



Transport, Lagerung 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 schneeeartig beschreiben lassen. Wichtigster und derzeit einziger Vertreter dieser Produktklasse ist Eisen-II-sulfat mit 7 Molekülen Kristallwasser und 2–6% Haftwasser.

1. Transport

Abgesehen von verpackter Ware erfolgt die Anlieferung von QUICKFLOC lose in LKW-Kippfahrzeugen. Es kommen sowohl Muldenkipper und Kippaufleger als auch Gliederzüge, bestehend aus Motorwagen und Anhänger, zum Einsatz. Die Partigröße beträgt 25 t, entsprechend 25 m³. Die Fahrzeuge sind mit einer Abdeckplane ausgestattet.

Die Entladung erfolgt durch Rückwärtsabkippen. Hierfür ist ein entsprechender Rangierplatz notwendig. Außerdem ist die Einfüllöffnung des Lagerbehälters bautechnisch so zu gestalten, dass eine sichere und problemlose Entladung erfolgen kann (Punkt 2.2.1).

Die Anlieferung von QUICKFLOC wird von erfahrenen Fachspeditionen vorgenommen. Einzelheiten zum Lieferfahrzeug und Entladevorgang sind von dort zu erhalten.

Möglich, aber bis heute sehr selten in Anspruch genommen, ist auch der Transport mit der Eisenbahn in Spezialwaggons oder Containern.

2. Bevorraten und Lösen

Die Lagerung von QUICKFLOC im Lieferzustand ist unzuweckmäßig, 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 ein Tiefbunker, der gleichzeitig als Lager- und Löseeinheit dient und 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 (Abb. 1). 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.

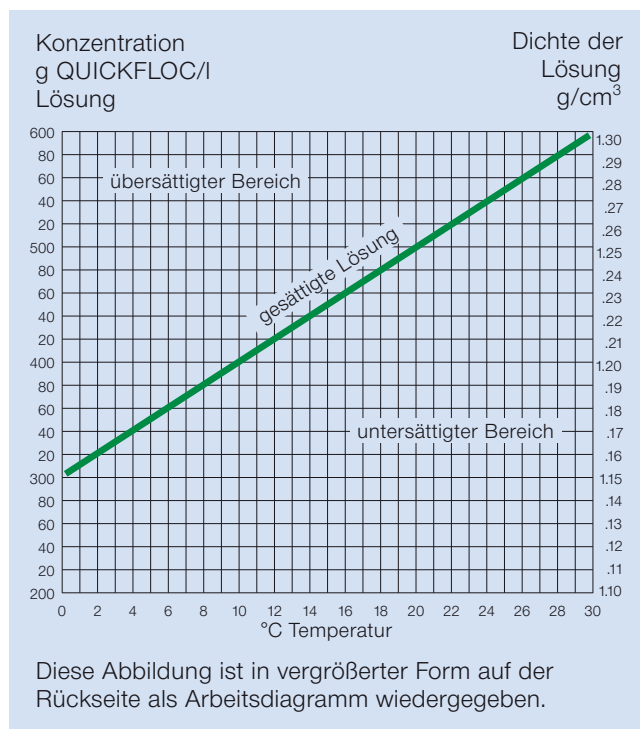


Abbildung 1: Löslichkeit und Dichte von QUICKFLOC Eisen-II-sulfat in Wasser

2.2 Einsumpfbunker

Die als Einsumpfbunker bezeichneten Lager- und Löseanlagen für QUICKFLOC sind in der Regel aus geschütztem Stahlbeton und haben ein Nutzvolumen von ca. 40–60 m³. Sie bestehen aus der Einschütte, dem Lager- und Lösebecken sowie einer Pumpenvorlage (Abb. 2).

2.2.1 Einfüllöffnung (Einschütte)

Die Einfüllöffnung ist so zu gestalten, dass das Kippfahrzeug problemlos rückwärts anfahren, steil anstellen und sauber abkippen kann (siehe Punkt 1). Dabei ist zu beachten, dass die Gesamtladung von bis zu 25 t in einem Schub von der Ladefläche in den Bunker rutschen kann. Diese Energie muss durch ein stabiles Gitterrost abgefangen werden. Die Gitterrostabdeckung erfüllt gleichzeitig sicherheitstechnische Anforderungen in Bezug auf Unfallschutz.

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 Flacheisen 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“. Öffnungswinkel min. 90°.
Sonstiges:	Der Platz vor dem Bunker 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.

2.2.2 Auskleidungen

Auf Grund des sauren und sulfatischen Charakters von QUICKFLOC gehört eine korrosionsschützende Ausrüstung des Bunkers zum Standard. Zum Einsatz kommt vorzugsweise GF-UP, und zwar in Form einer vakuumüberwachten Leckschutzauskleidung.

Der überwachte Leckageschutz wird behördlicherseits gefordert, da Eisen-II-sulfat als wassergefährdender Stoff gilt (WGK 1) und den Auflagen des WHG § 19, der Muster-VAwS bzw. den VAwS der Länder unterliegt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der geforderten Doppelwandigkeit.

2.2.3 Lösewasserzuführung

Der Lösewasserrohrfächer ist, gemäß Abb. 2 (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 manipulieren zu können. Zum mechanischen Schutz der Lösewasserrohre ist der Fächer mit einer Kies-schüttung (ca. 20 mm Körnung) abzudecken. Dies ist insbesondere bei Verwendung von Kunststoff-rohren unerlässlich.

2.2.4 Vorlagebehälter

Der Vorlagebehälter nimmt die gesättigte Lösung auf und dient als Pumpenvorlage oder – bei entsprechender Größe – auch als Vorratsbehälter für Lösung.

Der Vorlagebehälter kann in den Lösebunker integriert sein (Abb. 2, linke Schnittskizze links) oder extern angeordnet sein. In jedem Fall ist die Anordnung so vorzunehmen, dass die gesättigte Lösung durch Überlauf aus der Lösekammer des Bunkers in die Vorlage gelangt. Außerdem muss die Konstruktion eine Vorrichtung enthalten, die das Absenken des Lösungsspiegels in der Lösekammer vor der Neubefüllung mit Salz ermöglicht (in Abb. 2 als gestrichelte Linie zwischen Vorlage und Lösebunker angedeutet).

2.3 Betrieb des Einsumpfbunkers

Vor der Erstbefüllung sind der Bunker, die Vorlage und die Dosiervorrichtungen mit Wasser auf Dichtigkeit und Funktionsfähigkeit zu prüfen. Nach Abpumpen des Wassers werden 25 t QUICKFLOC eingefüllt. Bei Bunkern von über 50 m³ Nutzvolumen sind für die Erstbefüllung oftmals 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.

Durch Fluten des Bunkers über die Lösewasserrohre wird das Salz gelöst und die gesättigte Lösung fließt solange in die Pumpenvorlage über, bis ein Maximum erreicht ist und die Lösewasserzufuhr sich abschaltet. 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 bis auf eine Restschicht von ca. 30 cm abgearbeitet ist. Die Bestimmung dieses Zeitpunktes kann durch Messungen der Lösewasser-menge bestimmt werden (zur Auflösung von 1 t QUICKFLOC werden bei einer Konzentration von 400 g/l 2 m³ Lösewasser benötigt).

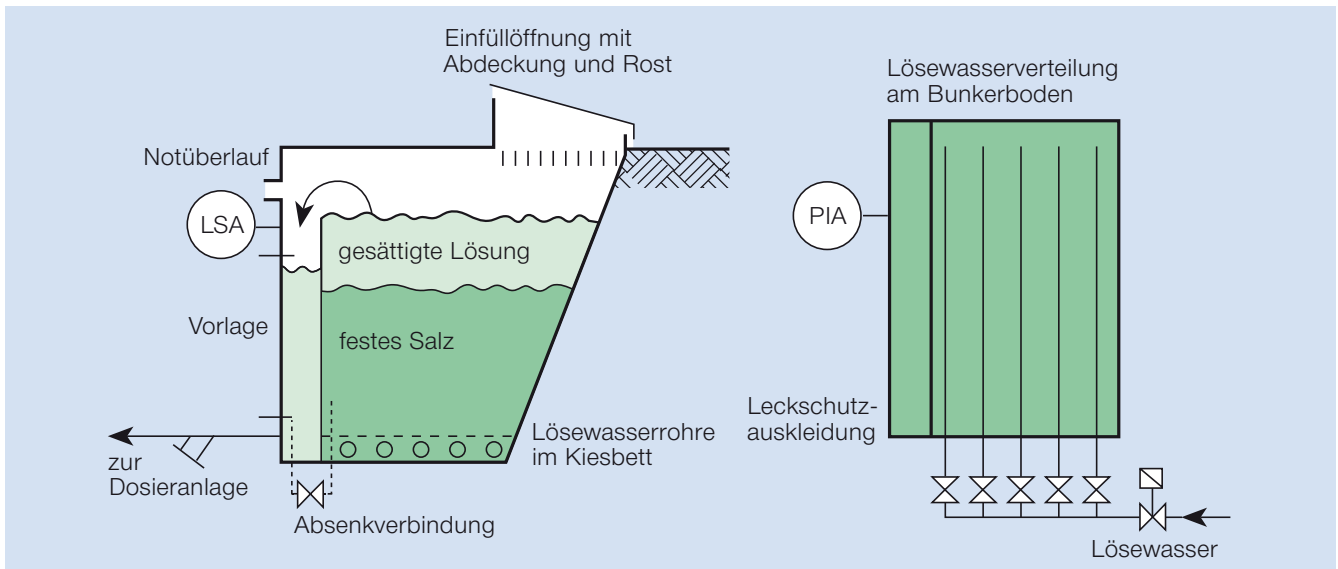


Abbildung 2: Schema einer Lager- und Löseanlage (Einsumpfbunker) für Salze

Die Sättigung bzw. der Gehalt der QUICKFLOC-Lösung wird durch Dichtebestimmungen ermittelt (Abb. 1). Dies wird in der Regel durch manuelles Spindeln oder Auswiegen vorgenommen, kann aber auch messtechnisch im kontinuierlichen Verfahren ermittelt werden. Die Dichte sollte $1,15 \text{ g/cm}^3$ nicht unterschreiten (siehe Punkt 3.3).

Um für die Neubefüllung mindestens 20 m^3 Platz zu schaffen, muss die gesättigte Lösung in der Lösekommer abgesenkt werden. Dazu werden Lösekommer und Pumpenvorlage kommunizierend verbunden, die Lösewasserzufuhr abgestellt und die Lösung abdosiert. Bei großem Vorlagebehälter und entsprechender technischer Ausrüstung kann die Lösung auch aus der Lösekommer komplett übergepumpt werden und stellt dann ein gutes Puffervolumen bis zur Neubefüllung dar.

Beim Umgang mit Eisen-II-sulfat sind die Hinweise des Sicherheitsdatenblattes zu beachten.

2.4 Alternative Konstruktionen und Verfahren

Die beschriebenen Lager- und Löseanlagen sind in der Regel Gemeinschaftskonstruktionen von Betonbauer, Auskleider und Ausrüster. Inzwischen bietet die Industrie vorgefertigte Gesamtanlagen an, die aus einer Hand kommen. Diese Konstruktionen haben das Merkmal, dass sie unter kontrollierten Bedingungen einer Produktionsstätte gefertigt werden, schneller betriebsfertig sind und sowohl Salze als auch Fällmittellösungen verarbeiten können.

Einsumpfbunker können, analog zu Tankanlagen für Lösungen, auch im Kellergebäude untergebracht werden, über dem die Einschütte angebracht ist. In Frage kommen z.B. Konstruktionen aus Edelstahl 1.4571 mit Auffangraum aus Beton.

Der überwachte Leckageschutz für Einsumpfbunker kann auch durch „äußere“ Doppelwandigkeit erreicht werden. Dazu ist das Bauwerk in ein abgedichtetes Drainagesystem mit Kontrollschächten einzubringen.

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. 83 m^3 notwendig. Der notwendige Energieeintrag zur Gesamtauflösung wird vorzugsweise durch Umpumpen erbracht. Das Umpumpen kann ebenfalls bei schlecht arbeitenden, z.B. zu flach konstruierten, Einsumpfbunkern helfen, um die Sättigung zu erreichen.

Zur Verarbeitung von abgepacktem QUICKFLOC hat KRONOS ecochem eine Kompaktanlage entwickelt, die ebenfalls nach dem Sättigungsprinzip arbeitet. Diese neue Anlage heißt „QUICKSOLV Dosierstation“ und wird in einer gesonderten Information detailliert beschrieben.

Bei sehr geringen Bedarfsmengen (kg-Bereich) empfiehlt sich allerdings die Aufarbeitung mittels Standard-Rührgefäß zu ca. 25%igen Lösungen.

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 2.

An Besonderheiten ist zu beachten:

1. Die Temperatur in den Dosierleitungen darf nicht niedriger als im Bunker sein. Es kommt sonst zur Auskristallisation durch Übersättigung.
2. Die Temperatur der Lösung darf nicht unter -2 °C fallen, da es, unabhängig von der Konzentration, zum Einfrieren kommt.
3. Die gesättigte Lösung darf nicht zu stark verdünnt werden (der pH-Wert soll 3 nicht überschreiten), da es sonst zur Ausscheidung von Hydroxiden kommen kann.

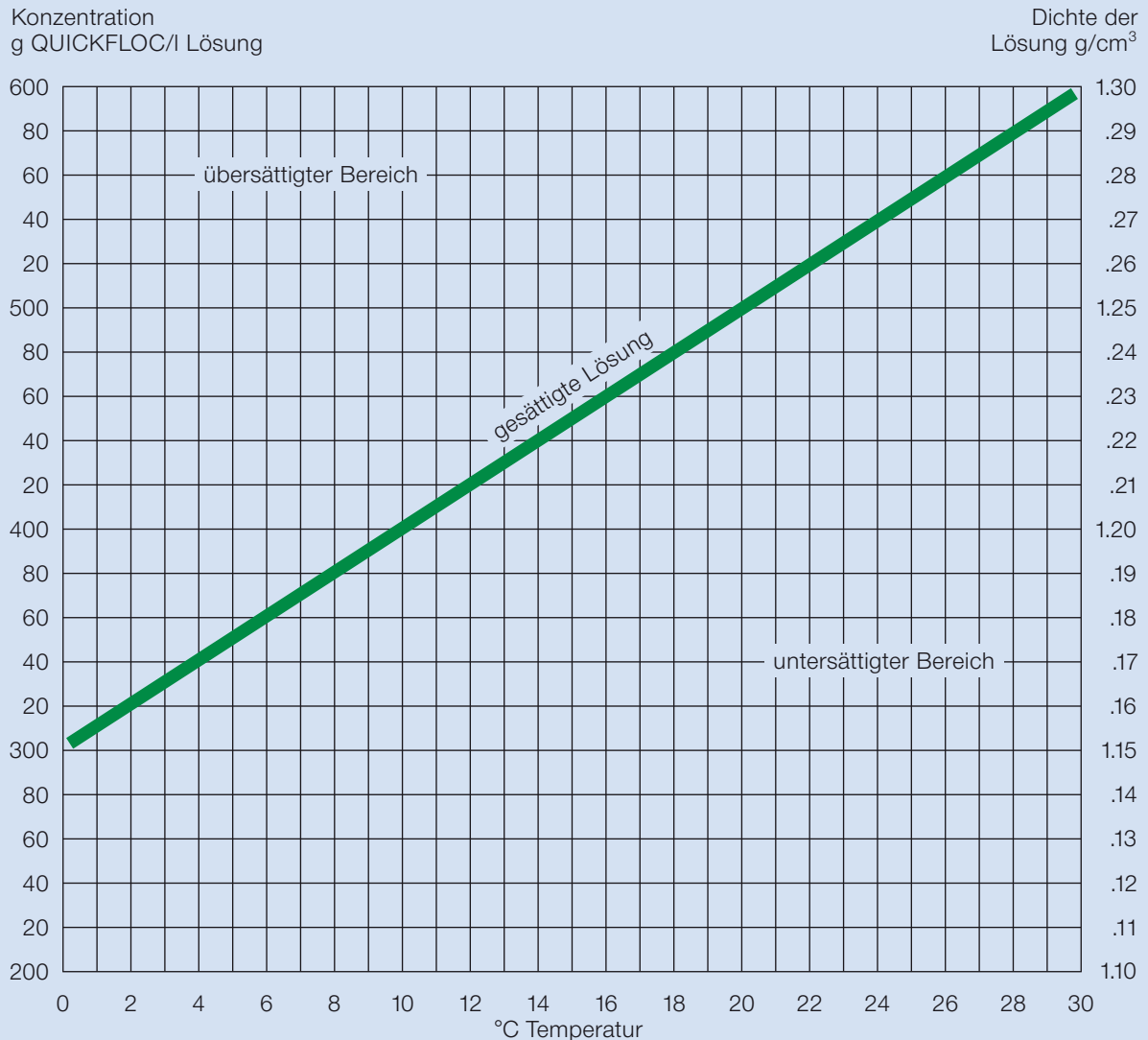
4. Lieferantennachweis

Eine unverbindliche Zusammenstellung von Fachfirmen, die Erfahrungen mit der Einsumpfung von Eisen-II-sulfat haben und als Fachbetriebe nach WHG § 19 I anerkannt sind, stellt KRONOS auf Anfrage zur Verfügung. Zu unterscheiden sind:

- Anbieter von Komplettanlagen
- Ausrüster für die Löse- und Dosiertechnik
- Fachbetriebe für Leckschutzauskleidungen

5. Sicherheit

Beim Umgang mit unseren Produkten sind die Hinweise der Sicherheitsdatenblätter zu beachten.



Hinweise zur Benutzung des Diagrammes:

1. Kontrolle der Sättigung: Dichte und Temperatur ermitteln und eingeben. Schnittpunkt soll möglichst nahe an der Diagonalen liegen.
2. Ermittlung der Konzentration: Dichte auf der rechten Ordinate eingeben. Konzentration auf der linken Skala ablesen ($\text{g Fe/l} = \text{g QUICKFLOC/I} \cdot 0,178$).

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.

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

© KRONOS 2002