

CI/SfB	(29)	Et6	
Juni 2016			



## Nichtrostende Bewehrungen

für die Bauindustrie

**Ancon**<sup>®</sup>  
BUILDING PRODUCTS

# Nichtrostende Bewehrungen für die Bauindustrie

Die Verwendung von nichtrostenden Stählen in der Bauindustrie nimmt stetig zu und bietet eine Reihe echter Vorzüge. Die physikalischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften der nichtrostenden Bewehrungen von Ancon weisen im Vergleich mit anderen Bewehrungs- und Befestigungsmaterialien optimale Werte auf.

Das Lieferprogramm von Ancon bietet neben den nichtrostenden Bewehrungen und Verankerungen eine Vielzahl von Zubehör und Bearbeitungsmöglichkeiten.



**Hohe Korrosionsbeständigkeit (nach Anwendung wählbar)**



**Sichere Übertragung hoher Lasten durch Verwendung von High Proof Stählen**



**DiBt Zulassung für BETINOX® (Duktilitätsklasse B) vorhanden**



**Geringere Betondeckung bei aggressiven Medien ausgesetzten Betonbauteilen (Tausalz)**

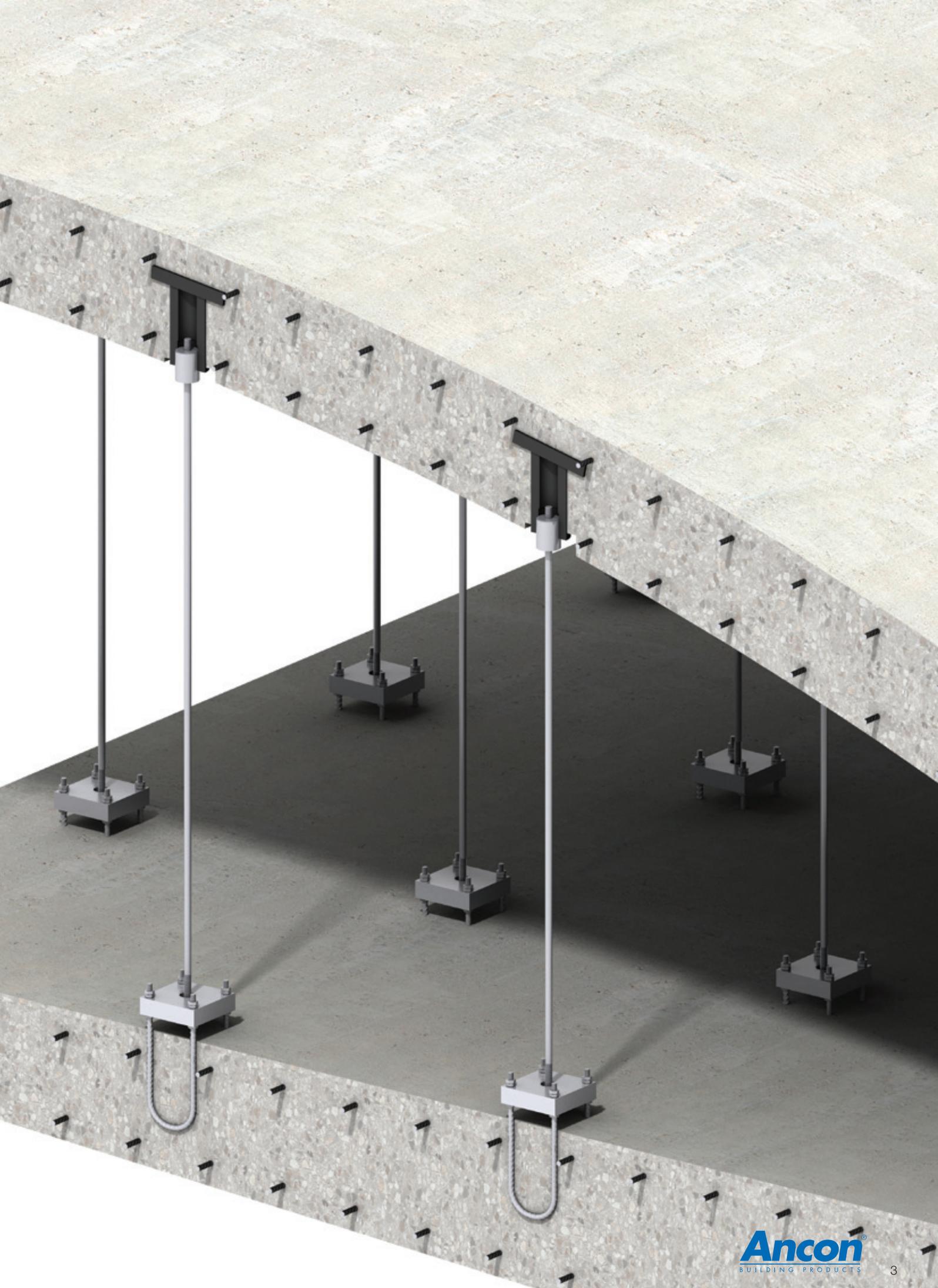


**Hohe Duktilität für die Aufnahme von dynamischen Lasten. (Tests mit 6 Mio. Lastwechsel für 1.4462)**

## Inhalt

Vorteile von nichtrostenden Bewehrungen	4-6	Zubehör	13-15
NIRO22	7	ANCRA®-Z Zuganker	16-17
NIRO25	8	ANCRA®-V Verbundanker	18-19
BETINOX®	9	ANCRA®-U Verankerungsgarnituren	20-21
RIPINOX®	10	Gewindestangen	22
DUPLEX	11	Andere Produkte von Ancon	23
CORRFIX®	12		





# Nichtrostende Bewehrungen

## Nichtrostende Stähle

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, werden nichtrostende Stähle primär aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit eingesetzt. Während die korrosive Umgebung für die meisten Anwendungen der nichtrostenden Stähle bekannt ist, z.B. im Haushalt, in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie in der pharmazeutischen und chemischen Industrie, muss für eine Anwendung als Betonbewehrung eine Schätzung der korrosiven Umgebung gegen Ende der erwarteten Lebensdauer gemacht werden, was im Fall einer Brücke 80 oder sogar 120 Jahre sein kann.

Nichtrostende Stähle enthalten relativ hohe Anteile an Legierungselementen wie Chrom, Nickel, Molybdän, manchmal auch Kupfer, Stickstoff, Mangan, Silizium und Titan. Die Anteile dieser Elemente bestimmen die Eigenschaften der Stähle und damit deren Einsatz unter verschiedensten Bedingungen.

Während für den gewöhnlichen Betonstahl die chemische Zusammensetzung, je nach Herkunft, nur wenig variiert, und diese Unterschiede keinen Einfluss auf die Korrosionsbeständigkeit haben, so muss der sehr unterschiedlichen Zusammensetzung der verschiedenen nichtrostenden Stähle die nötige Beachtung geschenkt werden, da sie die Korrosionsbeständigkeit bestimmt.

### Korrosionsschäden

Die alarmierenden Korrosionsschäden an Strassenbrücken, Tunnels, Galerien, Mauern, Parkhäusern und andern Betonkonstruktionen in den USA, Kanada, Skandinavien, Großbritannien und Kontinentaleuropa, die vorwiegend durch Chloride aus der Anwendung von Streusalz entstehen, und Schäden an Betonbauten im Mittleren Osten und anderen Ländern mit warmer, feuchter und salzhaltiger Atmosphäre, haben das Interesse seit einiger Zeit auf die vorteilhaften Eigenschaften der nichtrostenden Stähle für Betonbewehrungen gelenkt.

### Was ist nichtrostender Stahl?

Gewöhnlicher Stahl ist eine Legierung von Eisen, Mangan, Silizium und den Verunreinigungen Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor. Wenn nun diesem Stahl wenigstens 11% Chrom beigefügt wird, so ergibt sich der einfachste nichtrostende Stahl, der geeignet ist für den Einsatz in einer schwach aggressiven wässrigen Umgebung.

### Warum sind diese Stähle nichtrostend?

Der Zusatz von Chrom bewirkt auf der Stahloberfläche die Bildung einer dünnen, dichten fest haftenden und dehnbaren Oxidschicht, die hauptsächlich Chromoxid enthält, vorausgesetzt, dass die Oberfläche der Luft oder einem anderen oxidierenden Medium ausgesetzt ist.

Diese Oxidschicht verleiht dem Stahl Passivität, d.h. er korrodiert nicht aktiv. Sie wird auch Passivschicht genannt und ist dafür verantwortlich, dass der Stahl korrosionsbeständig ist. Die Stärke dieser Schicht ist äußerst gering, in der Größenordnung von 1-10 nm (1 nm = 0.000 001 mm). Diese Passivschicht ist nicht unveränderlich oder von bestimmter gleichbleibender Stärke, sondern hängt von der Stahlzusammensetzung, dem Zustand der Oberfläche und der korrosiven Belastung durch die Umgebung ab, welcher der Stahl ausgesetzt ist. Wenn sich die Bedingungen ändern, passt sich die Oxidschicht den neuen Bedingungen an.

Es ist auch möglich, dass die Passivschicht durch Werkzeuge oder durch Unfall beschädigt wird. Unter normalen Umständen, im Beisein von Luft, bildet sich umgehend eine neue Passivschicht, sie heilt sich selbst. Diese interessante Eigenschaft der nichtrostenden Stähle hat eine große praktische Bedeutung, da in den meisten Fällen keine speziellen Maßnahmen nötig sind, um die Passivschicht zu erneuern oder zu reparieren.

### Arten von nichtrostendem Stahl

Die Familie der nichtrostenden Stähle umfasst eine große Anzahl verschiedener Legierungen, die für die verschiedensten Zwecke entwickelt wurden, wie z.B. bessere Korrosionsbeständigkeit, verbesserte mechanische Eigenschaften wie höhere Festigkeiten, Härte oder Zähigkeit, metallurgische Stabilität unter dem Einfluss der Schweißwärme und in speziellen Fällen verbesserte Zerspanbarkeit. Alle diese Stähle enthalten mindestens 11% Chrom.

Die nichtrostenden Stähle werden aufgrund ihrer metallurgischen Struktur in die folgenden Gruppen unterteilt:

- martensitisch
- ferritisch
- austenitisch
- austenitisch-ferritisch (Duplex)
- ausscheidungshärtbar

### Austenitische nichtrostende Stähle

Diese Stähle enthalten Chrom im Bereich von 16-26%, Nickel von 6-26% und haben einen Kohlenstoffgehalt von unter 0.10%. Austenitische Stähle können weitere Elemente enthalten wie z.B. Molybdän (2-7%), Titan oder Niob, um die Struktur zu stabilisieren, Kupfer und Stickstoff. Stabilisierte Stähle und solche mit weniger als 0.03% Kohlenstoff sind gut schweißbar.

### Austenitisch-Ferritische nichtrostende Stähle

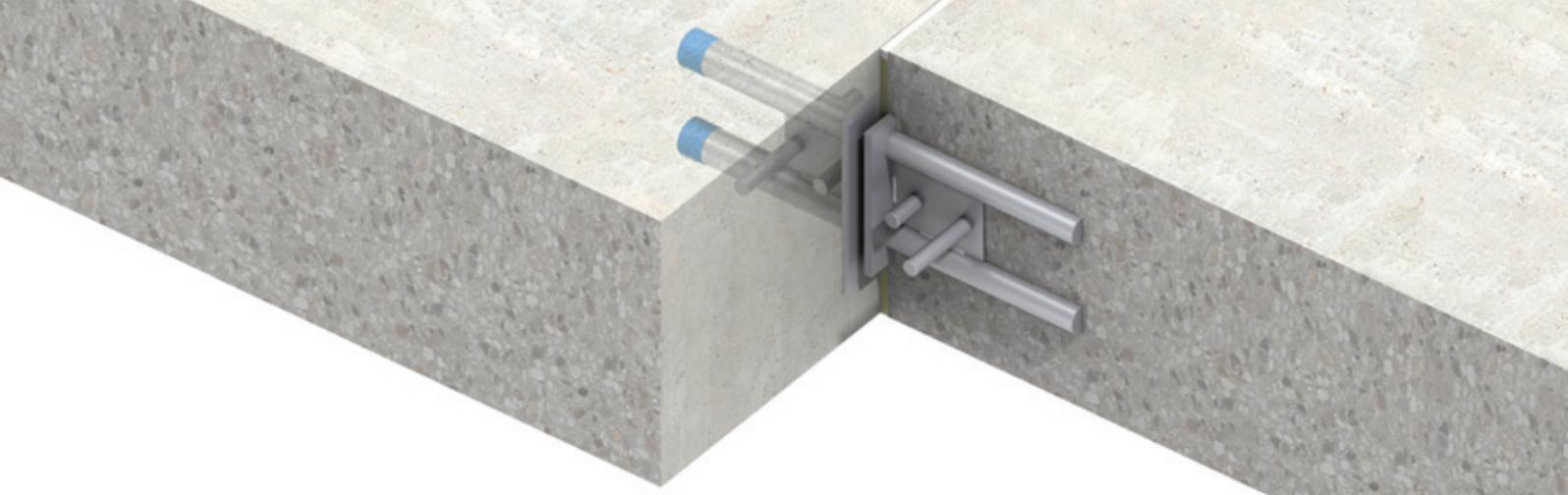
Diese Stähle haben einen hohen Anteil von Chrom im Bereich 19.5-26%, einen Nickelgehalt von 1-8%, der Anteil von Molybdän ist zwischen 0.1-4.5% und der Kohlenstoffgehalt ist immer tief, bei 0.03% oder weniger. Sie enthalten Stickstoff, manchmal Kupfer und Wolfram.

### Ferritische nichtrostende Stähle

Ferritische nichtrostende Stähle enthalten 10.5-30% Chrom und Kohlenstoff bis maximal 0.08%. Sie können weitere Elemente enthalten wie Nickel, Molybdän, Titan und Niob.

Werkstoff Nr.	Metallurgische Struktur	C max.	Chrom	Nickel	Molybdän	Andere Elemente
1.4003	ferritisch	0.03	10.5-12.5	0.3-1.0	-	-
1.4301	austenitisch	0.07	17.0-19.5	8.0-10.5	-	-
1.4404	austenitisch	0.07	16.5-18.5	10.0-13.0	2.0-2.5	-
1.4482	austenitisch-ferritisch (Duplex)	0.03	19.5-21.5	1.0-3.0	0.1-0.6	-
1.4571	austenitisch	0.08	16.5-18.5	10.5-13.5	2.0-2.5	Ti
1.4362	austenitisch-ferritisch (Duplex)	0.02	22.0-24.0	3.5-4.0	0.1-0.6	Cu
1.4462	austenitisch-ferritisch (Duplex)	0.03	21.0-23.0	4.5-6.5	2.5-3.5	N
1.4529	austenitisch	0.02	19.0-21.0	24.0-26.0	6.0-7.0	-





### Korrosionsbeständigkeit

Die Korrosionsbeständigkeit der nichtrostenden Stähle ist eine Funktion ihrer chemischen Zusammensetzung. Je höher der Anteil der Elemente ist, die zulegiert werden, desto höher ist die Korrosionsbeständigkeit, aber auch der Preis. Um einen gewöhnlichen Stahl „nichtrostend“ oder „korrosionsbeständig“ zu machen, muss ihm wenigstens 11% Chrom zulegiert werden. Dies genügt für eine wenig aggressive wässrige Umgebung. Die meisten der nichtrostenden Stähle enthalten jedoch wenigstens 17% Chrom. Andere Elemente, die zulegiert werden, sind Nickel, Molybdän, Stickstoff, Kupfer, Titan, Wolfram und Niob. Es sind über 100 verschiedene nichtrostende Stähle im Handel erhältlich, und ein jeder reagiert unterschiedlich gegenüber einer korrosiven Umgebung. Für gewisse Anwendungen ist es allerdings möglich, die Stähle in Gruppen mit etwa gleicher Korrosionsbeständigkeit einzuteilen. Die Korrosionsbeständigkeit hängt jedoch nicht nur von der Zusammensetzung, sondern auch von der Verarbeitung und vor allem von der Sauberkeit der Oberfläche ab.

In Europa werden etwa 10 verschiedene Legierungen für gerippten Betonstahl angeboten. Da der Anteil der zulegierten Elemente den Preis der nichtrostenden Stähle beeinflusst, ist es die Verantwortung des Ingenieurs, den kostenwirksamsten Stahl für eine bestimmte Anwendung zu wählen. Andererseits darf nicht vergessen werden, dass jeder Korrosionsfall enorme Kosten für die Behebung auslöst. Zudem machen die Kosten für die Bewehrung nur einen kleinen Teil der Gesamtkosten einer Betonkonstruktion aus.

Ein nichtrostender Stahl korrodiert, wenn verhindert wird, dass sich die Passivschicht bilden kann oder wenn sie lokal zusammenbricht. Wenn der korrekte nichtrostende Stahl gewählt wird, um der erwarteten korrosiven Belastung zu widerstehen, so wird die Passivschicht unendlich lange vorhanden sein. Sollte jedoch Korrosion eines im Beton eingebetteten nichtrostenden Stahles auftreten, so wird sie normalerweise Lochfraß, oder weniger wahrscheinlich, in der Form von Spaltkorrosion sein.

### Lochfraß

Lochfraß ist ein lokaler Angriff, der durch eine aggressive Umgebung, speziell durch Chloride, ausgelöst wird. Lochfraß tritt an Stellen auf, wo die Passivschicht schwach oder beschädigt ist und durch Chloride durchdrungen werden kann. Chloride und andere Verunreinigungen können sich auch über längere Zeit anreichern, bis die Passivschicht keinen genügenden Schutz mehr bietet. Aus diesem Grund ist es wichtig, Stähle mit genügender Korrosionsbeständigkeit zu wählen. Beim Lochfraß bildet sich eine lokale Korrosionszelle, die in der die Fläche des Lochfraßes anodisch und die Oberfläche der umgebenden Passivschicht kathodisch ist. Da die aktive Lochfraßoberfläche klein und die Oberfläche der Passivschicht groß ist, können die Stromdichte und die Korrosionsrate des Lochfraßes hoch sein.

Die wichtigsten chemischen Elemente, die Lochfraß verhindern, sind Chrom, Molybdän und Stickstoff. Ein Hinweis auf den Widerstand der verschiedenen nichtrostenden Stähle gegen Lochfraß ist die PITTING RESISTANCE EQUIVALENT NUMBER (PREN), auch Wirksumme genannt, kann durch folgende Formel errechnet werden:  
PREN Index = % Cr + 3.3 x %Mo + 16 x %N.

Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)
Gewöhnlicher Stahl	0
EN 1.4003	10
EN 1.4301	17
EN 1.4306	18
EN 1.4311	19
EN 1.4482	22
EN 1.4401	23
EN 1.4404	23
EN 1.4571	23
EN 1.4362	25
EN 1.4429	27
EN 1.4462	30
EN 1.4501	37
EN 1.4529	40

Je höher der Index, desto größer ist der Widerstand gegen Lochfraß. Die EN 10088 sieht, wie alle Normen, für jedes Element einer Legierung einen entsprechenden Bereich vor, in dem der Legierungsanteil des Elementes liegen muss. Moderne Verfahren zur Analyse der Schmelzen erlauben heute die Einstellung der Zusammensetzung nahe am unteren Ende dieses Bereichs, so dass PREN-Index aus den Minimalwerten der Legierungsbestandteile errechnet werden muss.

Die chemische Zusammensetzung der Legierungen nahe am unteren Limit anzusetzen ergibt sich auch aus wirtschaftlichen Gründen und aus Überlegungen der Nachhaltigkeit. Für den Widerstand einer Legierung gegen Lochfraß oder Spaltkorrosion macht ein halbes Prozent Molybdän mehr oder weniger, einen beträchtlichen Unterschied! Stähle mit einem PREN-Index von 30 oder höher sind gegenüber höheren Chloridbelastungen sehr beständig.

### Spaltkorrosion

Spaltkorrosion ist eine spezielle Form des Lochfraßes. Es ist ein lokaler Angriff im Innern eines Spaltes, wo eine Konzentration des korrosiven Mediums stattfinden kann und der Zugang von Sauerstoff (Luft) eingeschränkt ist. Spaltkorrosion hängt eng mit der Geometrie des Spaltes zusammen. Ein wenig tiefer und ziemlich offener Spalt ist weniger gefährdet als ein tiefer, enger Spalt. Spalte im Beton können sich an folgenden Orten befinden: Bewehrung, die den Beton verlässt und die Oberfläche des Betons um den Stahl herum, durch Hin- und Herbiegen der Eisen, abgesplittert ist, einbetonierte Holzstücke und Steinester, die auf der Bewehrung liegen.

Korrosionsversuche von 12 1/2 Jahren Dauer wurden im Flut- und Ebbebereich in Meerwasser durchgeführt, wobei das Meerwasser die Versuchsanordnung überspülte und bedeckte, um dann bei Ebbe abzufließen und die Proben der Luft auszusetzen. Die Versuche wurden mit EN 1.4401 nichtrostendem Stahl durchgeführt und die Stäbe ragten über die Betonoberfläche heraus. Nach der Versuchsdauer von 12.5 Jahren wies nur eine Probe am Betonaustrittspunkt Spaltkorrosion auf. Das wurde teilweise dem Beton zugeschrieben, da dieser den niedrigsten Zementanteil der Versuchsreihe aufwies und somit den niedrigsten Vorrat an Alkalinität. Weiter wies der Versuchsstab die größte Länge auf, was auch die größte kathodische Oberfläche mit sich bringt. Alle andern 41 Proben zeigten keine Korrosion oder nur äußerst schwache Angriffe, die keinen Verlust der Festigkeit oder eine Querschnittveränderung verursachten.

# Nichtrostende Bewehrungen



## Nichtrostende Stähle von Ancon

Ancon's Auswahl an nichtrostenden Stählen bietet dem Ingenieur für jede Anwendung den passenden Stahl.

### NIRO22

NIRO22 sind gerippte und glatte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4482. Diese nichtrostenden Bewehrungen sind warmgewalzt und teilweise kaltverformt. NIRO22 ist austenitisch-ferritisch (Duplex) und verfügt über eine PREN Wirksumme von 22. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 650 \text{ N/mm}^2$ .

### RIPINOX® / DUPLEX

RIPINOX® sind gerippte und DUPLEX glatte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4462. Diese nichtrostenden Stähle sind warmgewalzt und teilweise kaltverformt. RIPINOX® / DUPLEX ist austenitisch-ferritisch und verfügt über eine PREN Wirksumme von 30. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 550 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 680 \text{ N/mm}^2$ .

### NIRO25

NIRO25 sind kaltgewalzte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4362 (Duktilität A). NIRO25 ist austenitisch-ferritisch (Duplex), verfügt über eine PREN Wirksumme von 25 und ist sowohl als gerippter als auch glatter Stahl lieferbar. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 700 \text{ N/mm}^2$ .

### CORRFIX®

CORRFIX® sind gerippte und glatte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4529. Diese nichtrostenden Stähle sind warmgewalzt. CORRFIX® ist austenitisch und verfügt über eine PREN Wirksumme von 40. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 600 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 800 \text{ N/mm}^2$ .

### BETINOX®

BETINOX® sind warmgewalzte, gerippte, nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4362. Diese nichtrostenden Bewehrungen sind hochduktil und verfügen über eine Zulassung beim DiBt (Duktilität B). BETINOX® ist austenitisch-ferritisch (Duplex) mit einer PREN Wirksumme von 25. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 550 \text{ N/mm}^2$ .

Produkt	Werkstoff Nummer	PREN	Mech. Eigenschaften	Duktilität
NIRO22	1.4482	22	normal	A
NIRO25	1.4362	25	hoch	A
BETINOX®	1.4362	25	normal	B
RIPINOX®	1.4462	30	hoch	B
DUPLEX	1.4462	30	hoch	B
CORRFIX®	1.4529	40	hoch	B

## NIRO22

NIRO22 sind gerippte und glatte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4482.

Diese nichtrostenden Bewehrungen sind warmgewalzt und teilweise kaltverformt. NIRO22 ist austenitisch-ferritisch (Duplex) und verfügt über eine PREN Wirksumme von 22. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 650 \text{ N/mm}^2$ .

Produkte und Lösungen aus NIRO22:

- ANCRA®-Z Zuganker
- ANCRA®-U Bügelanker
- ANCRA®-V Verbundanker
- Bewehrungen



Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)	
Gewöhnlicher Stahl	0	
EN 1.4003	10	
EN 1.4301	17	
EN 1.4306	18	
EN 1.4311	19	
<b>EN 1.4482</b>	<b>22</b>	<b>PREN 22</b>
EN 1.4401	23	
EN 1.4404	23	
EN 1.4571	23	
EN 1.4362	25	
EN 1.4429	27	
EN 1.4462	30	
EN 1.4501	37	
EN 1.4529	40	

### Technische Angaben

		Durchmesser (mm)					
		8	10	12	14	16	20
Laufmetergewicht	kg/m <sup>1</sup>	0.392	0.613	0.882	1.201	1.568	2.45
Stabquerschnitt	A mm <sup>2</sup>	50.3	78.5	113	154	201	314
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$	500	500	500	500	500	500
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$	650	650	650	650	650	650
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon \text{ 5 \%}$	15 - 30					

### Gewinde geschnitten

		Durchmesser (mm)					
		8	10	12	14	16	20
Metrisches Gewinde	M	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	36.6	58.0	84.3	115	157	245
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	17.0	27.0	39.0	53.0	73.0	114.0

# Nichtrostende Bewehrungen

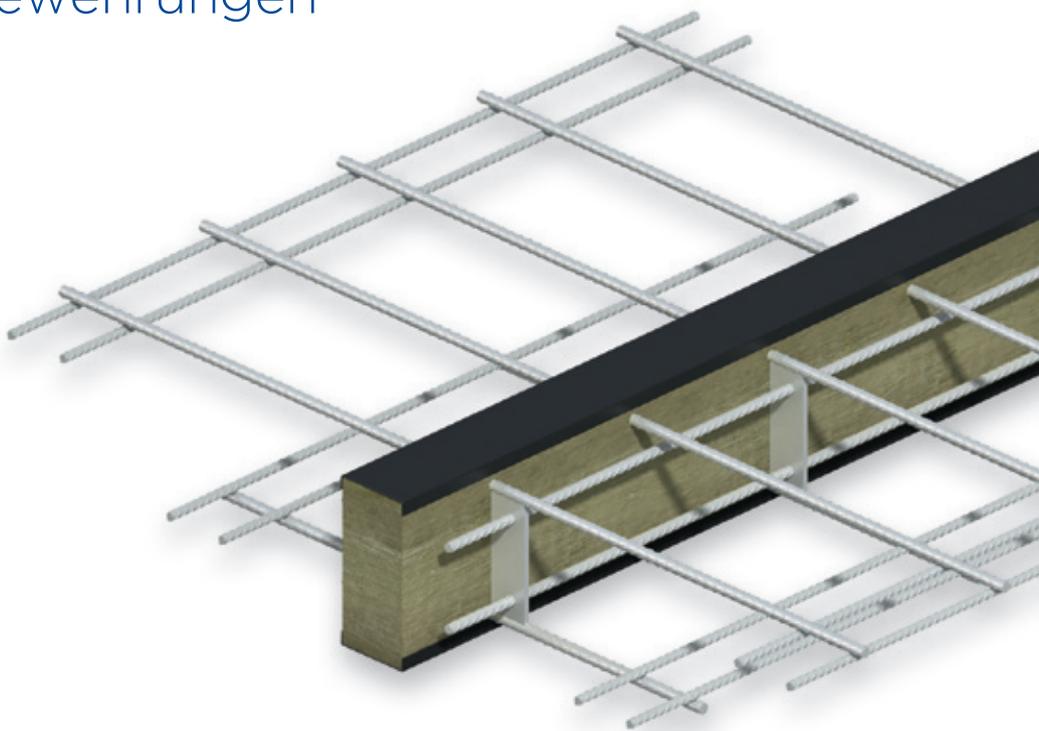
## NIRO25

NIRO25 sind gerippte und glatte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4362.

NIRO25 ist austenitisch-ferritisch (Duplex) und verfügt über eine PREN Wirksumme von 25.

Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 500 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 700 \text{ N/mm}^2$ . Produkte und Lösungen aus NIRO25:

- ANCRA®-Z Zuganker
- ANCRA®-U Bügelanker
- ANCRA®-V Verbundanker
- Kragplattenanschlüsse



Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)
----------------------------	---------------------------

Gewöhnlicher Stahl	0
EN 1.4003	10
EN 1.4301	17
EN 1.4306	18
EN 1.4311	19
EN 1.4482	22
EN 1.4401	23
EN 1.4404	23
EN 1.4571	23
<b>EN 1.4362</b>	<b>25</b>
EN 1.4429	27
EN 1.4462	30
EN 1.4501	37
EN 1.4529	40

PREN 25

### Technische Angaben

		Durchmesser (mm)							
		6	8	10	12	14	16	20	25
Laufmetergewicht	kg/m <sup>1</sup>	0.221	0.392	0.613	0.882	1.201	1.568	2.45	3.892
Stabquerschnitt	A mm <sup>2</sup>	28.3	50.3	78.5	113	154	201	314	491
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$	650	650	650	650	650	550	550	500
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$	800	800	800	800	750	750	750	700
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon \text{ 5 \%}$	15 - 30							

### Gewinde geschnitten

		Durchmesser (mm)							
		6	8	10	12	14	16	20	25
Metrisches Gewinde	M	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	20.1	36.6	58.0	84.3	115	157	245	353
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	12.0	21.0	33.0	49.0	62.0	85.0	132.0	178.0

### Gewinde gerollt

		Durchmesser (mm)							
		6	8	10	12	14	16	20	25
Metrisches Gewinde	M	-	-	-	-	-	M16	M20	M24
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	157	245	353
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	-	-	-	-	-	85.0	132.0	178.0

## BETINOX®

Ancon BETINOX® ist ein innovativer, neuer Bewehrungsstahl, der aus warmgewalztem, nichtrostendem Duplexstahl mit der Werkstoffnummer 1.4362 und niedrigem Nickelgehalt hergestellt wird. Es ist der erste Bewehrungsstahl mit dieser Werkstoffnummer, der die Anforderungen der Duktilitätsklasse B (hochduktil) erfüllt. Das Produkt, ein wirtschaftlicher Ersatz für herkömmlichen nichtrostenden Stahl der Werkstoffnummer 1.4571, bietet eine optimale Alternative zur Bewehrung von Betonplatten, -wänden und -stützen. Der Vorteil von BETINOX® beruht auf seinem niedrigen Nickelgehalt, was bedeutet, dass das Produkt weniger von den globalen Preisschwankungen des Nickels betroffen ist und deshalb mit einem stabileren Preis

aufwarten kann. Aufgrund seiner hohen Korrosionsbeständigkeit kann BETINOX® mit einer geringeren Betondeckung eingebaut werden. Dies wiederum bedeutet, dass der Konstrukteur über größere Flexibilität verfügt um wirtschaftlichere, dünnere und leichtere Betonelemente einsetzen kann. BETINOX® wird in Form eines warmgewalzten Rippenstahls in Durchmessern von 6 mm bis 14 mm geliefert. Das Produkt eignet sich also für eine komplette Palette von Bewehrungsanwendungen. Die kleineren Durchmesser eignen sich in besonderer Weise für Betonfertigteile, wo dünnere Profile und geringeres Gewicht beachtliche Kostenvorteile hinsichtlich Handhabung und Transport mit sich bringen.

## Legierung Werkstoff Nr. PREN Index (Wirksumme)

Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)
Gewöhnlicher Stahl	0
EN 1.4003	10
EN 1.4301	17
EN 1.4306	18
EN 1.4311	19
EN 1.4482	22
EN 1.4401	23
EN 1.4404	23
EN 1.4571	23
<b>EN 1.4362</b>	<b>25</b>
EN 1.4429	27
EN 1.4462	30
EN 1.4501	37
EN 1.4529	40

PREN 25

### Technische Angaben

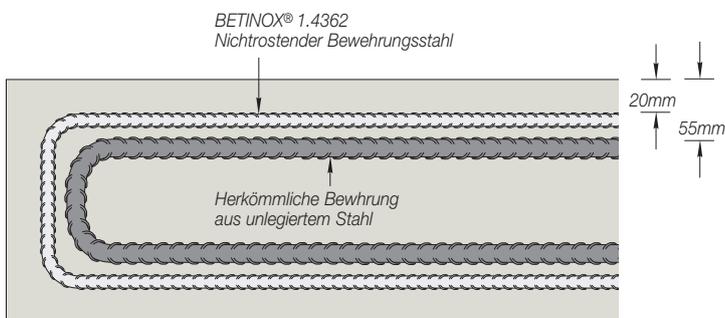
		Durchmesser (mm)				
		6	8	10	12	14
Laufmetergewicht	kg/m <sup>1</sup>	0.221	0.392	0.613	0.882	1.201
Stabquerschnitt	A mm <sup>2</sup>	28.3	50.3	78.5	113	154
Streckgrenze	f <sub>y</sub> N/mm <sup>2</sup>	550	550	500	500	500
Zugfestigkeit	f <sub>u</sub> N/mm <sup>2</sup>	600	600	550	550	550
Bruchdehnung (A5)	ε 5 %	15 - 30				

DIBt

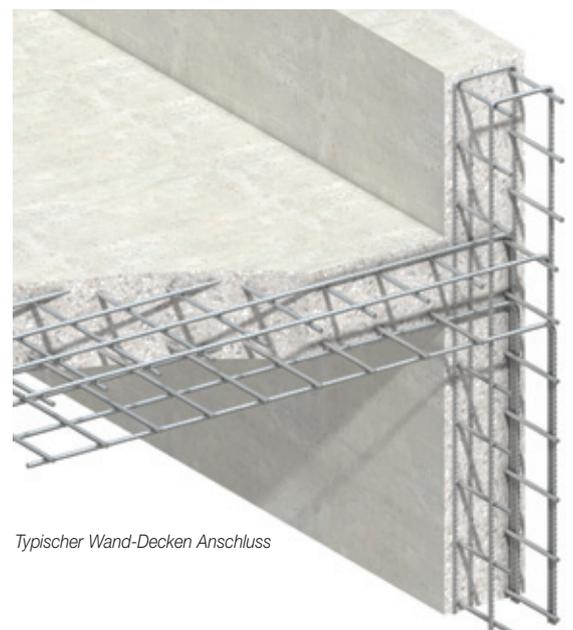
BETINOX® verfügt über eine bauaufsichtliche Zulassung vom DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik).

### Gewinde geschnitten

		Durchmesser (mm)				
		6	8	10	12	14
Metrisches Gewinde	M	M6	M8	M10	M12	M14
Spannungsquerschnitt im Gewinde	A <sub>s</sub> mm <sup>2</sup>	20.1	36.6	58.0	84.3	115
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	F <sub>t</sub> , R <sub>d</sub> kN	8.7	15.8	23.0	33.4	45.7



Mindestbetondeckung  $C_{nom}$  am Beispiel Expositionsklasse XD1



Typischer Wand-Decken Anschluss

# Nichtrostende Bewehrungen

## RIPINOX®

RIPINOX® sind gerippte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4462.

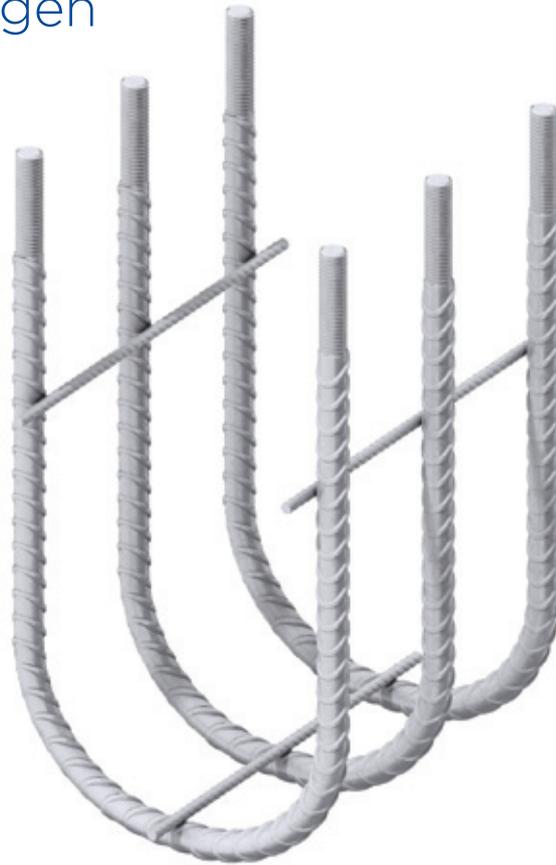
Diese nichtrostenden Stähle sind warmgewalzt und teilweise kaltverformt.

RIPINOX® ist austenitisch-ferritisch (Duplex) und verfügt über eine PREN Wirksumme von 30.

Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 550 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 680 \text{ N/mm}^2$ .

Produkte und Lösungen aus RIPINOX®:

- ANCRA®-Z Zuganker
- ANCRA®-U Bügelanker
- ANCRA®-V Verbundanker
- Bewehrungen



Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)	
Gewöhnlicher Stahl	0	
EN 1.4003	10	
EN 1.4301	17	
EN 1.4306	18	
EN 1.4311	19	
EN 1.4482	22	
EN 1.4401	23	
EN 1.4404	23	
EN 1.4571	23	
EN 1.4362	25	
EN 1.4429	27	
<b>EN 1.4462</b>	<b>30</b>	<b>PREN 30</b>
EN 1.4501	37	
EN 1.4529	40	

## Technische Angaben

		Durchmesser (mm)									
		6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Laufmetergewicht	kg/m <sup>1</sup>	0.221	0.392	0.613	0.882	1.201	1.57	2.45	3.89	6.27	9.80
Stabquerschnitt	A mm <sup>2</sup>	28.3	50.3	78.5	113	154	201	314	491	804	1257
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$	700	700	700	700	700	650	650	600	600	550
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$	850	850	850	850	850	750	750	700	700	680
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon 5 \%$	15 - 30									

## Gewinde geschnitten

		Durchmesser (mm)									
		6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Metrisches Gewinde	M	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24	-	-
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	20.1	36.6	58.0	84.3	115	157	245	353	-	-
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_{t, Rd} \text{ kN}$	12.0	22.0	35.0	52.0	70.0	85.0	132.0	178.0	-	-

## Gewinde gerollt

		Durchmesser (mm)									
		6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Metrisches Gewinde	M	-	-	-	-	-	M16	M20	M24	M30	M39
		-	-	-	-	-	-	-	-	M33	M42
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	157	245	353	561	976
		-	-	-	-	-	-	-	-	694	1120
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_{t, Rd} \text{ kN}$	-	-	-	-	-	85.0	132.0	178.0	283.0	478.0
		-	-	-	-	-	-	-	-	350.0	548.0

## DUPLEX

DUPLEX sind glatte nichtrostende Rundstähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4462.

Diese nichtrostenden Stähle sind warmgewalzt. DUPLEX ist austenitisch-ferritisch und verfügt über eine PREN Wirksumme von 30.

Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 550 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 750 \text{ N/mm}^2$ .

Produkte und Lösungen aus DUPLEX:

- ANCON Querkraftdorne
- ANCON-TS Zugstangensysteme
- hochfeste Gewindestangen

Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)	
Gewöhnlicher Stahl	0	
EN 1.4003	10	
EN 1.4301	17	
EN 1.4306	18	
EN 1.4311	19	
EN 1.4482	22	
EN 1.4401	23	
EN 1.4404	23	
EN 1.4571	23	
EN 1.4362	25	
EN 1.4429	27	
<b>EN 1.4462</b>	<b>30</b>	<b>PREN 30</b>
EN 1.4501	37	
EN 1.4529	40	



### Technische Angaben

		Durchmesser (mm)												
		10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	42	52
Laufmetergewicht	kg/m <sup>3</sup>	0.613	0.882	1.201	1.568	1.958	2.45	2.97	3.83	5.51	7.50	9.08	10.81	16.57
Stabquerschnitt	A mm <sup>2</sup>	78.5	113	154	201	255	314	380	491	707	962	1257	1385	2123
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$	700	700	700	700	700	700	700	700	700	650	650	600	550
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$	900	900	900	900	900	900	900	900	900	850	850	800	750
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon \text{ \%}$	15 - 35												

### Gewinde geschnitten

		Durchmesser (mm)												
		10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	42	52
Metrisches Gewinde	M	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	-	-	-	-	-	-
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	58.0	84.3	115	157	192	245	303	-	-	-	-	-	-
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	38.0	55.0	75.0	102.0	124.0	159.0	196.0	-	-	-	-	-	-

### Gewinde gerollt

		Durchmesser (mm)												
		10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	42	52
Metrisches Gewinde	M	-	-	-	M16	M18	M20	M22	M24	M30	M36	M39	M42	M52
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	M24	M27	-	-	M42	-	-
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	-	-	-	102.0	124.0	159.0	196.0	229.0	364.0	500.0	597.0	645.0	950.0
		-	-	-	-	-	-	229.0	297.0	-	-	685.0	-	-

# Nichtrostende Bewehrungen

## CORRFIX®

CORRFIX® sind gerippte und glatte nichtrostende Stähle mit der Werkstoffnummer EN 1.4529.

Diese nichtrostenden Stähle sind ausschließlich warmgewalzt.

CORRFIX® ist austenitisch und verfügt über eine PREN Wirksumme von 40. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei der Streckgrenze  $f_y > 600 \text{ N/mm}^2$  und bei der Zugfestigkeit  $f_u > 800 \text{ N/mm}^2$ .

Produkte und Lösungen aus CORRFIX®:

- ANCRA®-Z Zuganker
- ANCRA®-U Bügelanker
- ANCRA®-V Verbundanker
- Tunnelzwischendecken-Aufhängungen
- Verankerungen im Brückenrandbalken

Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)
Gewöhnlicher Stahl	0
EN 1.4003	10
EN 1.4301	17
EN 1.4306	18
EN 1.4311	19
EN 1.4482	22
EN 1.4401	23
EN 1.4404	23
EN 1.4571	23
EN 1.4362	25
EN 1.4429	27
EN 1.4462	30
EN 1.4501	37
<b>EN 1.4529</b>	<b>40</b>

**PREN 40**



## Technische Angaben

		Durchmesser (mm)					
		12	16	20	25	32	40
Laufmetergewicht	kg/m <sup>1</sup>	0.916	1.629	2.545	3.976	6.514	10.18
Stabquerschnitt	A mm <sup>2</sup>	113	201	314	491	804	1257
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$	700	700	700	700	700	600
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$	900	900	900	900	900	800
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon \text{ \%}$	15 - 30					

Die oben stehenden Werte gelten für gerippte Stäbe. Werte für glatte Stäbe auf Anfrage.

## Gewinde geschnitten

		Durchmesser (mm)					
		12	16	20	25	32	40
Metrisches Gewinde	M	M12	M16	M20	-	-	-
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	84.3	157	245	-	-	-
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	54.6	102.0	159.0	-	-	-

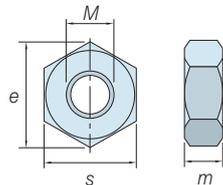
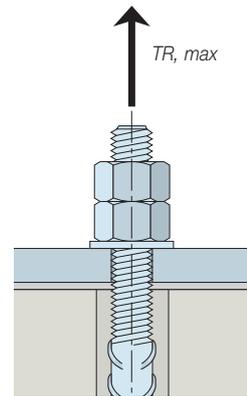
## Gewinde gerollt

		Durchmesser (mm)					
		12	16	20	25	32	40
Metrisches Gewinde	M	M12	M16	M20	M24	M30	M39
		-	-	-	-	M33	M42
Spannungsquerschnitt im Gewinde	As mm <sup>2</sup>	84.3	157	245	353	561	976
		-	-	-	-	694	1120
Zugwiderstand im Gewinde (nach EN1993-1-4 bzw. SIA 263)	$F_t, R_d \text{ kN}$	54.6	102.0	159.0	229.0	364.0	562.0
		-	-	-	-	450.0	645.0

## ZUBEHÖR

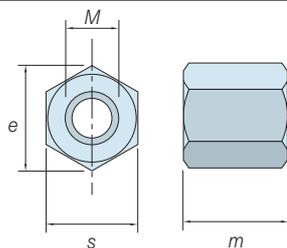
### Sechskantmutter 0.8d (DIN 934) / 1.5d (DIN 6330)

Zur vollen Ausnützung der Zugtragwiderstände ( $TR, max$ ) der NIRO22, NIRO25, BETINOX®, RIPINOX®, DUPLEX und CORRFIX®-Stählen ist die Lastübertragung bei vorwiegend ruhenden Lasten mit zwei 0.8 d-Muttern (DIN 934) oder mit einer 1.5 d-Mutter (DIN 6330) sicherzustellen.



#### Sechskantmutter 0.8d (DIN 934)

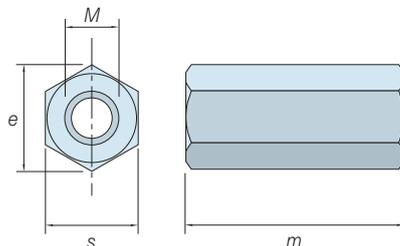
Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Schlüsselweite	s (mm)	17	19	22	24	27	30	36	41	46	50	55	60	65	80
Mutterhöhe	m (mm)	8	10	11	13	15	16	20	22	24	27	29	31	34	42
Eckmass	e (mm)	19.63	21.94	25.40	27.71	31.18	34.64	41.57	47.34	53.12	57.74	63.51	69.28	75.06	92.38



#### Sechskantmutter 1.5d (DIN 6330)

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Schlüsselweite	s (mm)	17	19	22	24	27	30	36	41	46	50	55	60	65	80
Mutterhöhe	m (mm)	15	18	21	24	27	30	36	41	45	50	54	59	63	78
Eckmass	e (mm)	19.63	21.94	25.40	27.71	31.18	34.64	41.57	47.34	53.12	57.74	63.51	69.28	75.06	92.38

Sechskantmuttern  $\geq M27$  sind keine Lagerartikel! Bitte berücksichtigen Sie eventuel längere Lieferzeiten.



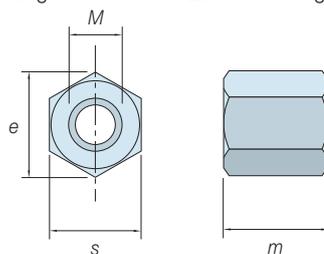
#### Sechskantmutter 3.0d (DIN 6334)

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Schlüsselweite	s (mm)	17	19	22	24	27	30	36	41	46	50	55	60	65	80
Mutterhöhe	m (mm)	30	36	42	48	54	60	72	81	90	99	108	117	126	156
Eckmass	e (mm)	19.63	21.94	25.40	27.71	31.18	34.64	41.57	47.34	53.12	57.74	63.51	69.28	75.06	92.38

Sechskantmuttern  $\geq M27$  sind keine Lagerartikel! Bitte berücksichtigen Sie eventuel längere Lieferzeiten.

### Sechskantmutter 1.5d

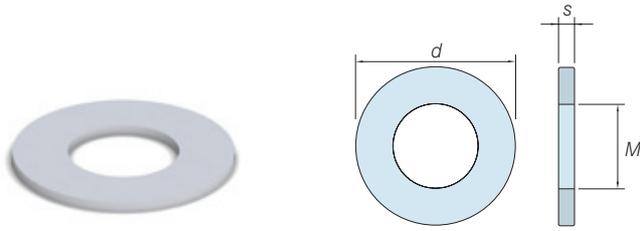
Die Sechskantmutter 1.5d sind zur vollen Ausnützung der Zugtragwiderstände ( $TR, max$ ) der NIRO22, NIRO25, BETINOX®, RIPINOX®, DUPLEX und CORRFIX®-Stählen für die Lastübertragung bei dynamischen Lasten konstruiert. Die Schraubverbindung DUPLEX-Stahl mit aufgerolltem Gewinde und Sechskantmutter 1.5d wurde auf Ermüdung mit 6 Millionen Lastwechseln geprüft.



#### Sechskantmutter 1.5d

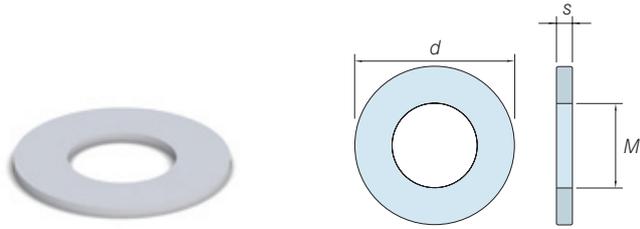
Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Schlüsselweite	s (mm)	19	24	27	32	36	41	46	50	55	60	65	70	70	90
Mutterhöhe	m (mm)	15	18	21	24	27	30	36	41	45	50	55	60	63	80
Eckmass	e (mm)	21.94	27.71	31.18	36.95	41.57	47.34	53.12	57.74	63.51	69.28	75.06	80.83	80.83	103.92

# Nichtrostende Bewehrungen



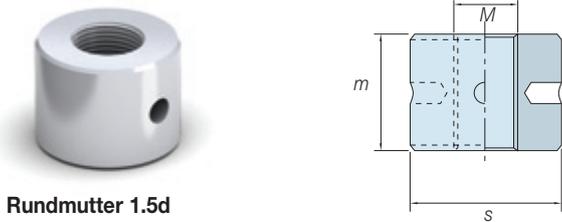
## Unterlegscheiben (DIN 125)

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Außendurchmesser	d (mm)	20	24	28	30	34	37	44	50	56	60	66	72	78	98
Scheibenhöhe	s (mm)	2	2.5	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5	6	7	8



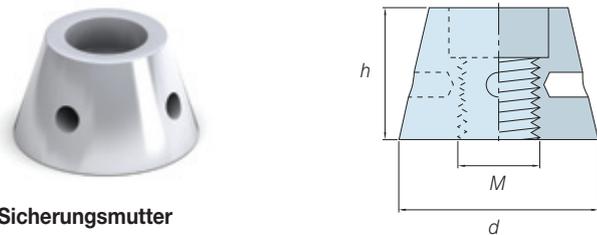
## Unterlegscheiben (DIN 9021)

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Außendurchmesser	d (mm)	30	37	45	50	56	60	72	85	92	92	110	120	130	156
Scheibenhöhe	s (mm)	2.5	3	3	3	4	4	5	6	6	6	8	8	10	12



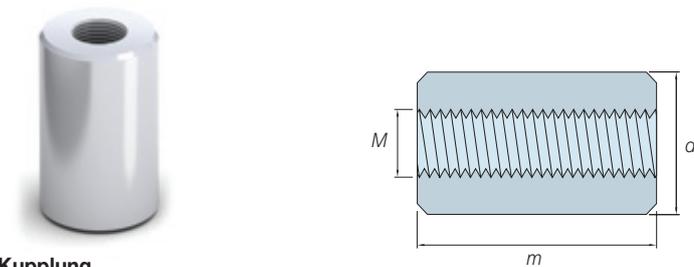
## Rundmutter 1.5d

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Außendurchmesser	s (mm)	22	25	30	35	40	42	48	52	60	65	70	80	80	100
Mutternhöhe	m (mm)	15	18	21	24	27	30	36	41	45	50	55	60	63	80



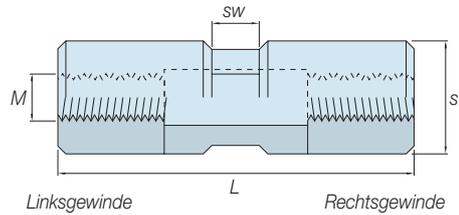
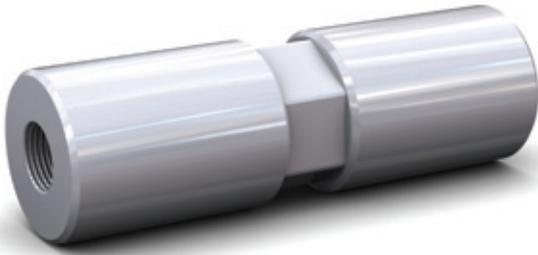
## Sicherungsmutter

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Außendurchmesser	d (mm)	20	20	30	30	35	35	40	45	50	55	60	60	65	75
Höhe	h (mm)	12	15	15	20	20	20	25	30	30	35	35	35	35	50



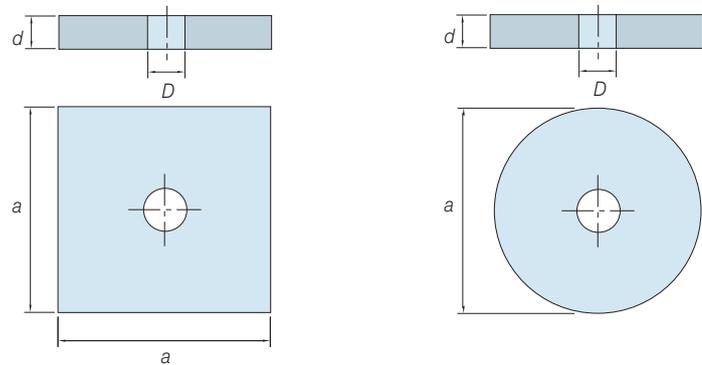
## Kupplung

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Außendurchmesser	d (mm)	22	25	30	35	40	42	48	52	60	65	70	80	80	100
Länge	m (mm)	40	40	50	50	60	70	80	100	120	120	130	140	140	160



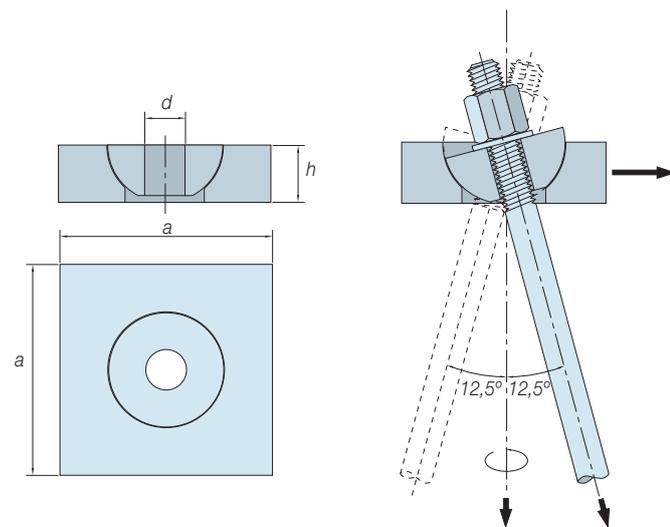
### Spannschloss

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Außendurchmesser	s (mm)	25	32	35	38	42	48	52	60	65	70	75	80	80	105
Länge	L (mm)	80	100	100	120	120	150	180	200	200	250	250	300	300	350
Schlüsselweite	sw (mm)	22	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	70	90



### Ankerplatte

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Ankerplatte Quadratisch	a*a (mm)	80	80	80	100	100	120	150	150	180	180	200	200	200	220
Fläche, quadratisch	A (mm)	6400	6400	6400	10000	10000	14400	22500	22500	32400	32400	40000	40000	40000	48400
Plattenstärke	d (mm)	15	15	15	15	15	15	20	20	30	30	40	40	40	40
Ankerplatte rund	A (mm)	100	100	100	120	120	140	180	180	200	200	230	230	230	250
Fläche, rund	A (mm)	7854	7854	7854	11310	11310	15394	25447	25447	31416	31416	41548	41548	41548	49087
Plattenstärke	d (mm)	15	15	15	15	15	15	20	20	30	30	40	40	40	40
Zentrumsloch	Ø (mm)	12	14	16	18	20	22	26	30	32	34	38	42	44	54



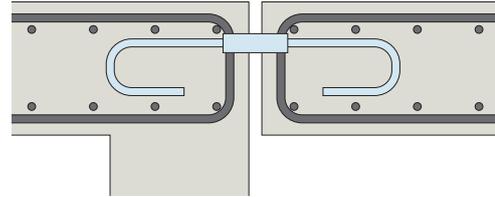
### Kugelgelenkplatte

Werkstoff 1.4401/1.4404 auf Wunsch 1.4462/1.4529		Gewinde M (mm)													
		10	12	14	16	18	20	24	27	30	33	36	39	42	52
Plattengröße	a (mm)	80	80	100	100	100	120	150	150	150	150	200	200	200	250
Plattenhöhe	h (mm)	25	25	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	60
Innendurchmesser Kugel	d (mm)	11	13	15	17	19	21	25	28	31	35	38	41	44	53

# Nichtrostende Bewehrungen



ANCRA®-Z Zuganker zur Übertragung von Zugkräften. Durch den Schaumstoffmantel können Querbewegungen aufgenommen werden. Projektbezogene Formen und Abmessungen können gerne gefertigt werden.

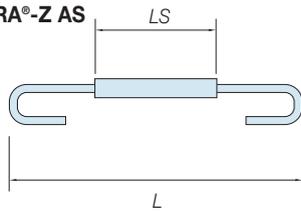


## ANCRA®-Z Zuganker

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Streckgrenze	$f_y$ N/mm <sup>2</sup>	650	650	650	550	550
Zugfestigkeit	$f_u$ N/mm <sup>2</sup>	800	800	800	750	750

Die in der obenstehenden Tabelle angeführten Werte gelten für kaltgewalzten NIRO25. Die mechanischen Eigenschaften für BETINOX® sowie RIPINOX® entnehmen Sie bitte den Seiten 8 und 9.

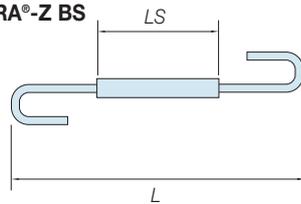
## ANCRA®-Z AS



## ANCRA®-Z AS

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	600	700	800	900	1000
Länge Schaumstoff	LS (mm)	100	150	200	200	250

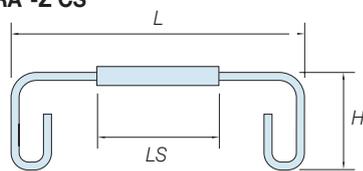
## ANCRA®-Z BS



## ANCRA®-Z BS

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	600	700	800	900	1000
Länge Schaumstoff	LS (mm)	100	150	200	200	250

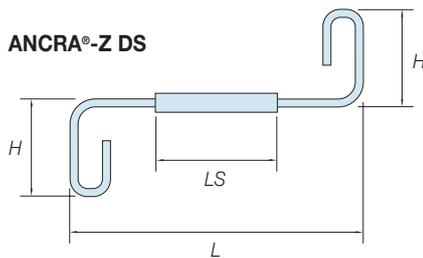
## ANCRA®-Z CS



## ANCRA®-Z CS

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	600	700	800	900	1000
Höhe	H (mm)	200	200	200	250	300
Länge Schaumstoff	LS (mm)	100	150	200	200	250

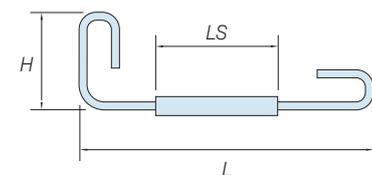
## ANCRA®-Z DS



## ANCRA®-Z DS

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	600	700	800	900	1000
Höhe	H (mm)	200	200	200	250	300
Länge Schaumstoff	LS (mm)	100	150	200	200	250

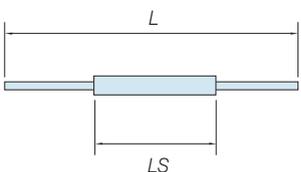
## ANCRA®-Z ES



## ANCRA®-Z ES

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	600	700	800	900	1000
Höhe	H (mm)	200	200	200	250	300
Länge Schaumstoff	LS (mm)	100	150	200	200	250

## ANCRA®-Z FS



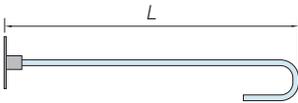
## ANCRA®-Z FS

NIRO25 / RIPINOX®		Stahldurchmesser (mm)				
		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	600	700	800	900	1000
Länge Schaumstoff	LS (mm)	100	150	200	200	250

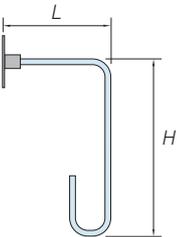
Standardmässig werden alle Abbiegungen gemäss SIA Norm 262 ausgeführt. Abbiegungen gemäss anderer, regionaler Normen können entsprechend Ihren Angaben ausgeführt werden.

Zuganker aus NIRO22 (1.4482) können auf Anfrage ebenfalls gefertigt werden.

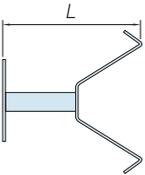
### ANCRA®-Z ZA



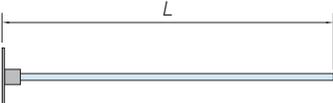
### ANCRA®-Z ZC



### ANCRA®-Z ZE



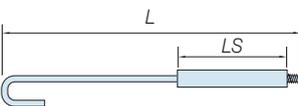
### ANCRA®-Z ZI



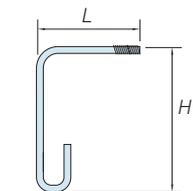
### ANCRA®-Z ZF



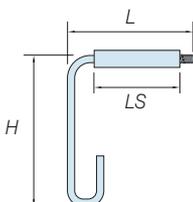
### ANCRA®-Z ZFS



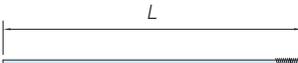
### ANCRA®-Z ZG



### ANCRA®-Z ZGS



### ANCRA®-Z ZH

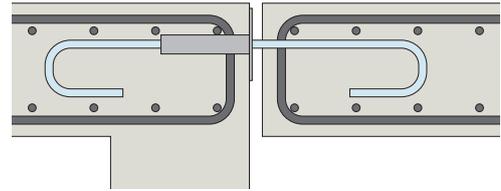


### ANCRA®-Z ZHS



### Abmessungen Nagelplatten:

Stab Ø	Nagelplatten Ø
10-16mm	60mm
20mm	70mm



### ANCRA®-Z ZA

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	400	480	560	640	800
Endhaken (gestreckte Länge)	mm	130	160	180	200	240
Abgew. Länge Stahl	H (mm)	530	640	740	840	1040
Stahlgewicht	kg/Stk.	0.325	0.564	0.888	1.317	2.548
Zugwiderstand im Gewinde	F <sub>Rd</sub> (kN)	25.0	37.0	50.0	68.0	106.0

Die in oben stehender Tabelle angegebenen Zugwiderstände gelten für alle Zuganker auf dieser Seite.

### ANCRA®-Z ZC

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	120	145	160	180	200
Höhe	H (mm)	300	365	435	500	650
Endhaken (gestreckte Länge)	mm	130	160	180	200	240
Abgew. Länge Stahl	mm	550	670	775	880	1090
Stahlgewicht	kg/Stk.	0.337	0.591	0.930	1.380	2.670

### ANCRA®-Z ZE

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	80	80	80	80	80
Zugwiderstand	kN	14.0	22.0	31.0	37.0	37.0

### ANCRA®-Z ZI

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	500	600	700	800	1000
Abgew. Länge Stahl	mm	500	600	700	800	1000
Stahlgewicht	kg/Stk.	0.306	0.529	0.840	1.254	2.450

### ANCRA®-Z ZF / ZFS

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	400	480	560	640	800
Länge Schaumstoff	LS (mm)	200	240	280	320	400
Endhaken (gestreckte Länge)	mm	130	160	180	200	240
Abgew. Länge Stahl	ZF (mm)	530	640	740	840	1040
	ZFS (mm)	730	880	1020	1160	1440
Stahlgewicht	ZF (kg/Stk.)	0.325	0.564	0.888	1.317	2.548
	ZFS (kg/Stk.)	0.447	0.776	1.225	1.819	3.529

### ANCRA®-Z ZG / ZGS

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge	L (mm)	120	145	160	180	200
Länge Schaumstoff	LS (mm)	70	95	110	130	150
Endhaken (gestreckte Länge)	(mm)	130	160	180	200	240
Höhe H	ZG (mm)	300	365	435	500	650
	ZGS (mm)	370	460	545	630	800
Abgew. Länge Stahl	ZG (mm)	550	670	775	880	1090
	ZGS (mm)	620	765	885	1010	1240
Stahlgewicht	ZG (kg/Stk.)	0.337	0.591	0.931	1.380	2.671
	ZGS (kg/Stk.)	0.380	0.675	1.063	1.586	3.038

### ANCRA®-Z ZH / ZHS

		Stahldurchmesser (mm)				
NIRO25 / RIPINOX®		10	12	14	16	20
Länge L (mm)	ZH	500	600	700	800	1000
	ZHS	700	840	980	1120	1400
Länge Schaumstoff	LS (mm)	200	240	280	320	400
Stahlgewicht	ZH (kg/Stk.)	0.306	0.529	0.841	1.255	2.450
	ZHS (kg/Stk.)	0.429	0.741	1.177	1.756	3.431

Zuganker aus NIRO22 (1.4482) können auf Anfrage ebenfalls gefertigt werden.

# Nichtrostende Bewehrungen

## ANCRA®-V

ANCRA®-V Verbundanker sind hoch korrosionsfeste Verankerungselemente, hergestellt aus NIRO25, RIPINOX® zur Verankerung von Kandelabern, Lärmschutzwänden, Geländer usw.

Sie ermöglichen zwei spreizdruckfreie Ankermontage in homogenen Bauteilen.

Jeder Verbundanker wird mit zwei nichtrostenden Muttern 0.8d (DIN 934) sowie einer nichtrostenden Unterlegscheibe (DIN 125) geliefert.



### ANCRA®-V Verbundanker NIRO25 W.Nr. 1.4362

Bezeichnung		ANCRA®-V 101	ANCRA®-V 121	ANCRA®-V 141	ANCRA®-V 161	ANCRA®-V 201
Streckgrenze	$f_y$ N/mm <sup>2</sup>	650	650	650	550	550
Zugfestigkeit	$f_u$ N/mm <sup>2</sup>	800	800	750	750	750
Länge	L (mm)	160	190	210	260	340
Gewinde	M	M10	M12	M14	M16	M20
Gewindelänge	LG (mm)	40	50	60	80	90

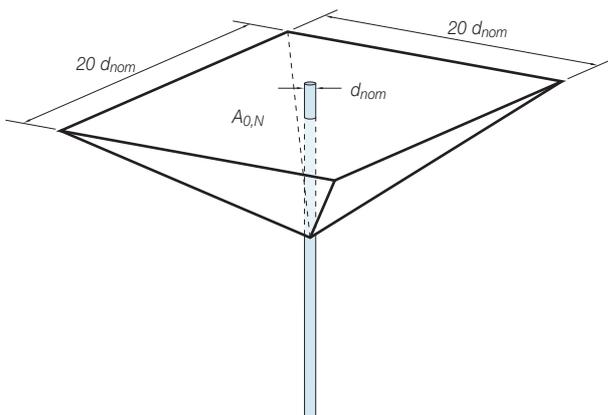
NIRO25 Verbundanker werden mit zwei Muttern 0.8d (DIN934) und eine Unterlegscheibe DIN 125A geliefert

### ANCRA®-V Verbundanker RIPINOX® W.Nr. 1.4462

Bezeichnung		ANCRA®-V 103	ANCRA®-V 123	ANCRA®-V 143	ANCRA®-V 163	ANCRA®-V 203
Streckgrenze	$f_y$ N/mm <sup>2</sup>	700	700	700	650	650
Zugfestigkeit	$f_u$ N/mm <sup>2</sup>	850	850	850	750	750
Länge	L (mm)	160	190	210	260	340
Gewinde	M	M10	M12	M14	M16	M20
Gewindelänge	LG (mm)	40	50	60	80	90

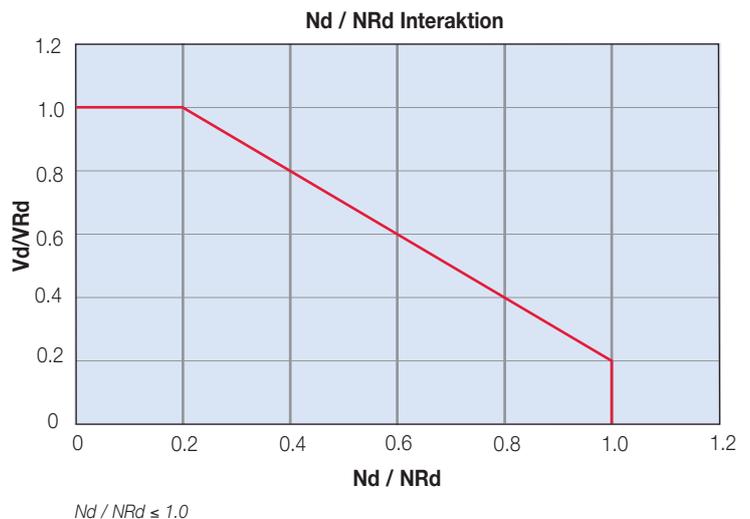
RIPINOX® Verbundanker werden mit zwei Muttern 0.8d (DIN934) und eine Unterlegscheibe DIN 125A geliefert

Tragwiderstand bei Rand- und Achsabstand  $\geq 20 d_{nom}$



Vereinfachte Interaktion bei gleichzeitiger Wirkung von Zug- und Querkräften

Interaktionsdiagramm:





#### ANCRA®-V Verbundanker NIRO25 W.Nr. 1.4362

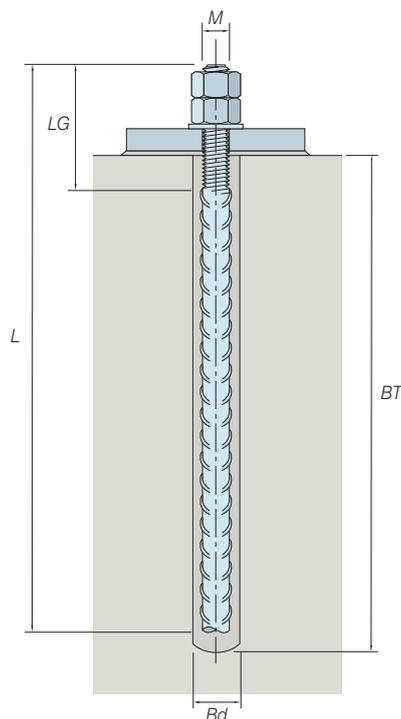
Bezeichnung		ANCRA®-V 101	ANCRA®-V 121	ANCRA®-V 141	ANCRA®-V 161	ANCRA®-V 201
Ankerlänge	L (mm)	160	190	210	260	340
Durchmesser Ø	d (mm)	10	12	14	16	20
Gewinde	M	M10	M12	M14	M16	M20
Gewindelänge	LG (mm)	40	50	60	80	90
Bohrlochtiefe	T (mm)	120	140	150	180	230
Bohrloch Ø	(mm)	20	25	30	30	30
Spannungsquerschnitt im Gewinde A <sub>S</sub>	(mm <sup>2</sup> )	58	84	115	157	245
Randabstand	C <sub>min</sub>	≥ 10 d <sub>nom</sub>				
Min. Bauteilstärke	mm	h ≥ t + 50mm				
<b>Auszug N<sub>Rd</sub> Beton ≥ C 25/30</b>	<b>kN</b>	<b>16.0</b>	<b>21.0</b>	<b>26.0</b>	<b>34.0</b>	<b>49.0</b>
<b>Querkraft V<sub>Rd</sub></b>	<b>10 d<sub>nom</sub></b>	<b>4.0</b>	<b>5.6</b>	<b>7.6</b>	<b>9.8</b>	<b>15.6</b>

Tragwiderstand bei Rand- und Achsabstand ≥ 10 d<sub>nom</sub>

#### ANCRA®-V Verbundanker RIPINOX® W.Nr. 1.4462

Bezeichnung		ANCRA®-V 103	ANCRA®-V 123	ANCRA®-V 143	ANCRA®-V 163	ANCRA®-V 203
Ankerlänge	L (mm)	160	190	210	260	340
Durchmesser Ø	d (mm)	10	12	14	16	20
Gewinde	M	M10	M12	M14	M16	M20
Gewindelänge	LG (mm)	40	50	60	80	100
Bohrlochtiefe	T (mm)	120	140	150	180	240
Bohrloch Ø	(mm)	20	25	30	30	30
Spannungsquerschnitt im Gewinde A <sub>S</sub>	(mm <sup>2</sup> )	58	84	115	157	245
Randabstand	C <sub>min</sub>	≥ 10 d <sub>nom</sub>				
Min. Bauteilstärke	mm	h ≥ t + 50mm				
<b>Auszug N<sub>Rd</sub> Beton ≥ C 25/30</b>	<b>kN</b>	<b>16.0</b>	<b>21.0</b>	<b>26.0</b>	<b>34.0</b>	<b>49.0</b>
<b>Querkraft V<sub>Rd</sub></b>	<b>10 d<sub>nom</sub></b>	<b>4.0</b>	<b>5.6</b>	<b>7.6</b>	<b>9.8</b>	<b>15.6</b>

Tragwiderstand bei Rand- und Achsabstand ≥ 10 d<sub>nom</sub>



# Nichtrostende Bewehrungen

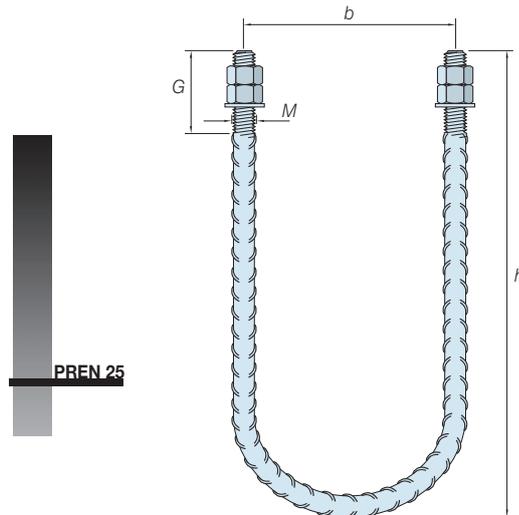
## ANCRA®-U

### ANCRA®-U Verankerungsgarnituren

Die Verankerungsgarnituren -U sind für die Befestigung von Leitplanken, Lärmschutzwände, Masten etc. geeignet. Die kompletten Garnituren vereinfachen dem Statiker die Planung.

Für jedes Gewinde der Garnitur werden je zwei nichtrostende Muttern 0.8d (DIN 934) sowie eine nichtrostende Unterlegsscheibe (DIN 125) mitgeliefert.

Die unten aufgeführten Abmessungen sind Standardmaße. Sämtliche Spezialmaße sind auf Wunsch lieferbar.



### ANCRA®-U1 NIRO25 W.Nr. 1.4362

Bezeichnung		Gewinde M (mm)				
		10	12	14	16	20
Bezeichnung		ANCRA®-U1 101	ANCRA®-U1 121	ANCRA®-U1 141	ANCRA®-U1 161	ANCRA®-U1 201
Stahldurchmesser	Ø mm	10	12	14	16	20
Gewinde	M (mm)	M10	M12	M14	M16	M20
Gewindelänge	G (mm)	50	80	80	100	100
Achsmaß	b (mm)	120	150	200	250	300
Bügelhöhe	h (mm)	250	350	450	500	600
Anzahl Bügel pro Garnitur		1	1	1	1	1
Zugwiderstand im Gewinde	F <sub>t</sub> , R <sub>d</sub> kN	33.0	49.0	62.0	85.0	132.0

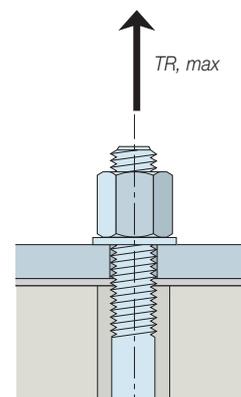
### ANCRA®-U2 NIRO25 W.Nr. 1.4362

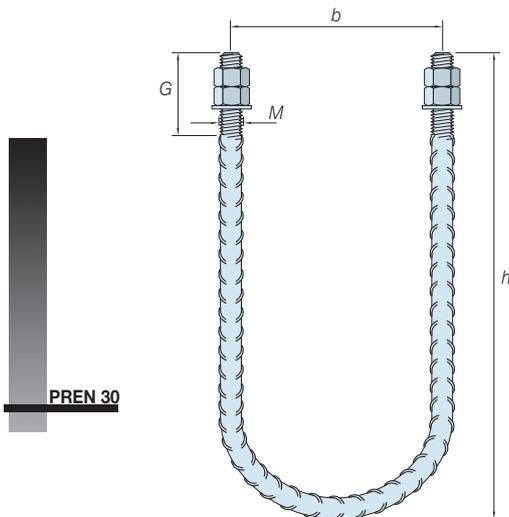
Bezeichnung		Gewinde M (mm)				
		10	12	14	16	20
Bezeichnung		ANCRA®-U2 101	ANCRA®-U2 121	ANCRA®-U2 141	ANCRA®-U2 161	ANCRA®-U2 201
Stahldurchmesser	Ø mm	10	12	14	16	20
Gewinde	M (mm)	M10	M12	M14	M16	M20
Gewindelänge	G (mm)	50	80	80	100	100
Achsmaß	b (mm)	120	150	200	250	300
Bügelhöhe	h (mm)	250	350	450	500	600
Bügelabstand (Achsmaß)	t (mm)	120	150	200	250	300
Anzahl Bügel Garnitur		2	2	2	2	2
Zugwiderstand im Gewinde	F <sub>t</sub> , R <sub>d</sub> kN	33.0	49.0	62.0	85.0	132.0

Standardmässig werden alle Abbiegungen gemäss SIA Norm 262 ausgeführt. Abbiegungen gemäss anderer, regionaler Normen können entsprechend Ihren Angaben ausgeführt werden.

Auf Wunsch können auch Kombinationen mit 3 oder mehr U-Bügeln gefertigt werden.

Zur vollen Ausnützung der Zugtragwiderstände (TR, max) der NIRO22, NIRO25, BETINOX®, RIPINOX®, DUPLEX und CORRFIX®-Stählen ist die Lastübertragung bei vorwiegend ruhenden Lasten mit zwei 0.8 d-Muttern (DIN 934) oder mit einer 1.5 d-Mutter (DIN 6330) sicherzustellen.





### ANCRA®-U1 RIPINOX®

RIPINOX® - 1.4462		Gewinde M (mm)						
		12	14	16	20	24	33	39
Bezeichnung		ANCRA®-U1 123	ANCRA®-U1 143	ANCRA®-U1 163	ANCRA®-U1 203	ANCRA®-U1 243	ANCRA®-U1 333	ANCRA®-U1 393
Stahldurchmesser	mm	12	14	16	20	25	32	40
Gewinde	M (mm)	12	14	16	20	24	33	39
Gewindelänge	G (mm)	50	80	80	100	100	150	200
Achsmaß	b (mm)	120	150	200	250	300	300	350
Bügelhöhe	h (mm)	250	350	450	500	600	800	900
Bügelabstand (Achsmaß)	t (mm)	-	-	-	-	-	-	-
Anzahl Bügel pro Garnitur		1	1	1	1	1	1	1
Zugwiderstand pro Gewinde (nach EN1993-1-4)	$F_{t, Rd}$ kN	52.0	70.0	85.0	132.0	178.0	350.0	478.0

### ANCRA®-U2 RIPINOX®

RIPINOX® - 1.4462		Gewinde M (mm)						
		12	14	16	20	24	33	39
Bezeichnung		ANCRA®-U2 123	ANCRA®-U2 143	ANCRA®-U2 163	ANCRA®-U2 203	ANCRA®-U2 243	ANCRA®-U2 333	ANCRA®-U2 393
Stahldurchmesser	mm	12	14	16	20	25	32	40
Gewinde	M (mm)	12	14	16	20	24	33	39
Gewindelänge	G (mm)	50	80	80	100	100	150	200
Achsmaß	b (mm)	120	150	200	250	300	300	350
Bügelhöhe	h (mm)	250	350	450	500	600	800	900
Bügelabstand (Achsmaß)	t (mm)	120	150	200	250	300	300	350
Anzahl Bügel pro Garnitur		2	2	2	2	2	2	2
Zugwiderstand pro Gewinde (nach EN1993-1-4)	$F_{t, Rd}$ kN	52.0	70.0	85.0	132.0	178.0	350.0	478.0

Standardmässig werden alle Abbiegungen gemäss SIA Norm 262 ausgeführt. Abbiegungen gemäss anderer, regionaler Normen können entsprechend Ihren Angaben ausgeführt werden.

Auf Wunsch können auch Kombinationen mit 3 oder mehr U-Bügel gefertigt werden.

Versetzplatten oder anderes Spezialzubehör auf Anfrage.

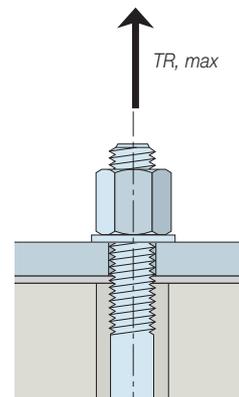
Die Abmessungen gelten als Richtwerte und können bei Bedarf frei gewählt werden.

Auch Gewindelängen können frei gewählt werden. Alle Angra-U Typen werden auf Bestellung produziert.

Bei den ANCRA-U U333 / U393 besteht die Möglichkeit Gewinde M30 u. M42 herzustellen.

Gewindewiderstände siehe Seite 10.

Zur vollen Ausnutzung der Zugtragwiderstände ( $T_R, max$ ) der NIRO22, NIRO25, BETINOX®, RIPINOX®, DUPLEX und CORRIFIX®-Stählen ist die Lastübertragung bei vorwiegend ruhenden Lasten mit zwei 0.8 d-Muttern (DIN 934) oder mit einer 1.5 d-Mutter (DIN 6330) sicherzustellen.



# Nichtrostende Bewehrungen

## Gewindestangen

### DUPLEX hochfeste Gewindestangen

DUPLEX Gewindestangen werden aus DUPLEX Stahl hergestellt und sind glatte nichtrostende Rundstäbe mit den Werkstoffnummer 1.4362 und 1.4462. DUPLEX Stähle sind austenitisch-ferritisch und verfügen über die PREN Wirksummen von 25 beim Werkstoff 1.4362 und von 30 beim Werkstoff 1.4462.

Die mechanischen Eigenschaften liegen bei Gewindestangen aus dem Werkstoff 1.4362 bei Streckgrenze  $f_y > 600 \text{ N/mm}^2$  und Zugfestigkeit  $f_u > 800 \text{ N/mm}^2$ .

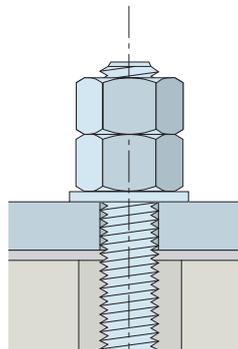
Beim Werkstoff 1.4462 liegt die Streckgrenze bei  $f_y > 700 \text{ N/mm}^2$  und die Zugfestigkeit bei  $f_u > 900 \text{ N/mm}^2$ .

Die Vorteile der DUPLEX Gewindestangen sind:

- Hohe Festigkeiten
- Lagerlängen von 6 Metern
- Hohe PREN Wirksumme (25/30)



Legierung Werkstoff Nr.	PREN Index (Wirksumme)
Gewöhnlicher Stahl	0
EN 1.4003	10
EN 1.4301	17
EN 1.4306	18
EN 1.4311	19
EN 1.4482	22
EN 1.4401	23
EN 1.4404	23
EN 1.4571	23
<b>EN 1.4362</b>	<b>25</b>
EN 1.4429	27
<b>EN 1.4462</b>	<b>30</b>
EN 1.4501	37
EN 1.4529	40



### ANCRA-GS Gewindestangen W. Nr. 1.4362

Metrische Gewinde		M12	M14	M16	M20	M24	M27
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$				600		
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$				800		
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon 10 \%$				15 - 30		
Kontraktion	Z %				50 - 55		
Spannungsquerschnitt im Gewinde	$A_s \text{ mm}^2$	84.3	115	157	245	353	459
Zugwiderstand im Gewinde	$F_t, R_d \text{ kN}$	49.0	66.0	90.0	141.0	203.0	264.0

### ANCRA-GS Gewindestangen W. Nr. 1.4462

Metrische Gewinde		M12	M14	M16	M20	M24	M27
Streckgrenze	$f_y \text{ N/mm}^2$				700		
Zugfestigkeit	$f_u \text{ N/mm}^2$				900		
Bruchdehnung (A5)	$\epsilon 10 \%$				15 - 30		
Kontraktion	Z %				50 - 55		
Spannungsquerschnitt im Gewinde	$A_s \text{ mm}^2$	84.3	115	157	245	353	459
Zugwiderstand im Gewinde	$F_t, R_d \text{ kN}$	55.0	75.0	102.0	159.0	229.0	297.0

Lieferlängen  $\leq 6000\text{mm}$

DUPLEX Gewindestangen werden aus glatten DUPLEX Stählen W. Nr. 1.4362 respektive W. Nr. 1.4462 hergestellt. Diese nichtrostenden Stähle verfügen über sehr hohe mechanische Eigenschaften, sowie eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit (PREN Wirksumme 25 bei 1.4362 und Wirksumme 30 bei 1.4462)

## Weitere Ancon Produkte

### Das Ancon-TT Betonstahl-Kupplungssystem

ist ein kosteneffektives und baustellenfreundliches Betonstahl-Kupplungssystem für Betonstahl BSt500/BSt550. Die Betonstähle mit Durchmesser 12 mm – 40 mm werden schnell, einfach und sicher auf der Baustelle miteinander verbunden. Das TT- Betonstahlkupplungssystem hat zahlreiche internationale Zulassungen und wird unter der Qualitätssicherung ISO 9001 hergestellt.

**Ancon-MBT Betonstahlkupplungen** sind einfach, sicher und schnell einzubauen, auch dort, wo Platz ein Problem oder ein Drehen der Bewehrung unmöglich ist. Wichtigste Vorteile: Kein Gewindeschneiden, keine Schweißung, visuelle Kontrolle auf der Baustelle durch Bauleitung möglich. MBT ist EMPA geprüft und hat zahlreiche Internationale (USA, Deutschland, etc.) Zulassungen.

### Ancon Querkraftdorne ED/ESD/HLD/DSD

Der Klassiker! Dorne werden zur Übertragung von Querkraften in den Fugenbereichen im Betonbau eingesetzt. Es sind Querkraftdorne in verschiedenen rostfreien Stahlqualitäten erhältlich. Wir haben für jede Anwendung den richtigen Dorn. Querkraftdorne von Ancon sind wirtschaftlich und baustellenfreundlich konstruiert.

### Ancon STAISIL® Trittschall- und Prodest-lagerdome

STAISIL® ist hochbelastbar, korrosionsbeständig und wärme- und trittschalldämmend. Die Anwendungsgebiete für die Trittschalldämmdorne STAISIL® sind vor allem in Gebäuden, wo Querkräfte bei Trittschalltrennfugen auftreten, wie z.B. Treppenhäusern (Treppenläufen und Treppenpodesten), Laubengängen, Loggias usw. STAISIL® ersetzt herkömmliche Auflager und Konsolen.

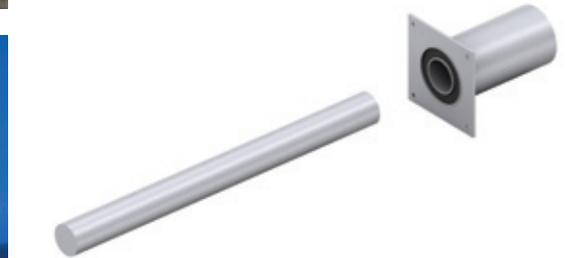
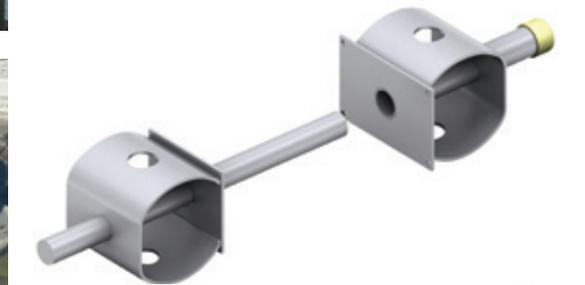
### Ancon Zugstangensysteme

Ancon Zug- und Druckstangensysteme werden zunehmend in modernen Gebäuden eingesetzt. Sie werden für Abspannungen und Aussteifung von Konstruktionen als auch für die ästhetische Optik in der Architektur verwendet. Sie sind funktionell, langlebig, wartungsfrei und vielfältig kombinierbar – von der einfachen Befestigung bis hin zu komplexen Konstruktionen.

### Ancon Sonderkonstruktionen

Im Laufe der Jahre haben wir uns auf die Verarbeitung verschiedenster Typen von Edelstählen spezialisiert.

Ancon entwickelt und produziert hochwertige Komponenten für verschiedenste Industriebereiche. z.B. Hochbau, Ingenieurtiefbau, Infrastruktur- und Brückenbau, Kläranlagen, Atomkraftanlagen und den Bergwerksbereich.



CE

**Ancon**<sup>®</sup>  
BUILDING PRODUCTS

Querkraftdorne

**Nichtrostende Bewehrungen**

Betonstahl-Kupplungssysteme

Zugstangensysteme

Kragplattenanschlüsse

Blitzschutz

Tunnel

**Ancon**<sup>®</sup>  
BUILDING PRODUCTS

**Ancon Building Products**

President Way, President Park  
Sheffield S4 7UR  
Großbritannien  
Tel: +44 (0) 114 275 5224  
Fax: +44 (0) 114 276 8543  
E-mail: [info@ancon.co.uk](mailto:info@ancon.co.uk)  
Internet: [www.ancon.co.uk](http://www.ancon.co.uk)  
Twitter: @AnconUK

**Ancon (Middle East) FZE**

PO Box 17225  
Jebel Ali  
Dubai  
Vereinigte Arabische Emirate  
Tel: +971 (0) 4 883 4346  
Fax: +971 (0) 4 883 4347  
E-mail: [info@ancon.ae](mailto:info@ancon.ae)  
Internet: [www.ancon.ae](http://www.ancon.ae)

**Ancon Building Products**

98 Kurrajong Avenue  
Mount Druitt  
Sydney NSW 2770  
Australien  
Tel: +61 (0) 2 8808 3100  
Fax: +61 (0) 2 9675 3390  
E-mail: [info@ancon.com.au](mailto:info@ancon.com.au)  
Internet: [www.ancon.com.au](http://www.ancon.com.au)

**Ancon Building Products**

2/19 Nuttall Drive  
Hillsborough  
Christchurch 8022  
Neuseeland  
Tel: +64 (0) 3 376 5205  
Fax: +64 (0) 3 376 5206  
E-mail: [info@ancon.co.nz](mailto:info@ancon.co.nz)  
Internet: [www.ancon.co.nz](http://www.ancon.co.nz)

**Ancon (Schweiz) AG**

Gewerbezone Widalmi 10  
3216 Ried bei Kerzers  
Schweiz  
Tel: +41 (0) 31 750 3030  
Fax: +41 (0) 31 750 3033  
E-mail: [info@ancon.ch](mailto:info@ancon.ch)  
Internet: [www.ancon.ch](http://www.ancon.ch)

**Ancon Building Products  
GesmbH**

Puchgasse 1  
A-1220 Wien  
Österreich  
Tel: +43 (0) 1 259 58 62-0  
Fax: +43 (0) 1 259 58 62-40  
E-mail: [info@ancon.at](mailto:info@ancon.at)  
Internet: [www.ancon.at](http://www.ancon.at)

**Ancon GmbH**

Bartholomäusstrasse 26  
90489 Nürnberg  
Deutschland  
Tel: +49 (0) 911 955 1234 0  
Fax: +49 (0) 911 955 1234 9  
E-mail: [info@anconbp.de](mailto:info@anconbp.de)  
Internet: [www.anconbp.de](http://www.anconbp.de)

Diese Produkte können bezogen werden bei:

© Ancon Building Products

Die Konstruktionsdetails und Anwendungen in dieser Broschüre sind Anschauungsbeispiele, und dürfen nicht verallgemeinert werden. Die Planung solcher Details sollte unbedingt qualifizierten und erfahrenen Fachleuten anvertraut werden.

Obwohl wir uns bei der Erstellung dieser Planungsunterlage größte Mühe gegeben haben, dass die Informationen und Empfehlungen auf dem letzten Stand sind, übernehmen wir keinerlei Haftung für den Inhalt dieser Broschüre.

Aus Gründen der Produktweiterentwicklung behalten wir uns das Recht vor jegliche Änderungen an den Produkt- und Leistungsdaten durchzuführen ohne spezielle Informationen auszusenden.

