboden und eine jederzeit ausreichend starke und geschlossene Bedeckung mit ungelöstem Salz.

Dieses gelingt um so besser, je schachtähnlicher die Form, d. h. je kleiner die Grundfläche des Behälters ist.

2.2 Lösestation

Die als Lösestation bezeichneten Lager- und Löseanlagen für QUICKFLOC sind in der Regel aus geschütztem Stahlbeton in Tiefbauweise ausgeführt und haben ein Nutzvolumen von idealerweise 60–100 m³. Sie bestehen aus der Einschütte, dem Lager- und Lösebecken sowie einer Pumpvorlage.

2.2.1 Einfüllöffnung (Einschütte)

Die Einfüllöffnung ist so zu gestalten, dass das Lieferfahrzeug problemlos entladen kann (siehe Punkt 1). Dabei ist zu beachten, dass die Gesamtladung von bis zu 25 t (bei Muldenkippern) in einem Schub von der Ladefläche in die Einschütte rutschen kann. Diese Energie muss durch ein stabiles Gitterrost abgefangen werden. Die Gitterrostabdeckung erfüllt gleichzeitig sicherheitstechnische Anforderungen in Bezug auf Unfallschutz.



Abb. 1: Einschütte der Lösestation auf der Kläranlage Karlsruhe

Empfohlene Abmessungen der Einschütte:

Breite: 4 m

Tiefe: 2 m

Höhe der Rückwand: 1,50 m

Höhe der vorderen Anstoßkante: max. 0,30 m

Gitterrost: Vorzugsweise aus Edelstahl 1.4571, z. B. aus ca. 10-15 mm starken, querstabilisierten Flach-eisen mit ca. 15-25 cm Abstand. Stabile Verankerung in Höhe des Straßenniveaus oder tiefer.

Abdeckung: Aus korrosionsgeschütztem Metall oder Kunststoff mit entsprechenden Öffnungshilfen und „Windstabilität“. Auf einen ausreichend großen Öffnungswinkel (min. 90°) ist dabei unbedingt zu achten. Je nach Platzverhältnissen kann auch eine zur Seite verschiebbare Abdeckung installiert werden (siehe Abb. 1).

Sonstiges: Der Platz vor der Lösestation soll so gestaltet sein, dass Eisensulfat-Reste weggespült werden können (vorzugsweise Asphaltdecke). Eisensalze hinterlassen rostbraune Flecken. Die Farbgestaltung der Einschütte und der angrenzenden Bausubstanz sollte entsprechend vorgenommen werden. Behördliche Vorgaben zur Ausgestaltung des Vorplatzes sind zu beachten.

2.2.2 Auskleidungen

Auf Grund des sauren und sulfatischen Charakters von QUICKFLOC gehört eine korrosionsschützende Ausrüstung der Lösestation zum Standard. Es bieten sich hier unterschiedliche Materialien an, z.B. GF-UP, Polyurea, PE, PVC, u.a.

Der überwachbare Leckageschutz wird behördlicherseits gefordert, da Eisen-II-sulfat-Lösung als wassergefährdender Stoff gilt (WGK 1) und den Auflagen des WHG § 19 sowie der AwSV unterliegt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der geforderten Doppelwandigkeit. Der überwachbare Leckageschutz für Lösestationen kann auch durch „äußere“ Doppelwandigkeit erreicht werden. Dazu ist das Bauwerk in ein abgedichtetes Drainagesystem mit Kontrollschächten einzubringen.



Abb. 2: Löse- und Dosierstation der Kläranlage Karlsruhe

2.2.3 Lösewasserzuführung

Die Anordnung der Lösewasserrohre ist gemäß Abb. 4 (rechte Schnittskizze) so zu gestalten, dass eine möglichst gleichmäßige Wasserverteilung über die ganze Bodenfläche erfolgt. Dieses wird erreicht durch:

Rohrabstand: < 50 cm

Lochabstand: < 50 cm, jeweils versetzt

Lochdurchmesser: < 5 mm

Austrittswinkel: 45° nach unten

Die Lösewasserrohre sollen einzeln regulierbar sein und quer zur Längsachse der Einschütte verlegt werden, um bei Bedarf die Lösewasserzufuhr steuern zu können. Zum mechanischen Schutz sollten die Lösewasserrohre mit einer Abdeckung versehen werden. Dies ist insbesondere bei der Verwendung von Kunststoffrohren unerlässlich. In den Anfangsjahren kamen hier fast ausschließlich Kiesschüttungen (20 mm Körnung, carbonatfreier Quarzkies in einer 30-40 cm starken Schicht) zum Einsatz. In den letzten Jahren ist man immer häufiger dazu übergegangen, statt einer Kiesschüttung eine Abdeckung aus Kunststoffgittern zu installieren (siehe auch Abb. 3). Diese Gitter müssen fest am Boden verankert werden, um ein Aufschwimmen der Gitter zu verhindern.

2.2.4 Vorlagebehälter

Der Vorlagebehälter nimmt die gesättigte Lösung auf; dies kann durch einen Überlauf oder durch Abpumpen aus dem Lösebehälter geschehen. Dieser dient als Pumpenvorlage oder – bei entsprechender Größe – auch als Vorratsbehälter für die dosierfertige Lösung.

Der Vorlagebehälter kann in die Lösestation integriert (Abb. 4, Schnittskizze links) oder extern angeordnet sein. Außerdem muss die Konstruktion eine Vorrichtung enthalten, die das Absenken des Lösungsspiegels in der Lösekommer vor der Neubefüllung mit Salz ermöglicht (in Abbildung 4 als gestrichelte Linie zwischen Vorlage und Löseanlage angedeutet > Absenkverbindung).



Abb. 3: Beispiel einer Kunststoffabdeckung am Boden einer Lösekommer. Links oben ist eine „schwimmende Entnahme“ zu sehen

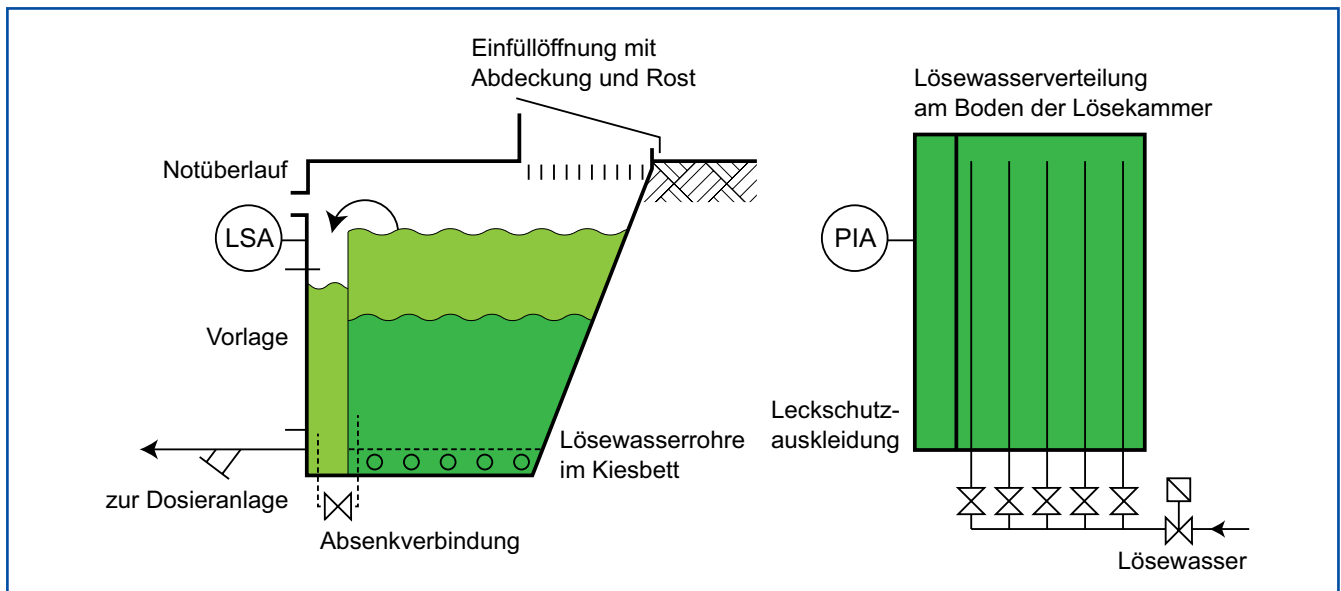


Abb. 4: Schema einer Lager- und Löseanlage (Lösestation) für Salze

2.3 Betrieb der Lösestation

Vor der Erstbefüllung sind die Lösekkammer, die Vorlage und die Dosiervorrichtungen mit Wasser auf Dichtigkeit und Funktionsfähigkeit zu prüfen. Nach Abpumpen des Wassers werden 25 t QUICKFLOC eingefüllt. Bei Lösekkammern von über 50 m³ Nutzvolumen sind für die Erstbefüllung zwei Lieferungen notwendig, da ein Rest ungelöstes Salz von bis zu ca. 5 t einkalkuliert werden muss (Punkt 2.1). Der Raumbedarf für eingesumpftes, aber noch ungelöstes Eisen-II-sulfat beträgt ca. 0,8 m³/t.

Das Fluten der Lösekkammer wird so lange fortgesetzt, bis ein max. Füllstand mit gesättigter Lösung in der Pumpenvorlage erreicht ist. Hat die Dosierpumpe den Vorlagebehälter bis auf ein Minimum entleert, wird die Lösewasserzufuhr erneut automatisch in Gang gesetzt. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis das Salz nur noch eine Restschichtstärke von ca. 30 cm aufweist. Die Bestimmung dieses Zeitpunktes kann durch Messungen der Lösewassermenge bestimmt werden (zur Auflösung von 1 t QUICKFLOC werden bei einer Konzentration von 400 g/l 2 m³ Lösewasser benötigt).

Die Sättigung bzw. der Gehalt der QUICKFLOC-Lösung wird durch Dichtebestimmungen ermittelt (siehe Diagramm letzte Seite). Dies wird in der Regel durch manuelles Spindeln oder Auswiegen vorgenommen, kann aber auch messtechnisch im kontinuierlichen Verfahren ermittelt werden. Die Dichte sollte 1,15 g/cm³ nicht unterschreiten (siehe 3. unter Punkt 3).

Um für die Neubefüllung mindestens 20 m³ Platz zu schaffen, muss die gesättigte Lösung in der Lösekkammer abgesenkt werden. Dazu werden Lösekkammer und Pumpenvorlage kommunizierend verbunden, die Lösewasserzufuhr abgestellt und die Lösung abdosiert. Bei großem Vorlagebehälter und entsprechender technischer Ausrüstung kann die Lösung auch aus der Lösekkammer komplett übergepumpt werden und stellt dann ein gutes Puffervolumen bis zur Neubefüllung dar.

2.4 Alternative Konstruktionen und Verfahren

Die beschriebenen Lager- und Löseanlagen sind in der Regel Gemeinschaftskonstruktionen von Betonbauer, Auskleider und Ausrüster.

Lösestationen können, analog zu Tankanlagen für Lösungen, auch für gebrauchsfertige Lösungen (z.B. KRONOFLOC Eisen-II-chlorid) genutzt werden. Wichtig für eine universelle Nutzung ist hierbei die Materialauswahl der einzelnen Komponenten. Hier sollte auf eine Chlorid-Beständigkeit geachtet werden.

QUICKFLOC lässt sich natürlich auch im Verfahren der „Gesamt“- oder „batchweisen“ Auflösung verarbeiten. Dabei ist zu beachten, dass die Lösungen unter 25 % instabil sein können und dass zur Auflösung ein sehr hoher Volumenbedarf besteht. Zur Auflösung von 25 t QUICKFLOC als Lösung mit 300 g/l sind z. B. ca. 71 m³ Lösewasser notwendig. Der notwendige Energieeintrag zur Gesamtauflösung wird vorzugsweise durch Umpumpen erbracht. Das Umpumpen kann ebenfalls bei schlecht arbeitenden, z. B. zu flach konstruierten, Lösestationen helfen, um die Sättigung zu erreichen.

3. Dosieren

Das Dosieren und der Transport der Eisensulfat-Lösung vom Vorlagebehälter zur Dosierstelle erfolgt vorzugsweise mit Membrandosierpumpen. Dabei entspricht die Dosiertechnik dem in der Technischen Information 2.03 beschriebenen Verfahren für Lösungen gemäß Abschnitt 3 und 4 sowie Abbildung 4.

An Besonderheiten ist zu beachten:

1. Die Temperatur in den Dosierleitungen darf nicht niedriger als in der Löseanlage sein. Es kommt sonst zur Auskristallisation durch Übersättigung.
2. Die Temperatur der Lösung darf nicht unter -2 °C fallen, da die Eisen-II-sulfat-Lösung unabhängig von ihrer Konzentration einfriert.

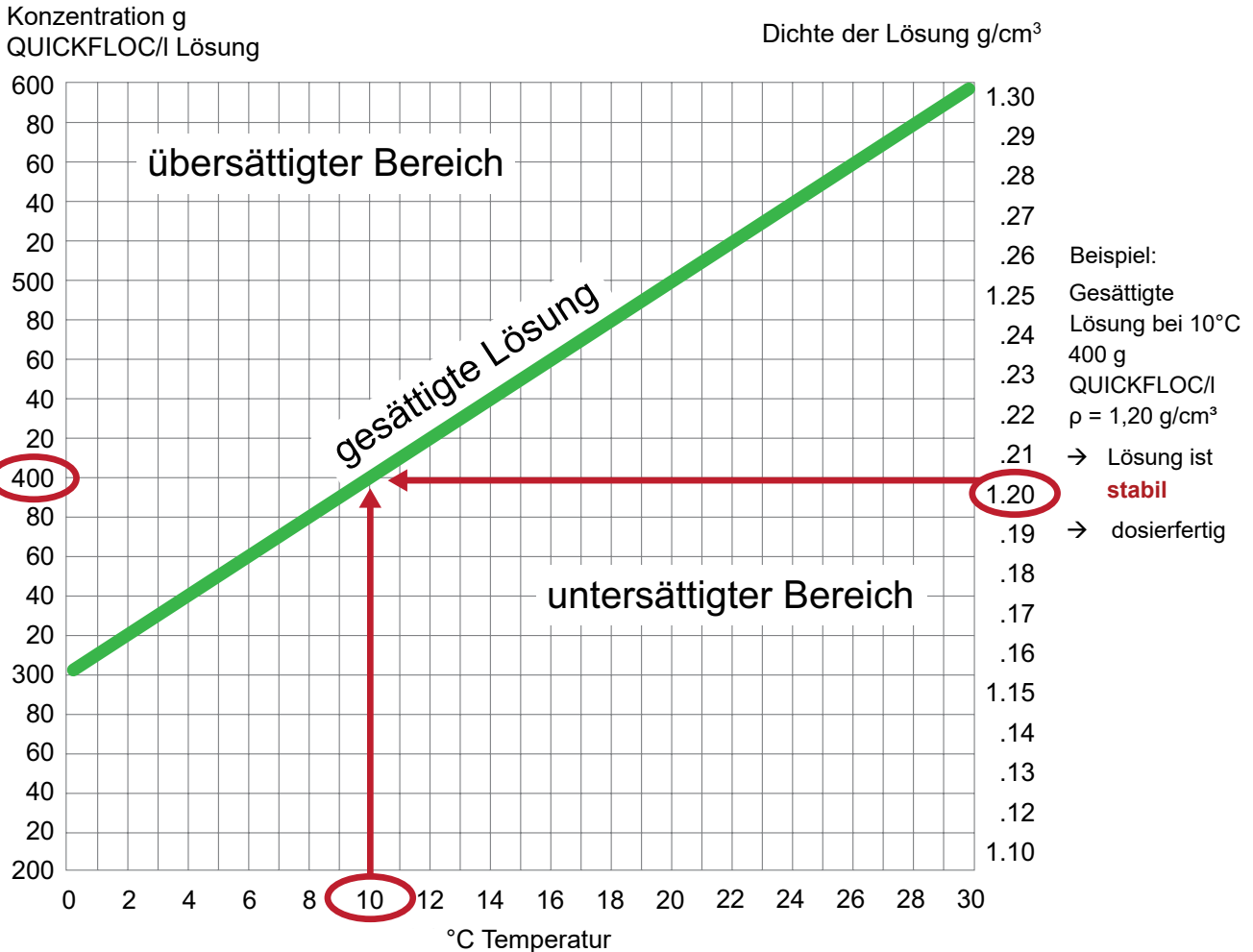
Um dies zu vermeiden, kann es im Einzelfall sinnvoll sein, eine Begleitheizung an der Dosierleitung zu installieren.

3. Die gesättigte Lösung darf nicht zu stark verdünnt werden (der pH-Wert soll möglichst < 3 sein), da es sonst zur Ausscheidung von Hydroxiden kommen kann.

4. Lieferantennachweis

Eine unverbindliche Zusammenstellung von Fachfirmen, die Erfahrungen mit Löse- und Dosieranlagen von Eisen-II-sulfat haben und als Fachbetriebe nach WHG § 19 anerkannt sind, stellt KRONOS ecochem auf Anfrage gerne zur Verfügung.

5. Arbeitsdiagramm



Untersättigter Bereich:

- Zu wenig Salz wird gelöst
- Fe-Hydroxid-Bildung: Feststoffabscheidung und Verstopfungsgefahr

Ursachen:

- zu geringer Salzvorrat in der Lösekammer
- Kurzschlussströmungen
- zu schnelles Lösen

Übersättigter Bereich:

- Auskristallisation von überschüssigem Salz
- Ablagerungen von Kristallen im Dosiersystem

Ursachen:

- durch Abkühlung der Lösung, z.B. im Winter, lange Dosierleitungen, Zwischenlagertank

Diese Ausführungen sollen dem Verbraucher Hinweise und Anregungen geben; sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind unverbindlich. Gesetzliche Bestimmungen, auch hinsichtlich etwaiger Schutzrechte Dritter, müssen in jedem Fall beachtet werden. Vor Gebrauch unserer Produkte bitte die Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern beachten.

KRONOS INTERNATIONAL, Inc.

KRONOS ecochem

Peschstr. 5 · D-51373 Leverkusen

Telefon +49 214 356-0 · Telefax +49 214 44117

E-Mail: kronos.ecochem@kronosww.com

www.kronosecochem.com

©KRONOS2022

DS2431DE/522DE