

Vorteile von Krystaline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

wba

Die Abdichtung von Beton und die Verbesserung seiner Haltbarkeit und Nachhaltigkeit sind die wichtigsten Gründe für die Verwendung von Krystaline-Zusatzmitteln im Beton von Kläranlagen.

Der in der Abwasserinfrastruktur verwendete Beton unterliegt einigen der härtesten Belastungen, einschließlich chemischer Beanspruchung, Abrieb, Erosion, Chloridionen-induzierte Korrosion und, je nach Region, sogar Frost/Tauwetterwechsel. Sobald die Korrosion einsetzt, beschleunigt sie sich zusätzlich.



Der Schlüssel zur langfristigen Nachhaltigkeit von Beton in einem rauen Umfeld ist die Prävention. Die hydrophile interne C-S-H-Technologie von Krystaline, die dem Beton als Zusatzmittel hinzugefügt wird, bietet einen wirksamen Langzeitschutz, was zu einer höheren Haltbarkeit und Nachhaltigkeit in Kläranlagen führt.

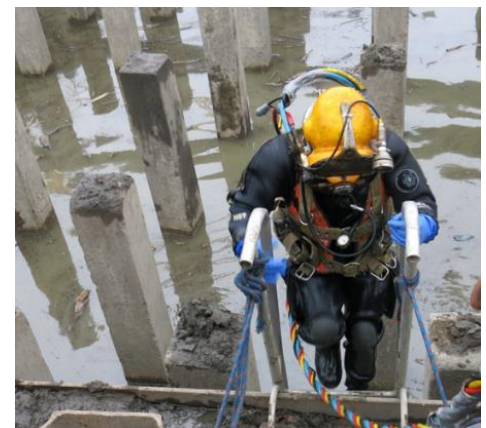
Die Verwendung der Zusatzmittel von Krystaline unterstützt damit die Herstellung von nachhaltigem, langlebigem und wasserdichtem Beton.

Die Zugabe von Krystaline während der Nassmischung erhöht die Haltbarkeit des Betons

Standarddosiermengen von Krystaline-Zusatzmitteln (Admix) sind in unterschiedlichen Betonmischungen gleichbleibend. Dadurch werden mögliche Fehler während des Mischvorgangs reduziert, die sich im Laufe der Zeit auf den Beton auswirken können. Ein langlebiger Beton erfordert eine hochwertige Mischung, um das Risiko von Haltbarkeitsverlusten zu minimieren. Die genaue Produktdosierung entnehmen Sie den technischen Datenblättern.

Krystaline Zusatzmittel haben den zusätzlichen Vorteil, dass sie wasserreduzierend, -abbindeverzögernd und plastifizierend wirken (oder superplastifizierend) abhängig davon, welche Zusatzmittel benutzt werden und wie das Wasser-Zement-Verhältnis ist. Wasser kann ohne zusätzliche Zusatzmittel um 4 bis 18 % reduziert werden. Siehe Technische Datenblätter von Krystaline für eine mögliche Wasserreduktion durch Zusatzmittel.

Krystaline Zusatzmittel haben eine natürliche Fähigkeit zur Viskositätsmodifikation, um Beton homogen und konsistent bei hohen und niedrigen Ausbreitmassen zu halten. Dies bietet die Möglichkeit, den Beton ohne Entmischung oder damit zusammenhängenden Problemen zu transportieren und zu verwenden. Krystaline Zusatzmittel wurden im Beton unter Wasser ohne zusätzliche Viskositätsmodifikationsmaterialien verwendet. (siehe Projektberichte, in denen Krystaline Beton unter Wasser gegossen wurde)



Vorteile von Krystaline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

wba



Die Verwendung von Krystaline-Admix (Zusatzmitteln) ermöglicht ein niedrigeres Wasser-Zement-Verhältnis, ohne zukünftige Verschlechterung durch autogene Risse im Beton. Während die Risse unter technisch, physikalische Eigenschaften fallen, liegt der bestimmende Faktor im Mischungsverhältnis. Angesichts der Fähigkeit, die Wasserdichtigkeit, Festigkeit und viele andere Eigenschaften des Betons zu erhöhen, einschließlich der Fähigkeit, die Risse selbst zu heilen, ermöglicht die Verwendung von Krystaline-

Admix die Verwendung eines niedrigen Wasser/Zement-Verhältnisses, ohne die damit verbundenen Probleme.

Vorteile von Krystaline, die während des Gießens die Haltbarkeit beeinflussen:

Krystaline-Admix helfen bei der Aufrechterhaltung der Ausbreitung und der Fließfähigkeit. Lediglich der Betonmischung ist es möglich, die Einbruchs- und Fließigenschaften ohne zusätzlichen Weichmacher beizubehalten, sowie der Transportzeit und Platzierung. (mehrere Tests sind verfügbar).

Krystaline-Admixe erhalten die Fließfähigkeit für das Pumpen von Betonmischungen bei niedrigem Druck während der Platzierung. Die erhöhte Konsistenz, die mit den Krystaline-Admix entsteht, erfordert weniger Pumpendruck, um bei gleichem Ausbreitmaß zu fließen.

Krystaline-Admixe hemmen die Entmischung in Umgebungen mit hohem Ausbreitmaß und können effektiv gerüttelt werden. Im SV-Beton, wo ein hoher Durchfluss erforderlich ist, erhalten Krystaline-Admixe die Konsistenz des Gemischs und reduzieren Entmischungsprobleme.

(siehe technische Empfehlungen und verschiedene Anwendungen von SV-Beton)



Physische Vorteile von Krystaline Vorteile, die Haltbarkeit beeinflussen:

Krystaline-Admixe reduzieren besonders frühzeitige Rissbildung, reduzieren die Trockenschrumpfung und reduzieren autogene Risse im Beton. Die Krystaline-Technologie reduziert auch das Quellverhalten (siehe USIL- und BBA-Tests).

Krystaline-Admixe erhöhen die Druckfestigkeit von Beton (auch wenn die Wasserreduktion nicht verwendet wurde) um 30% oder mehr, vorbehaltlich des Mischungsrezepts (eine Vielzahl von Tests ist verfügbar).

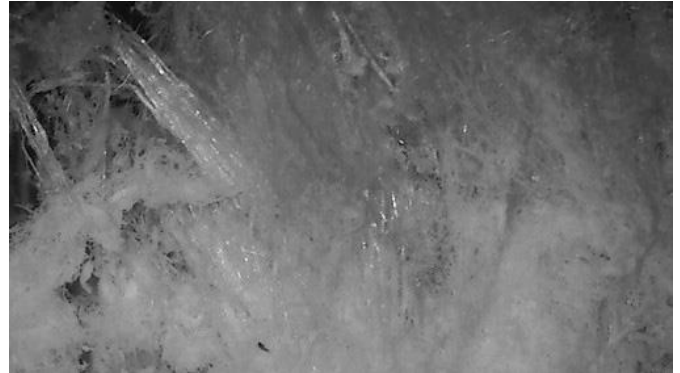
Krystaline-Admixe erhöhen die Zugfestigkeit von Beton (auch wenn die Wasserreduktion nicht verwendet wurde) um 20% oder mehr vorbehaltlich der Mischungsrezepts (siehe USIL-Prüfung).

Krystaline-Admixe erhöhen die Biegefestigkeit des Betons (auch wenn die Wasserreduktion nicht verwendet wurde) um 30% oder mehr, abhängig vom Mischungsverhältnis (siehe BBA-Prüfung).

Vorteile von Krystalline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

Um die Vorteile der Krystalline-Technologie für den langfristigen Betonschutz zu verstehen, ist es wichtig zu verstehen, wie die Krystalline-Technologie funktioniert.

Die Krystalline-Technologie steigert das C-S-H-Wachstum (Calciumsilikathydratation) und senkt gleichzeitig die CH (Cesiumhydroxid-Portlandit) im Beton, sowohl während des kurz- als auch des langfristigen Hydratationsprozesses. Das Wachstum von nicht löslichem C-S-H (ein wichtiges Betonbinder) nimmt immer dann stetig zu, wenn der Beton Wasser oder Feuchtigkeit in der Porenstruktur des Betons ausgesetzt ist. Die DTA-Analyse hat gezeigt, dass die Verwendung von Krystalline-Zusatzmitteln innerhalb des Betons einen Anstieg des C-S-H-Wachstums um mehr als 22 % (nach 28 Tagen) erreichen kann, wodurch die Poren und das Kapillarnetz reduziert und die spezifische Porenfläche, das gesamte Porenvolumen und der durchschnittliche Porendurchmesser reduziert werden.



Die Fähigkeit von Krystalline, die Entwicklung von C-S-H-Kristallen im Beton zu stimulieren, führt auch zu verbesserten Grenzflächenzonen, erhöhter Betonfestigkeit und erhöhter Abdichtungsfähigkeit.

Die Reduktion von CH im Beton bei Verwendung von Krystalline-Zusatzmitteln (wie bei DTA-Tests nachgewiesen, die eine Reduktion von bis zu 23 % anzeigen) bietet zusätzliche Vorteile, wie die Senkung der Auswirkungen von Sulfat-Ionen, die mit dem CH reagieren, um Gips zu erzeugen und so die Reaktion des Betons auf die Karbonisierung im Laufe der Zeit zu senken (siehe MTL-Bericht).

Zu den Vorteilen von Krystalline für den Schutz vor chemischer Verschlechterung, die die Haltbarkeit beeinträchtigen, gehören:

Abdichtung

Krystalline-Admixe machen Beton wasserdicht und haben in unabhängigen Tests gezeigt, dass die Wasserdurchdringung um bis zu 92% reduziert wird (siehe BBA-Zertifizierungsprüfung). Darüber hinaus setzt sich dieser Prozess im Laufe der Zeit fort und wenn der Beton nass oder feucht wird, wird das Krystalline-Zusatzmittel innerhalb des Betons die Durchlässigkeit weiter reduzieren (62% Verringerung der Durchlässigkeit zwischen 28-Tage-Ergebnissen und 90-Tage-Ergebnissen, siehe USIL-Tests).

Selbstheilung des Betons

Einer der größten Vorteile von Krystalline ist die Fähigkeit, Risse in Beton autogen zu versiegeln. Tests zeigen, dass Krystalline die Fähigkeit von Beton zur automatischen Versiegelung um bis zu 128% gegenüber normalem Beton erhöht. Das bedeutet, dass ein 0,5 mm Riss in durchschnittlich ca. 28 Tagen innerhalb eines Grundbetons selbst heilt. Bei Betonen mit niedrigem Wasserzementverhältnis sollte dieser Zeitplan vorbehaltlich des Mischungsrezepts beschleunigt werden (siehe IDIEM-Prüfung)

Vorteile von Krystalline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

vorher



nachher



Die Drang der Krystalline-Technologie zur Verbesserung der Hydratation von C-S-H-Kristallen und Gelen, auch Jahre nachdem der Beton gegossen wurde, macht es zum perfekten Produkt, um Risse in Gegenwart von Wasser selbst zu heilen.

vorher



nachher



Einfrieren/Tauen

Krystalline-Admixe wurden sowohl mit der beschleunigten Methode, als auch mit der Ultraschallabnahmemethode, auf Gefrier-/Taufwetter-Umgebungen getestet. In beiden Fällen hat Krystalline nicht nur das Testmaximum bestanden, sondern auch die Fähigkeit, über die Testkapazität hinaus zu wirken (siehe USIL-Prüfung).

Vorteile von Krystaline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

wba

Chlorid-Ionen-Penetration

Aufgrund der Fähigkeit von Krystaline, das Eindringen von Wasser in Beton erheblich zu reduzieren, hat Krystaline auch die Fähigkeit, das Eindringen von Wasser-Verunreinigungen wie Chloridionen in den Beton zu reduzieren. Krystaline Zusatzmittel reduzieren das Eindringen von Chloridionen. Bei Versuchen mit Krystaline-Zusatzmitteln ergab sich eine Reduktion von 28% in 56 Tagen mit einem Standard-Beton mit 0,50 W/Z Verhältnis (siehe den American Concrete Engineering Test).



Sulfatreduktion

Externe Sulfatbelastung:

Externe Sulfatbelastung tritt auf, wenn in Wasser gelöste Sulfate in den Beton eindringen. Eine Reduzierung der Durchlässigkeit im Beton reduziert auch das Eindringen von externen wasserbasierten Sulfaten in den Beton. Da Krystaline die Durchlässigkeit des Betons drastisch reduzieren kann, reduziert es auch das Eindringen von externen Sulfaten in den Beton (basierend auf verschiedenen Tiefen von Penetrationstests).

Interne Sulfate:

Interne Sulfate treten dort auf, wo Sulfate in den Beton während des Anmischens eingearbeitet werden. Dieses Problem kann mit Krystaline-Admixe durch die Kombination von reduziertem Calciumhydroxid (Portlandit) im Beton während der Hydratation reduziert werden. Wodurch die Menge an Ettringit, die sich bildet, reduziert wird, und das Eindringen von Wasser in den Beton. DEF (verzögerte Ettringitbildung) zum Beispiel, erfordert eine hohe Temperatur und Wasser zusammen mit der CH-Komponente im Beton. Da Krystaline das Portlandit reduziert und den Beton wasserdicht macht, ist das Potenzial für DEF blockiert.

Die Wirkung von Wasser für die Entstehung von Ettringit ist wichtig. Wir müssen bedenken, dass ein Ettringitmolekül 32 Moleküle Wasser benötigt. Damit sich Ettringit bildet, ist ein nasser Zustand notwendig. (siehe verschiedene Tiefe der Penetrationstests und MTL-Bericht).



ASR (Alkali Silica Reaktion)

ASR ist eng mit DEF verbunden. ASR benötigt stark kontaminiertes Material und Wasser, um die Entwicklung und Erweiterung eines Kieselgels in den Poren zu verursachen, was zu einer Ausdehnung und Versprödung des Betons führt. Krystaline-Admixe verhindern ASR, indem sie die Fähigkeit des Wassers verhindern, ihre expansive Wirkung um und in den Poren zu entfalten. (siehe verschiedene Tiefe der Penetrationstests)

Vorteile von Krystalline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

wba

Nass-/ Trockenzyklen

Krystalline Zusatzmittel funktionieren gut in Nass-Trockenzyklen. Das während der Nasszyklen entwickelte C-S-H sitzt fest und wird nicht ausgewaschen, wenn der nächste Nasszyklus einsetzt. Was allerdings bei Produkten, mit CH-Kristallen der Fall ist. Die Fähigkeit, das Eindringen von Wasser in Wechselzonen zu verhindern, zusammen mit der Fähigkeit, stärkere kristalline und Abdichtungsfähigkeiten zu erzeugen, führen zu einer weiteren Hydratation mit jedem Nasszyklus. Jeder Nasszyklus unterstützt Krystalline dabei, den Beton zu hydratisieren, den C-S-H-Gehalt zu erhöhen und die Risse im Beton autogen zu versiegeln.



Kohlensäure

Die Fähigkeit von Krystalline-Admixture, das Calciumhydroxid (CH) im Beton zu senken und die Fähigkeit, das Eindringen von Wasser zu stoppen, bietet eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegen die Entwicklung der Karbonisierung im Laufe der Zeit. Damit die Karbonisierung auftritt, muss CH mit dem Kohlendioxid reagieren, um Kalziumkarbonat zu bilden, und es muss Wasser vorhanden sein. Da Krystalline Calciumhydroxid reduziert und das Wasser stoppt, werden die Auswirkungen der Karbonisierung reduziert (siehe MTL-Bericht).

Qualifiziert für PRAH

Krystalline-Admixture, werden unter der PRA-Bezeichnung von ACI als PRAH qualifiziert. Aufgrund der Fähigkeit, Wasser unter hydrostatischen Bedingungen zu stoppen und Betonrisse selbst zu heilen.

Zu berücksichtigende Punkte:

Wie beschrieben, bieten Krystalline-Admixture Vorteile während der Nassmischung, der Platzierung und vor allem wird zur **physikalischen Haltbarkeit** und **chemischen Haltbarkeit** beitragen und somit die Lebensdauer des Betons verlängert.

- Krystalline Zusatzmittel sind in der Tiefe wirkende Abdichtungen.
- Krystalline Zusatzmittel funktionieren in einer festgelegten Dosis, die nicht verändert werden muss.
- Krystalline Zusatzmittel fungieren als Plastifizier-/Wasserreduzierung/-set-Verzögerung und mögliche superplastizierende Beimischung.
- Krystalline Zusatzmittel sind bewährte kristalline Technologie-Zusatzmittel.
- Krystalline Zusatzmittel können zu einer erhöhten Lufteinlagerung führen.
- Krystalline Zusatzmittel erhöhen die Druck-/Zug-/Biegestärken von Beton.
- Krystalline Zusatzmittel erhöhen die physikalische und chemische Haltbarkeit des Betons, aber gelten als Abdichtungskosten, nicht als konkrete Kosten.
- Krystalline Zusatzmittel reduzieren die Anzahl der offenen Poren auf der Betonoberfläche.
- Krystalline Zusatzmittel reduzieren die Trocknungsschrumpfung des Betons.
- Krystalline Zusatzmittel reduzieren das Quellverhalten des Betons.
- Krystalline Zusatzmittel senken die Calciumhydroxidkristalle im Beton.
- Krystalline Zusatzmittel erhöhen die C-S-H Kristalle im Beton.
- Krystalline Zusatzmittel sind PRAH-qualifiziert, wie von ACI definiert.

Vorteile von Krystaline Zusatzmitteln in Wasseraufbereitungsanlagen

wba

- Krystaline Zusatzmittel bieten eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Frost-/Tauwetterumgebungen.
- Krystaline Zusatzmittel reduzieren die Kapillaraufnahme des Betons.
- Krystaline Zusatzmittel sind eigenständige Abdichtungssysteme. Es sind keine Membrane erforderlich!
- **Mit Admixon von Krystaline behandelter Beton ist haltbarer und nachhaltiger als Standardbeton.**



DIE OPTIMALE LÖSUNG FÜR NACHHALTIGE ABWASSERINFRASTRUKTUR