



# SmartSheetPile

Intelligente Lösungen aus Stahl für innovative Infrastrukturen



# Intelligente Lösungen aus Stahl für innovative Infrastrukturen

«Wir sind dabei, den Stahl zu verändern – wie er hergestellt und wie er verwendet wird. Denn während eine sich entwickelnde Welt mehr Stahl braucht, benötigt eine nachhaltige Welt neue Stähle – intelligenter und CO<sub>2</sub> neutral».

Aditya Mittal,  
Vorstandsvorsitzender,  
ArcelorMittal

## Werte sichern

Die von der SmartSheetPile-Lösung übermittelten Daten helfen irreparable Schäden an den Infrastrukturen zu verhindern. Durch sie kann man unfall- und wetterbedingte Schäden erkennen. Die Überwachung in Echtzeit ermöglicht eine frühzeitige Warnung vor einem möglichen katastrophalen strukturellen Versagen, sodass vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden können.

## Ausfallzeiten minimieren

Egal, ob es sich um eine Kaimauer, ein Brückenwiderlager oder einen Deich handelt, eine außerplanmäßige Störung kann sehr ärgerlich und teuer sein. Sie führt zu Umsatzeinbußen, kostspieligen Reparaturarbeiten und Unannehmlichkeiten für die Nutzer. Die SmartSheetPile-Technologie liefert alle Daten, die für die Vorausplanung der erforderlichen Wartungsarbeiten erforderlich sind und minimiert so die Ausfallzeiten.

## Wartung optimieren

Die Verfügbarkeit genauer Daten über den baulichen Zustand einer Infrastruktur trägt zur Verbesserung ihrer Instandhaltung bei. Der Betreiber bekommt genaue Informationen zur Beurteilung, wann und wo eine Wartung erforderlich ist, wodurch kostspielige Inspektionen und außerplanmäßige Reparaturen entfallen.

## Verborgene Kapazitäten erkennen

Die gesammelten Daten geben genauen Aufschluss über den Zustand des Bauwerks, die auftretenden Einwirkungen und ihre Auswirkungen auf die Spundwände. Sie ermöglichen versteckte, ungenutzte Kapazitäten zu erkennen. Die Nutzung der Struktur kann optimiert werden, um ihr volles Potenzial auszuschöpfen.

## Digitale Transformation umsetzen

Die Digitalisierung ist ein wichtiger Motor für Innovation bei Entwurf und Betrieb. Die von der SmartSheetPile-Technologie gesammelten Live-Daten können in einen digitalen Zwilling der Infrastruktur integriert werden, der einen mehrdimensionalen Überblick über die Konstruktion, die Leistung und die Interaktionen des Bauwerks mit der Umwelt bietet. Es handelt sich um ein durchdachtes Modell, das alle für eine effektive Anlagenverwaltung erforderlichen Informationen zusammenführt.

 Lösungen für Häfen und Binnenwasserstraßen	 Lösungen zum Schutz vor Naturkatastrophen	 Lösungen für die Mobilitätsinfrastruktur	 Lösungen für den Umweltschutz
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ungenutzte Kapazitäten von Kaimauern erkennen, um die Rentabilität zu steigern.</li><li>• Korrosion in Echtzeit mit präziser Restdickenmessung überwachen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alarm bei kritischen Wasserständen und Wasserdrücken auslösen.</li><li>• Ausfallzeiten und Verkehrsbehinderungen durch effizientere Wartung verringern.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zustand, Belastung und Verformung von Brückenwiderlagern in Echtzeit überwachen.</li><li>• Ausfallzeiten und Verkehrsbehinderungen durch effizientere Wartung verringern.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schlossverbund gewährleisten.</li><li>• Dichtigkeit der Spundwand sicherstellen.</li></ul>

# Die Zukunft ist da

SmartSheetPile ist eine innovative Lösung, die die Infrastruktur sicherer und effizienter macht. Die Spundwand wird in Echtzeit von mehreren Sensoren überwacht, die eine Vielzahl von Parametern messen. Die Daten werden gesammelt und über 4G/Wi-Fi an eine cloudbasierte Datenbank übertragen. Die Informationen können auf Online Überwachungs-Dashboards angezeigt oder in einen digitalen Zwilling der Anlage eingespeist werden.

Das SmartSheetPile System ist ständig mit anderen intelligenten Objekten/Strukturen verbunden und kommuniziert über die Cloud mit diesen. Es liefert Informationen über den strukturellen Zustand der Spundwand (Korrosion, Verformung, Neigung usw.) und kann bei unvorhergesehenen Ereignissen (Ankerausfall, Anprall, Erdbeben usw.) Alarm schlagen. Es sammelt und überträgt kontinuierlich präzise Daten von hoher Qualität, die analysiert und für fundierte Entscheidungen genutzt werden können. Dadurch werden die Instandhaltungskosten gesenkt, die Nutzung der Struktur optimiert und außergewöhnliche oder unfallbedingte Ausfälle verhindert.

Darüber hinaus hebt die künstliche Intelligenz (KI) die Anlagenverwaltung durch das Ermöglichen einer vorausschauenden Wartung auf die nächste Stufe. Die beträchtliche Menge der gesammelten Daten wird von fortschrittlichen KI-Algorithmen verarbeitet und analysiert. Sie erkennen die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen überwachten Merkmalen und Parametern und können so bevorstehende kritische Probleme voraussehen und dahingehend den Wartungsplan anpassen bzw. optimieren.

ArcelorMittal ist Teil des im Januar 2023 beginnenden iRON-Forschungsprogramms (intelligent pRediction of cOrrosioN of sheet piles/intelligente Korrosionsvorhersage von Spundwänden) mit dem Ziel, ein auf KI basierendes Datenmodell zur Vorhersage der Korrosion von Stahlspundwänden zu entwickeln. Das Forschungsprogramm unter der Leitung der Universität Bielefeld wird unter Beteiligung der großen deutschen Hafenbehörden wie der HPA (Hamburg Port Authority), bremenports, ROSTOCK PORT sowie der HTG (Hafentechnische Gesellschaft) und der BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) durchgeführt.

## Die digitale Reise in Angriff nehmen

Intelligente Lösungen sind durch die rasante Entwicklung von Sensortechnologien möglich geworden. Intelligente Strukturen mit eingebauten Sensoren werden in großem Umfang als Werkzeug für die Echtzeit-Überwachung und Modellierung des Zustands von Anlagen genutzt. Mit den gesammelten Daten kann der digitale Zwilling einer Infrastruktur einen mehrdimensionalen Überblick über die Konstruktion, die Leistung und die Interaktionen der Anlage mit der Umwelt bieten. Er zeigt den Zustand der Anlage in Echtzeit an (Verformung, Korrosion, Stöße usw.).

Der digitale Zwilling vereint in einem einzigen Modell alle Informationen, die zur Verbesserung von Betrieb, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit benötigt werden.

## Eine Goldgrube für weitere Optimierungen

Die mit der SmartSheetPile-Technologie gesammelten Daten ermöglichen ein besseres Verständnis der Leistungsfähigkeit von Spundwänden. Sie sind eine Fundgrube für Konstrukteure und Wissenschaftler, um neue Modelle zu entwickeln und Konstruktionsmethoden und Standards zu verbessern. Dies wird zu einer weiteren Optimierung der Konstruktionen und zu einem geringeren Materialverbrauch führen und leistet einen effektiven Beitrag zur globalen ökologischen Herausforderung der Reduzierung der CO<sub>2</sub> Emissionen.

# SmartSheetPile

## Erschütterung/Anprall

Erkennen Sie Einwirkungen aus Anprall und Kollisionen, um punktuelle Beanspruchungen zu identifizieren, die sich negativ auf die Restlebensdauer auswirken können. Die Verfolgung der Auswirkungen in Echtzeit ermöglicht die Identifizierung des Schadensverursachers und hilft bei der Geltendmachung von Schadenersatzansprüchen.

## Korrosion

Die Korrosion ist einer der wichtigsten Aspekte bei der Überwachung einer Stahlspundwand, da sie direkt mit der verbleibenden Lebensdauer der Konstruktion zusammenhängt. Korrosionssensoren liefern Echtzeitinformationen über den Dickenverlust im Laufe der Zeit. Es sind mehrere Sensortypen verfügbar: ER-Sonden (elektrischer Widerstand), Ultraschallsensoren und Korrosionscoupons.

## Schlossverbund

Stellen Sie den Schlossverbund der Spundbohlen sicher, indem Sie während des Einbringens die ordnungsgemäße Verhakung der Spundwandschlösser überwachen.

## Beanspruchungen

Die kontinuierliche Überwachung der Dehnungsbeanspruchung an einem bestimmten Abschnitt der Spundwand kann die tatsächlich auf das Bauwerk einwirkenden Kräfte aus Erddruck, Wasserdruck, Auflast, Gezeiten usw. abbilden. In Kombination mit Korrosionsmessungen ermöglicht die Belastungsüberwachung eine kontinuierliche Neubewertung der verbleibenden Lebensdauer.

## Verformung/Neigung

Überwachen Sie die Neigung der Spundwand und erhalten Sie Warnmeldungen beim Auftreten von außergewöhnlichen Verformungen, die auf ein Versagen der Verankerung, Schäden an der Wand, Bodenbewegungen usw. hinweisen können.

ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.  
Spundwand

66, rue de Luxembourg  
L-4221 Esch-sur-Alzette (Luxembourg)  
spundwand@arcelormittal.com  
spundwand.arcelormittal.com

Hotline: (+352) 5313 3105  
ArcelorMittalSP  
ArcelorMittal Sheet Piling (group)