



# Stahlpundwände

Gesamtkatalog 2024

Neue Norm

EN 10248 - Teil 1: 2023





### Neue Norm EN 10248-1:2023

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe von 1995 wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- a) Das Dokument wurde umstrukturiert;
- b) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) Die Güteklassen S460 und S500 in der Qualität GP wurden eingeführt;
- d) Änderung der Höchstwerte für die chemische Zusammensetzung;
- e) Hinzufügung von 7.4.3 für die Feuerverzinkung und 7.8 für die Tragfähigkeit;
- f) Neuformulierung der Abschnitte 8, 9 und 10 für Inspektion und Prüfung;
- g) Hinzufügung des Abschnitts 12 über Beanstandungen;
- h) Streichung der früheren Anhänge B und C über Euronormen und gleichwertige Bezeichnungen;
- i) Hinzufügung der Anhänge B, C, D und E.

**Umschlag:**

Kaimauer in Myrholm, Engholmene, Dänemark © NPV.





Kombinierte Stahlspundwand für einen Fähranleger, Hafen von Calais, Frankreich - © Calais Port 2015

# Inhalt

Einleitung	4
Z-Profile	6
U-Profile	16
HZ <sup>®</sup> / AZ <sup>®</sup> Spundwandssystem	26
Flachprofile AS 500 <sup>®</sup>	29
Pfahlprofile	33
Jagged Wände	38
Kombinierte Wände	41
Stahlrohre für Tiefgründungen	44
Rammhauben	45
HP-Rammpfähle	48
Beständigkeit von Stahlspundwänden	49
AMLoCor <sup>®</sup>	52
Wasserdichtigkeit	53
AKILA <sup>®</sup> Dichtungssystem	54
Nachhaltigkeit & Umwelt-Produktdeklaration (EPD)	55
Lieferbedingungen	58
Dokumentation	62



## Lösungen für Häfen und Binnenwasserstraßen

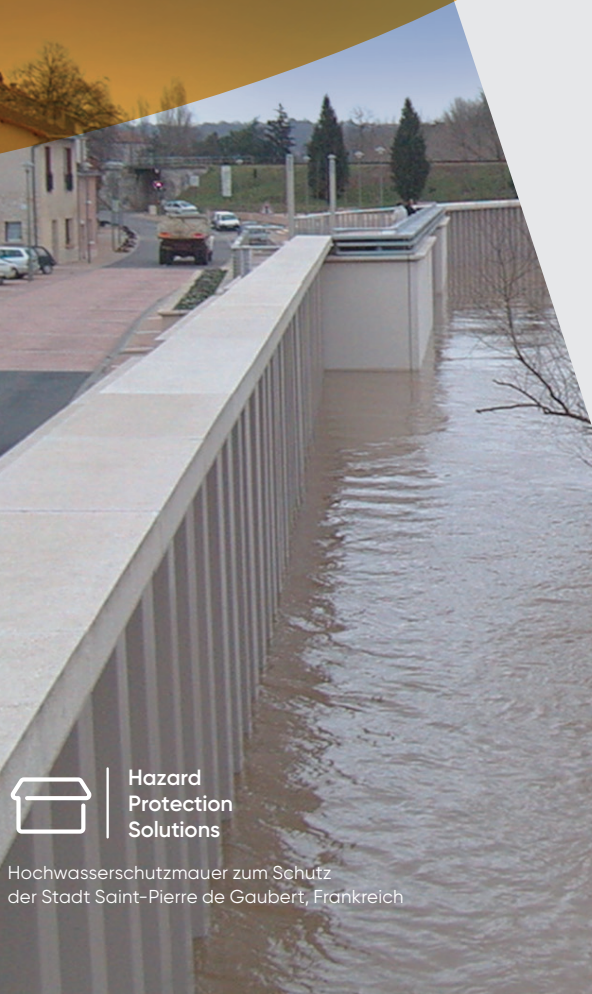
Robuste und dauerhafte Uferwände in Häfen und an Binnenwasserstraßen baut man wirtschaftlich mit unseren nachhaltigen Stahlprodukten. Uferbefestigungen aus Stahlspundwänden ermöglichen eine Fertigstellung mit bis zu **20% kürzeren Bauzeiten** und bis zu **15% geringeren Baukosten\*** im Vergleich zu alternativen Materialien. Stahl ist auch das Material der Wahl für Wellenbrecher, Dalben, Schleusen und Kanäle.

Die Kapitalrendite über die Lebensdauer von Hafenkaimauern aus AZ® Spundwänden liegt um 8%\* höher als das finanzielle Ergebnis vergleichbarer Betonlösungen. **AMLoCor®**, eine **niedriglegierte Stahlsorte**, reduziert die Dickenabnahme infolge Korrosion im Unter- und Niedrigwasserbereich auf bis zu 20% und ermöglicht so die Optimierung von Kaimauern für eine Nutzungsdauer von bis zu 100 Jahren.

Spezifische Umweltproduktdeklarationen stehen für ArcelorMittal Stahlspundwände wie unsere EcoSheetPiles™ Plus aus 100% recyceltem Material und darüber hinaus 100% Strom aus regenerativen Quellen zur Verfügung. Durch die natürliche Duktilität von Stahl können Spundwandlösungen in Verbindung mit modernen und verifizierten Berechnungsmethoden (z.B. Performance-Based Design) beim Entwerfen und Optimieren sicherer Häfen in Gebieten mit seismischer Aktivität helfen.

\* Ergebnisse einer Studie von Tractebel, Belgien (2019).

**Transport auf Wasserstrassen ist für die Weltwirtschaft von wesentlicher Bedeutung**



Hazard  
Protection  
Solutions

Hochwasserschutzmauer zum Schutz  
der Stadt Saint-Pierre de Gaubert, Frankreich

## Lösungen zum Schutz vor Naturkatastrophen

Deiche, Hochwasser- und Erosionsschutzwände aus Stahlspundwänden sind eine der effizientesten Möglichkeiten zum Schutz des Binnenlands vor Hochwasser und den Auswirkungen des steigenden Meeresspiegels.

Die Planung von Verstärkungen und Ertüchtigungen von bestehenden Hochwasserschutzwänden durch Stahlspundwände kann so optimiert werden, dass ein Einsparpotential **von bis zu 40%\* besteht**.

**Stahlspundwände können mit geringem Geräte- und Personaleinsatz schnell und mit hoher Qualität auch an schwer zugänglichen Standorten eingebaut werden.**

AZ®-800, die weltweit breitesten Spundbohlen, ermöglichen bis zu 14% kürzere Einbauzeiten. Dixeran® Schlosssprungdetektoren und die AKILA®-Schlossdichtung gewährleisten die Integrität und Dichtheit der Bauwerke.

\* Aktuelle Studie eines multi-disziplinären Forschungsteams in den Niederlanden (POV Makrostabilität, 2020).

**Spundwandlösungen schützen unsere Gemeinden vor Naturkatastrophen**



Water  
Transport  
Solutions

Ribécourt, France. © NGE Fondations



## Lösungen für die Mobilitätsinfrastruktur

Verbundbrücken mit Spundwand-Widerlagern werden in bis zu **10% kürzeren Bauzeiten erstellt. Nicht nur dadurch können bis zu 15%** der über die Nutzungsdauer\* entstehenden volkswirtschaftlichen Kosten eingespart werden.

Die Verwendung von Stahlspundwänden als verbleibende, undurchlässige und Vertikallasten-abtragende Außenwand (Grenzbebauung) in Tiefgaragen maximiert die verfügbare Gebäudegrundfläche.

Mit Stahlspundwänden können Tiefgaragen mit 2 bis 3 Ebenen **bis zu 50% kostengünstiger\*\*** im Vergleich zu Lösungen mit alternativen Materialien bei deutlich kürzerer Ausführungszeit gebaut werden.

Geräuscharme und nahezu erschütterungsfreie Einbringtechniken können selbst im innerstädtischen Bereich die Grenzwerte für Lärm und Erschütterungen einhalten. **Stahlspundwände können mehrfach wiederverwendet werden und sind recycelbar**, was die Umweltauswirkungen von Projekten verringert.

\* Studie des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Deutschland (2019).

\*\* Studie von Royal Haskoning DHV, die Niederlande (2019).

**Effiziente und zuverlässige Mobilitätsinfrastruktur machen Ihre Reise reibungsloser und sicherer**



Mobility  
Infrastructure  
Solutions

Stahlspundwände als dauerhafte Wand in der Tiefgarage des Einkaufszentrums Hopmarkt, Aalst, Belgien

## Lösungen für den Umweltschutz

Stahlspundwände können sowohl als temporäre als auch permanente Umfassungswände für die Einkapselung von Deponien und Altlasten, die Bodensanierung und die Abschottung kontaminierter Grundwasserströmungen eingesetzt werden. **Schlossdichtungen wie u.a. AKILA® unterbinden die Durchströmung der Schlossverbindungen und sind grundwasserverträglich.**

Große Abstände zwischen den Schlossverbindungen minimieren die Anzahl möglicher Durchströmungsstellen und reduzieren die Einbringzeiten in etwa dem gleichen Maße. **Die weltweit breiteste Bohlenreihe, die AZ®-800, ist momentan in diesem Einsatzgebiet konkurrenzlos.**

Der verwendete Stahl von ArcelorMittal EcoSheetPiles™ Plus hat einen 61% geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck\* als herkömmliche Stahlsorten. Die Verwendung von EcoSheetPiles™ Plus-Spundbohlen ist die geeignetste Lösung, die Umweltwirkung von Stützmauern zu reduzieren.

\* Umweltproduktdeklaration für EcoSheetPiles™ Plus (2021).

**Bei Risiken aus Schadstoffbelastungen ist eine Abschirmung entscheidend**



© Juan Robert



Environmental  
Protection  
Solutions

Die Fischtreppe am Sauveterre-Staudamm der Rhône, Frankreich, ermöglicht die Wiederherstellung des Wanderweges von mehreren Fisch- und Wildtierarten.

# Einleitung

ArcelorMittal ist das führende Stahl- und Bergbauunternehmen der Welt. ArcelorMittal ist auch der weltweit größte Hersteller von nachhaltigen warmgewalzten Stahlspundwänden.

ArcelorMittal Spundwand ist verantwortlich für den Verkauf und die Vermarktung von Gründungselementen aus Stahl, die in folgenden Werken hergestellt werden:

- Warmgewalzte Stahlspundwände: Belval und Differdange, Luxemburg, und Dabrowa, Polen;
- Kaltgeformte Spundwände: „Palfroid“, Messempire, Frankreich;
- Rohrpfähle aus Stahl: Dintelmond, Niederlande;
- Stahltragpfähle: Belval und Differdange, Luxemburg.

Zudem bietet ArcelorMittal einbaufertige Komplettlösungen an. Dies umfasst, sämtliches Zubehör (z.B. Ankermaterial, Gurtungen, Spezialbohlen und Rammzubehör wie Rammhauben) aber auch weitreichende technische Unterstützung von der konzeptionellen Gestaltung bis zu Rammempfehlungen sowie weitere Serviceleistungen (wie z.B. Aufbringen von Beschichtungssystemen und Abdichtung der Schlösser durch Dichtungssysteme).

Dem Produktionsstandort ArcelorMittal Belval wird seit über 100 Jahren eine führende Rolle in der Spundwandentwicklung zuteil. Dort befindet sich das größte Walzwerk für warmgewalzte Spundwände der Welt. Die ersten Spundbohlen wurden 1911 und 1912 gewalzt, die sogenannten „Ransome“- und „Terre Rouge“-Bohlen. Produkte in Belval wurden seitdem kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert. In diesem Zusammenhang seien besonders erwähnt: U-Bohlen mit einer Breite von bis zu 750 mm und AZ®-Bohlen von bis zu 800 mm Bohlenbreite. Am Standort Belval werden ausschließlich Spundwände gewalzt.

Das Werk von ArcelorMittal in Differdange stellt die großen HZ®-M-Träger her, die als Tragbohlen in der leistungsstarken kombinierten HZ/AZ-Wand eingesetzt werden.

Im ArcelorMittal Werk in Dabrowa werden eine Vielzahl an warmgewalzten U-Bohlen produziert.

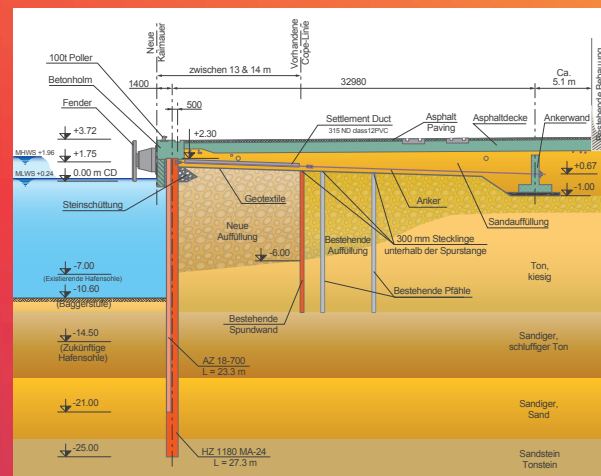
Alle Stahlspundwände von ArcelorMittal werden komplett in europäischen Produktionsstandorten hergestellt. Die Grundwerte von ArcelorMittal sind Nachhaltigkeit, Qualität und Marktführungsanspruch. Mit unserem Angebot der umfassendsten Produktpalette und Dienstleistungen sind wir darauf ausgerichtet, unseren Kunden den größten Mehrwert zu bieten. Unsere strategische Ausrichtung stellt sicher, dass hohe, zertifizierte Qualität und ein Kostenvorteil gegenüber konkurrierenden Firmen und Produkten besteht, aber auch dass die Erwartung der Gesellschaft erfüllt wird, die Erhaltung unseres Planeten zu berücksichtigen.

ArcelorMittal Rammprofile sind besonders für eine schnelle und kostengünstige Herstellung von Bauwerken geeignet. Sie zeichnen sich durch exzellente Eigenschaften aus, wie z.B. ein gutes Verhältnis von Widerstandsmoment zu Gewicht. Gründungspfähle und Spundwände von ArcelorMittal werden nach Euronorm gefertigt, können aber auch nach anderen internationalen Standards hergestellt werden (z.B. ASTM).

**Die Dekarbonisierung** ist der wichtigste Aspekt der langfristigen Strategie von ArcelorMittal. Bereits seit mehreren Jahren wird die EcoSheetPile™-Reihe aus 100% recyceltem und recycelbarem Stahl hergestellt. Sie ist ein wichtiger Beitrag zur Kreislaufwirtschaft.

Die neue Marke **EcoSheetPile™ Plus**, die seit 2021 auf den Markt ist, stellt einen wesentlichen Bestandteil von ArcelorMittals Initiative „**XCarb™ recycelt und erneuerbar hergestellt**“ dar, die das Ziel hat, bis zum Jahr 2050 die CO<sub>2</sub> Neutralität der Produktion von ArcelorMittal zu erreichen. Stahlspundwänden der Marke EcoSheetPile™ Plus werden aus 100% recyceltem Stahl und zusätzlich unter ausschließlicher Verwendung von zertifiziertem Strom aus erneuerbaren Quellen hergestellt.

In zunehmendem Maße beginnen Bauherren Regeln zur Bewertung der Umweltfreundlichkeit in ihre Ausschreibungsverfahren zu integrieren. Hier zeigen die nachhaltigen Lösungen von ArcelorMittal mit einem reduzierten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, einen spürbaren Vorteil.



Vorbereitung für eine Kaimauer



Stahlwerk von Belval, Luxemburg, in den dreißiger Jahren



Spundwandkatalog um 1912



## Technisches Büro und technische Unterstützung

Unser technisches Büro bietet allen Projektbeteiligten umfassende Unterstützung mit kundenspezifischen, maßgeschneiderten Lösungen an. Mit unseren umfangreichen Erfahrungen über Produkte, Stahlgüten und Konstruktionskonzepte unterstützen wir Konstrukteure dabei, die effizienteste Konstruktion und wettbewerbsfähigste Spundwandlösung für ihr Projekt zu finden, welche auch eine Optimierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz beinhaltet.

Die technische Abteilung unterstützt Sie bei der Projektplanung, Logistik, Erstellung von Rammplänen und Rammführungen, Qualitätszertifizierungen, Auswahl von Rammgeräten und Rammempfehlungen für die gewählten Produkte sowie Expertise vor Ort. Wir stellen Software zur Verfügung, die bei dem Entwurf und der Bemessung von Stahlspundwandlösungen unterstützt.

Unsere technischen Experten lehren regelmäßig an Universitäten und tragen unser Wissen in Planungsbüros vor.

Außerdem geben sie ihre Erfahrungen bei geotechnischen und technischen Fachseminaren auf der ganzen Welt weiter.

Der Service für beratende Ingenieure, Architekten, Bauunternehmen, Bauherren, Behörden wie auch für überwachende Institute und Universitäten ist natürlich kostenlos.



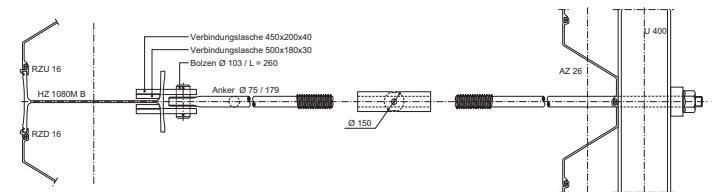
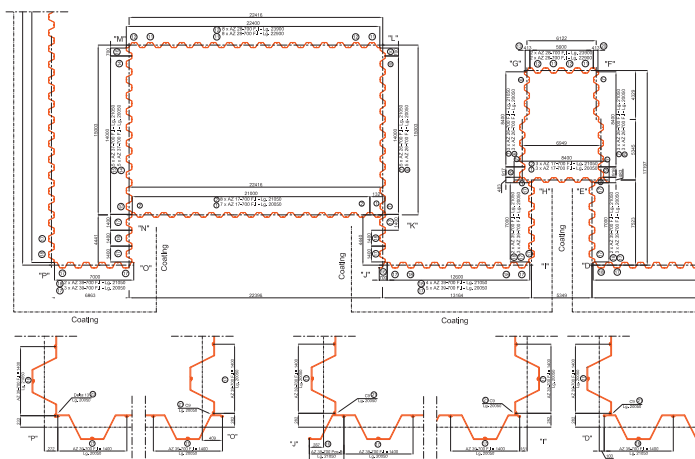
## Projektbezogene Lösungen

ArcelorMittal Spundwand bietet Produkte und Lösungen, die den Projektanforderungen am besten entsprechen. Wir entwickeln und produzieren Sonderanfertigungen und sorgen für eine pünktliche Lieferung auf die Baustelle.

Wir können die Länge, Breite und Form von Spundwänden und Tragbohlen durch Biegen, Schneiden und Schweißen verändern. Auch können Kastenpfähle, Passbohlen, Eckbohlen und Abzweigbohlen gefertigt werden. Wir stellen

Schweißverbindungen, Schloss- und Pfahlfußverstärkungen her und bohren Löcher zur Entwässerung oder Handhabung.

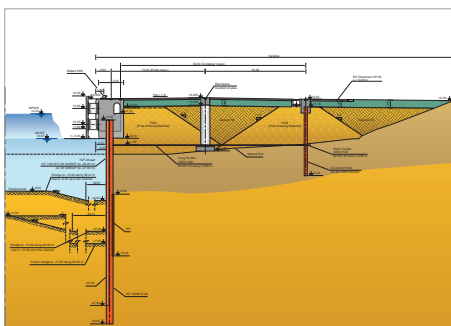
Zu unseren Dienstleistungen gehört das Beschichten von Bohlen, zum Korrosionsschutz und/oder für die Ästhetik. Dafür stehen eine Auswahl von Beschichtungssystemen und Farben einschließlich Verzinkung zur Verfügung. Auf Wunsch können wir die Spundwandschlösser durch Systeme dichten.



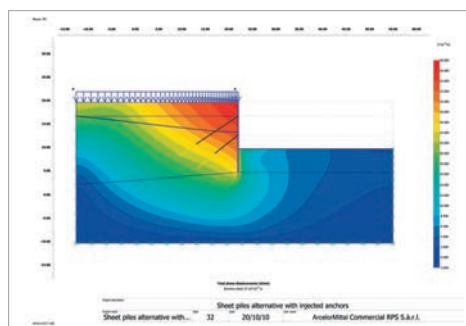
Komplettlösungen einschließlich Spundwänden, Anker, Ecklösungen und Spezialbohlen



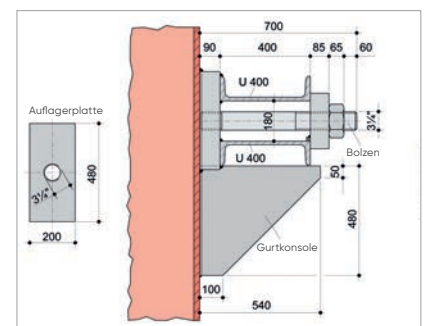
Rammpläne



Machbarkeitsstudien



Vorbemessung

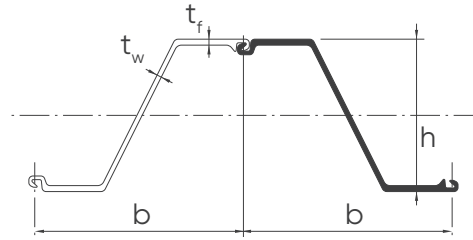


Lösungen für Ausführungsdetails

# Z-Profile

Wesentliche Eigenschaften des Z-Profils sind der durchgehende Steg in der Spundwandachse und die spezifische Lage der Schlösser symmetrisch zur neutralen Achse in den Flanschen. Diese beiden Faktoren wirken sich positiv auf das Widerstandsmoment aus. Die AZ® Reihe, die aus der Kombination eines Profils mit hervorragenden Eigenschaften und dem qualitativ bewährten Larssen-Schloss hervorgegangen ist, bietet folgende Vorteile:

- Ein extrem wettbewerbsfähiges Verhältnis Widerstandsmoment/Gewicht;
- Erhöhtes Trägheitsmoment zur Begrenzung der Durchbiegung;
- Große Breite, dadurch überaus schneller Rammfortschritt;
- Hoher Korrosionsschutz, da an den kritischen Stellen eine maximierte Materialstärke vorhanden ist.



Profil	Breite		Höhe		Wanddicke		Querschnittsfläche		Gewicht		Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Statisches Moment	Plastisches Widerstandsmoment	Querschnittsklasse <sup>1)</sup>							
	b	h	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	Spundwand	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m					cm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m								
<b>AZ®-800</b>																						
AZ 18-800	800	449	8,5	8,5	129	80,7	101	41320	1840	1065	2135	3	3	3	3	3	4	4	4			
AZ 20-800	800	450	9,5	9,5	141	88,6	111	45050	2000	1165	2330	3	3	3	3	3	3	3	4			
AZ 22-800	800	451	10,5	10,5	153	96,4	120	48790	2165	1260	2525	2	2	3	3	3	3	3	3			
AZ 23-800	800	474	11,5	9,0	151	94,6	118	55260	2330	1340	2680	2	2	2	3	3	3	3	3			
AZ 25-800	800	475	12,5	10,0	163	102,6	128	59410	2500	1445	2890	2	2	2	2	2	3	3	3			
AZ 27-800	800	476	13,5	11,0	176	110,5	138	63570	2670	1550	3100	2	2	2	2	2	2	2	3			
<b>AZ®-750</b>																						
AZ 28-750	750	509	12,0	10,0	171	100,8	134	71540	2810	1620	3245	2	2	2	2	3	3	3	3			
AZ 30-750	750	510	13,0	11,0	185	108,8	145	76670	3005	1740	3485	2	2	2	2	2	2	3	3			
AZ 32-750	750	511	14,0	12,0	198	116,7	156	81800	3200	1860	3720	2	2	2	2	2	2	2	2			
<b>AZ®-700 und AZ®-770</b>																						
AZ 12-770	770	344	8,5	8,5	120	72,6	94	21430	1245	740	1480	2	2	3	3	3	3	3	3			
AZ 13-770	770	344	9,0	9,0	126	76,1	99	22360	1300	775	1546	2	2	3	3	3	3	3	3			
AZ 14-770	770	345	9,5	9,5	132	79,5	103	23300	1355	805	1611	2	2	2	2	3	3	3	3			
AZ 14-770-10/10	770	345	10,0	10,0	137	82,9	108	24240	1405	840	1677	2	2	2	2	2	3	3	3			
AZ 12-700	700	314	8,5	8,5	123	67,7	97	18880	1205	710	1415	2	2	3	3	3	3	3	3			
AZ 13-700	700	315	9,5	9,5	135	74,0	106	20540	1305	770	1540	2	2	2	3	3	3	3	3			
AZ 13-700-10/10	700	316	10,0	10,0	140	77,2	110	21370	1355	800	1600	2	2	2	2	3	3	3	3			
AZ 14-700	700	316	10,5	10,5	146	80,3	115	22190	1405	835	1665	2	2	2	2	2	3	3	3			
AZ 17-700	700	420	8,5	8,5	133	73,1	104	36230	1730	1015	2027	2	2	3	3	3	3	3	3			
AZ 18-700	700	420	9,0	9,0	139	76,5	109	37800	1800	1060	2116	2	2	3	3	3	3	3	3			
AZ 19-700	700	421	9,5	9,5	146	80,0	114	39380	1870	1105	2206	2	2	2	3	3	3	3	3			
AZ 20-700	700	421	10,0	10,0	152	83,5	119	40960	1945	1150	2296	2	2	2	2	2	3	3	3			



Profil	Breite		Höhe		Wanddicke		Querschnittsfläche		Gewicht		Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Statisches Moment	Plastisches Widerstandsmoment	Querschnittsklasse <sup>1)</sup>							
	b	h	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	Einzelbohle	Spundwand	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m					cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP
	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 GP	S 500 GP	

### AZ<sup>®</sup>-700 und AZ<sup>®</sup>-770

AZ 24-700	700	459	11,2	11,2	174	95,7	137	55820	2430	1435	2867	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
AZ 26-700	700	460	12,2	12,2	187	102,9	147	59720	2600	1535	3070	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 28-700	700	461	13,2	13,2	200	110,0	157	63620	2760	1635	3273	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 36-700N	700	499	15,0	11,2	216	118,6	169	89610	3590	2055	4110	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 38-700N	700	500	16,0	12,2	230	126,4	181	94840	3795	2180	4360	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 40-700N	700	501	17,0	13,2	244	134,2	192	100080	3995	2305	4605	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 42-700N	700	499	18,0	14,0	259	142,1	203	104930	4205	2425	4855	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 44-700N	700	500	19,0	15,0	273	149,9	214	110150	4405	2550	5105	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 46-700N	700	501	20,0	16,0	287	157,7	225	115370	4605	2675	5350	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 48-700	700	503	22,0	15,0	288	158,5	226	119650	4755	2745	5490	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 50-700	700	504	23,0	16,0	303	166,3	238	124890	4955	2870	5735	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AZ 52-700	700	505	24,0	17,0	317	174,1	249	130140	5155	2990	5985	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

### AZ<sup>®</sup>

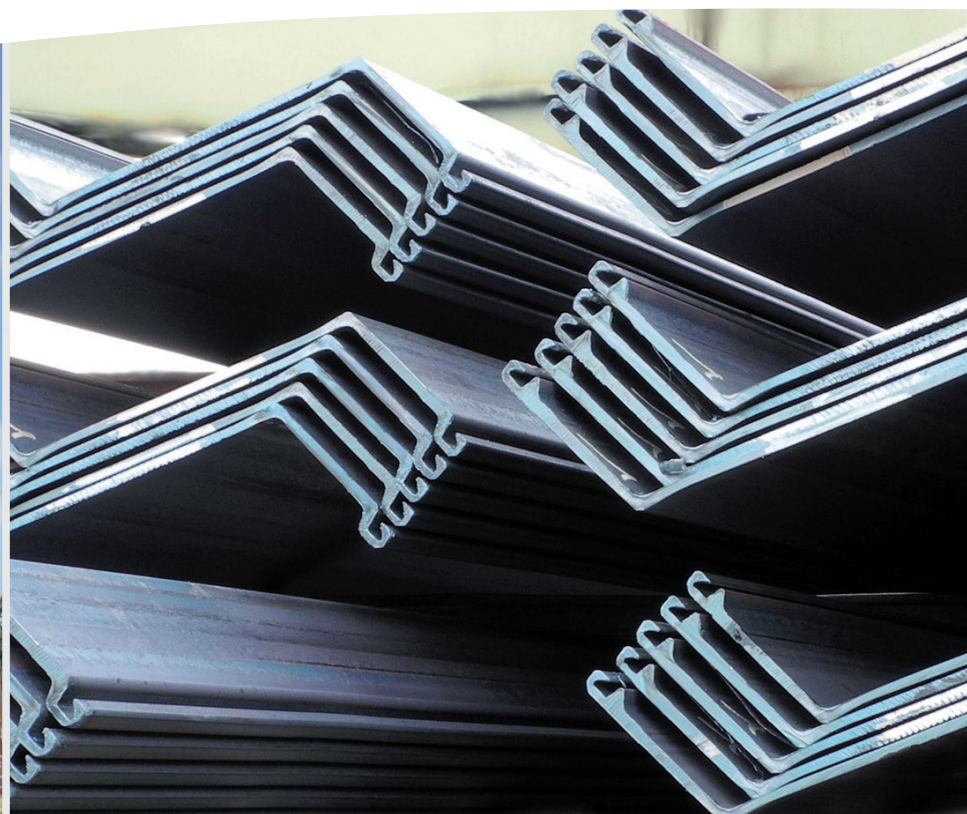
AZ 18 <sup>2)</sup>	630	380	9,5	9,5	150	74,4	118	34200	1800	1050	2104	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
AZ 18-10/10	630	381	10,0	10,0	157	77,8	123	35540	1870	1095	2189	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
AZ 26 <sup>2)</sup>	630	427	13,0	12,2	198	97,8	155	55510	2600	1530	3059	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

<sup>1)</sup> Klassifizierung gemäß DIN EN 1993-5. Klasse 1 wird durch Nachweis der Rotationskapazität eines Klasse 2 Querschnitts erlangt.

<sup>2)</sup> Diese AZ<sup>®</sup>-Profile können um 0,5 mm und 1,0 mm auf- oder abgewalzt werden. Weitere Profile auf Anfrage.

Um den Entwurf einer Spundwand nach EN 1993-5 zu optimieren, nutzen Sie unsere kostenlose Software Durability oder kontaktieren Sie unsere technische Abteilung.

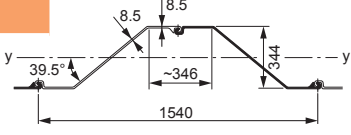
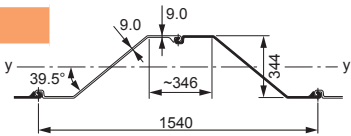
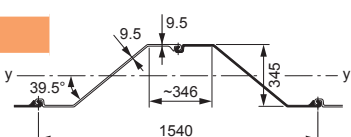
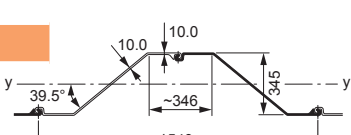
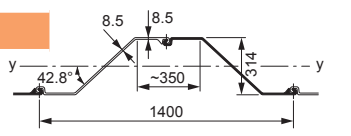
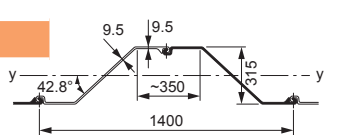
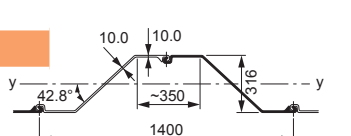
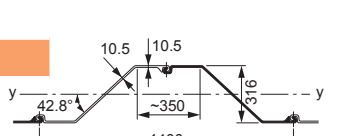
Maßgeschneiderte Profile können auf Anfrage gewalzt werden.



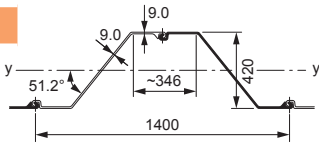
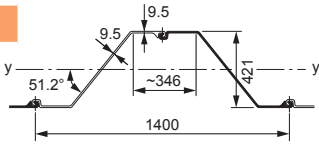
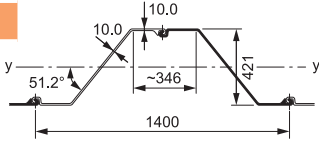
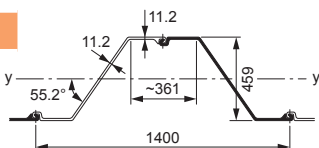
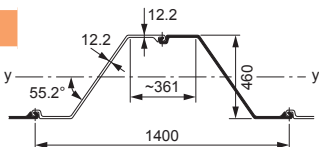
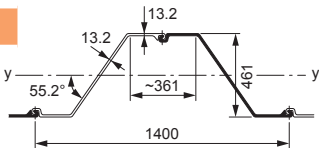
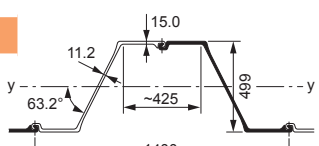
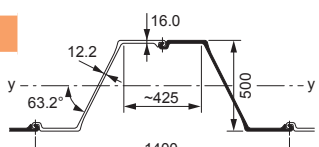
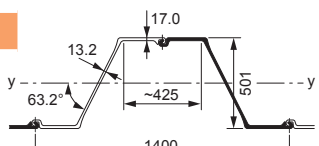
Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>	
								cm <sup>2</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-800</b>								
<b>AZ 18-800</b>		Je E	102,9	<b>80,7</b>	33055	<b>1470</b>	17,93	1,04
		Je D	205,7	<b>161,5</b>	66110	<b>2945</b>	17,93	2,08
		Je m Wand	128,6	<b>100,9</b>	41320	<b>1840</b>	17,93	1,30
<b>AZ 20-800</b>		Je E	112,8	<b>88,6</b>	36040	<b>1600</b>	17,87	1,04
		Je D	225,6	<b>177,1</b>	72070	<b>3205</b>	17,87	2,08
		Je m Wand	141,0	<b>110,7</b>	45050	<b>2000</b>	17,87	1,30
<b>AZ 22-800</b>		Je E	122,8	<b>96,4</b>	39035	<b>1730</b>	17,83	1,04
		Je D	245,6	<b>192,8</b>	78070	<b>3460</b>	17,83	2,08
		Je m Wand	153,5	<b>120,5</b>	48790	<b>2165</b>	17,83	1,30
<b>AZ<sup>®</sup>-750</b>								
<b>AZ 23-800</b>		Je E	120,5	<b>94,6</b>	44200	<b>1865</b>	19,15	1,06
		Je D	241,0	<b>189,2</b>	88410	<b>3730</b>	19,15	2,11
		Je m Wand	150,6	<b>118,2</b>	55260	<b>2330</b>	19,15	1,32
<b>AZ 25-800</b>		Je E	130,6	<b>102,6</b>	47530	<b>2000</b>	19,07	1,06
		Je D	261,3	<b>205,1</b>	95060	<b>4005</b>	19,07	2,11
		Je m Wand	163,3	<b>128,2</b>	59410	<b>2500</b>	19,07	1,32
<b>AZ 27-800</b>		Je E	140,8	<b>110,5</b>	50860	<b>2135</b>	19,01	1,06
		Je D	281,6	<b>221,0</b>	101720	<b>4275</b>	19,01	2,11
		Je m Wand	176,0	<b>138,1</b>	63570	<b>2670</b>	19,01	1,32
<b>AZ 28-750</b>		Je E	128,4	<b>100,8</b>	53650	<b>2110</b>	20,44	1,06
		Je D	256,8	<b>201,6</b>	107310	<b>4215</b>	20,44	2,11
		Je m Wand	171,2	<b>134,4</b>	71540	<b>2810</b>	20,44	1,41
<b>AZ 30-750</b>		Je E	138,5	<b>108,8</b>	57500	<b>2255</b>	20,37	1,06
		Je D	277,1	<b>217,5</b>	115000	<b>4510</b>	20,37	2,11
		Je m Wand	184,7	<b>145,0</b>	76670	<b>3005</b>	20,37	1,41
<b>AZ 32-750</b>		Je E	148,7	<b>116,7</b>	61350	<b>2400</b>	20,31	1,06
		Je D	297,4	<b>233,5</b>	122710	<b>4805</b>	20,31	2,11
		Je m Wand	198,3	<b>155,6</b>	81800	<b>3200</b>	20,31	1,41

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.



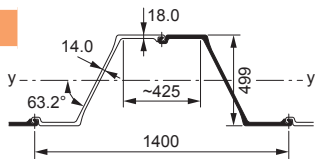
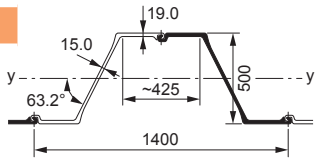
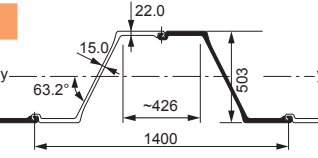
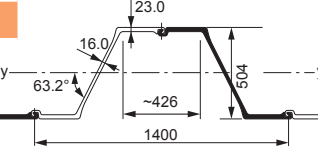
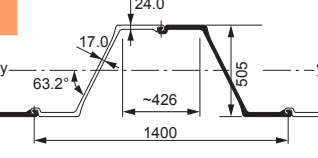
Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-700 und AZ<sup>®</sup>-770</b>							
<b>AZ 12-770</b> 	Je E	92,5	<b>72,6</b>	16500	<b>960</b>	13,36	0,93
	Je D	185,0	<b>145,2</b>	33000	<b>1920</b>	13,36	1,85
	Je m Wand	120,1	<b>94,3</b>	21430	<b>1245</b>	13,36	1,20
<b>AZ 13-770</b> 	Je E	96,9	<b>76,1</b>	17220	<b>1000</b>	13,33	0,93
	Je D	193,8	<b>152,1</b>	34440	<b>2000</b>	13,33	1,85
	Je m Wand	125,8	<b>98,8</b>	22360	<b>1300</b>	13,33	1,20
<b>AZ 14-770</b> 	Je E	101,3	<b>79,5</b>	17940	<b>1040</b>	13,31	0,93
	Je D	202,6	<b>159,0</b>	35890	<b>2085</b>	13,31	1,85
	Je m Wand	131,5	<b>103,2</b>	23300	<b>1355</b>	13,31	1,20
<b>AZ 14-770-10/10</b> 	Je E	105,6	<b>82,9</b>	18670	<b>1085</b>	13,30	0,93
	Je D	211,2	<b>165,8</b>	37330	<b>2165</b>	13,30	1,85
	Je m Wand	137,2	<b>107,7</b>	24240	<b>1405</b>	13,30	1,20
<b>AZ 12-700</b>							
	Je E	86,2	<b>67,7</b>	13220	<b>840</b>	12,38	0,86
	Je D	172,5	<b>135,4</b>	26440	<b>1685</b>	12,38	1,71
	Je m Wand	123,2	<b>96,7</b>	18880	<b>1205</b>	12,38	1,22
<b>AZ 13-700</b>							
	Je E	94,3	<b>74,0</b>	14370	<b>910</b>	12,35	0,86
	Je D	188,5	<b>148,0</b>	28750	<b>1825</b>	12,35	1,71
	Je m Wand	134,7	<b>105,7</b>	20540	<b>1305</b>	12,35	1,22
<b>AZ 13-700-10/10</b>							
	Je E	98,3	<b>77,2</b>	14960	<b>945</b>	12,33	0,86
	Je D	196,6	<b>154,3</b>	29910	<b>1895</b>	12,33	1,71
	Je m Wand	140,4	<b>110,2</b>	21370	<b>1355</b>	12,33	1,22
<b>AZ 14-700</b>							
	Je E	102,3	<b>80,3</b>	15530	<b>980</b>	12,32	0,86
	Je D	204,6	<b>160,6</b>	31060	<b>1965</b>	12,32	1,71
	Je m Wand	146,1	<b>114,7</b>	22190	<b>1405</b>	12,32	1,22

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.

Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-700 und AZ<sup>®</sup>-770</b>							
<b>AZ 17-700</b> 	Je E	93,1	<b>73,1</b>	25360	<b>1210</b>	16,50	0,93
	Je D	186,2	<b>146,2</b>	50720	<b>2420</b>	16,50	1,86
	Je m Wand	133,0	<b>104,4</b>	36230	<b>1730</b>	16,50	1,33
<b>AZ 18-700</b> 	Je E	97,5	<b>76,5</b>	26460	<b>1260</b>	16,47	0,93
	Je D	194,9	<b>153,0</b>	52920	<b>2520</b>	16,47	1,86
	Je m Wand	139,2	<b>109,3</b>	37800	<b>1800</b>	16,47	1,33
<b>AZ 19-700</b> 	Je E	101,9	<b>80,0</b>	27560	<b>1310</b>	16,44	0,93
	Je D	203,8	<b>160,0</b>	55130	<b>2620</b>	16,44	1,86
	Je m Wand	145,6	<b>114,3</b>	39380	<b>1870</b>	16,44	1,33
<b>AZ 20-700</b> 	Je E	106,4	<b>83,5</b>	28670	<b>1360</b>	16,42	0,93
	Je D	212,8	<b>167,0</b>	57340	<b>2725</b>	16,42	1,86
	Je m Wand	152,0	<b>119,3</b>	40960	<b>1945</b>	16,42	1,33
<b>AZ 24-700</b> 	Je E	121,9	<b>95,7</b>	39080	<b>1700</b>	17,90	0,97
	Je D	243,8	<b>191,4</b>	78150	<b>3405</b>	17,90	1,93
	Je m Wand	174,1	<b>136,7</b>	55820	<b>2430</b>	17,90	1,38
<b>AZ 26-700</b> 	Je E	131,0	<b>102,9</b>	41800	<b>1815</b>	17,86	0,97
	Je D	262,1	<b>205,7</b>	83610	<b>3635</b>	17,86	1,93
	Je m Wand	187,2	<b>146,9</b>	59720	<b>2600</b>	17,86	1,38
<b>AZ 28-700</b> 	Je E	140,2	<b>110,0</b>	44530	<b>1930</b>	17,83	0,97
	Je D	280,3	<b>220,1</b>	89070	<b>3865</b>	17,83	1,93
	Je m Wand	200,2	<b>157,2</b>	63620	<b>2760</b>	17,83	1,38
<b>AZ 36-700N</b> 	Je E	151,1	<b>118,6</b>	62730	<b>2510</b>	20,37	1,03
	Je D	302,2	<b>237,3</b>	125450	<b>5030</b>	20,37	2,05
	Je m Wand	215,9	<b>169,5</b>	89610	<b>3590</b>	20,37	1,47
<b>AZ 38-700N</b> 	Je E	161,0	<b>126,4</b>	66390	<b>2655</b>	20,31	1,03
	Je D	322,0	<b>252,8</b>	132780	<b>5310</b>	20,31	2,05
	Je m Wand	230,0	<b>180,6</b>	94840	<b>3795</b>	20,31	1,47
<b>AZ 40-700N</b> 	Je E	170,9	<b>134,2</b>	70060	<b>2795</b>	20,25	1,03
	Je D	341,9	<b>268,4</b>	140110	<b>5595</b>	20,25	2,05
	Je m Wand	244,2	<b>191,7</b>	100080	<b>3995</b>	20,25	1,47

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.

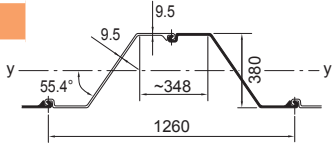
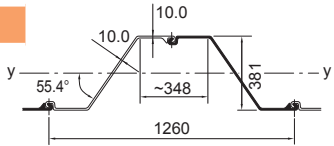
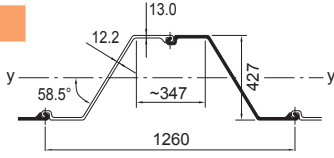


Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>	
								cm <sup>2</sup>
<b>AZ<sup>®</sup>-700 und AZ<sup>®</sup>-770</b>								
<b>AZ 42-700N</b>		Je E	181,1	<b>142,1</b>	73450	<b>2945</b>	20,14	1,03
		Je D	362,1	<b>284,3</b>	146900	<b>5890</b>	20,14	2,06
		Je m Wand	258,7	<b>203,1</b>	104930	<b>4205</b>	20,14	1,47
<b>AZ 44-700N</b>		Je E	191,0	<b>149,9</b>	77100	<b>3085</b>	20,09	1,03
		Je D	382,0	<b>299,8</b>	154210	<b>6170</b>	20,09	2,06
		Je m Wand	272,8	<b>214,2</b>	110150	<b>4405</b>	20,09	1,47
<b>AZ 46-700N</b>		Je E	200,9	<b>157,7</b>	80760	<b>3220</b>	20,05	1,03
		Je D	401,8	<b>315,4</b>	161520	<b>6450</b>	20,05	2,06
		Je m Wand	287,0	<b>225,3</b>	115370	<b>4605</b>	20,05	1,47
<b>AZ 48-700</b>		Je E	201,9	<b>158,5</b>	83760	<b>3330</b>	20,37	1,02
		Je D	403,8	<b>317,0</b>	167510	<b>6660</b>	20,37	2,04
		Je m Wand	288,4	<b>226,4</b>	119650	<b>4755</b>	20,37	1,46
<b>AZ 50-700</b>		Je E	211,8	<b>166,3</b>	87430	<b>3470</b>	20,32	1,02
		Je D	423,6	<b>332,5</b>	174850	<b>6940</b>	20,32	2,04
		Je m Wand	302,6	<b>237,5</b>	124890	<b>4955</b>	20,32	1,46
<b>AZ 52-700</b>		Je E	221,7	<b>174,1</b>	91100	<b>3610</b>	20,27	1,02
		Je D	443,5	<b>348,1</b>	182200	<b>7215</b>	20,27	2,04
		Je m Wand	316,8	<b>248,7</b>	130140	<b>5155</b>	20,27	1,46

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.





Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle	Quer- schnitts- fläche	Gewicht	Trägheits- moment	Elastisches Widerstands- moment	Trägheits- halbmesser	Anstrich- fläche <sup>1)</sup>		
								cm <sup>2</sup>	kg/m
<b>AZ<sup>®</sup></b>									
<b>AZ 18</b>			Je E	94,8	<b>74,4</b>	21540	<b>1135</b>	15,07	0,86
			Je D	189,6	<b>148,8</b>	43080	<b>2270</b>	15,07	1,71
			Je m Wand	150,4	<b>118,1</b>	34200	<b>1800</b>	15,07	1,35
<b>AZ 18-10/10</b>			Je E	99,1	<b>77,8</b>	22390	<b>1175</b>	15,04	0,86
			Je D	198,1	<b>155,5</b>	44790	<b>2355</b>	15,04	1,71
			Je m Wand	157,2	<b>123,4</b>	35540	<b>1870</b>	15,04	1,35
<b>AZ 26</b>			Je E	124,6	<b>97,8</b>	34970	<b>1640</b>	16,75	0,90
			Je D	249,2	<b>195,6</b>	69940	<b>3280</b>	16,75	1,78
			Je m Wand	197,8	<b>155,2</b>	55510	<b>2600</b>	16,75	1,41

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.



Uferweg, Aarschot, Belgien



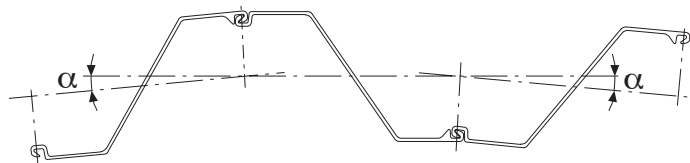
## Schlossformen



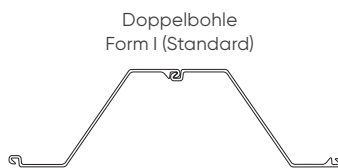
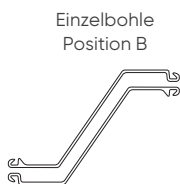
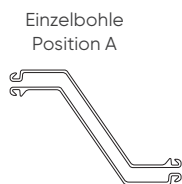
Larssen-Schloss gemäß DIN EN 10248.

Kombinierbar miteinander sind alle AZ<sup>®</sup>-Profile, sowie die Reihen AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup> und GU<sup>®</sup>-N (außer GU-400 Reihe).

Maximaler theoretischer Abstellwinkel:  $\alpha_{max} = 5^\circ$

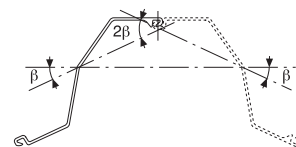
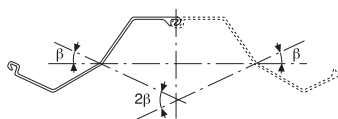


## Lieferformen



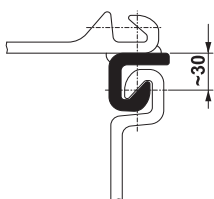
## Geknickte Bohlen

Maximaler Knickwinkel:  $\beta = 25^\circ$ . Z-Profile werden meistens in der Mitte des Stegs geknickt. Sie werden in der Regel als Einzelbohlen geliefert, sind aber auf Anfrage auch als Doppelbohlen erhältlich.

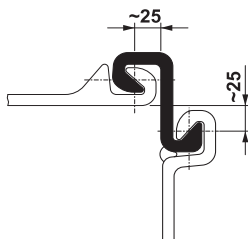


## Eckprofile

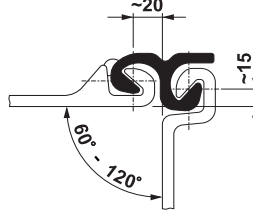
C 9  
Gewicht ~ 9,3 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,15 m<sup>2</sup>/m



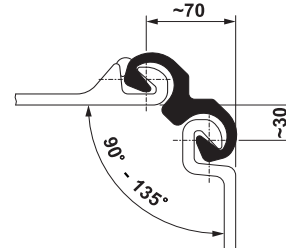
C 14  
Gewicht ~ 14,4 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,22 m<sup>2</sup>/m



DELTA 13  
Gewicht ~ 13,1 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,19 m<sup>2</sup>/m



OMEGA 18  
Gewicht ~ 18,0 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,24 m<sup>2</sup>/m

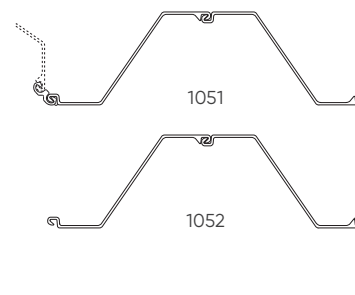
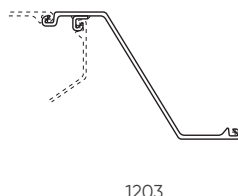
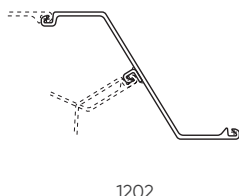
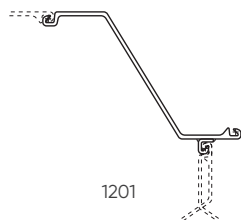


Spezielle, mit den Schlössern der U- und Z-Profile kombinierbare Eckprofile ermöglichen die Ausbildung von Eckbohlen oder Abzweigbohlen und erübrigen die Herstellung zusammenschweißter Sonderprofile.

Die Eckprofile werden gemäß DIN EN 12063 mit der Spundbohle verbunden. Andere Schweißanordnungen sind auf Anfrage möglich. Die Eckprofile werden am Kopf um üblicherweise 200 mm zurückgesetzt angeschweißt.

## Eckbohlen und Abzweigbohlen

Nachfolgende Eck- und Abzweigbohlen sind auf Anfrage als Einzel- bzw. Doppelbohlen lieferbar. Weitere Kombinationen sind darüber hinaus möglich.

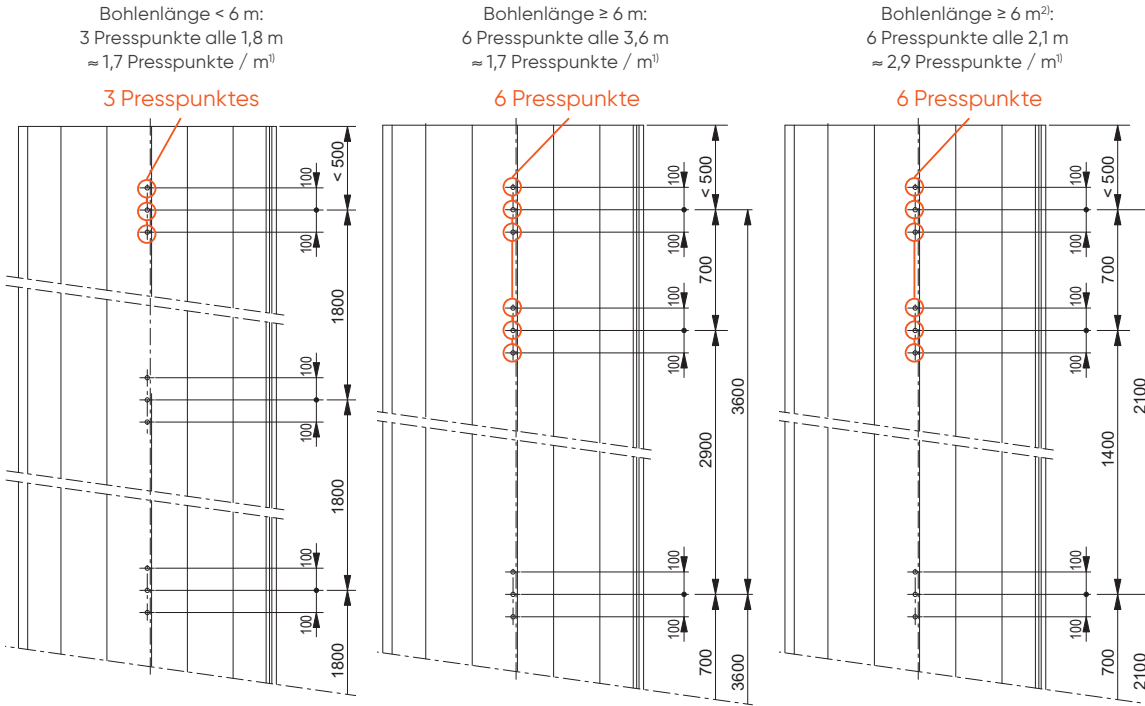


## Verpressung

Für das Einbringen wird der Einsatz von AZ®-Doppelbohlen empfohlen. Obgleich eine Schlossverpressung aus statischen Gründen bei AZ-Bohlen nicht erforderlich ist, werden die

meisten Profile auf Kundenwunsch als Doppelbohlen mit unserer Standardverpressung geliefert, um Handhabung und Einbringen zu erleichtern.

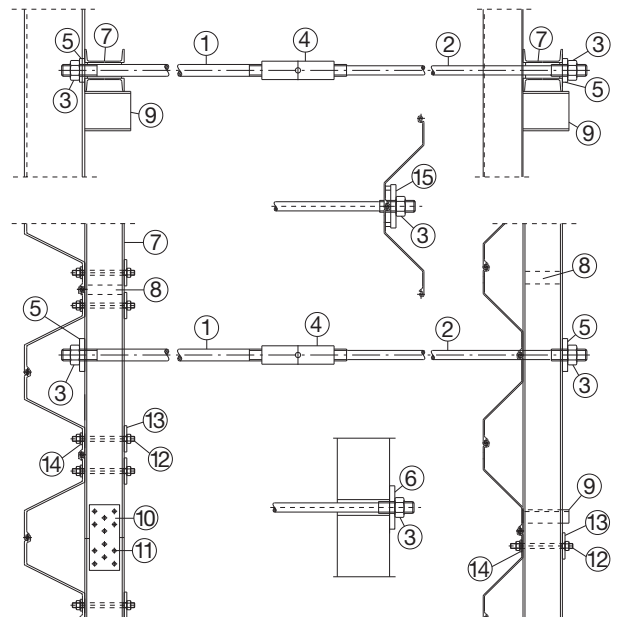
### Standard Verpressung <sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Anzahl und Anordnung der Verpresspunkte kann in Randbereichen abweichen. Sonderverpressung auf Anfrage möglich.  
<sup>2)</sup> Für die Profile AZ 38-700N, AZ 44-700N sowie AZ 50-700 und deren Derivate.

## Verankerung

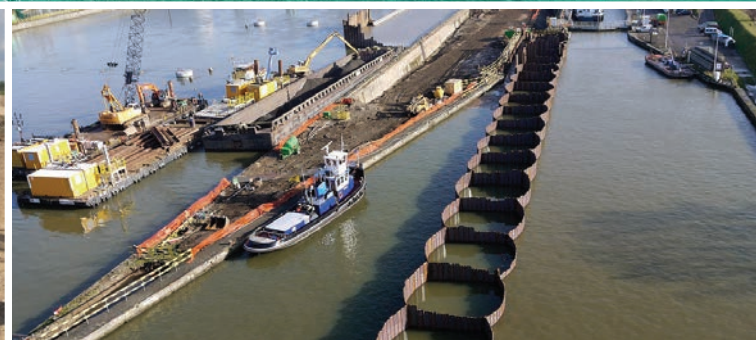
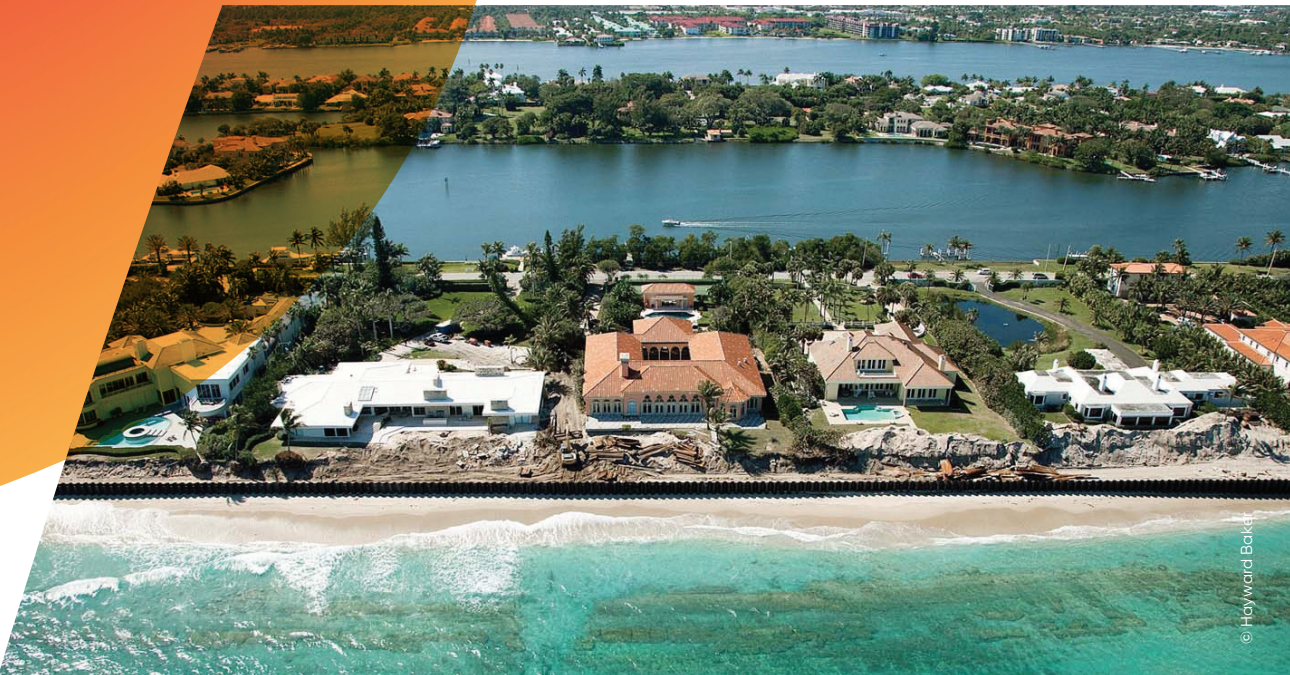
Die meisten Stahlspundwände benötigen zusätzlich zur Fußeinspannung eine Abstützung am Kopf. Bei temporären Baugruben kommen in der Regel Gurtungen und Steifen zum Einsatz. Dauerhafte oder sehr hohe Spundwandkonstruktionen sind dagegen häufig mittels einer hinteren Ankerwand rückverankert. Ankersysteme, wie Injektionsanker oder Ankerpfähle, stehen als bewährte Lösungen zur Verfügung. Die Darstellung zeigt ein typisches horizontales Verankerungssystem für Stahlspundwände.



### Bauteile:

- ① Vollschaftanker
- ② Gestauchter Rundstahlanker
- ③ Mutter
- ④ Spannschloss
- ⑤ Auflagerplatte
- ⑥ Auflagerplatte für Beton
- ⑦ Abstandhalter
- ⑧ Abstandhalter
- ⑨ Gurtkonsole
- ⑩ Gurtstoßplatte
- ⑪ Gurtstoßschraube
- ⑫ Gurtbolzen
- ⑬ Auflagerplatte für Gurtbolzen
- ⑭ Auflagerplatte für Gurtbolzen
- ⑮



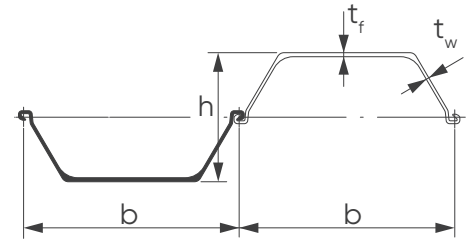




# U-Profile

U-Profile bieten zahlreiche Vorteile:

- Breitgefächertes Profilsortiment, das mehrere Baureihen mit unterschiedlichen geometrischen Eigenschaften umfasst, so dass für jedes Bauvorhaben das technisch und wirtschaftlich optimale Profil ausgewählt werden kann;
- Die Vereinigung von großer Bauhöhe und Flanschstärke ergibt ausgezeichnete statische Eigenschaften;
- Die symmetrische Form der U-Profile sorgt für beste Eigenschaften zur Wiederverwendung;
- Die Möglichkeit des werkseitigen Einziehens und Verpressens zu Doppelbohlen erhöht die Einbringleistung und -qualität;
- Leichter Einbau von Ankersystemen und gelenkigen Anschlüssen, auch unter Wasser;
- Hoher Korrosionsschutz, da an den kritischen Stellen eine maximierte Materialstärke vorhanden ist.



Profil	Breite		Höhe		Wanddicke		Querschnittsfläche	Gewicht		Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Statisches Moment	Plastisches Widerstandsmoment	Querschnittsklasse <sup>1)</sup>							
	b	h	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	Einzelbohle	Spundwand		cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m					cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP
	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	kg/m <sup>2</sup>														

## AU™ Profile

AU 14	750	408	10,0	8,3	132	77,9	<b>104</b>	28680	<b>1405</b>	820	1663	2	2	3	3	3	3	3	3	3
AU 16	750	411	11,5	9,3	147	86,3	<b>115</b>	32850	<b>1600</b>	935	1891	2	2	2	2	2	3	3	3	3
AU 18	750	441	10,5	9,1	150	88,5	<b>118</b>	39300	<b>1780</b>	1030	2082	2	3	3	3	3	3	3	3	4
AU 20	750	444	12,0	10,0	165	96,9	<b>129</b>	44440	<b>2000</b>	1155	2339	2	2	2	3	3	3	3	3	3
AU 23	750	447	13,0	9,5	173	102,1	<b>136</b>	50700	<b>2270</b>	1285	2600	2	2	2	3	3	3	3	3	3
AU 25	750	450	14,5	10,2	188	110,4	<b>147</b>	56240	<b>2500</b>	1420	2866	2	2	2	2	2	3	3	3	3

## PU® Profile

PU 12	600	360	9,8	9,0	140	66,1	<b>110</b>	21600	<b>1200</b>	715	1457	-	-	-	2	2	2	3	3	3
PU 12S	600	360	10,0	10,0	151	71,0	<b>118</b>	22660	<b>1260</b>	755	1543	-	-	-	2	2	2	2	3	3
PU 18 <sup>-1</sup>	600	430	10,2	8,4	154	72,6	<b>121</b>	35950	<b>1670</b>	980	1988	2	2	2	2	2	3	3	3	3
PU 18	600	430	11,2	9,0	163	76,9	<b>128</b>	38650	<b>1800</b>	1055	2134	2	2	2	2	2	2	2	2	3
PU 18 <sup>-1</sup>	600	430	12,2	9,5	172	81,1	<b>135</b>	41320	<b>1920</b>	1125	2280	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 22 <sup>-1</sup>	600	450	11,1	9,0	174	81,9	<b>137</b>	46380	<b>2060</b>	1195	2422	2	2	2	2	2	3	3	3	3
PU 22	600	450	12,1	9,5	183	86,1	<b>144</b>	49460	<b>2200</b>	1275	2580	2	2	2	2	2	2	2	2	3
PU 22 <sup>-1</sup>	600	450	13,1	10,0	192	90,4	<b>151</b>	52510	<b>2335</b>	1355	2735	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 28 <sup>-1</sup>	600	452	14,2	9,7	207	97,4	<b>162</b>	60580	<b>2680</b>	1525	3087	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 28	600	454	15,2	10,1	216	101,8	<b>170</b>	64460	<b>2840</b>	1620	3269	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 28 <sup>-1</sup>	600	456	16,2	10,5	226	106,2	<b>177</b>	68380	<b>3000</b>	1710	3450	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 32 <sup>-1</sup>	600	452	18,5	10,6	233	109,9	<b>183</b>	69210	<b>3065</b>	1745	3525	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 32	600	452	19,5	11,0	242	114,1	<b>190</b>	72320	<b>3200</b>	1825	3687	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PU 32 <sup>-1</sup>	600	452	20,5	11,4	251	118,4	<b>197</b>	75410	<b>3340</b>	1905	3845	2	2	2	2	2	2	2	2	2

## GU® Profile

GU 6N	600	309	6,0	6,0	89	41,9	<b>70</b>	9670	<b>625</b>	375	765	3	3	3	4	4	4	4	4	-
GU 7N	600	310	6,5	6,4	94	44,1	<b>74</b>	10450	<b>675</b>	400	825	3	3	3	3	3	4	4	4	-
GU 7S	600	311	7,2	6,9	98	46,3	<b>77</b>	11540	<b>740</b>	440	900	2	2	3	3	3	3	3	3	-
GU 7HWS	600	312	7,3	6,9	101	47,4	<b>79</b>	11620	<b>745</b>	445	910	2	2	3	3	3	3	3	3	-
GU 8N	600	312	7,5	7,1	103	48,5	<b>81</b>	12010	<b>770</b>	460	935	2	2	3	3	3	3	3	3	-
GU 8S	600	313	8,0	7,5	108	50,8	<b>85</b>	12800	<b>820</b>	490	995	2	2	2	3	3	3	3	3	-



Profil	Breite		Höhe		Wanddicke		Querschnittsfläche	Gewicht		Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Statisches Moment	Plastisches Widerstandsmoment	Querschnittsklasse <sup>1)</sup>							
	b	h	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	Einzelbohle	Spundwand		S 240 GP	S 270 GP					S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 GP	S 500 GP		
	mm	mm	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m										
<b>GU 10N</b>	600	316	9,0	6,8	118	55,8	<b>93</b>	15700	<b>995</b>	565	1160	2	2	3	3	3	3	-			
<b>GU 11N</b>	600	318	10,0	7,4	128	60,2	<b>100</b>	17450	<b>1095</b>	630	1280	2	2	2	2	3	3	-			
<b>GU 12N</b>	600	320	11,0	8,0	137	64,6	<b>108</b>	19220	<b>1200</b>	690	1400	2	2	2	2	2	3	-			
<b>GU 13N</b>	600	418	9,0	7,4	127	59,9	<b>100</b>	26590	<b>1270</b>	755	1535	2	2	2	2	3	3	-			
<b>GU 14N</b>	600	420	10,0	8,0	136	64,3	<b>107</b>	29410	<b>1400</b>	830	1685	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 15N</b>	600	422	11,0	8,6	146	68,7	<b>115</b>	32260	<b>1530</b>	910	1840	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 16N</b>	600	430	10,2	8,4	154	72,6	<b>121</b>	35950	<b>1670</b>	980	1988	2	2	2	2	3	3	-			
<b>GU 18N</b>	600	430	11,2	9,0	163	76,9	<b>128</b>	38650	<b>1800</b>	1055	2134	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 20N</b>	600	430	12,2	9,5	172	81,1	<b>135</b>	41320	<b>1920</b>	1125	2280	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 21N</b>	600	450	11,1	9,0	174	81,9	<b>137</b>	46380	<b>2060</b>	1195	2422	2	2	2	2	3	3	-			
<b>GU 22N</b>	600	450	12,1	9,5	183	86,1	<b>144</b>	49460	<b>2200</b>	1275	2580	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 23N</b>	600	450	13,1	10,0	192	90,4	<b>151</b>	52510	<b>2335</b>	1355	2735	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 27N</b>	600	452	14,2	9,7	207	97,4	<b>162</b>	60580	<b>2680</b>	1525	3087	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 28N</b>	600	454	15,2	10,1	216	101,8	<b>170</b>	64460	<b>2840</b>	1620	3269	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 30N</b>	600	456	16,2	10,5	226	106,2	<b>177</b>	68380	<b>3000</b>	1710	3450	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 31N</b>	600	452	18,5	10,6	233	109,9	<b>183</b>	69210	<b>3065</b>	1745	3525	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 32N</b>	600	452	19,5	11,0	242	114,1	<b>190</b>	72320	<b>3200</b>	1825	3687	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 33N</b>	600	452	20,5	11,4	251	118,4	<b>197</b>	75410	<b>3340</b>	1905	3845	2	2	2	2	2	2	-			
<b>GU 16-400</b>	400	290	12,7	9,4	197	62,0	<b>155</b>	22580	<b>1560</b>	885	1815	2	2	2	2	2	-	-			
<b>GU 18-400</b>	400	292	15,0	9,7	221	69,3	<b>173</b>	26090	<b>1785</b>	1015	2080	2	2	2	2	2	-	-			

Die Übertragung von Schubkräften im Mittelschloss muss gewährleistet sein, um die angegebenen Werte für Widerstands- und Trägheitsmomente zu erreichen.

<sup>1)</sup> Klassifizierung gemäß DIN EN 1993-5. Klasse 1 wird durch Nachweis der Rotationskapazität eines Klasse 2 Querschnitts erlangt.

Um den Entwurf einer Spundwand nach EN 1993-5 zu optimieren, nutzen Sie unsere kostenlose Software Durability oder wenden Sie sich an unsere technische Abteilung. Weitere Profile auf Anfrage.

## Eigenschaften der AU™-Profile

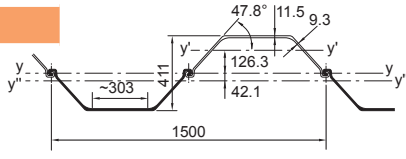
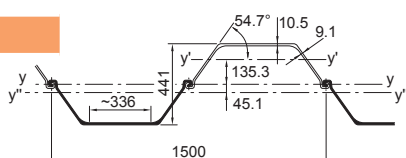
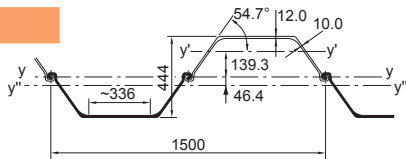
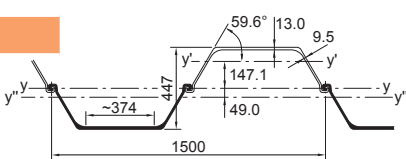
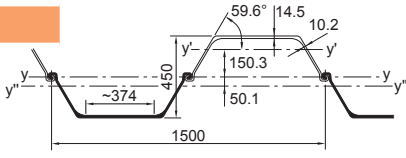
Durch Optimierung der Geometrie kann, verglichen mit der 600 mm breiten PU-Reihe, eine 10%ige Gewichtsreduzierung erreicht werden. Die Verbreiterung ermöglicht einen **schnelleren Rammfortschritt**, reduziert die Beschichtungsfläche und verbessert die Wasserdichtigkeit aufgrund der geringeren Anzahl von Schlössern pro m Wand. Wegen der geglätteten, offenen Form und dank patentierter Ausrundungsradien ist trotz größerer Breite keine höhere Rammenergie zum Einbringen erforderlich.

## Eigenschaften der PU®-Profile

PU-Profile sind 600 mm breit und werden in Belval hergestellt. Die Geometrie der **PU 18**, **PU 22** und **PU 28** wurde mit „verstärkten Schultern“ entwickelt, um **bei harten Rammbedingungen** und **bei Wiederverwendung** die Formstabilität zu verbessern. Mehrfache Wiederverwendung verbessert die Ökobilanz von Stahlösungen enorm.

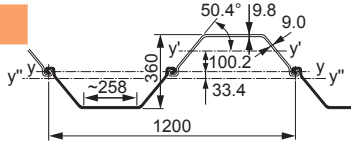
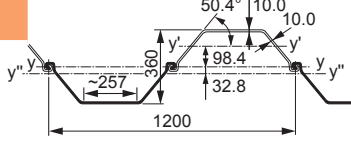
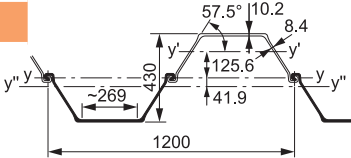
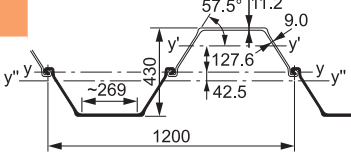
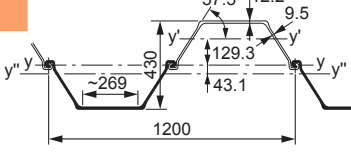
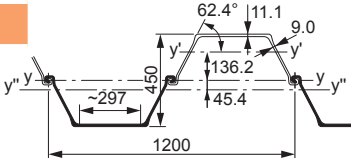
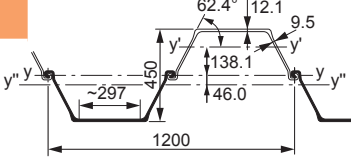
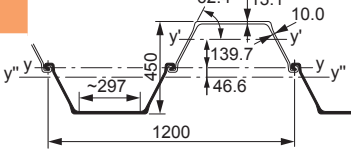
## Eigenschaften der GU®-Profile

Das ArcelorMittal Walzwerk in Dabrowa, Polen, stellt warmgewalzte U-förmige Spundbohlen her. Während der letzten Jahre wurde die Produktpalette um die Profilverien GU 7N, GU 14N, GU 18N, GU 22N, GU 28N, GU 32N und, in 2017, GU 11N erweitert.

Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle Dr = Dreifachbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
<b>AU 14</b> 	Je E	99,2	<b>77,9</b>	6590	<b>457</b>	8,15	0,96
	Je D	198,5	<b>155,8</b>	43020	<b>2110</b>	14,73	1,91
	Je Dr	297,7	<b>233,7</b>	59550	<b>2435</b>	14,15	2,86
	Je m Wand	132,3	<b>103,8</b>	28680	<b>1405</b>	14,73	1,27
<b>AU 16</b> 	Je E	109,9	<b>86,3</b>	7110	<b>481</b>	8,04	0,96
	Je D	219,7	<b>172,5</b>	49280	<b>2400</b>	14,98	1,91
	Je Dr	329,6	<b>258,7</b>	68080	<b>2750</b>	14,37	2,86
	Je m Wand	146,5	<b>115,0</b>	32850	<b>1600</b>	14,98	1,27
<b>AU 18</b> 	Je E	112,7	<b>88,5</b>	8760	<b>554</b>	8,82	1,01
	Je D	225,5	<b>177,0</b>	58950	<b>2670</b>	16,17	2,00
	Je Dr	338,2	<b>265,5</b>	81520	<b>3065</b>	15,53	2,99
	Je m Wand	150,3	<b>118,0</b>	39300	<b>1780</b>	16,17	1,33
<b>AU 20</b> 	Je E	123,4	<b>96,9</b>	9380	<b>579</b>	8,72	1,01
	Je D	246,9	<b>193,8</b>	66660	<b>3000</b>	16,43	2,00
	Je Dr	370,3	<b>290,7</b>	92010	<b>3425</b>	15,76	2,99
	Je m Wand	164,6	<b>129,2</b>	44440	<b>2000</b>	16,43	1,33
<b>AU 23</b> 	Je E	130,1	<b>102,1</b>	9830	<b>579</b>	8,69	1,03
	Je D	260,1	<b>204,2</b>	76050	<b>3405</b>	17,10	2,04
	Je Dr	390,2	<b>306,3</b>	104680	<b>3840</b>	16,38	3,05
	Je m Wand	173,4	<b>136,1</b>	50700	<b>2270</b>	17,10	1,36
<b>AU 25</b> 	Je E	140,6	<b>110,4</b>	10390	<b>601</b>	8,60	1,03
	Je D	281,3	<b>220,8</b>	84370	<b>3750</b>	17,32	2,04
	Je Dr	422,0	<b>331,3</b>	115950	<b>4215</b>	16,58	3,05
	Je m Wand	187,5	<b>147,2</b>	56240	<b>2500</b>	17,32	1,36

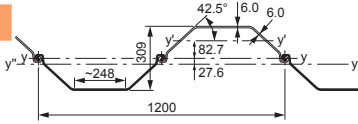
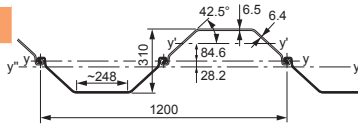
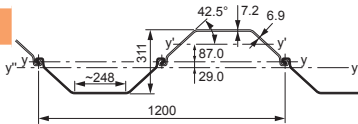
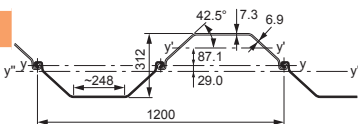
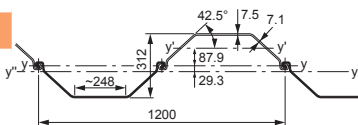
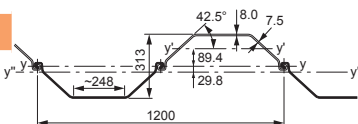
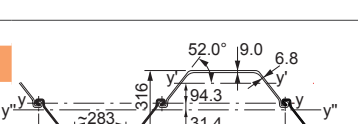
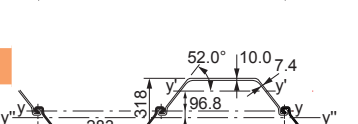
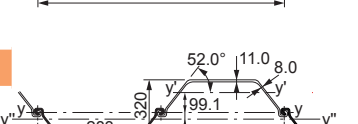
<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.



Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle Dr = Dreifachbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
<b>PU® Profile</b>							
<b>PU 12</b> 	Je E	84,2	<b>66,1</b>	4500	<b>370</b>	7,31	0,80
	Je D	168,4	<b>132,2</b>	25920	<b>1440</b>	12,41	1,59
	Je Dr	252,6	<b>198,3</b>	36060	<b>1690</b>	11,95	2,38
	Je m Wand	140,0	<b>110,1</b>	21600	<b>1200</b>	12,41	1,32
<b>PU 12S</b> 	Je E	90,5	<b>71,0</b>	4830	<b>400</b>	7,30	0,80
	Je D	181,0	<b>142,1</b>	27190	<b>1510</b>	12,26	1,59
	Je Dr	271,5	<b>213,1</b>	37860	<b>1780</b>	11,81	2,38
	Je m Wand	150,8	<b>118,4</b>	22660	<b>1260</b>	12,26	1,32
<b>PU 18<sup>-1</sup></b> 	Je E	92,5	<b>72,6</b>	6960	<b>475</b>	8,67	0,87
	Je D	185,0	<b>145,2</b>	43140	<b>2005</b>	15,30	1,72
	Je Dr	277,5	<b>217,8</b>	59840	<b>2330</b>	14,69	2,58
	Je m Wand	154,2	<b>121,0</b>	35950	<b>1670</b>	15,30	1,43
<b>PU 18</b> 	Je E	98,0	<b>76,9</b>	7220	<b>485</b>	8,58	0,87
	Je D	196,0	<b>153,8</b>	46380	<b>2160</b>	15,38	1,72
	Je Dr	294,0	<b>230,7</b>	64240	<b>2495</b>	14,78	2,58
	Je m Wand	163,3	<b>128,2</b>	38650	<b>1800</b>	15,38	1,43
<b>PU 18<sup>-1</sup></b> 	Je E	103,4	<b>81,1</b>	7480	<b>495</b>	8,51	0,87
	Je D	206,8	<b>162,3</b>	49580	<b>2305</b>	15,49	1,72
	Je Dr	310,2	<b>243,5</b>	68600	<b>2655</b>	14,87	2,58
	Je m Wand	172,3	<b>135,2</b>	41320	<b>1920</b>	15,49	1,43
<b>PU 22<sup>-1</sup></b> 	Je E	104,3	<b>81,9</b>	8460	<b>535</b>	9,01	0,90
	Je D	208,7	<b>163,8</b>	55650	<b>2475</b>	16,33	1,79
	Je Dr	313,0	<b>245,7</b>	77020	<b>2850</b>	15,69	2,68
	Je m Wand	173,9	<b>136,5</b>	46380	<b>2060</b>	16,33	1,49
<b>PU 22</b> 	Je E	109,7	<b>86,1</b>	8740	<b>546</b>	8,93	0,90
	Je D	219,5	<b>172,3</b>	59360	<b>2640</b>	16,45	1,79
	Je Dr	329,2	<b>258,4</b>	82060	<b>3025</b>	15,79	2,68
	Je m Wand	182,9	<b>143,6</b>	49460	<b>2200</b>	16,45	1,49
<b>PU 22<sup>-1</sup></b> 	Je E	115,2	<b>90,4</b>	9020	<b>555</b>	8,85	0,90
	Je D	230,4	<b>180,9</b>	63010	<b>2800</b>	16,54	1,79
	Je Dr	345,6	<b>271,3</b>	87020	<b>3205</b>	15,87	2,68
	Je m Wand	192,0	<b>150,7</b>	52510	<b>2335</b>	16,54	1,49

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.



Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle Dr = Dreifachbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
<b>GU® Profile</b>							
<b>GU 6N</b> 	Je E	53,4	<b>41,9</b>	2160	<b>215</b>	6,36	0,76
	Je D	106,8	<b>83,8</b>	11610	<b>750</b>	10,43	1,51
	Je Dr	160,2	<b>125,7</b>	16200	<b>890</b>	10,06	2,26
	Je m Wand	89,0	<b>69,9</b>	9670	<b>625</b>	10,43	1,26
<b>GU 7N</b> 	Je E	56,2	<b>44,1</b>	2250	<b>220</b>	6,33	0,76
	Je D	112,4	<b>88,2</b>	12540	<b>810</b>	10,56	1,51
	Je Dr	168,6	<b>132,4</b>	17470	<b>955</b>	10,18	2,26
	Je m Wand	93,7	<b>73,5</b>	10450	<b>675</b>	10,56	1,26
<b>GU 7S</b> 	Je E	58,9	<b>46,3</b>	2370	<b>225</b>	6,35	0,76
	Je D	117,9	<b>92,5</b>	13850	<b>890</b>	10,84	1,51
	Je Dr	176,8	<b>138,8</b>	19260	<b>1045</b>	10,44	2,26
	Je m Wand	98,2	<b>77,1</b>	11540	<b>740</b>	10,84	1,26
<b>GU 7HWS</b> 	Je E	60,4	<b>47,4</b>	2380	<b>225</b>	6,28	0,76
	Je D	120,9	<b>94,9</b>	13940	<b>895</b>	10,74	1,51
	Je Dr	181,3	<b>142,3</b>	19390	<b>1050</b>	10,34	2,26
	Je m Wand	100,7	<b>79,1</b>	11620	<b>745</b>	10,74	1,26
<b>GU 8N</b> 	Je E	61,8	<b>48,5</b>	2420	<b>225</b>	6,26	0,76
	Je D	123,7	<b>97,1</b>	14420	<b>925</b>	10,80	1,51
	Je Dr	185,5	<b>145,6</b>	20030	<b>1080</b>	10,39	2,26
	Je m Wand	103,1	<b>80,9</b>	12010	<b>770</b>	10,80	1,26
<b>GU 8S</b> 	Je E	64,7	<b>50,8</b>	2510	<b>230</b>	6,23	0,76
	Je D	129,3	<b>101,5</b>	15360	<b>980</b>	10,90	1,51
	Je Dr	194,0	<b>152,3</b>	21320	<b>1145</b>	10,48	2,26
	Je m Wand	107,8	<b>84,6</b>	12800	<b>820</b>	10,90	1,26
<b>GU 10N</b> 	Je E	71,1	<b>55,8</b>	3100	<b>270</b>	6,60	0,78
	Je D	142,2	<b>111,6</b>	18840	<b>1190</b>	11,51	1,55
	Je Dr	213,3	<b>167,4</b>	26150	<b>1380</b>	11,07	2,32
	Je m Wand	118,5	<b>93,0</b>	15700	<b>995</b>	11,51	1,29
<b>GU 11N</b> 	Je E	76,7	<b>60,2</b>	3280	<b>280</b>	6,53	0,78
	Je D	153,4	<b>120,4</b>	20930	<b>1315</b>	11,68	1,55
	Je Dr	230,1	<b>180,7</b>	29010	<b>1515</b>	11,23	2,32
	Je m Wand	127,9	<b>100,4</b>	17450	<b>1095</b>	11,68	1,29
<b>GU 12N</b> 	Je E	82,3	<b>64,6</b>	3450	<b>290</b>	6,47	0,78
	Je D	164,7	<b>129,3</b>	23060	<b>1440</b>	11,83	1,55
	Je Dr	247,0	<b>193,9</b>	31890	<b>1650</b>	11,36	2,32
	Je m Wand	137,2	<b>107,7</b>	19220	<b>1200</b>	11,83	1,29

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.



Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle Dr = Dreifachbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
	Je E	76,3	<b>59,9</b>	5440	<b>395</b>	8,44	0,85
	Je D	152,6	<b>119,8</b>	31900	<b>1525</b>	14,46	1,69
	Je Dr	228,9	<b>179,7</b>	44350	<b>1785</b>	13,92	2,53
	Je m Wand	127,2	<b>99,8</b>	26590	<b>1270</b>	14,46	1,41
		Je E	81,9	<b>64,3</b>	5750	<b>410</b>	8,38
Je D		163,8	<b>128,6</b>	35290	<b>1680</b>	14,68	1,69
Je Dr		245,6	<b>192,8</b>	48970	<b>1955</b>	14,12	2,53
Je m Wand		136,5	<b>107,1</b>	29410	<b>1400</b>	14,68	1,41
		Je E	87,5	<b>68,7</b>	6070	<b>425</b>	8,33
	Je D	175,1	<b>137,4</b>	38710	<b>1835</b>	14,87	1,69
	Je Dr	262,6	<b>206,2</b>	53640	<b>2130</b>	14,29	2,53
	Je m Wand	145,9	<b>114,5</b>	32260	<b>1530</b>	14,87	1,41
		Je E	92,5	<b>72,6</b>	6960	<b>475</b>	8,67
Je D		185,0	<b>145,2</b>	43140	<b>2005</b>	15,30	1,72
Je Dr		277,5	<b>217,8</b>	59840	<b>2330</b>	14,69	2,58
Je m Wand		154,2	<b>121,0</b>	35950	<b>1670</b>	15,30	1,43
		Je E	98,0	<b>76,9</b>	7220	<b>485</b>	8,58
	Je D	196,0	<b>153,8</b>	46380	<b>2160</b>	15,38	1,72
	Je Dr	294,0	<b>230,7</b>	64240	<b>2495</b>	14,78	2,58
	Je m Wand	163,3	<b>128,2</b>	38650	<b>1800</b>	15,38	1,43
		Je E	103,4	<b>81,1</b>	7480	<b>495</b>	8,51
Je D		206,8	<b>162,3</b>	49580	<b>2305</b>	15,49	1,72
Je Dr		310,2	<b>243,5</b>	68600	<b>2655</b>	14,87	2,58
Je m Wand		172,3	<b>135,2</b>	41320	<b>1920</b>	15,49	1,43
		Je E	104,3	<b>81,9</b>	8460	<b>535</b>	9,01
	Je D	208,7	<b>163,8</b>	55650	<b>2475</b>	16,33	1,79
	Je Dr	313,0	<b>245,7</b>	77020	<b>2850</b>	15,69	2,68
	Je m Wand	173,9	<b>136,5</b>	46380	<b>2060</b>	16,33	1,49
		Je E	109,7	<b>86,1</b>	8740	<b>546</b>	8,93
Je D		219,5	<b>172,3</b>	59360	<b>2640</b>	16,45	1,79
Je Dr		329,2	<b>258,4</b>	82060	<b>3025</b>	15,79	2,68
Je m Wand		182,9	<b>143,6</b>	49460	<b>2200</b>	16,45	1,49
		Je E	115,2	<b>90,4</b>	9020	<b>555</b>	8,85
	Je D	230,4	<b>180,9</b>	63010	<b>2800</b>	16,54	1,79
	Je Dr	345,6	<b>271,3</b>	87020	<b>3205</b>	15,87	2,68
	Je m Wand	192,0	<b>150,7</b>	52510	<b>2335</b>	16,54	1,49

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.

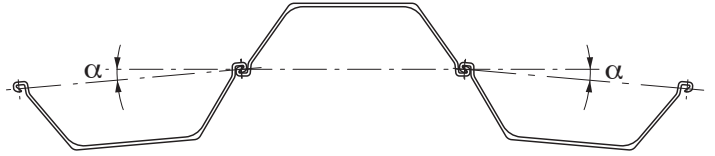
Profil	E = Einzelbohle D = Doppelbohle Dr = Dreifachbohle	Querschnittsfläche	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
<b>GU® Profile</b>							
	Je E	124,1	<b>97,4</b>	9740	<b>576</b>	8,86	0,93
	Je D	248,2	<b>194,8</b>	72700	<b>3215</b>	17,12	1,85
	Je Dr	372,3	<b>292,2</b>	100170	<b>3645</b>	16,40	2,77
	Je m Wand	206,8	<b>162,3</b>	60580	<b>2680</b>	17,12	1,54
		Je E	129,7	<b>101,8</b>	10070	<b>589</b>	8,81
Je D		259,4	<b>203,6</b>	77350	<b>3405</b>	17,27	1,85
Je Dr		389,0	<b>305,4</b>	106490	<b>3850</b>	16,55	2,77
Je m Wand		216,1	<b>169,6</b>	64460	<b>2840</b>	17,27	1,54
		Je E	135,3	<b>106,2</b>	10400	<b>600</b>	8,77
	Je D	270,7	<b>212,5</b>	82060	<b>3600</b>	17,41	1,85
	Je Dr	406,0	<b>318,7</b>	112870	<b>4060</b>	16,67	2,77
	Je m Wand	225,6	<b>177,1</b>	68380	<b>3000</b>	17,41	1,54
		Je E	140,0	<b>109,9</b>	10740	<b>625</b>	8,76
Je D		280,0	<b>219,8</b>	83050	<b>3675</b>	17,22	1,83
Je Dr		420,0	<b>329,7</b>	114310	<b>4150</b>	16,50	2,74
Je m Wand		233,3	<b>183,2</b>	69210	<b>3065</b>	17,22	1,52
		Je E	145,4	<b>114,1</b>	10950	<b>633</b>	8,68
	Je D	290,8	<b>228,3</b>	86790	<b>3840</b>	17,28	1,83
	Je Dr	436,2	<b>342,4</b>	119370	<b>4330</b>	16,54	2,74
	Je m Wand	242,3	<b>190,2</b>	72320	<b>3200</b>	17,28	1,52
		Je E	150,8	<b>118,4</b>	11150	<b>640</b>	8,60
Je D		301,6	<b>236,8</b>	90490	<b>4005</b>	17,32	1,83
Je Dr		452,4	<b>355,2</b>	124370	<b>4505</b>	16,58	2,74
Je m Wand		251,3	<b>197,3</b>	75410	<b>3340</b>	17,32	1,52
		Je E	78,9	<b>62,0</b>	2950	<b>265</b>	6,11
	Je D	157,9	<b>123,9</b>	18060	<b>1245</b>	10,70	1,28
	Je Dr	236,8	<b>185,9</b>	25060	<b>1440</b>	10,29	1,92
	Je m Wand	197,3	<b>154,9</b>	22580	<b>1560</b>	10,70	1,60
		Je E	88,3	<b>69,3</b>	3290	<b>290</b>	6,10
Je D		176,7	<b>138,7</b>	20870	<b>1430</b>	10,87	1,28
Je Dr		265,0	<b>208,0</b>	28920	<b>1645</b>	10,45	1,92
Je m Wand		220,8	<b>173,3</b>	26090	<b>1785</b>	10,87	1,60

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.

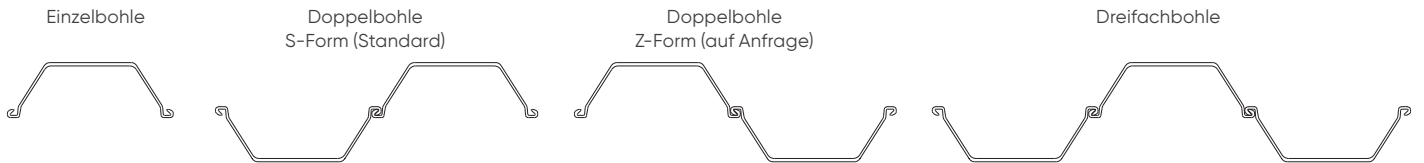
## Schlossformen

Alle Bohlen der Reihen AU™, PU® und GU® haben Larssen-Schlösser gemäß DIN EN 10248. Die Reihen AU, PU und GU (außer der GU-400 Reihe), sowie auch die AZ-Reihen, sind miteinander kombinierbar.

Maximaler theoretischer Abstellwinkel:  $\alpha_{max} = 5^\circ$

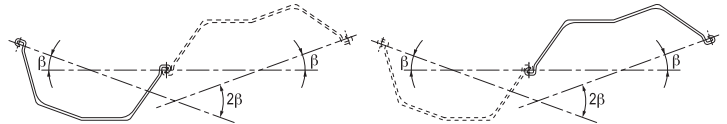


## Lieferformen



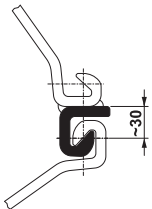
## Geknickte Bohlen

Maximaler Knickwinkel:  $\beta = 25^\circ$ . U-Profile werden in Rückenmitte geknickt. Sie werden in der Regel als Einzelbohlen geliefert, sind aber auf Anfrage auch als Doppelbohlen erhältlich.

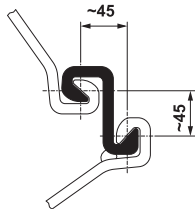


## Eckprofile

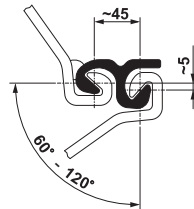
C 9  
Gewicht ~ 9,3 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,15 m²/m



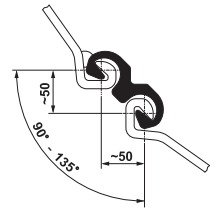
C 14  
Gewicht ~ 14,4 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,22 m²/m



DELTA 13  
Gewicht ~ 13,1 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,19 m²/m



OMEGA 18  
Gewicht ~ 18,0 kg/m  
Beschichtungsfläche 0,24 m²/m

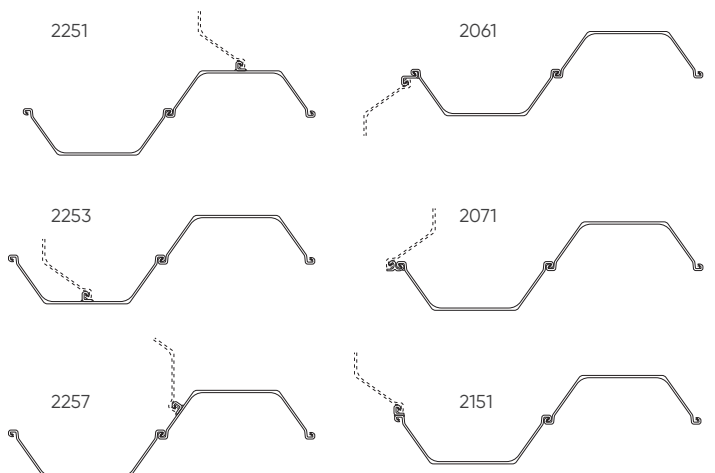
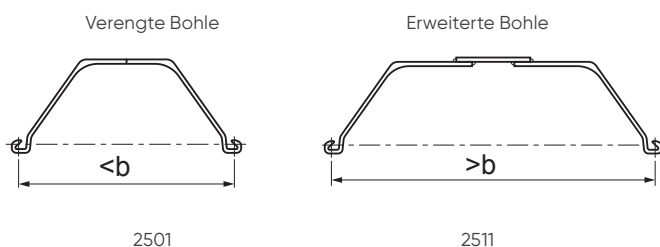


Spezielle, mit den Schlössern der U- und Z-Profile kombinierbare Eckprofile ermöglichen die Ausbildung von Eckbohlen oder Abzweigbohlen und erübrigen die Herstellung zusammenschweißter Sonderprofile.

Die Eckprofile werden gemäß DIN EN 12063 mit der Spundbohle verbunden. Andere Schweißanordnungen sind auf Anfrage möglich. Die Eckprofile werden am Kopf um üblicherweise 200 mm zurückgesetzt angebracht.

## Passbohlen, Eckbohlen und Abzweigbohlen

Auf Anfrage sind Sonderanfertigungen in Form von erweiterten oder verengten Bohlen lieferbar. Folgende Spezialbohlen sind auf Anfrage als Einzel- oder Doppelbohlen erhältlich. Darüber hinaus sind auch weitere Kombinationen möglich.





## Verpressung

Im Gegensatz zu den Schlössern der Z-Profile müssen die Schlösser der U-Profile Schubkräfte übertragen. Aufgrund dessen werden unsere U-Profile i.d.R. als verpresste Doppelbohlen geliefert, siehe hierzu die Darstellung mit der ArcelorMittal-Standardverpressung. Die zulässige Schubkraft pro Verpresspunkt hängt vom Spundwandprofil und der Stahlsorte ab. **Es kann ein charakteristischer Widerstand  $R_k$  pro Verpressung von mindestens 75 kN bei einer Verschiebung von bis zu 10 mm erreicht werden<sup>2)</sup>**. Die theoretischen Querschnittswerte ( $W$ ,  $I$ ) der durchlaufenden Wand müssen auch für verpresste U-förmige Doppelbohlen möglicherweise gemäß DIN EN 1993-5/NA abgemindert werden<sup>3)</sup>.



<sup>1)</sup> Anzahl und Anordnung der Verpresspunkte kann sich an den Bohlenenden unterscheiden. Sonderverpressung auf Anfrage.

<sup>2)</sup> Der Wert von  $R_k$  hängt in erster Linie vom Profil und der Stahlgüte ab. Bitte kontaktieren Sie unsere technische Abteilung für weitere Informationen. Siehe auch EN 10248-1:2023 für das Prüfverfahren und für zusätzliche Anforderungen an die Steifigkeit der Verpressungen.

<sup>3)</sup> Basierend auf EN 1993-5. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an unsere technische Abteilung.

## Verankerung

Die meisten Stahlspundwände benötigen zusätzlich zur Fußsicherung eine Abstützung am Kopf. Bei temporären Baugruben kommen in der Regel Gurtungen und Steifen (starre oder hydraulische Systeme) zum Einsatz, um die Standsicherheit zu gewährleisten. Dauerhafte oder sehr hohe Spundwandkonstruktionen sind dagegen häufig mittels einer hinteren Ankerwand rückverankert. Darüber hinaus stehen weitere Ankersysteme wie Injektionsanker oder Ankerpfähle als mögliche Lösungen zur Verfügung.

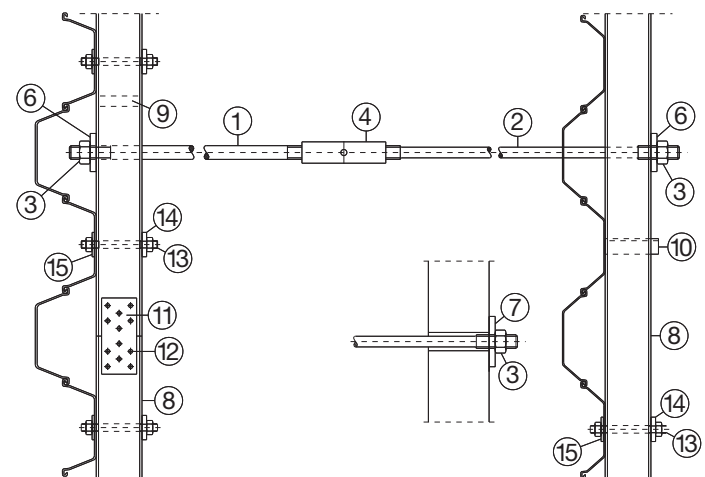
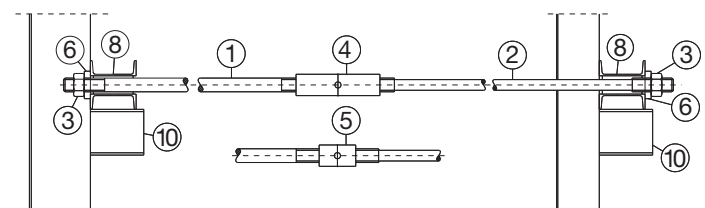
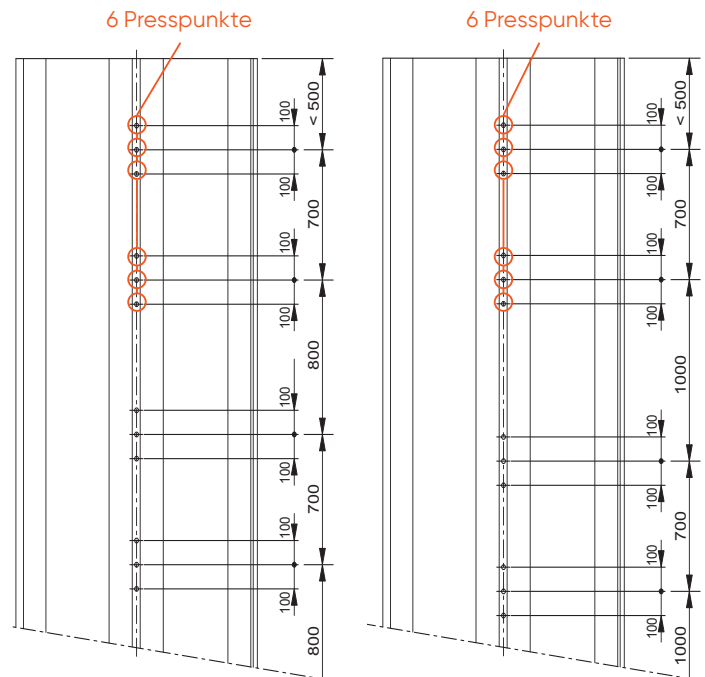
Die Darstellung zeigt ein typisches horizontales Verankerungssystem für Spundwände aus U-Profilen.



### Standard Verpressung

AU-Profilen:  
6 Presspunkte alle 1,5 m  
≈ 4 Presspunkte / m<sup>fl</sup>

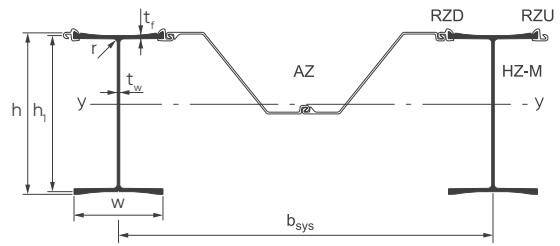
PU/GU-Profilen:  
6 Presspunkte alle 1,7 m  
≈ 3,5 Presspunkte / m<sup>fl</sup>



- |                              |                            |                    |                                 |
|------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| ① Vollschaftanker            | ⑤ Kupplungsmuffe           | ⑨ Abstandhalter    | ⑬ Gurtbolzen                    |
| ② gestauchter Rundstahlanker | ⑥ Auflagerplatte           | ⑩ Gurtkonsole      | ⑭ Auflagerplatte für Gurtbolzen |
| ③ Mutter                     | ⑦ Auflagerplatte für Beton | ⑪ Gurtstoßplatte   | ⑮                               |
| ④ Spannschloss               | ⑧ Gurtung                  | ⑫ Gurtstoßschraube |                                 |

# HZ<sup>®</sup> / AZ<sup>®</sup> Spundwandensystem

Kombinierte Stahlspundwände werden durch wechselweise Anordnung verschiedenartiger Profile oder Rammelemente gebildet. Dabei wechseln sich lange und schwere, als Tragbohlen bezeichnete HZ<sup>®</sup>-M-Profile, mit kürzeren und leichteren, als Zwischenbohlen bezeichnete AZ<sup>®</sup>-Profile, ab. Die gebräuchlichsten Wandformen und Wandelemente sind in der E 104, Abschn. 8.1.12 der EAU eingehend beschrieben. Ihre Bemessung erfolgt nach DIN EN 1993-5:2010-12; Anhang D.



Dabei übernehmen die:

- **Tragbohlen** sämtliche Lasteinwirkungen aus Erd- und Wasserüberdruck und leiten auch die Vertikallasten in die tiefliegenden Tragschichten;
- **Zwischenbohlen** i.d.R. nur den auf sie anfallenden Wasserüberdruck und leiten diese Belastung über die Schlossprofile RZU/RZD in die Tragbohlen.

Kombinierte Wände sind hochbelastbare Tragkonstruktionen mit elastischen Widerstandsmoment zwischen **3500 cm<sup>3</sup>/m ≤ W<sub>el,y</sub> ≤ 22000 cm<sup>3</sup>/m**.

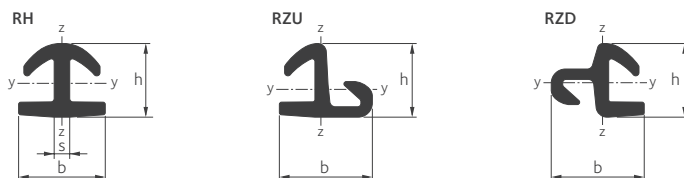
Für darüber hinausgehende, erforderliche Tragfähigkeiten bietet sich das Aneinanderreihen von HZ-M Bohlen in den Kombinationsformen C1 und C23 an. Hiermit kann ein elastisches Widerstandsmoment von bis zu **46500 cm<sup>3</sup>/m** erreicht werden.

Profil (Kombination 102)	Abmessungen							St.Venant' -sche Torsions- steifigkeit	Wölbwi- derstand	Quer- schnitts- fläche	Gewicht	Trägheits- moment	Elastisches Wider- stands- moment		Anstrich- fläche	Schloss- satz
	h	h <sub>1</sub>	w	t <sub>max</sub>	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	r						y-y	y-y		
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm						cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>		
HZ 630M <sup>1)</sup>	631,4	615,7	420	29,0	24,2	16,0	30	569,2	28410	308,6	<b>242,2</b>	217460	<b>6985</b>	2,870	A	
HZ 880M A	831,3	803,4	458	29,0	18,9	13,0	30	375,0	58600	296,6	<b>232,8</b>	357280	<b>8800</b>	3,426	A	
HZ 880M B	831,3	807,4	460	29,0	20,9	15,0	30	490,1	63000	328,9	<b>258,2</b>	392750	<b>9625</b>	3,431	A	
HZ 880M C	831,3	811,4	460	29,0	22,9	15,0	30	570,2	65890	343,4	<b>269,6</b>	416770	<b>10170</b>	3,431	A	
HZ 1080M A	1075,3	1047,4	454	29,0	19,6	16,0	30	525,9	98560	368,7	<b>289,4</b>	690560	<b>13075</b>	3,877	A	
HZ 1080M B	1075,3	1053,4	454	29,0	22,6	16,0	30	656,5	106800	391,7	<b>307,5</b>	754830	<b>14205</b>	3,878	A	
HZ 1080M C	1075,3	1059,4	456	29,0	25,7	18,0	30	876,2	114500	433,7	<b>340,5</b>	833250	<b>15605</b>	3,881	A	
HZ 1080M D	1075,3	1067,4	457	30,7	29,7	19,0	30	1129,1	121000	467,7	<b>367,2</b>	909650	<b>16920</b>	3,882	A	
HZ 1180M A	1075,4	-	458	34,7	31,0	20,0	30	1352,9	124600	494,9	<b>388,5</b>	967270	<b>17865</b>	3,884	A	
HZ 1180M B	1079,4	-	458	36,7	33,0	20,0	30	1544,3	132400	512,1	<b>402,0</b>	1017000	<b>18675</b>	3,895	A	
HZ 1180M C	1083,4	-	459	38,7	35,0	21,0	30	1817,9	142600	541,2	<b>424,9</b>	1081070	<b>19790</b>	3,905	B	
HZ 1180M D	1087,4	-	460	40,7	37,0	22,0	30	2110,2	150000	568,1	<b>445,9</b>	1138630	<b>20690</b>	3,919	B	

## Schlossprofile

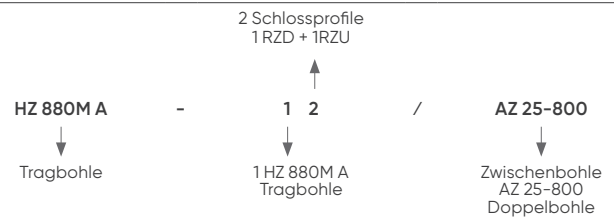
RH 16	61,8	68,2	12,2	20,1	<b>15,8</b>	83	<b>25</b>				
RZD 16	61,8	80,5		20,7	<b>16,2</b>	57	<b>18</b>				A
RZU 16	61,8	80,5		20,4	<b>16,0</b>	68	<b>18</b>				
RH 20	67,3	79,2	14,2	25,2	<b>19,8</b>	122	<b>33</b>				
RZD 18	67,3	85,0		23,0	<b>18,0</b>	78	<b>22</b>				B
RZU 18	67,3	85,0		22,6	<b>17,8</b>	92	<b>22</b>				

<sup>1)</sup> Auf Anfrage erhältlich.



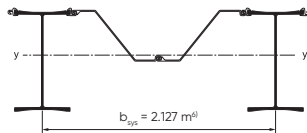
Die ArcelorMittal HZ/AZ – Kombiwand zeichnet sich durch eine einzigartige Vielfalt der Kombinationsmöglichkeiten von Zwischen- und Tragbohlen aus. Sämtliche AZ-Bohlen, einschließlich der **AZ-800 Profreihe**, können sowohl in ihrer Grundprofilform als auch in ihrer auf- oder abgewalzten Variation als Kombinierungselement zwischen den Tragbohlen eingesetzt werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt lediglich einen kleinen Ausschnitt der Kombinationsmöglichkeiten. Für darüber hinausgehende Ansprüche möchten wir auf unsere Broschüre „Das kombinierte HZ®-M – Spundwandensystem“ verweisen. In dieser sind zur Optimierung der Tragkonstruktion nahezu alle Kombinationsmöglichkeiten des HZ®/AZ® – Systems aufgeführt!

### Bezeichnung der HZ/AZ- Spundwandensysteme



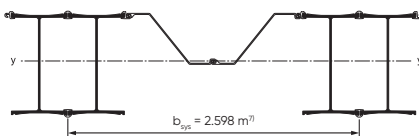
Profil	Querschnittsfläche	Trägheitsmoment	Elastisches <sup>1)</sup> Widerstandsmoment	Elastisches <sup>2)</sup> Widerstandsmoment	Gewicht <sup>3)</sup>		Anstrichfläche <sup>4)</sup>
					Gewicht <sub>100</sub>	Gewicht <sub>60</sub> Wasserseite	
	cm <sup>2</sup> /m	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /m

#### Kombination HZ ... M - 12 / AZ 25-800



HZ 630M <sup>5)</sup>	292,3	165710	<b>4870</b>	5455	229	184	2,70
HZ 880M A	281,5	240530	<b>5385</b>	6150	221	176	2,73
HZ 880M B	296,4	257290	<b>5790</b>	6510	233	188	2,74
HZ 880M C	303,2	268670	<b>6040</b>	6770	238	193	2,74
HZ 1080M A	316,0	418410	<b>7315</b>	8205	248	203	2,73
HZ 1080M B	326,8	449000	<b>7850</b>	8755	257	212	2,73
HZ 1080M C	346,3	485830	<b>8510</b>	9400	272	227	2,73
HZ 1080M D	362,1	521780	<b>9120</b>	10045	284	240	2,73
HZ 1180M A	374,7	548790	<b>9560</b>	10525	294	250	2,73
HZ 1180M B	382,8	572490	<b>9970</b>	10935	300	256	2,74
HZ 1180M C	398,4	607290	<b>10505</b>	11575	313	267	2,75
HZ 1180M D	410,8	634670	<b>11015</b>	12010	322	277	2,75

#### Kombination HZ ... M - 24 / AZ 25-800



HZ 630M <sup>5)</sup>	377,5	236070	<b>7245</b>	6665	296	259	3,18
HZ 880M A	357,5	356530	<b>8360</b>	7735	281	244	3,26
HZ 880M B	381,6	382980	<b>8985</b>	8350	300	263	3,26
HZ 880M C	392,7	401480	<b>9395</b>	8770	308	272	3,26
HZ 1080M A	414,3	646970	<b>11760</b>	11065	325	289	3,25
HZ 1080M B	431,8	695900	<b>12610</b>	11935	339	302	3,25
HZ 1080M C	463,5	755430	<b>13670</b>	13005	364	327	3,26
HZ 1080M D	489,3	813780	<b>14665</b>	14045	384	348	3,26
HZ 1180M A	509,8	857500	<b>15370</b>	14825	400	364	3,26
HZ 1180M B	522,1	893300	<b>15970</b>	15460	410	373	3,26
HZ 1180M C	549,4	955970	<b>17010</b>	16445	431	394	3,28
HZ 1180M D	567,7	994160	<b>17650</b>	17125	446	409	3,29

<sup>1)</sup> Bezogen auf die Außenseite des HZ-M-Profiles.

<sup>2)</sup> Bezogen auf die Außenseite des Schlossprofils.

<sup>3)</sup>  $L_{RH} = L_{HZ}$ ;  $L_{RZU} = L_{RZD} = L_{AZ}$ ; Gewicht<sub>100</sub>:  $L_{AZ} = 100\% L_{HZ}$ ; Gewicht<sub>60</sub>:  $L_{AZ} = 60\% L_{HZ}$ .

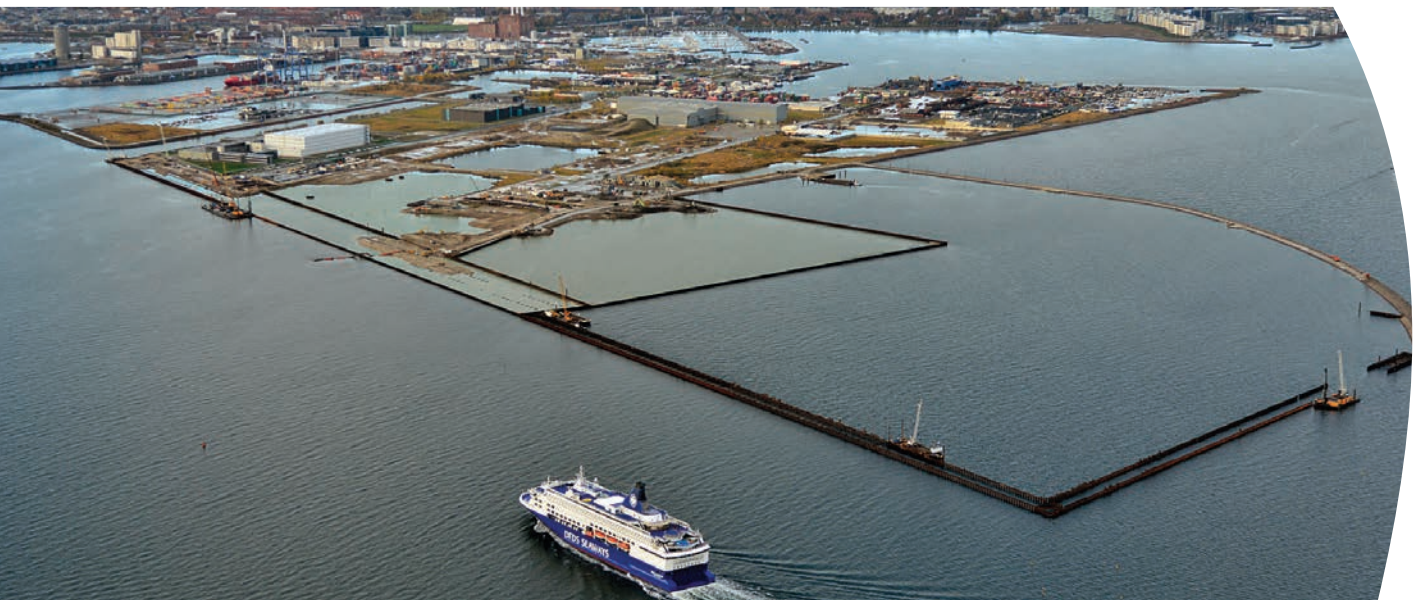
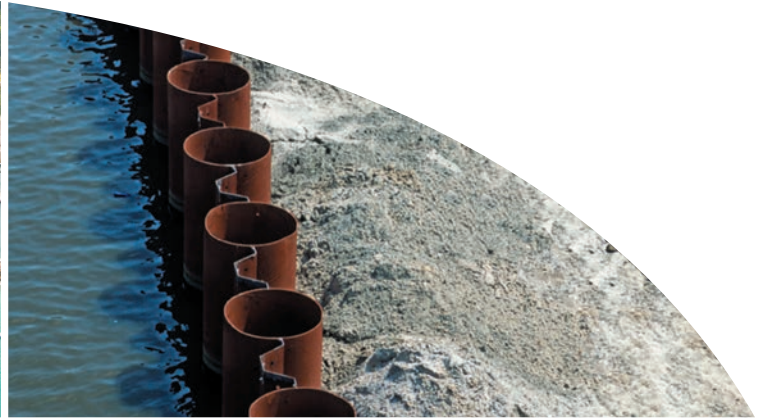
<sup>4)</sup> Ohne Innenseite des Schlosses, pro Systembreite.

<sup>5)</sup> Auf Anfrage erhältlich.

<sup>6)</sup> Bei HZ 630M  $b_{sys} = 2,090 \text{ m}$

<sup>7)</sup> Bei HZ 630M  $b_{sys} = 2,524 \text{ m}$







# Flachprofile AS 500®

AS 500-Flachprofile dienen zum Bau von Zellenfangedämmen, die mit nicht bindigem Boden verfüllt werden. Die Standsicherheit derart ausgebildeter Konstruktionen ergibt sich aus ihrem Eigengewicht. Flachprofile kommen hauptsächlich bei Bauvorhaben auf einem hochliegenden Felshorizont oder bei schwieriger bzw. unmöglicher Verankerung zum Einsatz. Je nach den Anforderungen des Bauvorhabens und Gegebenheiten des Standortes werden die Flachprofile zum Bau von Kreiszellen-

oder Flachzellenkonstruktionen eingesetzt. Die Flachprofile werden im Wesentlichen durch horizontale Zugkräfte belastet, was eine ausreichende Schlosszugfestigkeit zur Aufnahme der Stegkraft voraussetzt. AS 500 Schlösser werden gemäß DIN EN10248 produziert. **Genauere Informationen sind unserer Broschüre „AS 500® Straight web steel sheet piles - design & execution manual“ zu entnehmen.**

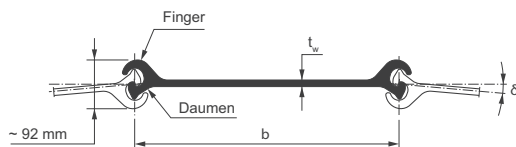
Profil	Nennbreite <sup>1)</sup>	Wanddicke	Maximaler Abstellwinkel <sup>2)</sup>	Umfang	Querschnittsfläche	Gewicht	Gewicht je m <sup>2</sup> Wand	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment	Anstrichfläche <sup>3)</sup>				
	<b>b</b>	<b>t<sub>w</sub></b>	<b>δ</b>								Einzelbohle		Einzelbohle	
	mm	mm	°								cm	cm <sup>2</sup>	kg/m	kg/m <sup>2</sup>
AS 500 - 9,5	500	9,5	4,5	138	81,3	63,8	<b>128</b>	168	46	0,58				
AS 500 - 11,0	500	11,0	4,5	139	89,4	70,2	<b>140</b>	186	49	0,58				
AS 500 - 12,0	500	12,0	4,5	139	94,6	74,3	<b>149</b>	196	51	0,58				
AS 500 - 12,5	500	12,5	4,5	139	97,2	76,3	<b>153</b>	201	51	0,58				
AS 500 - 12,7	500	12,7	4,5	139	98,2	77,1	<b>154</b>	204	51	0,58				
AS 500 - 13,0 <sup>4)</sup>	500	13,0	4,5	140	100,6	79,0	<b>158</b>	213	54	0,58				

<sup>1)</sup> Die effektive Breite, die bei den Rammplänen zu berücksichtigen ist, beträgt bei allen AS 500 Flachprofilen 503 mm.

<sup>2)</sup> Die maximale Schlossabstellung beträgt 4,0° bei Profillängen > 20 m.

<sup>3)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.

<sup>4)</sup> Weitere Informationen sind auf Anfrage verfügbar.



Folgende charakteristische Schlosszugfestigkeiten können garantiert werden:

Profil	$R_{k,s}$ [kN/m] <sup>5)</sup>
AS 500 - 9,5	3500
AS 500 - 11,0	4000
AS 500 - 12,0	5000
AS 500 - 12,5	5500
AS 500 - 12,7	5500
AS 500 - 13,0	6000

<sup>5)</sup> Für die entsprechende Stahlsorte und weitere Informationen wenden Sie sich bitte an uns. Prüfverfahren gemäß Anhang C der EN 10248-1:2023.

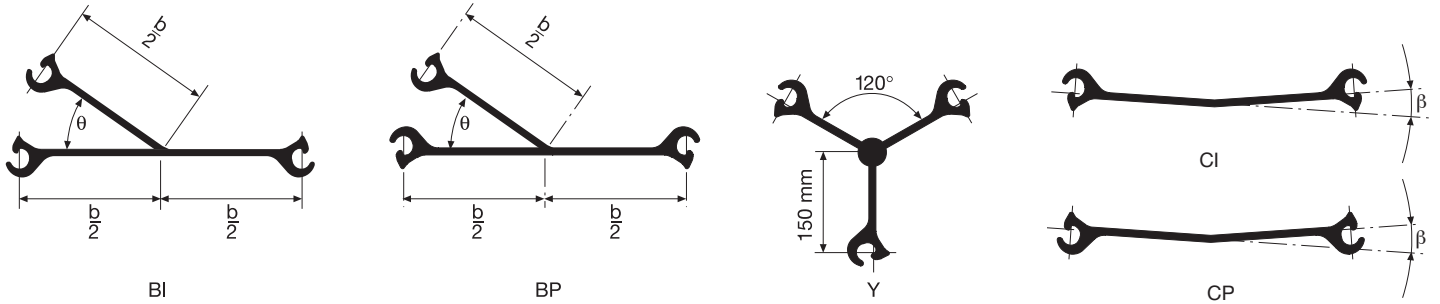
Beim Nachweis der Tragfähigkeit der Spundbohlen sind sowohl die Plastifizierung des Stegs als auch die Schlosszugfestigkeit zu berücksichtigen.



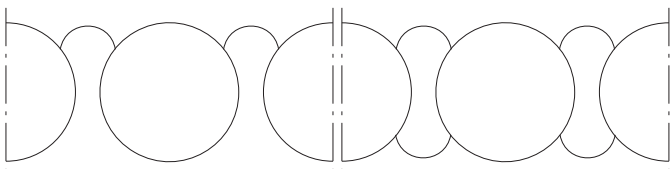
Bau eines Brückenpfeilerfundaments, Südkorea

## Abzweigbohlen und geknickte Bohlen

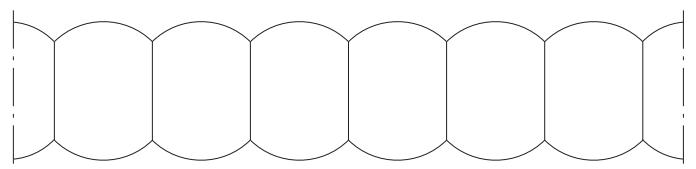
Wir liefern auch die zum Anschluss der Zellen notwendigen Abzweigbohlen. Soll der Abstellwinkel  $\beta$  größer als  $4,5^\circ$  ( $4,0^\circ$  falls  $L > 20$  m) sein, können geknickte Bohlen zum Bau von Konstruktionen mit kleinem Radius eingesetzt werden. Das Knicken der Flachprofile erfolgt im Werk.



## Zellenkonstruktionen



Kreiszellen mit  $35^\circ$  Abzweigbohlen und einer Zickelwand oder zwei Zickelwänden.



Flachzellen mit  $120^\circ$  Abzweigbohlen.



## Einbau von Kreiszellen



Aufstellen des Führungsgerüsts



Einfädeln der Profile bis zum Schließen der Zelle



Rammen



# Mittlere Breite

Die mittlere Breite  $w_e$  zur Gewährleistung der Standsicherheit bestimmt die Geometrie der gewählten Konstruktion.

## Kreiszellen

Die mittlere Breite  $w_e$  wird wie folgt festgelegt:

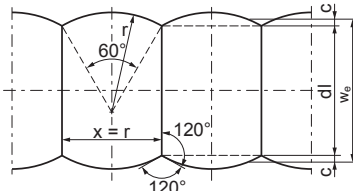
$$w_e = \frac{\text{Innenfläche einer Zelle} + \text{Fläche innerhalb 1 (oder 2) Zwickelwände}}{\text{Systemlänge } x}$$

Die Verhältniszahl  $R_a$  gibt Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit der gewählten Kreiszellen- konstruktion. Sie wird wie folgt ermittelt:

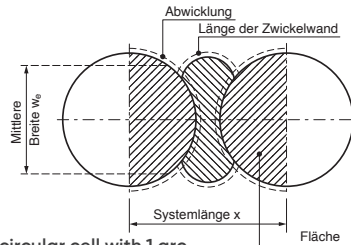
$$R_a = \frac{\text{Abwicklung 1 Zelle} + \text{Länge von 1 (oder 2) Zwickelwände}}{\text{Systemlänge } x}$$

## Flachzellen

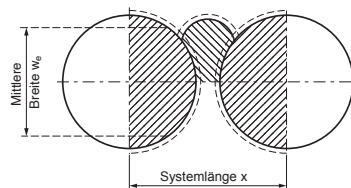
Die mittlere Breite  $w_e$  wird wie folgt festgelegt:  
 $w_e = \text{Länge der geraden Seitenwände (dl)} + 2 \cdot c$



## Kreiszellen mit 2 Zwickelwänden

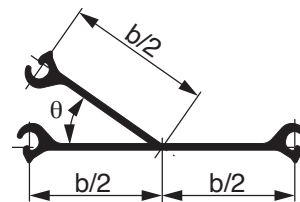
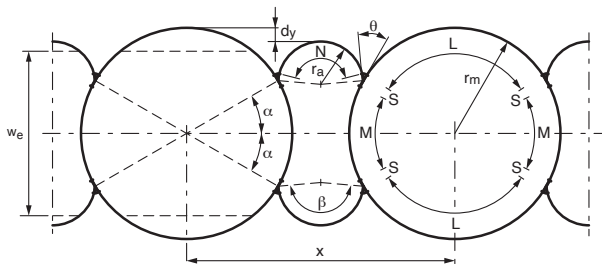


## circular cell with 1 arc



# Geometrie von Kreiszellen

Nach Bestimmung der mittleren Breite sind die geometrischen Größen des Zellenfangendamms mit Hilfe von Tabellen oder Computerprogrammen zu ermitteln.



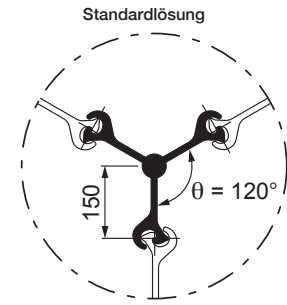
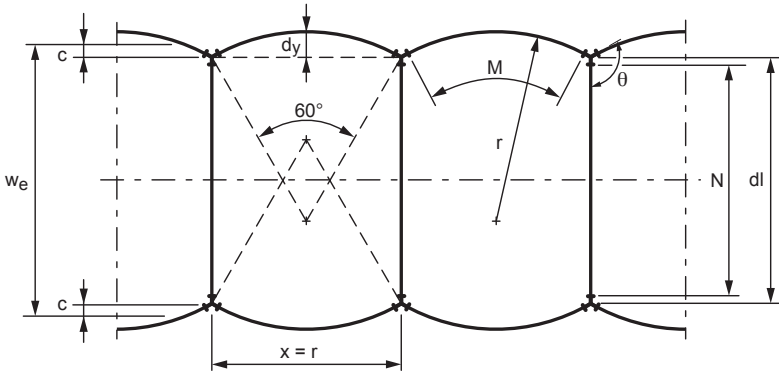
- $r_m$  = Radius der Hauptzelle
- $r_a$  = Radius der Zwickelwände
- $\theta$  = Winkel zwischen Hauptzelle und Zwickelwand
- $x$  = Systemlänge
- $d_y$  = Rück- bzw. Vorsprung der Zwickelwände aus der Flucht der Hauptzellen
- $w_e$  = mittlere Breite

Abzweigbohlen mit Abzweigwinkeln  $\theta$  zwischen  $30^\circ$  und  $45^\circ$  oder  $\theta = 90^\circ$  sind auf Anfrage lieferbar.

Die folgende Tabelle zeigt eine Auswahl möglicher Lösungen für Kreiszellen mit 2 Zwickelwänden und Standard-Abzweigbohlen mit  $\theta = 35^\circ$ .

Anzahl der Bohlen pro						Geometrische Eigenschaften						Abstellungswinkel		Berechnungswerte		
Zelle		Zwickelwand		System		$d = 2 \cdot r_m$		$r_a$	$x$	$d_y$	$\alpha$	$\beta$	Zelle	Zwickelwand	2 Zwickelwände	
Total	L	M	S	N									$\delta_m$	$\delta_a$	$w_e$	$R_a$
Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	m	m	m	m	m	°	°	°	°	m	
100	33	15	1	25	150	16,01	4,47	22,92	0,16	28,80	167,60	3,60	6,45	13,69	3,34	
104	35	15	1	27	158	16,65	4,88	24,42	0,20	27,69	165,38	3,46	5,91	14,14	3,30	
108	37	15	1	27	162	17,29	4,94	25,23	0,54	26,67	163,33	3,33	5,83	14,41	3,27	
112	37	17	1	27	166	17,93	4,81	25,25	0,33	28,93	167,86	3,21	6,00	15,25	3,35	
116	37	19	1	27	170	18,57	4,69	25,27	0,13	31,03	172,07	3,10	6,15	16,08	3,42	
120	39	19	1	29	178	19,21	5,08	26,77	0,16	30,00	170,00	3,00	5,67	16,54	3,38	
124	41	19	1	29	182	19,85	5,14	27,59	0,50	29,03	168,06	2,90	5,60	16,82	3,35	
128	43	19	1	31	190	20,49	5,55	29,09	0,53	28,13	166,25	2,81	5,20	17,27	3,32	
132	43	21	1	31	194	21,13	5,42	29,11	0,33	30,00	170,00	2,73	5,31	18,10	3,39	
136	45	21	1	33	202	21,77	5,82	30,61	0,36	29,12	168,24	2,65	4,95	18,56	3,35	
140	45	23	1	33	206	22,42	5,71	30,62	0,17	30,86	171,71	2,57	5,05	19,39	3,42	
144	47	23	1	33	210	23,06	5,76	31,45	0,50	30,00	170,00	2,50	5,00	19,67	3,39	
148	47	25	1	35	218	23,70	5,99	32,13	0,00	31,62	173,24	2,43	4,81	20,67	3,44	
152	49	25	1	35	222	24,31	6,05	32,97	0,34	30,79	171,58	2,37	4,77	20,95	3,42	

# Geometrie von Flachzellen



- r = Radius
- θ = Winkel zwischen gerader Seitenwand und Bogen
- W<sub>e</sub> = mittlere Breite, mit  $w_e = dl + 2 \cdot c$
- d<sub>y</sub> = Bogenstichmaß
- dl = Länge der geraden Seitenwand
- X = Systemlänge
- c = äquivalenter Breitenzuschlag



Anlegestelle für Schlepper, Panamakanal, Panama



Mole eines Yachthafens, Costa Rica

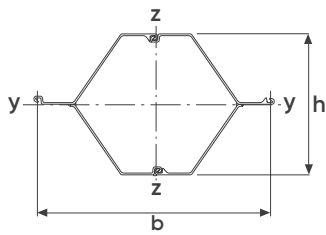
### Geometrie der geraden Seitenwände

Anzahl Bohlen	Länge der geraden Seitenwände
N	dl
Stück	m
11	5,83
13	6,84
15	7,85
17	8,85
19	9,86
21	10,86
23	11,87
25	12,88
27	13,88
29	14,89
31	15,89
33	16,90
35	17,91
37	18,91
39	19,92
41	20,92
43	21,93
45	22,94
47	23,94
49	24,95
51	25,95
53	26,96
55	27,97
57	28,97
59	29,98

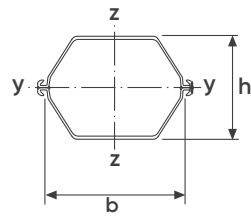
### Geometrie der Bögen (Standardlösung)

Anzahl Bohlen	Radius Systemlänge	Bogenstichmaß	Äquivalenter Breitenzuschlag	Abstellungswinkel
M	x = r	d <sub>y</sub>	c	δ <sub>a</sub>
Stück	m	m	m	°
11	5,57	0,75	0,51	5,17
13	6,53	0,87	0,59	4,41
15	7,49	1,00	0,68	3,85
17	8,45	1,13	0,77	3,41
19	9,41	1,26	0,86	3,06
21	10,37	1,39	0,94	2,78
23	11,33	1,52	1,03	2,54
25	12,29	1,65	1,12	2,34
27	13,26	1,78	1,20	2,17
29	14,22	1,90	1,29	2,03
31	15,18	2,03	1,38	1,90
33	16,14	2,16	1,46	1,79
35	17,10	2,29	1,55	1,69
37	18,06	2,42	1,64	1,60
39	19,02	2,55	1,73	1,52
41	19,98	2,68	1,81	1,44
43	20,94	2,81	1,90	1,38

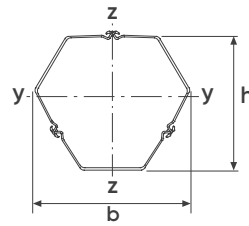
# Pfahlprofile



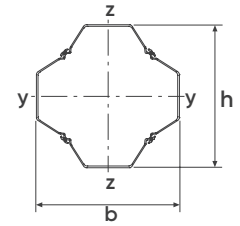
Z-Pfahlprofil



U-Doppelpfahlprofile



U-Dreifachpfahlprofile



U-Vierfachpfahlprofile

Profil	Nennbreite	Höhe	Umfang	Stahlquer-schnitts-fläche	Gesamt-quer-schnitts-fläche	Gewicht <sup>1)</sup>	Trägheitsmoment		Elastisches Widerstandsmoment		Mindest-trägheits-halbmesser	Anstrich-fläche <sup>2)</sup>
	b	h					y-y	z-z	y-y	z-z		
	mm	mm					cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		

## CAZ-800 Pfahlprofile

CAZ 18-800	1600	898	438	363	7340	<b>285</b>	339470	650340	<b>7535</b>	<b>7915</b>	30,6	4,16
CAZ 20-800	1600	900	438	400	7372	<b>314</b>	372430	713410	<b>8250</b>	<b>8690</b>	30,5	4,16
CAZ 22-800	1600	902	439	436	7404	<b>342</b>	405710	776690	<b>8965</b>	<b>9465</b>	30,5	4,16
CAZ 23-800	1600	948	445	423	7764	<b>332</b>	447370	756450	<b>9405</b>	<b>9170</b>	32,5	4,24
CAZ 25-800	1600	950	446	460	7796	<b>361</b>	484690	820800	<b>10170</b>	<b>9990</b>	32,5	4,24
CAZ 27-800	1600	952	446	497	7829	<b>390</b>	522220	885310	<b>10930</b>	<b>10750</b>	32,4	4,24

## CAZ-750 Pfahlprofile

CAZ 28-750	1500	1018	445	453	7829	<b>356</b>	547100	702950	<b>10715</b>	<b>9080</b>	34,8	4,23
CAZ 30-750	1500	1020	446	490	7861	<b>385</b>	590180	758880	<b>11535</b>	<b>9840</b>	34,7	4,23
CAZ 32-750	1500	1022	446	527	7892	<b>414</b>	633500	815060	<b>12360</b>	<b>10535</b>	34,7	4,23

## CAZ-700 und CAZ-770 Pfahlprofile

CAZ 12-770	1540	687	389	328	5431	<b>257</b>	175060	557990	<b>5075</b>	<b>6985</b>	23,1	3,67
CAZ 13-770	1540	688	389	344	5446	<b>270</b>	183440	584640	<b>5310</b>	<b>7320</b>	23,1	3,67
CAZ 14-770	1540	689	390	360	5461	<b>283</b>	191840	611300	<b>5545</b>	<b>7655</b>	23,1	3,67
CAZ 14-770 -10/10	1540	690	390	376	5476	<b>295</b>	200280	637960	<b>5780</b>	<b>7995</b>	23,1	3,67
CAZ 12-700	1400	628	360	303	4524	<b>238</b>	137770	421600	<b>4365</b>	<b>5785</b>	21,3	3,39
CAZ 13-700	1400	630	361	332	4552	<b>261</b>	150890	461210	<b>4765</b>	<b>6335</b>	21,3	3,39
CAZ 13-700-10/10	1400	631	361	347	4565	<b>272</b>	157530	481090	<b>4965</b>	<b>6610</b>	21,3	3,39
CAZ 14-700	1400	632	361	362	4579	<b>284</b>	164130	500820	<b>5165</b>	<b>6885</b>	21,3	3,39
CAZ 17-700	1400	839	391	330	6015	<b>259</b>	265280	457950	<b>6300</b>	<b>6285</b>	28,3	3,69
CAZ 18-700	1400	840	391	347	6029	<b>272</b>	277840	479790	<b>6590</b>	<b>6590</b>	28,3	3,69
CAZ 20-700	1400	842	392	379	6058	<b>297</b>	303090	523460	<b>7170</b>	<b>7195</b>	28,3	3,69
CAZ 24-700	1400	918	407	436	6616	<b>342</b>	412960	596900	<b>8965</b>	<b>8260</b>	30,8	3,85
CAZ 26-700	1400	920	407	469	6645	<b>368</b>	444300	641850	<b>9625</b>	<b>8900</b>	30,8	3,85
CAZ 28-700	1400	922	408	503	6674	<b>395</b>	475810	686880	<b>10285</b>	<b>9510</b>	30,8	3,85

<sup>1)</sup> Das Gewicht der Schweißnähte wurde vernachlässigt.

<sup>2)</sup> Äußere Mantelfläche, ohne Innenseite des Schlosses.



Profil	Nennbreite	Höhe	Umfang	Stahlquer-schnitts-fläche	Gesamt-quer-schnitts-fläche	Gewicht <sup>1)</sup>	Trägheitsmoment		Elastisches Widerstandsmoment		Mindest-trägheits-halbmesser	Anstrich-fläche <sup>2)</sup>
	b	h					y-y	z-z	y-y	z-z		
	mm	mm					cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		

**CAZ-700 und CAZ-770 Pfahlprofile**

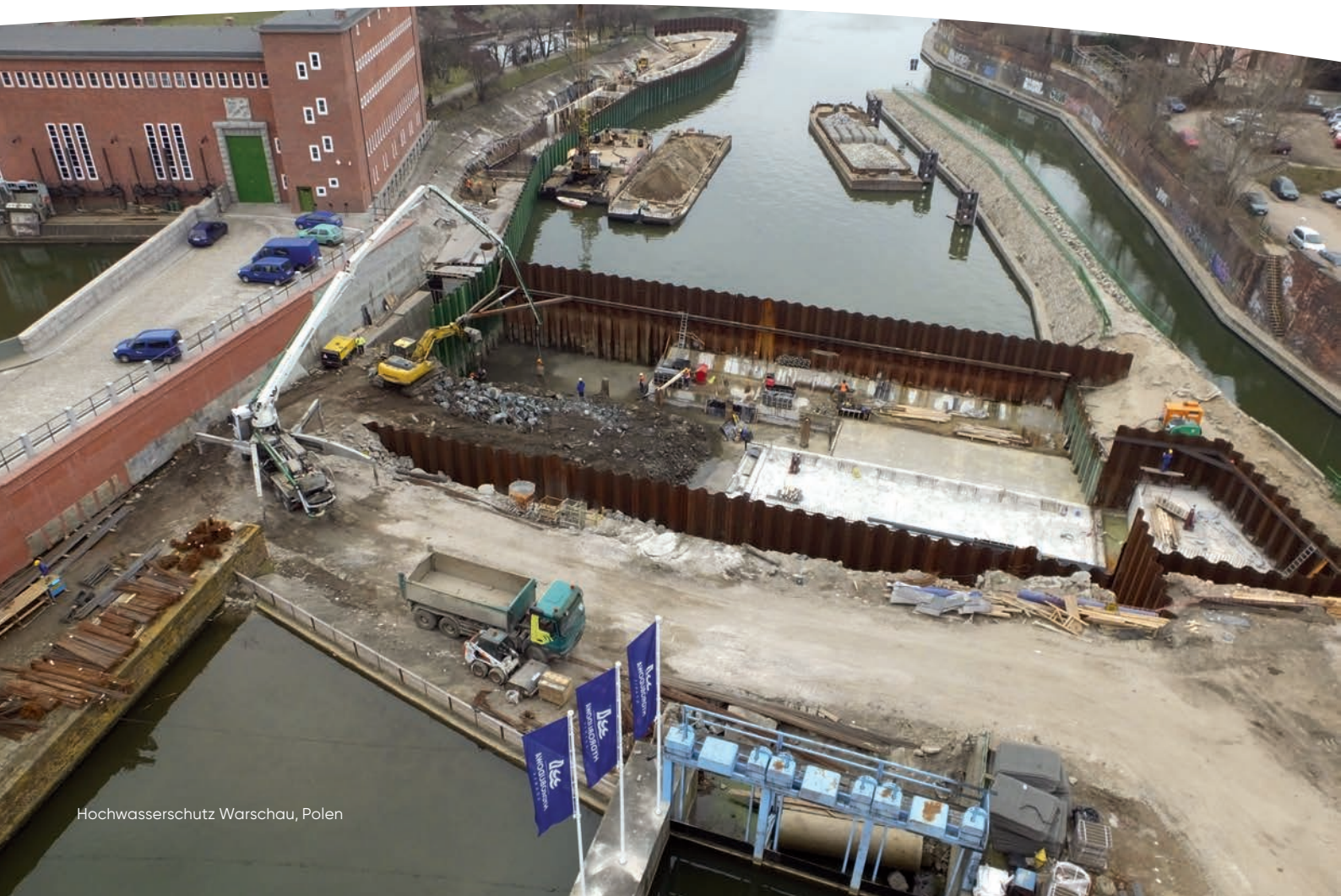
CAZ 36-700N	1400	998	434	534	7215	419	627000	710770	12525	9895	34,3	4,12
CAZ 38-700N	1400	1000	435	570	7245	447	667900	757530	13315	10550	34,2	4,12
CAZ 40-700N	1400	1002	436	606	7275	476	709010	804300	14105	11205	34,2	4,12
CAZ 42-700N	1400	998	433	646	7267	507	744440	855860	14870	11915	34,0	4,11
CAZ 44-700N	1400	1000	434	682	7298	535	785620	902800	15660	12570	33,9	4,11
CAZ 46-700N	1400	1002	434	718	7328	564	827030	949760	16455	13225	33,9	4,11
CAZ 48-700	1400	1006	435	710	7346	558	845530	931330	16745	12965	34,5	4,13
CAZ 50-700	1400	1008	435	746	7376	586	887420	977550	17540	13620	34,5	4,13
CAZ 52-700	1400	1010	436	782	7406	614	929550	1023800	18335	14255	34,5	4,13

**CAZ Pfahlprofile**

CAZ 18	1260	760	361	333	4925	261	222930	365500	5840	5560	25,9	3,41
CAZ 26	1260	854	377	440	5566	346	366820	480410	8555	7385	28,9	3,57

<sup>1)</sup> Das Gewicht der Schweißnähte wurde vernachlässigt.

<sup>2)</sup> Äußere Mantelfläche, ohne Innenseite des Schlosses.



Hochwasserschutz Warschau, Polen

Profil	Nenn- breite	Höhe	Umfang	Stahl- quer- schnitts- fläche	Gesamt- quer- schnitts- fläche	Gewicht <sup>1)</sup>	Trägheitsmoment		Elastisches Widerstandsmoment		Mindest- trägheits- halbmesser	Anstrich- fläche <sup>2)</sup>
	b	h					y-y	z-z	y-y	z-z		
	mm	mm					cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		

### CAU Doppelpfahlprofile

CAU 14-2	750	451	230	198	2598	<b>155,8</b>	54400	121490	<b>2415</b>	<b>3095</b>	16,6	2,04
CAU 16-2	750	454	231	220	2620	<b>172,5</b>	62240	130380	<b>2745</b>	<b>3325</b>	16,8	2,04
CAU 18-2	750	486	239	225	2888	<b>177,0</b>	73770	142380	<b>3035</b>	<b>3625</b>	18,1	2,14
CAU 20-2	750	489	240	247	2910	<b>193,8</b>	83370	151220	<b>3405</b>	<b>3850</b>	18,4	2,14
CAU 23-2	750	492	244	260	3013	<b>204,2</b>	94540	157900	<b>3845</b>	<b>4020</b>	19,1	2,19
CAU 25-2	750	495	245	281	3034	<b>220,8</b>	104810	166600	<b>4235</b>	<b>4240</b>	19,3	2,19

### CU Doppelpfahlprofile

CU 12-2	600	403	198	168	1850	<b>132,2</b>	34000	70000	<b>1685</b>	<b>2205</b>	14,2	1,72
CU 12S-2	600	405	198	181	1867	<b>142,1</b>	36120	76410	<b>1785</b>	<b>2410</b>	14,1	1,72
CU 18-2	600	473	212	196	2184	<b>153,8</b>	58020	78300	<b>2455</b>	<b>2470</b>	17,2	1,86
CU 22-2	600	494	220	219	2347	<b>172,3</b>	73740	88960	<b>2985</b>	<b>2800</b>	18,3	1,94
CU 28-2	600	499	226	259	2468	<b>203,6</b>	96000	103560	<b>3850</b>	<b>3260</b>	19,2	2,00
CU 32-2	600	499	223	291	2461	<b>228,3</b>	108800	109200	<b>4360</b>	<b>3435</b>	19,3	1,97

### CGU Doppelpfahlprofile

CGU 7N-2	600	348	187	112	1596	<b>88,2</b>	16510	48530	<b>950</b>	<b>1535</b>	12,1	1,62
CGU 7S-2	600	349	188	118	1604	<b>92,5</b>	18210	50630	<b>1045</b>	<b>1605</b>	12,3	1,62
CGU 11N-2	600	359	193	153	1707	<b>120,4</b>	27670	60590	<b>1540</b>	<b>1915</b>	13,4	1,67
CGU 14N-2	600	461	205	164	2079	<b>128,6</b>	44070	65550	<b>1910</b>	<b>2075</b>	16,4	1,79
CGU 18N-2	600	473	212	196	2184	<b>153,8</b>	58020	78300	<b>2455</b>	<b>2470</b>	17,2	1,86
CGU 22N-2	600	494	220	219	2347	<b>172,3</b>	73740	88960	<b>2985</b>	<b>2800</b>	18,3	1,94
CGU 28N-2	600	499	226	259	2468	<b>203,6</b>	96000	103560	<b>3850</b>	<b>3260</b>	19,2	2,00
CGU 32N-2	600	499	223	291	2461	<b>228,3</b>	108800	109200	<b>4360</b>	<b>3435</b>	19,3	1,97
CGU 16-400-2	400	336	169	158	1170	<b>123,9</b>	25270	31900	<b>1505</b>	<b>1465</b>	12,7	1,40

<sup>1)</sup> Das Gewicht der Schweißnähte wurde vernachlässigt.

<sup>2)</sup> Äußere Mantelfläche, ohne Innenseite des Schlosses.



Profil	Nennbreite	Höhe	Umfang	Stahlquer-schnitts-fläche	Gesamt-quer-schnitts-fläche	Gewicht <sup>1)</sup>	Trägheitsmoment		Elastisches Widerstandsmoment		Mindest-trägheits-halbmesser	Anstrich-fläche <sup>2)</sup>
	b	h					y-y	z-z	y-y	z-z		
	mm	mm					cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		

**CAU Dreifachpfahlprofile**

CAU 14-3	957	908	341	298	6454	<b>233,7</b>	300330	<b>6510</b>	<b>6275</b>	31,7	3,03
CAU 16-3	960	910	342	330	6486	<b>258,7</b>	333640	<b>7235</b>	<b>6955</b>	31,8	3,03
CAU 18-3	1009	927	355	338	6886	<b>265,5</b>	363690	<b>7825</b>	<b>7205</b>	32,8	3,17
CAU 20-3	1012	928	356	370	6919	<b>290,7</b>	399780	<b>8570</b>	<b>7900</b>	32,9	3,17
CAU 23-3	1036	930	361	390	7073	<b>306,3</b>	431940	<b>9235</b>	<b>8340</b>	33,3	3,24
CAU 25-3	1038	931	364	422	7106	<b>331,3</b>	469030	<b>9995</b>	<b>9035</b>	33,3	3,24

**CU Dreifachpfahlprofile**

CU 12-3	800	755	293	253	4431	<b>198,3</b>	173100	<b>4555</b>	<b>4325</b>	26,2	2,54
CU 12S-3	802	756	294	271	4457	<b>213,1</b>	186260	<b>4890</b>	<b>4645</b>	26,2	2,54
CU 18-3	877	790	315	294	4931	<b>230,7</b>	227330	<b>5475</b>	<b>5185</b>	27,8	2,76
CU 22-3	912	801	326	329	5174	<b>258,4</b>	268440	<b>6310</b>	<b>5890</b>	28,6	2,87
CU 28-3	938	817	336	389	5356	<b>305,4</b>	330290	<b>7720</b>	<b>7040</b>	29,1	2,96
CU 32-3	926	809	331	436	5345	<b>342,4</b>	367400	<b>8585</b>	<b>7935</b>	29,0	2,92

**CGU Dreifachpfahlprofile**

CGU 11N-3	781	730	285	230	4206	<b>180,7</b>	150670	<b>4040</b>	<b>3860</b>	25,6	2,47
CGU 14N-3	844	781	305	246	4763	<b>192,8</b>	182730	<b>4475</b>	<b>4330</b>	27,3	2,65
CGU 18N-3	877	790	315	294	4931	<b>230,7</b>	227330	<b>5475</b>	<b>5185</b>	27,8	2,76
CGU 22N-3	912	801	326	329	5174	<b>258,4</b>	268440	<b>6310</b>	<b>5890</b>	28,6	2,87
CGU 28N-3	938	817	336	389	5356	<b>305,4</b>	330290	<b>7720</b>	<b>7040</b>	29,1	2,96
CGU 32N-3	926	809	331	436	5345	<b>342,4</b>	367400	<b>8585</b>	<b>7935</b>	29,0	2,92

<sup>1)</sup> Das Gewicht der Schweißnähte wurde vernachlässigt.

<sup>2)</sup> Äußere Mantelfläche, ohne Innenseite des Schlosses.





Profil	Nennbreite	Höhe	Umfang	Stahlquer-schnitts-fläche	Gesamt-quer-schnitts-fläche	Gewicht <sup>1)</sup>	Trägheitsmoment		Elastisches Widerstandsmoment		Mindest-trägheits-halbmesser	Anstrich-fläche <sup>2)</sup>
	b	h					y-y	z-z	y-y	z-z		
	mm	mm					cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		

### CAU Vierfachpfahlprofile

CAU 14-4	1222	1222	453	397	11150	<b>311,6</b>	692030	<b>11325</b>	41,7	4,02
CAU 16-4	1225	1225	454	440	11193	<b>345,0</b>	770370	<b>12575</b>	41,8	4,02
CAU 18-4	1258	1258	471	451	11728	<b>354,0</b>	826550	<b>13140</b>	42,8	4,20
CAU 20-4	1261	1261	472	494	11771	<b>387,6</b>	910010	<b>14430</b>	42,9	4,20
CAU 23-4	1263	1263	481	520	11977	<b>408,4</b>	979870	<b>15510</b>	43,4	4,30
CAU 25-4	1266	1266	482	563	12020	<b>441,6</b>	1064910	<b>16820</b>	43,5	4,30

### CU Vierfachpfahlprofile

CU 12-4	1025	1025	388	337	7565	<b>264,4</b>	394000	<b>7690</b>	34,2	3,36
CU 12S-4	1027	1027	389	362	7598	<b>284,1</b>	423410	<b>8250</b>	34,2	3,36
CU 18-4	1095	1095	417	392	8231	<b>307,6</b>	507240	<b>9270</b>	36,0	3,65
CU 22-4	1115	1115	432	439	8556	<b>344,6</b>	593030	<b>10635</b>	36,8	3,80
CU 28-4	1120	1120	445	519	8799	<b>407,2</b>	725730	<b>12955</b>	37,4	3,93
CU 32-4	1120	1120	440	582	8782	<b>456,6</b>	811100	<b>14480</b>	37,3	3,87

### CGU Vierfachpfahlprofile

CGU 11N-4	979	979	379	307	7254	<b>240,9</b>	347050	<b>7095</b>	33,6	3,27
CGU 14N-4	1081	1081	404	328	7997	<b>257,1</b>	409870	<b>7585</b>	35,4	3,51
CGU 18N-4	1095	1095	417	392	8231	<b>307,6</b>	507240	<b>9270</b>	36,0	3,65
CGU 22N-4	1115	1115	432	439	8556	<b>344,6</b>	593030	<b>10635</b>	36,8	3,80
CGU 28N-4	1120	1120	445	519	8799	<b>407,2</b>	725730	<b>12955</b>	37,4	3,93
CGU 32N-4	1120	1120	440	582	8782	<b>456,6</b>	811100	<b>14480</b>	37,3	3,87

<sup>1)</sup> Das Gewicht der Schweißnähte wurde vernachlässigt.

<sup>2)</sup> Äußere Mantelfläche, ohne Innenseite des Schlosses.



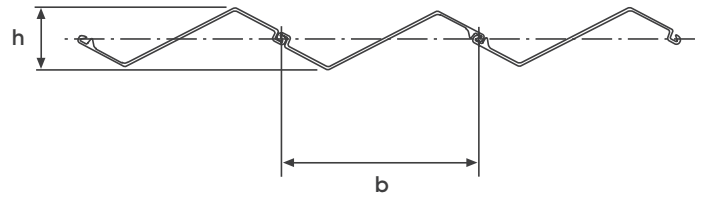
Trockendock Changxin, Shanghai, China



Vilanova, Barcelona, Spanien

# Jagged Wände

Jagged AZ®-Wand: In umgekehrter Position als üblich eingezogen, erlauben AZ®-Profile den Bau von Spezialwänden für Sonderanwendungen. Diese Anordnung ist eine besonders wirtschaftliche Lösung für Dichtwände (verringerte Abmessung, große Wandstärke, geringer Einbringwiderstand).



## Jagged AZ®-Wand

Profil	Nennbreite	Höhe	Stahlquer- schnittsfläche	Gewicht	Trägheits- moment	Elastisches Widerstands- moment	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
	b	h					
	mm	mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
<b>AZ-800</b>							
AZ 18-800	897	242	115	<b>90</b>	4780	<b>395</b>	1,16
AZ 20-800	897	243	126	<b>99</b>	5340	<b>440</b>	1,16
AZ 22-800	897	244	137	<b>107</b>	5900	<b>485</b>	1,16
AZ 23-800	907	255	133	<b>104</b>	6070	<b>475</b>	1,17
AZ 25-800	907	257	144	<b>113</b>	6670	<b>520</b>	1,17
AZ 27-800	907	258	155	<b>122</b>	7260	<b>565</b>	1,17
<b>AZ-750</b>							
AZ 28-750	881	278	146	<b>114</b>	7970	<b>575</b>	1,20
AZ 30-750	881	280	157	<b>123</b>	8690	<b>620</b>	1,20
AZ 32-750	881	281	169	<b>132</b>	9420	<b>670</b>	1,20
<b>AZ-700 und AZ-770</b>							
AZ 12-770	826	181	112	<b>88</b>	2320	<b>255</b>	1,12
AZ 13-770	826	182	117	<b>92</b>	2450	<b>270</b>	1,12
AZ 14-770	826	182	123	<b>96</b>	2590	<b>285</b>	1,12
AZ 14-770-10/10	826	183	128	<b>100</b>	2720	<b>295</b>	1,12
AZ 12-700	751	182	115	<b>90</b>	2400	<b>265</b>	1,13
AZ 13-700	751	183	126	<b>99</b>	2680	<b>295</b>	1,13
AZ 13-700-10/10	751	183	131	<b>103</b>	2820	<b>305</b>	1,13
AZ 14-700	751	184	136	<b>107</b>	2960	<b>320</b>	1,13
AZ 17-700	795	224	117	<b>92</b>	3690	<b>330</b>	1,16
AZ 18-700	795	224	123	<b>96</b>	3910	<b>350</b>	1,16
AZ 19-700	795	225	128	<b>101</b>	4120	<b>365</b>	1,16
AZ 20-700	795	225	134	<b>105</b>	4340	<b>385</b>	1,16
AZ 24-700	813	241	150	<b>118</b>	5970	<b>495</b>	1,19
AZ 26-700	813	242	161	<b>127</b>	6490	<b>535</b>	1,19
AZ 28-700	813	243	172	<b>135</b>	7020	<b>580</b>	1,19

<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.

Profil	Nennbreite	Höhe	Stahlquer- schnittsfläche	Gewicht	Trägheits- moment	Elastisches Widerstands- moment	Anstrichfläche <sup>1)</sup>
	<b>b</b> mm	<b>h</b> mm	cm <sup>2</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

### AZ-700 und AZ-770

AZ 36-700N	834	296	181	142	11900	805	1,23
AZ 38-700N	834	298	193	152	12710	855	1,23
AZ 40-700N	834	299	205	161	13530	905	1,23
AZ 42-700N	834	301	217	170	14730	975	1,24
AZ 44-700N	834	303	229	180	15550	1025	1,24
AZ 46-700N	834	304	241	189	16370	1075	1,24
AZ 48-700	836	303	242	190	16290	1075	1,23
AZ 50-700	836	303	253	199	17100	1130	1,23
AZ 52-700	836	305	265	208	17900	1175	1,23

### AZ

AZ 18	714	225	133	104	4280	380	1,19
AZ 18-10/10	714	225	139	109	4500	400	1,19
AZ 26	736	238	169	133	6590	555	1,21

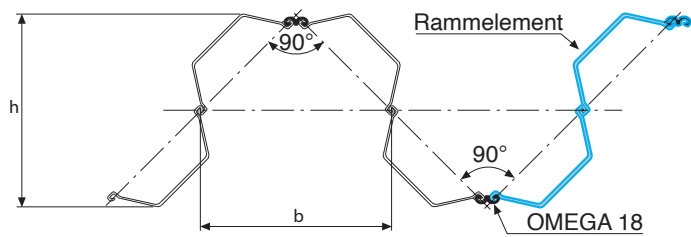
<sup>1)</sup> Eine Seite, ohne Innenseite des Schlosses.



Temporäre Baugrube, Brennerbahn, Österreich



## Jagged U-Wand



Die Jagged U-Wand bietet wirtschaftliche Lösungen bei hohen Widerstands- und Trägheitsmomenten. Bei der Auswahl der Profile ist die Rammbarkeit zu berücksichtigen. Die im Folgenden angegebenen Werte für Trägheits- und Widerstandsmomente gelten für eine aus dem oben abgebildeten Rammelement hergestellte Wand. Das OMEGA 18-Schloss wird normalerweise werkseitig eingefädelt und mit der Doppelbohle verschweißt. Bei Punktschweißung wird es nicht zur Berechnung des Widerstandsmoments herangezogen, während es bei einer korrekt bemessenen Schweißnaht voll zum Widerstandsmoment beiträgt. Verankerte oder abgestützte Wände müssen an den Auflagerpunkten ausgesteift werden.



Profil	Nennbreite		Höhe	Gewicht	Trägheitsmoment <sup>1)</sup>		Elastisches Widerstandsmoment <sup>1)</sup>		Statisches Moment	
	b	h			ohne Omega 18	mit Omega 18	ohne Omega 18	mit Omega 18	ohne Omega 18	mit Omega 18
					mm	mm	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m

### Jagged AU™-Wände

AU 14	1135	1115	153	275920	334450	5080	5995	3080	3625
AU 16	1135	1115	168	307090	365630	5650	6555	3435	3980
AU 18	1135	1136	172	329420	387960	5800	6830	3595	4135
AU 20	1135	1139	187	362620	421160	6370	7400	3960	4505
AU 23	1135	1171	196	390770	449300	6675	7675	4235	4780
AU 25	1135	1173	210	424630	483170	7240	8240	4610	5150

### Jagged PU®-Wände

PU 12	923	903	163	188980	235400	4275	5210	2590	3125
PU 12S	923	903	174	202370	248810	4570	5510	2770	3305
PU 18	923	955	186	244470	290890	5120	6095	3215	3755
PU 22	923	993	206	286030	332460	5760	6695	3690	4230
PU 28	923	1027	240	349890	396310	6810	7715	4465	5000
PU 32	923	1011	267	389310	435740	7705	8625	5015	5550

### Jagged GU®-Wände

GU 11N	923	903	150	167340	213770	3790	4735	2335	2875
GU 14N	923	920	159	198710	245140	4320	5330	2645	3180
GU 18N	923	955	186	244470	290890	5120	6095	3215	3755
GU 22N	923	993	206	286030	332460	5760	6695	3690	4230
GU 28N	923	1027	240	349890	396310	6810	7715	4465	5000
GU 32N	923	1011	267	389310	435740	7705	8625	5015	5550

<sup>1)</sup> Die Übertragung von Schubkräften im Schloss der neutralen Achse muss gewährleistet sein, um die angegebenen Werte für Widerstands- und Trägheitsmomente zu erreichen.

# Kombinierte Wände

Stahlpundwände können einfach mit anderen Elementen zu Systemen hoher Biegetragfähigkeit kombiniert werden.

Die sogenannten kombinierten Wände bestehen aus:

- Pfahlprofilen und Spundbohlen;
- HZ<sup>®</sup>-M Tragpfählen und Spundbohlen;
- Rohrpfählen und Spundbohlen.

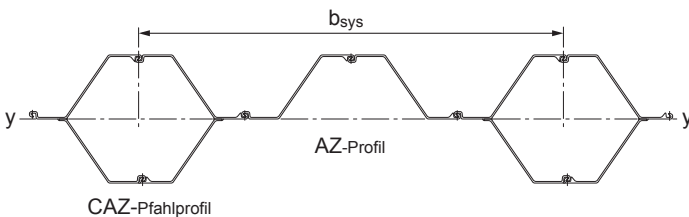
Hierbei sind die Zwischenbohlen für eine stützende und lastverteilende Wirkung vorhanden, während die Tragbohlen solcher Spundwandkonstruktionen die tragende Funktion haben und neben Biegemomenten auch hohe Vertikallasten, z.B. Kranlasten, aufnehmen können.

## Äquivalentes elastisches Widerstandsmoment

Das äquivalente elastische Widerstandsmoment  $W_{\text{sys}}$ , bezogen auf den Laufmeter der kombinierten Wand, basiert auf der Annahme, dass die Durchbiegungen der Tragbohlen und der Zwischenbohlen gleich sind. Dies ergibt folgende Formeln:

$$I_{\text{sys}} = \frac{I_{\text{Trag}} + I_{\text{Zw}}}{b_{\text{sys}}}$$

$$W_{\text{sys}} = \frac{W_{\text{Trag}}}{b_{\text{sys}}} \cdot \left( \frac{I_{\text{Trag}} + I_{\text{Zw}}}{I_{\text{Trag}}} \right)$$



$I_{\text{sys}}$	[cm <sup>4</sup> /m]:	Trägheitsmoment der kombinierten Wand
$W_{\text{sys}}$	[cm <sup>3</sup> /m]:	Elastisches Widerstandsmoment der kombinierten Wand
$I_{\text{Trag}}$	[cm <sup>4</sup> ]:	Trägheitsmoment der Tragbohlen
$I_{\text{Zw}}$	[cm <sup>4</sup> ]:	Trägheitsmoment der Zwischenbohlen
$W_{\text{Trag}}$	[cm <sup>3</sup> ]:	Elastisches Widerstandsmoment der Tragbohlen
$b_{\text{sys}}$	[m]:	Systembreite

## CAZ Pfahlprofile – AZ<sup>®</sup> Spundbohlen

Kombination	Systembreite		Gewicht <sup>1)</sup>		Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment
	$b_{\text{sys}}$ mm	Gewicht <sub>100</sub> kg/m <sup>2</sup>	Gewicht <sub>60</sub> kg/m <sup>2</sup>	$I_{\text{sys}}$ cm <sup>4</sup> /m	$W_{\text{sys}}$ cm <sup>3</sup> /m	

### AZ-800

CAZ 20-800 / AZ 13-770	3140	148	129	129580	2870
CAZ 20-800 / AZ 18-700	3000	156	135	141780	3140
CAZ 20-800 / AZ 20-800	3200	153	131	138910	3075
CAZ 25-800 / AZ 13-770	3140	163	144	165330	3470
CAZ 25-800 / AZ 18-700	3000	171	151	179200	3760
CAZ 25-800 / AZ 20-800	3200	168	146	173990	3650

### AZ-750

CAZ 30-750 / AZ 13-770	3040	177	157	205470	4015
CAZ 30-750 / AZ 18-700	2900	185	164	221760	4335
CAZ 30-750 / AZ 20-800	3100	181	158	213630	4175

### AZ-700 und AZ-770

CAZ 13-770 / AZ 13-770	3080	137	117	70740	2045
CAZ 13-700 / AZ 13-700	2800	146	125	64160	2025
CAZ 18-700 / AZ 13-770	2940	144	124	106220	2520
CAZ 18-700 / AZ 13-700	2800	150	129	109500	2595
CAZ 18-700 / AZ 18-700	2800	152	130	118130	2800

<sup>1)</sup> Gewicht<sub>100</sub>:  $L_{\text{AZ}} = 100\% L_{\text{Trag}}$ ; Gewicht<sub>60</sub>:  $L_{\text{AZ}} = 60\% L_{\text{Trag}}$ .

## CAZ Pfahlprofile – AZ<sup>®</sup> Spundbohlen

Kombination	Systembreite	Gewicht <sup>1)</sup>		Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment
	$b_{\text{sys}}$	Gewicht <sub>100</sub>	Gewicht <sub>60</sub>	$I_{\text{sys}}$	$W_{\text{sys}}$
	mm	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m
<b>AZ-700 und AZ-770</b>					
CAZ 26-700 / AZ 13-770	2940	177	156	162840	3530
CAZ 26-700 / AZ 13-700	2800	185	163	168950	3660
CAZ 26-700 / AZ 18-700	2800	186	164	177580	3845
CAZ 38-700N / AZ 13-770	2940	204	183	238890	4760
CAZ 38-700N / AZ 13-700	2800	213	192	248800	4960
CAZ 38-700N / AZ 18-700	2800	214	193	257440	5130
CAZ 44-700N / AZ 13-770	2940	234	213	278930	5560
CAZ 44-700N / AZ 13-700	2800	244	223	290850	5800
CAZ 44-700N / AZ 18-700	2800	246	224	299480	5970
CAZ 50-700 / AZ 13-770	2940	251	230	313560	6200
CAZ 50-700 / AZ 18-700	2800	264	242	335840	6640
CAZ 50-700 / AZ 20-800	3000	254	231	319830	6320
<b>AZ</b>					
CAZ 18 / AZ 18	2520	163	139	105560	2765
CAZ 26 / AZ 18	2520	196	173	162660	3795

<sup>1)</sup> Gewicht<sub>100</sub>:  $L_{AZ} = 100\% L_{Trag}$ ; Gewicht<sub>60</sub>:  $L_{AZ} = 60\% L_{Trag}$ .





## U-Pfahlprofile - U-Spundbohlen

Arten der Verstärkung:

- Über die Wandhöhe: über die gesamte Wandhöhe oder einen Teil davon;
- Über die Wandlänge: über die gesamte Wandlänge (1/1) oder einen Teil davon (1/2, 1/3, 1/4).

Bei anderen Kombinationen (z.B. 2/4), wenden Sie sich bitte an unsere technische Abteilung.

Profil	1/1			1/2			1/3			1/4		
	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Gewicht	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment
	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m
1/1												
1/2												
1/3												
1/4												

### CAU-Pfahlprofile / AU<sup>™</sup>-Spundbohlen

AU 14	208	72530	3220	156	40660	1805	139	43300	1920	130	37980	1550
AU 16	230	82990	3660	173	46230	2035	153	49560	2185	144	43440	1755
AU 18	236	98360	4045	177	55020	2260	157	58990	2425	148	51760	1950
AU 20	258	111160	4545	194	61830	2525	172	66680	2725	162	58460	2180
AU 23	272	126050	5125	204	69580	2830	182	75820	3080	170	66410	2435
AU 25	294	139750	5645	221	76800	3105	196	84080	3395	184	73590	2675

### CU-Pfahlprofile / PU<sup>®</sup>-Spundbohlen

PU 12	220	56670	2810	165	32080	1590	147	33290	1650	138	29190	1370
PU 12S	237	60200	2975	178	34120	1685	158	35170	1735	148	30830	1450
PU 18	256	96700	4090	192	54370	2300	171	58000	2450	160	50940	1980
PU 22	287	122900	4975	215	68730	2785	192	73940	2995	180	64920	2395
PU 28	339	160000	6415	255	88390	3545	226	96310	3860	212	84370	3050
PU 32	381	181330	7270	285	99790	4000	254	108660	4355	238	95070	3445

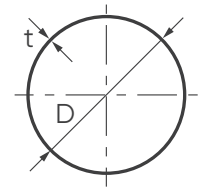
### CGU-Pfahlprofile / GU<sup>®</sup>-Spundbohlen

GU 7N	147	27520	1585	110	15630	900	98	16140	930	92	14160	775
GU 7S	154	30350	1740	116	17150	985	103	17810	1020	96	15610	845
GU 11N	201	46120	2570	151	25790	1435	134	27000	1505	125	23610	1235
GU 14N	214	73440	3185	161	41520	1800	143	44090	1915	134	38760	1550
GU 18N	256	96700	4090	192	54370	2300	171	58000	2450	160	50940	1980
GU 22N	287	122900	4975	215	68730	2785	192	73940	2995	180	64920	2395
GU 28N	339	160000	6415	255	88390	3545	226	96310	3860	212	84370	3050
GU 32N	381	181330	7270	285	99790	4000	254	108660	4355	238	95070	3445
GU 16-400	310	63180	3760	232	35270	2100	207	36110	2150	194	31460	1805

# Stahlrohre für Tiefgründungen

ArcelorMittal stellt spiralnahtgeschweißte Gründungsrohrpfähle her. Die Produktionsstätte in Dintelmond, Niederlande, kann Rohre bis zu 3000 mm Durchmesser in 25 mm Wandstärke von Längen bis zu 53 m (ohne Stoß) herstellen. Das Werk besitzt einen eigenen Verschiffungshafen. Durch ein weltweites Netzwerk an Zulieferern sind die Rohrpfähle in verschiedensten Stahlsorten nach diversen internationalen Normen erhältlich.

Rohre können auf Anfrage beschichtet werden. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick der lieferbaren Rohre als Fundamentpfähle (Gründungspfähle) oder Tragpfähle in kombinierten Wänden. Andere Abmessungen sind auf Anfrage möglich.



ArcelorMittal Stahlrohre können mit angeschweißten C9-Schlössern als Tragpfähle für kombinierte Wände geliefert werden<sup>1)</sup>. Tragpfähle sind Haupttragelement für horizontale Lasten, können aber auch vertikale Lasten abtragen, z.B. bei Schrägverankerung, Lasten aus Überbauten

oder Kränen. Die Zwischentafeln (vorzugsweise AZ-Bohlen) dienen der horizontalen Druckverteilung in die Tragpfähle. Weitere Informationen zu dieser Bauart finden Sie in unserer Broschüre für kombinierte Wände. Zusätzliche Informationen erhalten Sie in der Broschüre über **spiralgeschweißte Rohre**.

Durchmesser	Wanddicke	Trägheitsmoment	Elastisches Widerstandsmoment	Querschnittsfläche	Gewicht
D	t	I	W	A	G
mm	mm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>2</sup>	kg/m
914	10,0	290150	6350	284,0	222,9
914	12,0	345890	7570	340,0	266,9
914	14,0	400890	8770	395,8	310,7
1016	12,0	476980	9390	378,5	297,1
1016	14,0	553190	10890	440,7	346,0
1016	16,0	628480	12370	502,7	394,6
1219	14,0	962070	15785	530,0	416,0
1219	16,0	1094090	17950	604,7	474,7
1219	18,0	1224780	20095	679,1	533,1
1422	16,0	1746590	24565	706,7	554,8
1422	18,0	1956610	27520	793,9	623,2
1422	20,0	2164820	30450	880,9	691,5
1524	16,0	2154930	28280	758,0	595,0
1524	18,0	2414730	31690	851,6	668,5
1524	20,0	2672450	35070	945,0	741,8
1626	18,0	2939310	36155	909,3	713,8
1626	20,0	3253820	40020	1009,1	792,1
1626	22,0	3565970	43860	1108,6	870,3
1829	18,0	4198850	45915	1024,1	803,9
1829	20,0	4650060	50850	1136,6	892,3
1829	22,0	5098250	55750	1248,9	980,4
2032	20,0	6397590	62970	1264,2	992,4
2032	22,0	7016540	69060	1389,2	1090,5
2032	24,0	7631750	75115	1514,0	1188,5
2540	21,0	13182380	103800	1661,9	1304,6
2540	23,0	14403690	113415	1818,7	1427,7
2540	25,0	15619130	122985	1975,3	1550,6
2845	21,0	18573651	130570	1863,1	1462,5
2845	23,0	20299605	142704	2039,1	1600,7
2845	25,0	22018177	154785	2214,8	1738,6

<sup>1)</sup> Hinweis: ArcelorMittal Spundwand empfiehlt nachdrücklich, bei kombinierten Wänden nur C9-Schlösser zum Anschließen der Z- und U-Bohlen an die Rohrpfähle zu verwenden. Der Anschluss mit C9-Schlössern ist eine bewährte Lösung für eine optimale Schlosspassung. Bei Verwendung eines abweichenden Schlossprofils zum Anschluss der Zwischenbohlen an die Rohrtragpfähle übernimmt ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l. keine Haftung für Schäden infolge erhöhter Reibung in den Schlössern während des Einbringens und/oder Schlosssprünge.

# Rammhauben

Als wichtiges Hilfsmittel sorgt die Rammhaube für eine effiziente Übertragung der Schlagkraft der Ramme auf die Spundbohlen und vermeidet so Beschädigungen des Bohlenkopfes.

Schlagrammung erfordert spezielle Rammhauben.

Rammhauben für Dieselbären werden grundsätzlich aus Gussstahl hergestellt. Die Unterseite ist mit Nuten versehen, die es erlauben, die verschiedenen Spundwandprofile in die

Rammhaube einzupassen. Im oberen Teil der Rammhaube ist ein Rammhaubenfutter eingebettet, das in der Regel aus Hartholz, Kunstharz oder einem Verbundwerkstoff angefertigt ist.

Jedes Rammhaubenmodell kann in der Regel für mehrere Spundwandprofile eingesetzt werden, wodurch sich die Anzahl der erforderlichen Hauben für ein gegebenes Profilsortiment verringert.

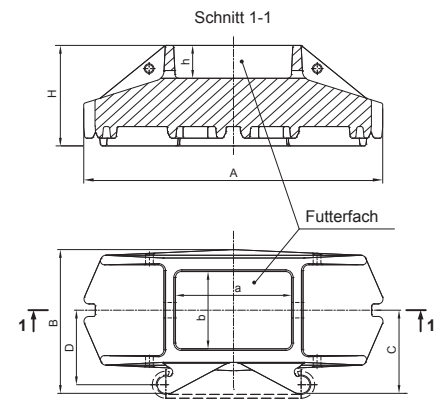
## Abmessungen der Rammhauben

Rammhaube	A	B	H	C	D	Gewicht	Innenmaß des Futterfachs	Zugehörige Rammhaubenführung
	mm	mm	mm	mm	mm		kg	
AUS 14-26	740	580	370	350	305	650	500/300/120	500/90
AUD 12-16	1540	750	520	430	385	1900	600/400/170	700/90
AUD 20-32	1570	750	520	430	385	2100	600/400/170	700/90
PUS	680	600	320	290	265	300	380/380/120	330/50
US-B	680	600	320	290	265	300	380/380/120	330/50
UD 1	1250	610	420	260	350	1000	ø 400/170	30 <sup>2)</sup>
UD 2	1250	720	420	315	405	1250	ø 500/170	30 <sup>2)</sup>
PUD 17-33	1250	720	420	315	405	1250	ø 500/170	30 <sup>2)</sup>
A 18/26	1160	660	420	390	345	1150	600/400/170	500/90
AZD 12-14	1300	590	520	360	315	1700	600/300/170	700/90
AZD 12-14 L	1440	590	520	360	315	1750	600/300/170	700/90
UZD 14-28	1300	705	520	420	375	1900	600/400/170	700/90
AZD 36-40	1320	750	520	440	395	2050	600/400/170	700/90
ZD 800 A	1500	955	420	495	450	2450	ø 600/170	700/90
ZD 800 B	1360	1065	540	560	515	3000	ø 600/170	700/90
ZD 800 A-weld <sup>1)</sup>	1510	702	400	420	375	1500	600/400/120	500/90
ZD 800 B-weld <sup>1)</sup>	1400	738	430	438	393	1650	600/400/120	500/90
HS 8 -11	720	1270	430	710	665	1250	ø 600/170	500/90
HD 6 -11	840	1410	470	770	725	2350	ø 600/170	700/90

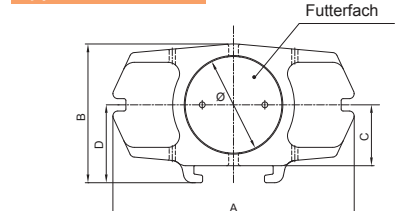
<sup>1)</sup> Verfügbarkeit und Produktdetails sind bei der technischen Abteilung zu erfragen.

<sup>2)</sup> Bezieht sich auf die Zeichnung vom Typ 2.

Typ 1

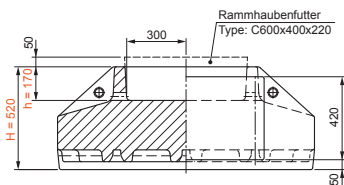


Typ 2

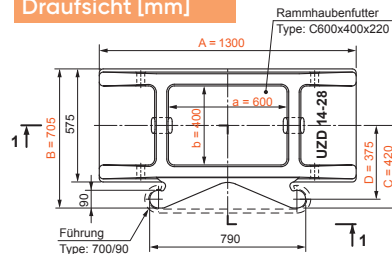


## Rammhaubenbeispiele

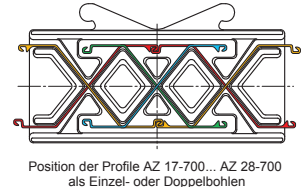
Schnitt 1-1 (UZD 14-28) [mm]



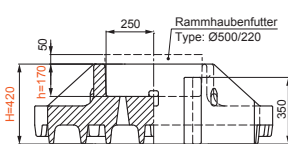
Draufsicht [mm]



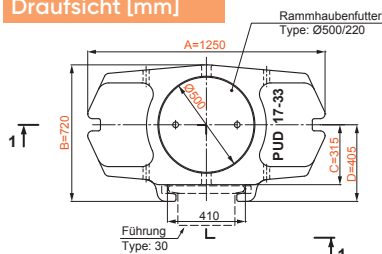
Ansicht von unten



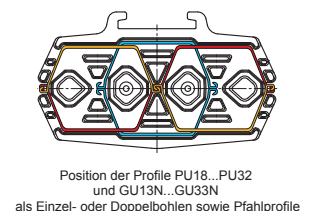
Schnitt 1-1 (PUD 17-33) [mm]



Draufsicht [mm]



Ansicht von unten





## Spundwandprofile und zugehörige Rammhauben

Anordnung	D	D	D	D	D	D	D	S	D/B	D/B	S	S	D/T/B	D/T/B	D/B	S	D	
Profil	Rammhaub							AUS 14-26	AUD 12-16	AUD 20-32	PUS	US-B	UD 1	UD 2	PUD 17-33	HS 8-11	HD 6-11	
<b>AZ<sup>®</sup>-800</b>	AZD 12-14	AZD 12-14-L	UZD 14-28	AZD 36-40	A 18/26	ZD 800 A	ZD 800 B											
AZ 18-800																	✓	
AZ 20-800																	✓	
AZ 22-800																	✓	
AZ 23-800																	✓	
AZ 25-800																	✓	
AZ 27-800																	✓	
<b>AZ<sup>®</sup>-750</b>																		
AZ 28-750																	✓	
AZ 30-750																	✓	
AZ 32-750																	✓	
<b>AZ<sup>®</sup>-700 und AZ<sup>®</sup>-770</b>																		
AZ 12-770		✓																
AZ 13-770		✓																
AZ 14-770		✓																
AZ 14-770-10/10		✓																
AZ 12-700	✓																	
AZ 13-700	✓																	
AZ 13-700-10/10	✓																	
AZ 14-700	✓																	
AZ 17-700			✓															
AZ 18-700			✓															
AZ 19-700			✓															
AZ 20-700			✓															
AZ 24-700			✓															
AZ 26-700			✓															
AZ 28-700			✓															
AZ 36-700N				✓														
AZ 38-700N				✓														
AZ 40-700N				✓														
AZ 42-700N				✓														
AZ 44-700N				✓														
AZ 46-700N				✓														
AZ 48-700				✓														
AZ 50-700				✓														
AZ 52-700				✓														
<b>AZ<sup>®</sup></b>																		
AZ 18							✓											
AZ 18-10/10							✓											
AZ 26							✓											
<b>AU<sup>TM</sup></b>																		
AU 14								✓	✓									
AU 16								✓	✓									
AU 18								✓		✓								
AU 20								✓		✓								
AU 23								✓		✓								
AU 25								✓		✓		✓						
<b>PU<sup>®</sup></b>																		
PU 12											✓	✓	✓					
PU 12S											✓	✓	✓					
PU 18 <sup>-1</sup>											✓			✓	✓			
PU 18											✓			✓	✓			
PU 18 <sup>+1</sup>											✓			✓	✓			
PU 22 <sup>-1</sup>											✓			✓	✓			
PU 22											✓			✓	✓			
PU 22 <sup>+1</sup>											✓			✓	✓			
PU 28 <sup>-1</sup>											✓	✓		✓				
PU 28											✓	✓		✓				
PU 28 <sup>+1</sup>											✓	✓		✓				
PU 32 <sup>-1</sup>											✓	✓		✓	✓			
PU 32											✓	✓		✓	✓			
PU 32 <sup>+1</sup>											✓	✓		✓	✓			
<b>GU<sup>®</sup></b>																		
GU 6N											✓	✓	✓ <sup>1)</sup>					
GU 7N											✓	✓	✓ <sup>1)</sup>					
GU 7S											✓	✓	✓ <sup>1)</sup>					
GU 7HWS											✓	✓	✓ <sup>1)</sup>					
GU 8N											✓	✓	✓ <sup>1)</sup>					
GU 8S											✓	✓	✓ <sup>1)</sup>					
GU 10N													✓					
GU 11N													✓					
GU 12N													✓					
GU 13N											✓			✓	✓			
GU 14N											✓			✓	✓			
GU 15N											✓			✓	✓			
GU 16N											✓			✓	✓			
GU 18N											✓			✓	✓			
GU 20N											✓			✓	✓			
GU 21N											✓			✓	✓			
GU 22N											✓			✓	✓			
GU 23N											✓			✓	✓			
GU 27N											✓			✓				
GU 28N											✓			✓				
GU 30N											✓			✓				
GU 31N											✓	✓		✓	✓			
GU 32N											✓	✓		✓	✓			
GU 33N											✓	✓		✓	✓			
<b>HZ<sup>®</sup>-M</b>																		
HZ 630M																	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>
HZ 880M																	✓	✓
HZ 1080M																	✓	✓
HZ 1180M																	✓	✓


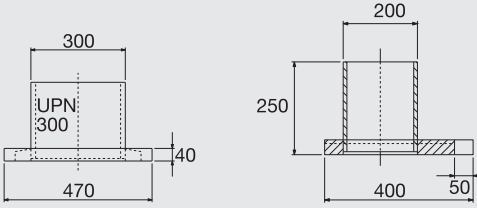
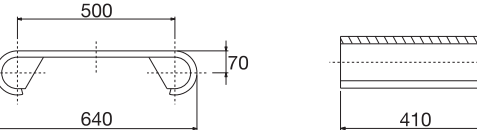
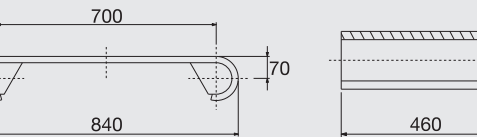
<sup>1)</sup> Nicht passend für Pfahlprofile.

<sup>2)</sup> Auf Anfrage.

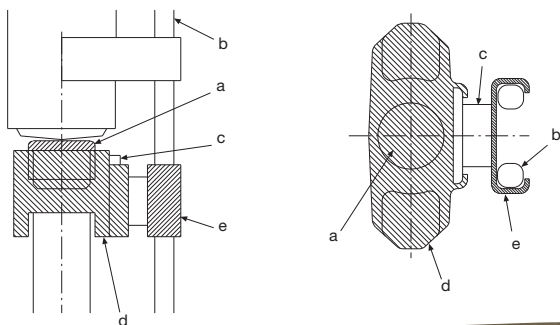
S = Einzelbohle  
 D = Doppelbohle  
 T = Dreifachbohle  
 B = Pfahlprofil

## Rammhaubenführungen

Die Führungen gewährleisten ein sicheres Gleiten der Haube entlang des Mäklers und halten so die Ramme und die Rammhaubenmitte in einer Flucht. Ihre Ausrichtung erfolgt normalerweise vor Ort am Mäkler.

Abmessungen	Bezeichnung	Zugehörige Rammhauben
	330/50	PUS US-B
	30	UD PUD
	500/90	A AUS ZD 800 A-weld ZD 800 B-weld HS 8-11
	700/90	AUD AZD ZD 800 A ZD 800 B UZD HD 6-11

## Anordnung der Rammhauben



- a = Rammhaubenfutter
- b = Mäkler
- c = Gleitführung
- d = Rammhaube
- e = Mäklerführung

Die Mäklerführung (e) gehört nicht zum Lieferumfang von ArcelorMittal.



# HP-Rammpfähle

HP-Rammpfähle sind Spezialträger mit gleicher Flansch- und Stegdicke. Sie kommen als Gründungspfähle für Bauwerke wie Brücken und Industriebauten oder als Ankerpfähle für Kaimauern sowie beim Baugrubenverbau zum Einsatz.

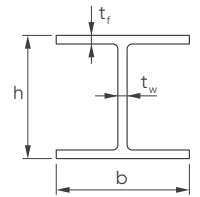
HP-Rammpfähle haben folgende Eigenschaften:

- Garantierte Unversehrtheit des Rammpfahls nach der Einbringung;
- Keine Längenbeschränkung: Kürzen oder Verlängern möglich;
- Einfaches Transportieren, Lagern und Einbringen;

Das Lieferprogramm für HP-Rammpfähle reicht von HP 200 bis HP 400. Sie sind in Baustahl (Streckgrenze 235 – 355 N/mm<sup>2</sup>) und in hochfestem Baustahl (Streckgrenze 355 – 460 N/mm<sup>2</sup>), insbesondere in H1STAR® Stahlsorten erhältlich.

Die Walztoleranzen bezüglich Abmessungen, Geometrie, Gewicht und Länge entsprechen der DIN EN 10034.

- Problemloser Anschluss an Überbauten;
- Sofortige Belastbarkeit nach dem Rammen, Bestimmung der Tragfähigkeit während des Rammvorgangs möglich;
- Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit; die Korrosionsraten von HP-Rammpfählen im Boden sind verschwindend gering;
- Aufnahme hoher Zugkräfte und Biegemomente.



Die Mindestlieferlänge beträgt 8 m; die maximale Lieferlänge beträgt 24,1 m für HP-Rammpfähle 200/220/260 und 33,0 m für HP-Rammpfähle 305/320/360/400.

Folgende Tabelle enthält eine Auswahl lieferbarer Rammpfähle. **Detailinformationen sind der Broschüre „HP-Rammpfähle“ zu entnehmen.**

Profil	Gewicht kg/m	Abmessungen				Stahlquer- schnittsfläche cm <sup>2</sup>	Gesamtquer- schnittsfläche $A_{ges} = h \cdot b$ cm <sup>2</sup>	Umfang m	Trägheitsmoment		Elastisches Widerstandsmoment	
		h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>				y-y	z-z	y-y	z-z
		mm	mm	mm	mm				cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
HP 200 x 43	42,5	200	205	9,0	9,0	54,1	410	1,18	3888	1294	389	126
HP 220 x 57	57,2	210	225	11,0	11,0	72,9	472	1,27	5729	2079	546	185
HP 260 x 75	75,0	249	265	12,0	12,0	95,5	660	1,49	10650	3733	855	282
HP 305 x 110	110	308	311	15,3	15,4	140	955	1,80	23560	7709	1531	496
HP 320 x 117	117	311	308	16,0	16,0	150	958	1,78	25480	7815	1638	508
HP 360 x 152	152	356	376	17,8	17,9	194	1338	2,15	43970	15880	2468	845
HP 400 x 213	213	368	400	24,0	24,0	271	1472	2,26	63920	25640	3474	1282

t<sub>w</sub> = t<sub>web</sub> = Wanddicke Steg

t<sub>f</sub> = t<sub>flange</sub> = Wanddicke Flansch



Containerterminal Deurganckdock, Antwerpen, Belgien



# Beständigkeit von Stahlspundwänden

Wenn Stahl ungeschützt der Atmosphäre, dem Wasser oder dem Erdreich ausgesetzt ist, kommt es zur Korrosion, die Schäden verursachen kann. Örtlich begrenzte Wanddickenverluste oder Lochfraß werden normalerweise im Rahmen der Wartung durch gezielte Einzelmaßnahmen saniert. Je nach der geforderten Nutzungsdauer und Zugänglichkeit der Bauwerke werden Spundwandkonstruktionen häufig mit einem Flächenkorrosionsschutz versehen. Hierfür kommen folgende Methoden einzeln oder in Kombination in Betracht:

- Oberflächenbeschichtung (häufig begrenzt auf die am stärksten von Korrosion betroffenen Zonen);
- Schaffung einer "statischen Reserve" durch die Wahl eines Profils mit verstärkten Wanddicken und / oder durch die Wahl einer höheren Stahlsorte;

- Wahl eines Stahls der Stahlsorte ASTM A 690 (Spritzwasserzone);
- Anpassung der Konstruktion an die Statik mit Vermeidung hoher Biegemomente in stark korrosionsbeanspruchten Zonen;
- Herabführen des Betonholms bis unter die Niedrigwasserlinie;
- Kathodischer Korrosionsschutz durch Fremdstrom oder Opferanoden (schützt die Oberfläche permanent im Kontakt mit Wasser);
- Verwendung der Stahlsorte AMLoCor® in der Niedrig- und Unterwasserzone.

## Korrosionsgeschwindigkeiten

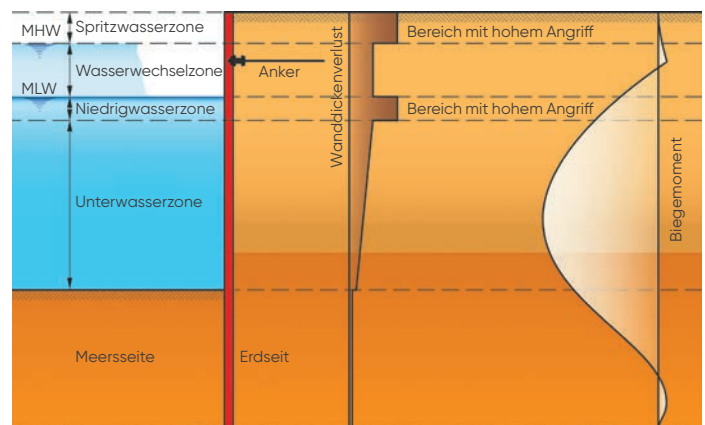


Bei den meisten Spundwandbauwerken ist die mechanische Beanspruchung in der Unterwasserzone am größten.

Der Wanddickenverlust in dieser Zone ist aber erheblich geringer als in den Bereichen mit der stärksten Korrosionsbeanspruchung. Dagegen ist die mechanische Beanspruchung

des Stahls in den korrosionsanfälligsten Bereichen, nämlich der Spritzwasserzone und der Niedrigwasserzone in der Regel sehr gering. Obwohl ihr Aussehen bei nicht vorhandenem Korrosionsschutz unästhetisch wirkt, sind diese Abschnitte nicht als kritische Bauwerksteile zu betrachten.

Korrosionsbedingte Wanddickenverluste und Momentenverteilung (kopfseitig verankerte Spundwand im Meerwasser):



Genauere Ausführungen zu korrosionsbedingten Wanddickenverlusten von Stahl durch Einwirkung verschiedener Umgebungseinflüsse sind dem Eurocode 3 Teil 5 (DIN EN 1993-5) zu entnehmen.

Bei Verwendung der Stahlsorte AMLoCor® kann die Lebensdauer/Nutzungsdauer eines Seewasserbauwerks erheblich gesteigert werden.

## Beschichtungen

Der klassische Korrosionsschutz für Spundwände besteht aus einer Oberflächenbeschichtung. Die DIN EN ISO 12944 behandelt den Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme. Die verschiedenen Teile dieser Norm decken alle wesentlichen Kriterien ab und bieten Hilfestellung bei der Wahl eines geeigneten Korrosionsschutzes. Eine sorgfältige Oberflächenvorbereitung ist hierfür eine grundlegende Voraussetzung: Vor dem Auftragen eines Beschichtungssystems ist zunächst die Walzhaut durch Strahlen zu entfernen (nach DIN EN ISO 8501-1). Die meisten Beschichtungssysteme bestehen aus einer oder zwei Grundbeschichtungen, einer oder mehreren Zwischenbeschichtungen und einer Deckbeschichtung.

Häufig wird eine Zinkstaub-Grundbeschichtung aufgrund ihrer guten korrosionshemmenden Eigenschaften gewählt. Die Zwischenbeschichtungen verstärken die Gesamtschichtdicke und verlängern somit den Diffusionsweg der Feuchtigkeit zur Stahloberfläche. Die Deckbeschichtungen werden je nach ihrer Farb- und Glanzbeständigkeit, ihrer chemischen Beständigkeit oder mechanischen Festigkeit gewählt. In der Regel werden Epoxidharzbeschichtungen bei Meerwasserimmersion und chemisch aggressiven Einwirkungen eingesetzt sowie Polyurethanbeschichtungen für farb- und glanzbeständige Flächen. Wir schlagen im Folgenden Beschichtungssysteme für verschiedene Standortbedingungen nach der Klassifizierung der DIN EN ISO 12944 vor.



Metro Kopenhagen, Dänemark

## Atmosphärische Umgebungsbedingungen

Für manche Anwendungsfelder ist das ästhetische und funktionelle Aussehen von wesentlicher Bedeutung. In diesen Fällen kommen meistens leicht aufzutragende und wartungsfreundliche Polyurethan-Deckbeschichtungen aufgrund ihrer Glanz- und Farbbeständigkeit zum Einsatz.

**Vorschlag (DIN EN ISO 12944 – Tabelle A4, Korrosivitätskategorie C4):**

Grundbeschichtung auf Epoxidharzbasis  
Überstreichbare Epoxidharz-Zwischenbeschichtung  
Aliphatische Polyurethan-Deckbeschichtung

Gesamt-Sollschichtdicke: 240 µm



Hochwasserschutz Hamburg, Deutschland



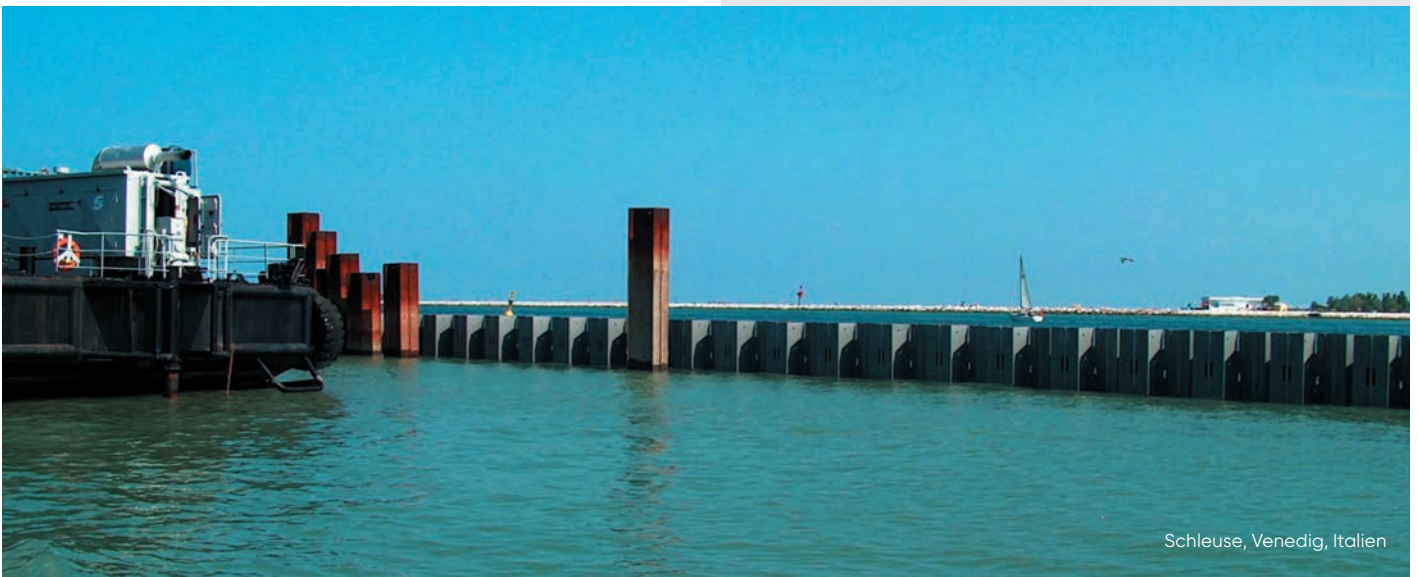
## Meerwasser- und Süßwasserimmersion Im1 / Im2

Um ein gutes Langzeitverhalten von in Meer- und Süßwasser eingetauchten Bauwerksteilen zu erzielen, dürfen keine Kompromisse hinsichtlich der Qualität eingegangen werden, zumal die Beschichtung durch Abrieb oder Stoßeinwirkung beschädigt werden kann. Die Beschichtung ist sorgfältigst auszuführen und regelmäßig zu überprüfen. Manchmal wird zusätzlich zum Beschichtungssystem ein kathodischer Schutz vorgesehen. Dabei muss eine uneingeschränkte Verträglichkeit beider Systeme gewährleistet sein.

**Vorschlag (DIN EN ISO 12944 – Tabelle A6, Korrosivitätskategorie Im2)**

Epoxidharz-Grundbeschichtung  
Lösemittelfreie Epoxidharzbeschichtung oder  
Glasfaser verstärkte Epoxidharzbeschichtung

Gesamt-Sollschichtdicke: 500–550 µm



Schleuse, Venedig, Italien

## Deponiebau

Aufgrund der Einwirkung hochaggressiver Stoffe ist beim Einsatz von Spundwänden im Deponiebau ein ausgezeichneter Schutz des Stahls wichtig. Das Beschichtungssystem muss sowohl eine hervorragende chemische Beständigkeit gegenüber mineralischen und organischen Säuren sowie sonstigen Stoffen als auch eine hohe Abrieb- und Schlagfestigkeit aufweisen.

**Vorschlag**

Polyamidhärtende Epoxidharz - Eisenglimmer  
Grundbeschichtung  
Polyamidgesättigte Epoxidharz-Beschichtung mit  
erhöhter Chemikalienbeständigkeit

Gesamt-Sollschichtdicke: 480 µm



Deponie Horn, Österreich

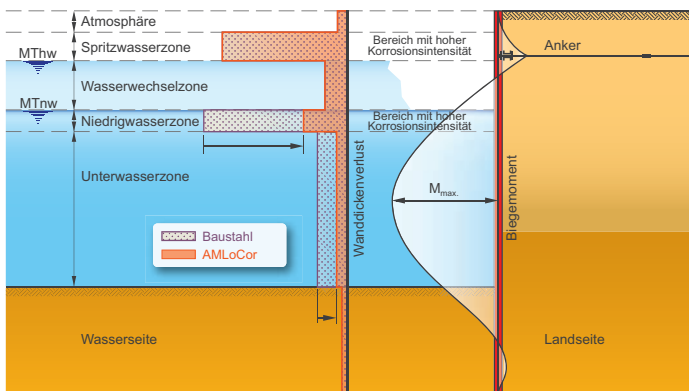


# AMLoCor®

Die korrosionsbeständige Stahlsorte für Seehafenbauwerke.

AMLoCor® ist ArcelorMittals **korrosionsmindernde Stahlsorte**, die in Zukunft die Planung von Hafenanlagen revolutionieren wird.

Der **Hauptvorteil von AMLoCor®** besteht in der **signifikanten Verringerung der Korrosionsraten in der Niedrigwasserzone (NWZ) und in der Unterwasserzone (UWZ)**, in der i.d.R. die maximalen Biegebeanspruchungen und somit die höchsten Spannungen auftreten. Diese Stahlsorte ist die Antwort auf Bedenken von Planern und Hafenanlagenbetreibern betreffend der **Dauerhaftigkeit von Seewasserbauwerken** wie Kaimauern, Molen und Piers.

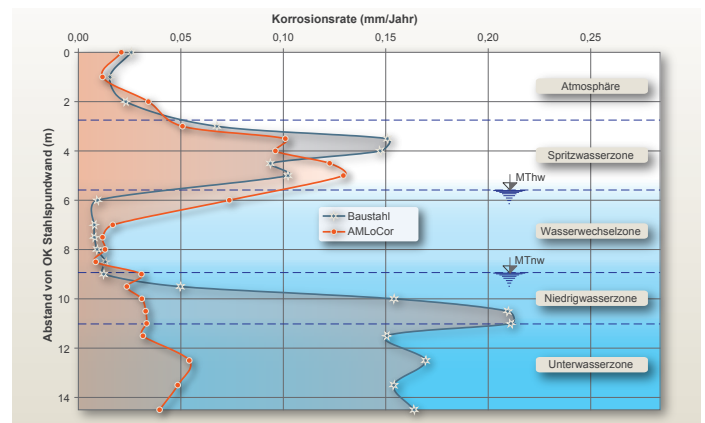


Typischer Wanddickenverlust im Küstenbereich: Gewöhnlicher Stahl verglichen mit AMLoCor®.

Eurocode 3, Teil 5 (DIN EN 1993-5) enthält Tabellen mit Korrosionsraten in Nordeuropa, die für Standardstähle gültig sind. Feldversuche zeigen, dass der **Wanddickenverlust bei AMLoCor je nach Beanspruchungszone um das 3- (UWZ) bis 5- (NWZ) fache geringer ist als bei den klassischen Spundwandstählen** in den kritischen Bereichen.

Im Vergleich zu ungeschützten Spundwandlösungen aus Standardstählen bietet der Einsatz von AMLoCor spürbare Einsparungen hinsichtlich des Stahlgewichts, wenn der korrosionsbedingte Dickenverlust in der Unterwasserzone maßgeblich ist. **In vielen Fällen wird AMLoCor® langfristig die kostengünstigste Lösung darstellen.** AMLoCor® kann auch mit einem kathodischen Korrosionsschutz und Beschichtungen verwendet werden.

Darüber hinaus bietet AMLoCor Schutz vor mikrobiell induzierter Korrosion (MIC), bei der Bakterien den Lochfraß in der Niedrigwasserzone fördern. Stahlsorten AMLoCor Blue werden in der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. 30.10-55



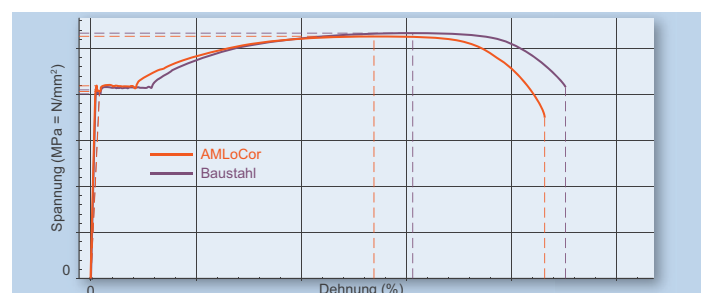
„Spundwand- produkte aus AMLoCor Blue“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) geregelt.

Da die mechanischen Eigenschaften des AMLoCor absolut gleichwertig zu denen der gewöhnlichen Spundwandstahlsorten sind, können die Bemessungswiderstände gemäß den für Spundwandkonstruktionen gültigen Bemessungsnormen z.B. nach DIN EN 1993-5: 2010-12 ermittelt werden.

Einige AZ-Profile sind bereits in den AMLoCor-Stahlsorten **AMLoCor Blue 320 bis Blue 390** (Streckgrenze 320 N/mm<sup>2</sup> bis 390 N/mm<sup>2</sup>) lieferbar. Die jeweils aktuellsten Angaben zur Verfügbarkeit finden Sie auf unseren Internetseiten.

Eine Proberammung wurde in sehr festem Baugrund in Dänemark durchgeführt. Stahlspundbohlen aus S 355 GP und AMLoCor Blue 355 wurden in sehr schwer rambbaren Boden mit Felseinschlüssen eingebracht. Der Einbringvorgang wurde überwacht, die Bohlen gezogen und anschließend begutachtet. Der Test ergab, dass das Rammverhalten der Bohlen aus AMLoCor dem der Profile aus gewöhnlichem Stahl entspricht.

Weitere Detailinformationen (z.B. zu Schweiß Eigenschaften und zum Zusammenwirken mit anderen Stahlsorten) sind in unserer **Broschüre „AMLoCor® Stahlsorte“**, enthalten.



Typisches Spannungs-Dehnungs-Diagramm: Baustahl verglichen mit AMLoCor®.

# Wasserdichtigkeit

Stahlpundbohlen sind an sich vollkommen wasserundurchlässig. Das Wasser kann lediglich durch die Schlösser der Spundwand sickern. Aufgrund seiner Form hat das Larssen-Schloss einen hohen Sickerwiderstand.

Bei Anwendungen wie temporären Stützwänden, bei denen eine moderate Durchsickerung tolerierbar ist, sind daher keine zusätzlichen Dichtungsmaßnahmen zwingend. Bei

Bauwerken, die einen mittleren bis hohen Sickerwiderstand erfordern, beispielsweise Dichtwänden kontaminierter Standorte, Stützkonstruktionen von Brückenwiderlagern oder Tunnelbauwerken, wird der Einsatz von Doppelbohlen mit werkseitiger Schlossdichtung oder verschweißten Schlössern empfohlen. **Weitere Einzelheiten hierzu erfahren Sie in unserer Broschüre „Die Dichtheit von Spundwandbauwerken“.**

Zur Verbesserung der Dichtigkeit von Spundwänden werden folgende Systeme eingesetzt:

- Bitumenfüllmittel: **Beltan® Plus**,  
Maximaler anstehender Wasserdruck: 100 kN/m<sup>2</sup>;
- Dauerhaft plastischer Wachs-Mineralöl-Heißverguss, **Arcoseal™**, Maximaler anstehender Wasserdruck: 100 kN/m<sup>2</sup>;
- Quellmittel: **ROXAN® Plus System**,  
Maximaler anstehender Wasserdruck: 200 kN/m<sup>2</sup>;
- **AKILA®** Abdichtungssystem,  
Maximal anstehender Wasserdruck: 300 kN/m<sup>2</sup>;
- Verschweißen: 100 %ige Wasserdichtigkeit.

Weil Darcy's Gesetz über die Durchströmung von homogenem Material für den Wasserdurchfluss durch Spundwandschlösser nicht anwendbar ist, wurde von GeoDelft (Deltares) ein neuartiges Berechnungsmodell des Schlosssickerwiderstandes erarbeitet.

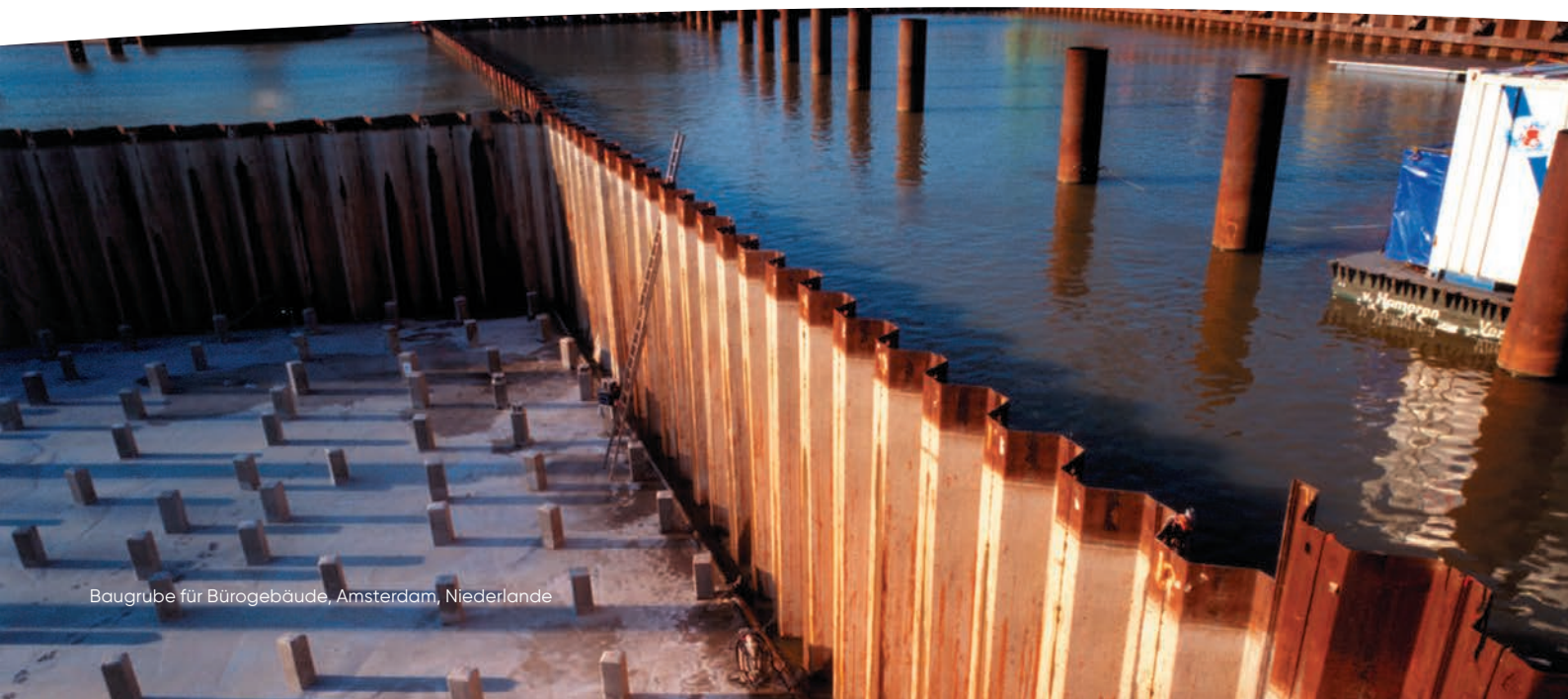
$$q(z) = \rho \cdot \Delta p(z) / \gamma_w$$

- q(z) Durchfluss pro Längeneinheit [m<sup>3</sup>/s/m]  
 ρ Kehrwert des Schlosssickerwiderstandes [m/s]  
 Δp(z) Druckdifferenz in Höhe z [kN/m<sup>2</sup>]  
 γ<sub>w</sub> Wichte des Wassers [kN/m<sup>3</sup>]

Dichtungstechnik	ρ [10 <sup>-10</sup> m/s]			Ausführung	Kostenindex <sup>1)</sup>
	100 kN/m <sup>2</sup>	200 kN/m <sup>2</sup>	300 kN/m <sup>2</sup>		
Keine	> 1000	-	-	-	0
<b>Beltan® Plus</b>	< 600	nicht zu empfehlen	-	leicht	1,0
<b>Arcoseal™</b>	< 600	nicht zu empfehlen	-	leicht	1,2
<b>ROXAN® Plus</b>	0,5	0,5	-	sorgfältig	1,8
<b>AKILA®</b>	0,3	0,3	0,5	sorgfältig	2,1
<b>Verschweißtes Schloss</b>	0	0	0	<sup>2)</sup>	5,0

<sup>1)</sup> Kostenindex =  $\frac{\text{Kosten der betroffenen Technik}}{\text{Kosten der Dichttechnik mit Beltan® Plus System}}$

<sup>2)</sup> Nach den Erdarbeiten bei Schlössern die vor Ort eingefädelt werden.



Baugrube für Bürogebäude, Amsterdam, Niederlande

# AKILA® Dichtungssystem

AKILA® ist ein **umweltfreundliches Hochleistungs-Dichtungssystem für Spundwände** von ArcelorMittal. Ins Fädelschloss werden maschinell drei Dichtungslippen eingepresst, die aus dem Dichtungsmaterial MSP-1 bestehen. Das Werkstattschloss der Doppelbohlen wird mit einem zweiten Produkt, dem MSP-2, gedichtet.

MSP-1 und MSP-2 gehören zu den **silanmodifizierten Polymeren** (MS-Polymere). Beide Produkte sind resistent gegenüber Feuchtigkeit und Witterung.

Die wesentlichen Produkteigenschaften sind:

- **einkomponentige elastische Dichtstoffe** mit der Massendichte
  - 1,41 g/cm<sup>3</sup> für MSP-1;     • 1,48 g/cm<sup>3</sup> für MSP-2;
- UV-stabil;
- **sehr gute Haftung auf Stahloberflächen**;
- widersteht Temperaturen zwischen - 40°C und + 90°C (für kurze Zeit sogar bis 120°C);
- Bruchdehnung > 380%;
- Shore-Härte nach vollständiger Aushärtung
  - 58 für MSP-1;                     • 44 für MSP-2 (nach 14 Tagen);
- beständig gegen Süß- und Meerwasser sowie gegen verschiedene Kohlenwasserstoffe, Laugen und Säuren (je nach Konzentration – eine vollständige Liste der Stoffe ist auf Anfrage erhältlich).

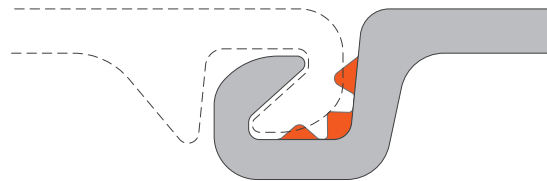


Bild von den profilierten Dichtungslippen aus MSP-1 im Fädelschloss.

MS-Polymere sind umweltfreundlich, da sie lösemittelfrei sind und keine Isocyanate enthalten. Das Hygiene-Institut des Ruhrgebietes hat bescheinigt, dass AKILA® für den Kontakt mit Grundwasser geeignet ist.

Die Fädelschlösser müssen vor dem Einbringen am Kopf angefast werden (siehe Bild unten). Das Eindringen von Boden während des Einbringens in die Schlösser sollte, z.B. durch Anbringen einer Schraube an der Schlossunterkante (eingeschweißter Bolzen), verhindert werden.

Die Außentemperatur während des Einbringens muss 0°C überschreiten. Zusätzlich sollte die Schlossdichtung, um das Gleiten der Schlösser zu erleichtern, vor dem Rammen mit einem umweltfreundlichen Schmiermittel bestrichen werden. Die Bohlenanordnung und die Rammrichtung der Spundwände ist vor der Bestellung festzulegen (Lieferung von Doppelbohlen, Anfasen der Schlösser, usw.).

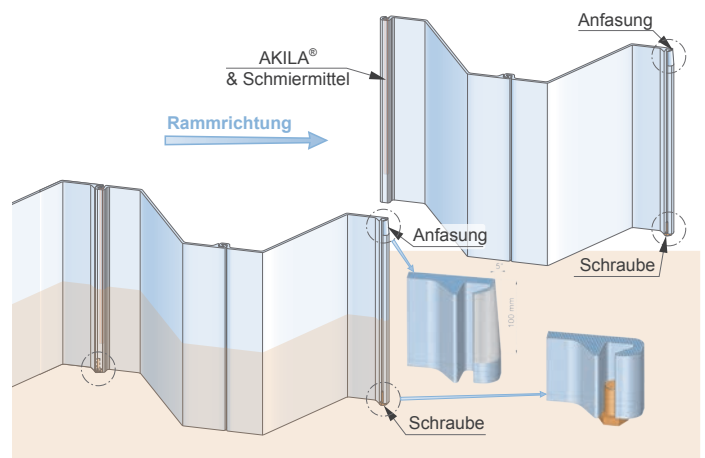
## Schloss-Sickerwiderstand $\rho_m$

Zur Ermittlung des Schloss-Durchlässigkeitswiderstandes wurden Feldversuche in zähem Lehmboden und in lockerem Sand durchgeführt. Dabei wurden Einzel- und Doppelbohlen, die mit dem AKILA®-Dichtungssystem versehen worden waren, in den Baugrund eingerammt bzw. einvibriert.

Beim Vibrieren der Spundwand wurden die Bohlen kontinuierlich bei einer minimalen Rate von 3 Meter pro Minute eingebracht. Nach dem Einbau wurde die Dichtigkeit nach einem von Delft Geotechnics (Deltares) und ArcelorMittal entwickelten Verfahren für einen Wasserdruck von 2 bar (200 kN/m<sup>2</sup>) und 3 bar (300 kN/m<sup>2</sup>) getestet. Versuche und Versuchsergebnisse wurden vom „Germanischer Lloyd“ bestätigt und zertifiziert.

Die Durchschnittswerte für den **Schloss-Sickerwiderstand  $\rho_m$**  wurden nach DIN EN 12063 bestimmt, siehe folgende Tabelle.

	$\rho_m$ (m/s)	
Wasserdruck	200 kN/m <sup>2</sup>	300 kN/m <sup>2</sup>
Einzelbohlen (MSP-1)	$4,9 \times 10^{-11}$	$8,6 \times 10^{-11}$
Doppelbohlen (MSP-1 und MSP-2)	$3,3 \times 10^{-11}$	$4,7 \times 10^{-11}$



Rammempfehlungen (Rammrichtung, Anfasung usw.).

Weitere Informationen erteilen unsere Technischen Abteilungen.



# Nachhaltigkeit & Umwelt-Produktdeklaration (EPD)

ArcelorMittal sieht sich in der Pflicht, im Hinblick auf die nachhaltige Verwendung von Stahl und dem bevorzugten Einsatz dieses hochwertigen Baustoffs zum Wohle der Menschen, Vorreiter zu sein. Im Jahr 2010 war ArcelorMittal der erste Stahlhersteller, der eine Lebenszyklusanalyse

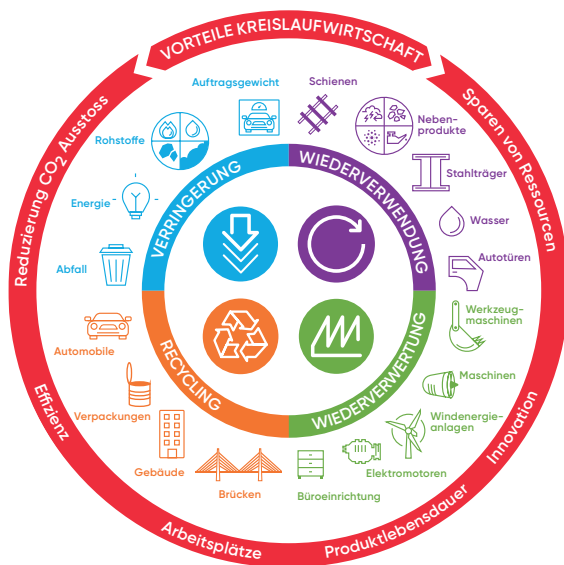
(„Life-Cycle Assessment“) speziell für Spundwandprofile durchgeführt hat. Seit 2016 verfügt ArcelorMittal über eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD) für warmgewalzte Stahlspondwände.

Die Grundwerte von ArcelorMittal sind Arbeitsschutz, Nachhaltigkeit, Qualität und Marktführungsanspruch. Als weltweit führender Stahlproduzent wollen wir bis 2050 CO<sub>2</sub>-Neutralität erreichen. Stahl ist eines der wenigen Materialien, welche vollständig wiederverwendbar und recycelbar sind. Dies spielt eine entscheidende Rolle beim Aufbau der Kreislaufwirtschaft der Zukunft. Stahl wird sich weiterentwickeln, intelligenter und noch nachhaltiger werden. Die strategische Ausrichtung von ArcelorMittal Spundwand stellt sicher, dass ein

Kostenvorteil gegenüber konkurrierenden Firmen und Produkten besteht, aber auch dass die Erwartung der Gesellschaft erfüllt wird, die Erhaltung unseres Planeten zu berücksichtigen.

Stahlspondwände von ArcelorMittal sind ein umweltfreundliches Bauprodukt, das in europäischen Produktionsstandorten hergestellt wird, die transparente Indikatoren für ihre Umwelleistung berichten und über zertifizierte Qualitätsmanagementsysteme verfügen.

## Kreislaufwirtschaft



© World Steel Association (worldsteel)

ArcelorMittal Stahlspondwand stellt einen wichtigen Faktor in der Kreislaufwirtschaft dar und wirbt für einen effizienten Ressourceneinsatz zur Vermeidung von Abfallanteil und

Umweltbelastungen. Der gegensätzliche Ansatz von „Ausbeuten Produzieren-Wegwerfen“ verschwendet eine große Menge an Rohstoffen, Energie und Arbeitskraft.

Die Kreislaufwirtschaft versucht Abfall in der gesamten Lebensdauer eines Gutes zu vermeiden. Stahl ist ein dauerhaftes Material: nie völlig verbraucht, sondern immer wieder umgeformt.

Durch das erste Einschmelzen des Eisenerzes wird ein Transformationsprozess gestartet, dessen Endergebnis ein immer wieder nutzbarer Stahl ist, der langfristig die natürlichen Vorräte schützt, da der Verbrauch von Rohstoffen minimiert wird.

ArcelorMittal hat über mehr als 100 Jahre seine Spundbohlen optimiert, um den Einsatz von Material und somit Rohstoffen zu **verringern**. Mit der neuesten AZ-800 Profilverreihe können zum Beispiel bis zu 10% Stahl im Vergleich zu einem gleichwertigen Profil der AZ-700-Reihe eingespart werden. Des Weiteren können Stahlspondwände bis zu 10 Mal in temporären Anwendungen **wiederverwendet** werden. Schließlich können 100% der Spundwände zurückgewonnen und **100% recycelt** werden. 100% des in unseren luxemburgischen Werken produzierten Stahls wird aus Stahlschrott (Recyclingprozess) hergestellt.

## Qualitätsmanagement und Zertifikate

Kundenzufriedenheit ist unser Hauptziel. Unsere Werke sind nach internationalen Standards wie DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001, DIN EN ISO 50001, DIN ISO 45001 sowie auch ResponsibleSteel™ zertifiziert. Dies ist grundlegend, um die hohe Qualität unserer Produkte zu sichern und innovative Lösungen zu entwickeln.

## ArcelorMittal Stahlspundwand – Unsere Verpflichtung zur Nachhaltigkeit

Stahlspundwänden der Marke **EcoSheetPile™** werden aus 100% recyceltem Stahl hergestellt. Stahlspundwänden der Marke **EcoSheetPile™ Plus** werden zusätzlich unter ausschließlicher Verwendung von zertifiziertem Strom aus erneuerbaren Quellen hergestellt. Diese Marke wurde 2021 eingeführt gewährleistet eine geringst mögliche CO<sub>2</sub>-Bilanz für Spundwände.

**EcoSheetPile™ Plus**

### Lebenszyklusanalyse

Die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment - LCA) wurde in den 1990er Jahren entwickelt und ist eine standardisierte Methodik, die potenziellen Umweltauswirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung während der Produktion, der Nutzungsphase und am Ende des Lebenszyklusses zu analysieren (DIN EN ISO 14040) und zu quantifizieren. Sie ist somit auch ein wichtiges Werkzeug für die Stahlindustrie, den ökologischen Fußabdruck Ihrer Produkte von der Beschaffung

der natürlichen Ressourcen, bis hin zum Ende des Lebenszyklus und Recyclingphase zu bewerten. Wichtig bei der Durchführung einer LCA ist es, die Anwendungsgrenzen durch eine funktionelle Einheit zu definieren, in der die Bewertung erfolgt. Eine LCA kann verwendet werden, um die Umweltauswirkungen von verschiedenen Lösungen und/ oder Produkten verschiedener Hersteller für die funktionelle Einheit zu vergleichen.

### Umwelt-Produktdeklaration

Eine EPD ist ein geprüftes und registriertes Dokument, das eine transparente und vergleichbare Datengrundlage liefert, um die Umwelteigenschaften eines Produktes im Lebenszyklus darzustellen. Sie wird vom Hersteller erstellt, von unabhängigen Stellen auf Grundlage der Normen DIN EN ISO 14025 und DIN EN 15804 überprüft und von einer anerkannten

Umwelt- Kennzeichnungsstelle veröffentlicht. Die Umwelt-Produktdeklaration eignet sich daher zum Nachweis der Umwelteinwirkungen eines Produktes in öffentlichen Beschaffungsprozessen. Eine EPD ist für einen Zeitraum von 5 Jahren nach Veröffentlichung gültig.



## Umwelt-Produktdeklaration von Stahlspundwänden

Die Spundbohlen von ArcelorMittal werden von mehreren EPDs abgedeckt, die bei verschiedenen Programmanbietern wie *EPD International* registriert sind und den europäischen Normen entsprechen. Zur Erstellung der EPDs analysierte ArcelorMittal Spundwand den gesamten Produktionsprozess und führte eine Lebenszyklusanalyse Ihrer Stahlspundwandprodukte durch.

Die EPDs von ArcelorMittal sind im Allgemeinen vom Typ **“Cradle-to-Gate mit Optionen”**. Sie berücksichtigen die verschiedenen Schritte des Stahlherstellungsprozesses (“cradle to gate”) und zusätzliche “Optionen”. Die EPDs berücksichtigen die folgenden Randbedingungen:

- Ressourcen: Bereitstellung von Ressourcen, Zusatzstoffen und Energie;
- Transport von Ressourcen und Zusatzstoffen zum Produktionsstandort;
- Prozessanalyse der Stahlherstellung im Werk, einschließlich Energie, Herstellung von Zusatzstoffen, Beseitigung und Valorisierung von Produktionsrückständen und Berücksichtigung der damit verbundenen Emissionen;
- Abfallverarbeitung (Nachnutzung);
- Ende der Lebensdauer (Wiederverwendung und Wiederverwertung).

Folgende Module stehen in den EPDs zur Verfügung:

- Modul A1-A3: Produktionsstadium Stahlherstellung;
- Modul C3-C4: Rückbau, Transport, Abfallbehandlung durch Sortieren und Zerkleinern von Stahl am Ende der Nutzungsdauer; nicht zurückgewonnener Stahl infolge der Sortiereffizienz;
- Modul D: Szenario des Endes der Lebensdauer unter Berücksichtigung des Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotentials.

Aufgrund nationaler Anforderungen können in einigen EPDs zusätzliche Module angegeben werden. Alle in der LCA verwendeten Daten wurden in den durch die World Steel Association und deren Experten empfohlenen Dokumentvorlagen gesammelt, welche für die Sachbilanzierung („Life Cycle Inventories“ – LCI) entwickelt wurden. Für ArcelorMittal Sheet Piling wurden die Daten für die verschiedenen Produktionsstandorte gegenseitig und mit Vorjahresdaten zum Auffinden möglicher Inkonsistenzen verglichen. Der Verbrauch von Materialien, thermischer Energie, elektrischer Energie und Kraftstoff wurde mit Messungen vor Ort ergänzt. Dabei wurden keine Prozesse, Materialien oder Emissionen ermittelt und/oder vernachlässigt, die einen signifikanten Beitrag zu den Umweltbelastungen leisten.

Stahlspundwände können mehrfach wiederverwendet und am Ende ihrer Lebensdauer recycelt werden. In unseren EPDs für warmgewalzte Spundbohlen wird davon ausgegangen, dass von jeder produzierten Tonne Spundwand 25% wiederverwendet werden. Mindestens 60% werden direkt nach der ersten Verwendung recycelt und ein veränderlicher Anteil von 1% bis 15% wird nicht zurückgewonnen. Die verschiedenen Annahmen sind in den einzelnen EPDs detailliert beschrieben.

Obwohl die Zeitspanne, in der die Stahlspundbohlen in ihren verschiedenen Nutzungen eingesetzt werden, nicht in der EPD berücksichtigt wird, ist es wichtig, die Lebensdauer von Spundwänden zu definieren, um ihre Dauerhaftigkeit als Baustoff hervorzuheben. Die konservativ angesetzte,

durchschnittliche Nutzungsdauer einer Bohle liegt bei ungefähr 50 Jahren, wobei es dokumentierte Fälle von Spundwänden aus den frühen Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts gibt, die immer noch Ihre Funktion so erfüllen, für die sie entworfen wurden.

ArcelorMittal hat seit 2016 verschiedene EPDs veröffentlicht. Da die geltenden Normen und örtlichen Vorschriften voneinander abweichen können, wenden Sie sich bitte an unsere Nachhaltigkeitsabteilung für weitere Informationen zu allen verfügbaren EPDs.

1. Die allgemeine EPD **„Warmgewalzte Stahlspundwände“** wurde 2016 beim IBU veröffentlicht und deckt warmgewalzte Stahlspundwände (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, GU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> und HZ<sup>®</sup>-M) von ArcelorMittal der Werke Belval (Luxemburg), Differdange (Luxemburg) und Dabrowa (Polen) ab. Sie basiert auf einer Mischung der Produktion aus Elektrolichtbogenofen (EAF) und der Hochofenroute (BOF). Sie umfasst 100% der Jahresproduktion von 2015.
2. Die EPD **„EcoSheetPile™“** wurde 2018 beim IBU veröffentlicht und deckt warmgewalzte Stahlspundbohlen (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> und HZ<sup>®</sup>-M) von ArcelorMittal der Werke Belval (Luxemburg) und Differdange (Luxemburg) ab. Sie basiert auf der Produktion mit dem Lichtbogenofen und somit auf Basis von 100% recyceltem Material. Die Daten beziehen sich auf die Jahresproduktion von 2015.
3. Die in 2019 beim IBU veröffentlichte EPD **„Kaltgeformte Stahlspundbohlen“**, umfasst kaltgeformte Stahlspundbohlen (PAZ<sup>™</sup>, PAL<sup>™</sup>, PAU<sup>™</sup> und Kanaldielen), die im Werk Messempre (Frankreich) von ArcelorMittal produziert werden. Neben den Daten aus dem Kaltumformungswerk werden ebenfalls die Daten der Stahlwerke zur Herstellung der Vormaterials (Dunkerque in Frankreich, Ostrava in der Tschechischen Republik) berücksichtigt, welche ausschliesslich auf der Hochofenroute (BOF) produzieren. Die Daten beziehen sich auf die Jahresproduktion von 2017.
4. Die EPD **„EcoSheetPile™ Plus“** wurde 2021 beim IBU veröffentlicht und umfasst warmgewalzte Stahlspundwände (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> und HZ<sup>®</sup>-M), die von ArcelorMittal in den Werken Belval und Differdange (Luxemburg) hergestellt werden. Die Produktion erfolgt mit dem Lichtbogenofen (EAF), somit auf Basis von **100% recyceltem Material und zusätzlich unter ausschließlicher Verwendung von zertifiziertem Strom aus erneuerbaren Quellen**. Die Daten beziehen sich auf die Produktionsmengen von 2019.
5. Das EPD **“EcoSheetPile™ Plus – Stahlspundbohlen“** wurde 2023 bei EPD International veröffentlicht und umfasst warmgewalzte Stahlspundbohlen (AZ<sup>®</sup>, AU<sup>™</sup>, PU<sup>®</sup>, AS 500<sup>®</sup> und HZ<sup>®</sup>-M), die von ArcelorMittal in den Werken Belval und Differdange (Luxemburg) hergestellt werden. Es basiert auf dem Elektroofen-Verfahren (EAF) mit **100 % recyceltem Material und 100 % erneuerbarer Energieversorgung**. Die Daten beziehen sich auf die Produktionsmengen des Jahres 2021.

**Hinweis:** Ein Vergleich bzw. eine Auswertung von EPD-Daten ist nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden und wenn der Bauwerkskontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Die faireste und objektivste Methode verschiedene Alternativen zu vergleichen ist die Durchführung einer Ökobilanz auf der Grundlage der in der EPD des Produktherstellers angegebenen Daten.



# Lieferbedingungen

## Formtoleranzen warmgewalzter Spundwandprofile gemäß DIN EN 10248-2:1995 (engere Toleranzen auf Anfrage)

Toleranzen	AZ <sup>®</sup>	AU <sup>™</sup> , PU <sup>®</sup> , GU <sup>®</sup>	AS 500 <sup>®</sup>	HZ <sup>®</sup> -M
Gewicht <sup>1)</sup>	± 5%	± 5%	± 5%	± 5%
Länge (L)	± 200 mm	± 200 mm	± 200 mm	± 200 mm
Höhe (h) <sup>2)</sup>	h ≥ 300 mm: ± 7 mm	h ≤ 200 mm: ± 4 mm h > 200 mm: ± 5 mm	-	h ≥ 500 mm: ± 7 mm
Wanddicke (t <sub>r</sub> , t <sub>w</sub> )	t <sub>r</sub> , t <sub>w</sub> ≤ 8,5 mm: ± 0,5 mm t <sub>r</sub> , t <sub>w</sub> > 8,5 mm: ± 6%	t <sub>r</sub> , t <sub>w</sub> ≤ 8,5 mm: ± 0,5 mm t <sub>r</sub> , t <sub>w</sub> > 8,5 mm: ± 6%	t <sub>w</sub> > 8,5 mm: ± 6%	t <sub>r</sub> , t <sub>w</sub> > 12,5 mm: -1,5 mm/+2,5 mm
Breite Einzelbohle (b,w)	± 2% b	± 2% b	± 2% b	± 2% w
Breite Doppelbohle (2b)	± 3% (2b)	± 3% (2b)	± 3% (2b)	-
Geradheit (q)	≤ 0,2% L	≤ 0,2% L	≤ 0,2% L	≤ 0,2% L
Trennschnitt rechtwinklig zur Längsachse	± 2% b	± 2% b	± 2% b	± 2% w

<sup>1)</sup> Vom Gesamtgewicht des Gesamtauftrages.

<sup>2)</sup> Der Einzelbohle.

## Maximale Fabrikationslänge (längere Ausführungen auf Anfrage)

Profil	AZ	AU, PU	GU <sup>®</sup>	AS 500	HZ-M	RH / RZ	OMEGA 18	C9 / C14	DELTA 13
Länge [m]	31	31	28	31	33	24	16	18	17

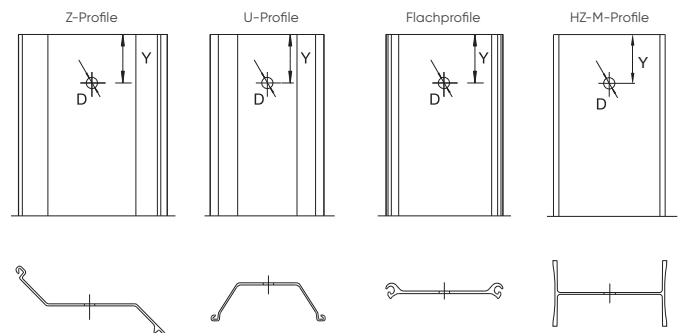
<sup>1)</sup> Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.

## Lochung

Die Spundbohlen werden normalerweise ohne Lochung für Handlingzwecke geliefert. Auf Wunsch kann aber eine werkseitige Lochung in der Mitte des Profils ausgeführt werden. Standardabmessungen:

Durchmesser D [mm]	40	40	40	50	50	60 <sup>2)</sup>	63,5
Abstand Y [mm]	75	150	300	200	250	230	230

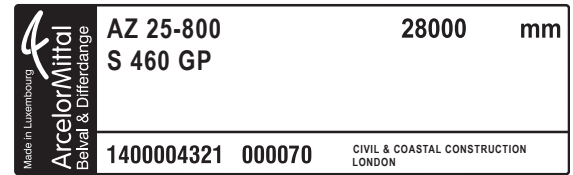
<sup>2)</sup> GU-Profile haben einen Standard-Lochdurchmesser von 60 mm.



## Markierung

Es können auf Wunsch folgende Markierungen vereinbart werden:

- Farbmarkierungen zur Bezeichnung der Profile, der Längen und der Stahlsorten;
- Klebeetiketten mit Name des Kunden, Bestimmungsort, Auftragsnummer und Artikelnummer, Typ und Länge des Profils sowie Stahlsorte



## Stahlsorten von Spundbohlen

Stahlsorte EN 10248-1:2023	Min Streckgrenze $R_{eH}$	Min. Zugfestigkeit $R_m$	Min. Bruchdehnung $L_0=5.65\sqrt{S_0}$	Chemische Zusammensetzung <sup>1)</sup>						
				C	Mn	Si	P	S	N <sup>2)</sup>	CEV
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	(% max.)						
<b>S 240 GP</b>	<b>240</b>	340	26	0,19	1,50	–	0,050	0,050	0,014	0,38
<b>S 270 GP</b>	<b>270</b>	410	24	0,20	1,60	–	0,050	0,050	0,014	0,43
<b>S 320 GP</b>	<b>320</b>	440	23	0,22	1,70	0,60	0,045	0,045	0,014	0,50
<b>S 355 GP</b>	<b>355</b>	480	22	0,22	1,70	0,60	0,045	0,045	0,014	0,50
<b>S 390 GP</b>	<b>390</b>	490	20	0,22	1,80	0,60	0,045	0,045	0,014	0,52
<b>S 430 GP</b>	<b>430</b>	510	19	0,22	1,80	0,60	0,045	0,045	0,014	0,52
<b>S 460 GP</b>	<b>460</b>	530	17	0,22	1,80	0,60	0,045	0,045	0,014	0,52
<b>S 500 GP</b>	<b>500</b>	580	15	0,22	1,80	0,60	0,045	0,045	0,014	0,52

AMLoCor <sup>®</sup>	Min Streckgrenze $R_{eH}$	Min. Zugfestigkeit $R_m$	Min. Bruchdehnung $L_0=5.65\sqrt{S_0}$	Chemische Zusammensetzung <sup>1)</sup> (% Gewicht)							
				C	Mn	Si	P	S	N <sup>2)</sup>	Cr	Al
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	(% max.)						(% min.)	
<b>Blue 320</b>	<b>320</b>	440	23	0,27	1,70	0,60	0,05	0,05	0,011	0,75	0,40
<b>Blue 355</b>	<b>355</b>	480	22	0,27	1,70	0,60	0,05	0,05	0,011	0,75	0,40
<b>Blue 390</b>	<b>390</b>	490	20	0,27	1,70	0,60	0,05	0,05	0,011	0,75	0,40

<sup>1)</sup> Stückanalyse.

<sup>2)</sup> Der Höchstwert für Stickstoff gilt nicht, wenn die chemische Zusammensetzung einen Gesamt-Al-Gehalt von mindestens 0,015 % oder alternativ mindestens 0,013 % säurelösliches Al aufweist oder wenn genügend andere N-bindende Elemente vorhanden sind. In diesem Fall sind die N-bindenden Elemente in der Prüfbescheinigung anzugeben.

Spundwandprofile können in den Stahlsorten nach DIN EN 10248-1:2023 geliefert werden. Allerdings können einige Profile nicht in allen Stahlsorten hergestellt werden. In der Tabelle auf der folgenden Seite sind die derzeit möglichen Kombinationen aufgeführt.

Besondere Stahlsorten wie **S 460 GP**, **S 500 GP**, Stahlsorten wie **ASTM A 572** nach der Amerikanischen Vorschriften, Stähle mit verbesserter Korrosionswiderständen wie **AMLoCor<sup>®</sup>** und **ASTM A 690** oder solche mit Kupferzusatz nach EN 10248-Teil 1:2023, Absatz 7.2.4 und Option 3 in Kapitel 13, können auf Anfrage geliefert werden. Auch ist ein modifizierter Stahl A 690 mit höherer Streckgrenze auf Nachfrage lieferbar.

**Aktuelle Auskünfte erhalten Sie auf Nachfrage.**

Sollen Spundwandprofile verzinkt werden, ist auf die chemische Zusammensetzung des Stahls zu achten und somit bei der Bestellung zu berücksichtigen.

**Wir empfehlen ausdrücklich, uns bei der Bestellung sämtliche Angaben über die geplanten Oberflächenbehandlungen anzugeben.**

ArcelorMittal liefert auch Stähle nach anderen internationalen Vorschriften (siehe hierzu Tabelle unten).

Europa	EN 10248-1:2023	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 GP
USA	ASTM	A 328	-	A 572 Gr. 50; A 690	A 572 Gr. 55	A 572 Gr. 60	A 572 Gr. 65
Kanada	CSA	Gr. 260 W	Gr. 300 W	Gr. 350 W	Gr. 400 W	-	-
Japan	JIS	SY 295	-	-	SY 390	-	-

Profil	Stahlsorte	EN 10248-1:2023							ASTM		AMLoCor®			
		S 240 GP	S 270 GP	S 320 GP	S 355 GP	S 390 GP	S 430 GP	S 460 GP	S 500 GP	A 572	A 690	Blue 320	Blue 355	Blue 390
AZ-700 bis 800		✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	❖	✓	✓			
AZ		✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	❖	✓	✓ <sup>1)</sup>			
AU		✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	❖	✓	✓			
PU		✓ <sup>1),2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓ <sup>3)</sup>	✓ <sup>3)</sup>	❖	✓	✓ <sup>3)</sup>			
GU-N/S		✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>4)</sup>	❖	❖	❖			
GU-400		✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	❖	❖	❖	❖	❖			
HZ-M		✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	❖	✓	✓			
RH / RZD / RZU		❖	❖	❖	❖	❖	✓	✓	❖	❖	✓			
C 9		❖	❖	❖	✓	❖	❖	❖	❖	✓	❖			
C 14		❖	❖	❖	✓	❖	❖	❖	❖	❖	❖			
Delta 13		❖	❖	❖	✓	❖	❖	❖	❖	❖	❖			
Omega 18		❖	❖	❖	❖	❖	✓	✓	❖	❖	❖			
AZ 30-750												✓	✓	❖
AZ 20-800												✓	✓	✓
AZ 19-700												✓	✓	✓
AZ 20-700												✓	✓	✓
AZ 26-700												✓	✓	✓
AZ 28-700												✓	✓	✓
AZ 38-700N												✓	✓	❖
AZ 40-700N												✓	✓	❖
AZ 44-700N												✓	✓	❖
AZ 46-700N												✓	✓	❖
AZ 26												✓	✓	✓
AZ 28												✓	✓	❖
C 9												❖	✓	❖

<sup>1)</sup> Bitte kontaktieren Sie uns, da Einschränkungen gelten können.  
<sup>2)</sup> Außer PU12 und seine Derivate.  
<sup>3)</sup> PU 12 und seine Derivate auf Anfrage.  
<sup>4)</sup> GU 11N und seine Derivate auf Anfrage.

✓ ohne Einschränkung lieferbar  
 ❖ auf Anfrage  
 ❖ derzeit nicht lieferbar

## Formtoleranzen von Stahlrohren

Längentoleranz: ± 200 mm.

Norm	Außendurchmesser D	Wanddicke t	Geradheit	Unrundheit	Gewicht	Schweißnaht- überhöhung <sup>5)</sup>
EN 10219-2	± 1% ± 10,0	± 10% ± 2,0	0,20% der Gesamtlänge	± 2%	± 6%	t ≤ 14,2: 3,5 t > 14,2: 4,8

<sup>5)</sup> Toleranz der Innen- und Außenschweißnahthöhe bei Unterpulverschweißen.

Anmerkung: Alle Werte in „mm“, wenn nicht anders angegeben.



## Stahlsorten von Rohrpfählen

Stahlsorte EN 10219-1	Min. Streckgrenze $R_{eH}$ ( $t \leq 16$ mm)	Min. Streckgrenze $R_{eH}$ ( $16 < t \leq 40$ mm)	Min. Zugfestigkeit $R_m$ ( $3 \leq t \leq 40$ mm)	Min. Bruchdehnung $L_0$ ( $t \leq 40$ mm)	Chemische Zusammensetzung						
					C	Mn	P	S	Si	N	CEV ( $t \leq 20$ mm)
					(% max.)						
S 235 JRH	235	225	340-470	24	0,17	1,40	0,040	0,040	-	0,009	0,35
S 275 JOH	275	265	410-560	20	0,20	1,50	0,035	0,035	-	0,009	0,40
S 355 JOH	355	345	490-630	20	0,22	1,60	0,035	0,035	0,55	0,009	0,45
S 420 MH	420	400	500-660	19	0,16	1,70	0,035	0,030	0,50	0,020	0,43
S 460 MH	460	440	530-720	17	0,16	1,70	0,035	0,030	0,60	0,025	-

Stahlsorte API 5L, PSL 1 <sup>1)</sup> ISO 3183	Min. Streckgrenze $R_{eH}$	Min. Zugfestigkeit $R_m$	Min. Bruchdehnung <sup>2)</sup>	Chemische Zusammensetzung für Rohr mit $t \leq 25,0$ mm <sup>4)</sup>			
				C <sup>3)</sup>	Mn <sup>3)</sup>	P	S
				(% max.)			
L 245 oder B	245	415	23	0,26	1,20	0,030	0,030
L 290 oder X 42	290	415	23	0,26	1,30	0,030	0,030
L 320 oder X 46	320	435	22	0,26	1,40	0,030	0,030
L 360 oder X 52	360	460	21	0,26	1,40	0,030	0,030
L 390 oder X 56	390	490	19	0,26	1,40	0,030	0,030
L 415 oder X 60	415	520	18	0,26 <sup>5)</sup>	1,40 <sup>5)</sup>	0,030	0,030
L 450 oder X 65	450	535	18	0,26 <sup>5)</sup>	1,45 <sup>5)</sup>	0,030	0,030
L 485 oder X 70	485	570	17	0,26 <sup>5)</sup>	1,65 <sup>5)</sup>	0,030	0,030

<sup>1)</sup> API 5L (2018): American Petroleum Institute. PSL 1 (Product Specification Level 1): Zusammensetzung nach Spezifikation.

<sup>2)</sup> Mindestbruchdehnung: hängt von der Stahlquerschnittsfläche der Testprobe ab.

<sup>3)</sup> Jede weitere C-Reduzierung von 0,01% bedingt eine Erhöhung des Mn-Gehaltes um jeweils 0,05% des angegebenen Wertes bis zum Maximum von 1,65% für L245/B bis L360/X52, 1,75% für L390/X56 bis L450/X65 und 2,0% für L485/X70.

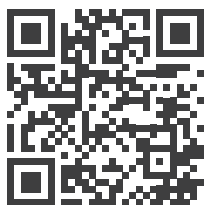
<sup>4)</sup> Maximale Anteile: für Cu 0,50%, für Ni 0,50%, für Cr 0,50%, für Mb 0,15%.

<sup>5)</sup> Falls nicht anders vereinbart.



# Dokumentation

Folgende Dokumente können von unserer Homepage heruntergeladen werden: [spundwand.arcelormittal.com](https://spundwand.arcelormittal.com)  
Per E-Mail sind wir unter folgender Adresse zu erreichen: [spundwand@arcelormittal.com](mailto:spundwand@arcelormittal.com)











## Geschützte Markenzeichen

ArcelorMittal ist Eigentümer der nachfolgend genannten Markenzeichen:

"AS 500", "AU", "AZ", "GU", "HZ", "HZ-M", "HZ/AZ", "PU", "AMLoCor", "AKILA", "Beltan", "ROXAN", "Arcoseal", "HISTAR", "XCarb", "EcoSheetPile".

In jeder schriftlichen Kommunikation und in Dokumenten muss das Symbol ® bzw. ™ bei erstmaliger oder exponierter Verwendung angeführt werden. Zum Beispiel: AZ®, AU™.

Der Inhaber der Marke muss in allen Mitteilungen und Dokumenten, in denen die Marke verwendet wird, genannt werden, z. B.:

AZ ist ein geschütztes Markenzeichen der ArcelorMittal Gruppe.

AU, AZ und HZ sind geschützte Markenzeichen der ArcelorMittal Gruppe.

AZ 25-800 ist ein Produkt, das ausschließlich von ArcelorMittal hergestellt wird.

## Hinweis

Alle Informationen und Empfehlungen in dieser Dokumentation dienen nur der allgemeinen Information. Die Angaben sind ohne Gewähr. Für fehlerhafte Angaben oder fehlende Angaben sowie missbräuchliche Nutzung der gemachten Angaben kann ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l. nicht haftbar gemacht werden. Nutzung der Informationen auf eigene Gefahr und eigenes Risiko. ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l. kann in keinem Fall für Schäden, Verdienstaufschlag, finanzielle Verluste oder andere Nachteile, die sich aus der Nutzung der Informationen aus dieser Dokumentation oder aus der Unmöglichkeit ihrer Nutzung ergeben sollten, haftbar gemacht werden. Änderungen am Lieferprogramm vorbehalten.

Gedruckt auf FSC Papier

Das FSC-Siegel bescheinigt, dass das Holz aus Wäldern oder Anpflanzungen stammt, die in einer verantwortungsvollen und nachhaltigen Weise bewirtschaftet werden (laut den Prinzipien des FSC: Berücksichtigung der sozialen, wirtschaftlichen, ökologischen und kulturellen Bedürfnisse der heutigen und künftigen Generationen). [www.fsc.org](http://www.fsc.org).



### ArcelorMittal Träger und Spundwand GmbH

Gereonstraße 58  
D-50670 Köln

### Niederlassung NORD

Dradenastraße 33  
D-21129 Hamburg  
T +49 (0)40 74 08 610

### Niederlassung OST

Am Kleingewerbegebiet 16  
D-15745 Wildau  
T +49 (0)3375 52 45 - 43

### Niederlassung SÜD

Industriestraße 33  
D-76470 Ötigheim  
T +49 (0)7222 40 59 48 - 0

### Technisches Büro

Kantstraße 5-13  
D-44867 Bochum  
T +49 (0)2331 37 09 - 47

### ArcelorMittal Commercial RPS Austria GmbH

Vogelweiderstraße 66  
A-5020 Salzburg  
T +43 (0)662 88 67 - 45  
E [spundwand.austria@arcelormittal.com](mailto:spundwand.austria@arcelormittal.com)

# EcoSheetPile™ Plus

ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.  
Spundwand

66, rue de Luxembourg  
L-4221 Esch-sur-Alzette (Luxembourg)

E [spundwand@arcelormittal.com](mailto:spundwand@arcelormittal.com)  
[spundwand.arcelormittal.com](http://spundwand.arcelormittal.com)

 Hotline: (+352) 5313 3105

 ArcelorMittalSP

 ArcelorMittal Sheet Piling (group)