

ACIGRIP®/Top12 Nichtrostender Betonstahl

Dauerhafte und wirtschaftliche Bewehrungslösungen



Mehr als Bewehrungen
www.bewehrungstechnik.ch

Debrunner Acifer Bewehrungen

klöckner & co multi metal distribution

BEWEHRUNGSTECHNIK

SERVICE UND DIGITALE PLANUNGS-TOOLS

www.bewehrungstechnik.ch

Unser Bewehrungstechnik-Portal für den Planer. Alle technischen Dokumentationen, Bestellformulare, Ausschreibungstexte und CAD-Schnitte stehen Ihnen immer aktuell zum Download bereit.

ACILIST®

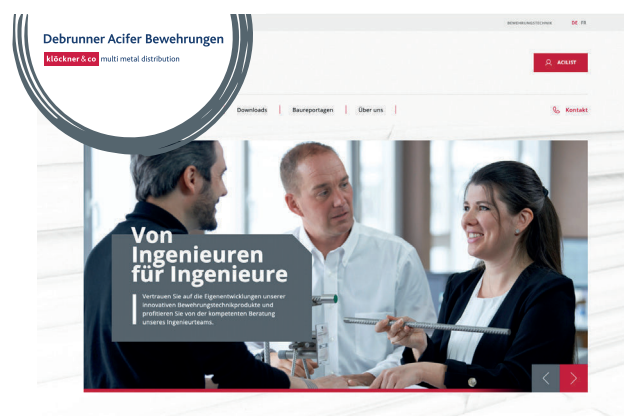
Mit unserem Online-Listentool ACILIST® lassen sich Bestelllisten für unsere Bewehrungstechnik schnell und einfach erstellen. Dies stets mit den aktuellen Produkten und allen erforderlichen Angaben.

CAD / BIM

Debrunner Acifer Bewehrungstechnik ist als 3D-Produktkatalog in **Allplan** integriert. Nutzen Sie die cleveren Verlege-Algorithmen, Kollisionskontrolle, bis hin zur automatisch generierten Liste. Auch IFC-Dateien unserer Produkte stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Für REVIT, TEKLA und andere CAD-Systeme sind unsere Bauteilkataloge als Plugin und kostenlose Downloads verfügbar.

Ingenieur-Beratung

Nutzen Sie unsere kostenlose technische Beratung durch unser Ingenieurteam. Wir unterstützen Sie bei Lösungsvorschlägen mit unserer Bewehrungstechnik. info@bewehrungstechnik.ch



INHALTSVERZEICHNIS

Problematik.....	3
Lösungsansatz.....	3
Dauerhaftigkeit.....	4
Normen und Begriffe.....	6
Wahl der Korrosionswiderstandsklasse.....	7
Sortiment.....	8
Eigenschaften.....	8
Bewehrungen ausserhalb Beton.....	9
Typische Anwendungen.....	10
Wichtige Hinweise.....	10
Ausschreibungstext.....	11
Bestellen.....	11

PROBLEMATIK

Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte zeigen eindrücklich, wie anspruchsvoll es ist, dauerhafte Betonbauwerke – gerade bei harten Umgebungsbedingungen – zu erstellen und zu unterhalten. Einer der häufigsten Ursachen für Schäden an Betonkonstruktionen ist die Korrosion der Bewehrung.

Hauptsächliche Ursachen für Bewehrungskorrosion sind nicht aufeinander abgestimmte:

- > Umwelteinflüsse (Exposition)
- > Bewehrungsüberdeckung
- > Betonqualität
- > Stahlqualität



Betonabplatzung infolge Bewehrungskorrosion

LÖSUNGSANSATZ

Das 2013 erschienene Merkblatt SIA 2029 ergänzt die Norm SIA 262 um die Regeln für den Einsatz nicht-rostender Betonstähle.

Debrunner Acifer Bewehrungen hat in den letzten Jahren ein übersichtliches und praxistaugliches Sortiment mit nichtrostenden Bewehrungsstählen aufgebaut. Dieses hat sich bestens bewährt und deckt, bis auf extreme Situationen, sämtliche Einsatzgebiete ab.

Im Folgenden werden die theoretischen Grundlagen mit den effektiv verfügbaren Betonstählen in Übereinstimmung gebracht. Damit hat der Planer ein taugliches Instrument für seine tägliche Arbeit.

Bei Debrunner Acifer Bewehrungen sind zwei verschiedene, nichtrostende Betonstähle kurzfristig verfügbar.

Lieferformen	Markenname, W. Nr.		
	Top12 1.4003 (KWK 1)	ACIGRIP® 362 1.4362 (KWK 3)	ACIGRIP® 462 1.4462 (KWK 4)
Betonstahl	Ø 8–20mm	Ø 8–20mm	Ø 6–20mm
Matten	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

Andere Werkstoff-Nr. und Durchmesser auf Anfrage.

DAUERHAFTIGKEIT

Definition

Damit ein Bauwerk seinen Zweck über die ganze geplante Nutzungsdauer erfüllen kann, muss es entsprechend dauerhaft und robust gebaut sein.

Das steht in der Norm SIA 262 Betonbau (Kap. 2.4 Dauerhaftigkeit)

Der erste Artikel lautet: «Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit sind in der Projektbasis und im Unterhaltsplan festzuhalten.» (2.4.1.1) Das bedeutet, dass der Planer sich frühzeitig mit der Dauerhaftigkeit zu befassen und geeignete Massnahmen vorzusehen hat.

Bezogen auf die Umwelteinflüsse ist jedem Bauteil eine **Expositionsklasse** (SIA 262, Tabelle 1) zuzuordnen. Darauf und auf die Nutzung abgestimmt sind in der

Regel verschiedene Massnahmen zu ergreifen. Dies sind zusammengefasst die wichtigsten: (2.4.3.1)

- > gleichbleibende, genügende Betonqualität
- > dichter Beton, insbesondere der Überdeckungsbeton
- > genügende Bewehrungsüberdeckung
- > Vorsehen einer wirksamen Entwässerung der Betonoberflächen
- > Vermeiden von Rissen und/oder Begrenzen der Rissbreiten (des Betons)
- > Aufbringen eines Oberflächenschutzes (des Betons)
- > **Verwenden von Bewehrung mit erhöhtem Korrosionswiderstand**

«Besonders robuste Tragwerke können erforderlich sein, [...] wenn ungenügende Möglichkeiten zur Überwachung, Instandhaltung und Instandsetzung bestehen.» (2.4.3.3)

Erkenntnisse, Erfahrungen

Soll Stahlbeton dauerhaft sein, müssen alle Komponenten gegen alle Einwirkungen ausreichend widerstandsfähig oder geschützt sein.

Häufige Ursache für Schäden an Betonbauten – und damit ein Mangel an Dauerhaftigkeit – ist die Bewehrungskorrosion. Die Korrosion an der Bewehrung führt zu Abplatzungen des Betons.



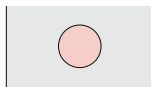
Korrosion infolge Chlorideinwirkung



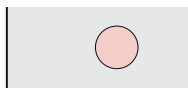
Korrosion infolge Karbonatisierung des Betons

Massnahmen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit, d.h. zur Vermeidung von Bewehrungskorrosion.

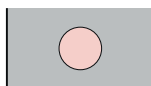


Referenzzustand



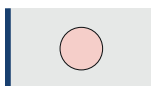
Bewehrungsüberdeckung erhöhen

Je höher die Bewehrungsüberdeckung, desto grösser die Gefahr von Rissbildung.



Dichtigkeit des Betons erhöhen

Massnahmen auf der Betonseite sind sehr anspruchsvoll, da der letzte Produktionsvorgang meist draussen auf der Baustelle stattfindet. Das Erreichen einer gleichbleibenden, hohen Ausführungsqualität wird erschwert durch Witterung, Termindruck, schwierige Zugänglichkeit usw.



Oberfläche des Betons beschichten/abdichten

Ein Oberflächenschutz muss in bestimmten Intervallen erneuert werden.



Beschichtete/verzinkte Bewehrung verwenden

Die Beschichtung von Bewehrungen ist aufwendig und oft schadenanfällig.



Nichtrostende Bewehrung verwenden

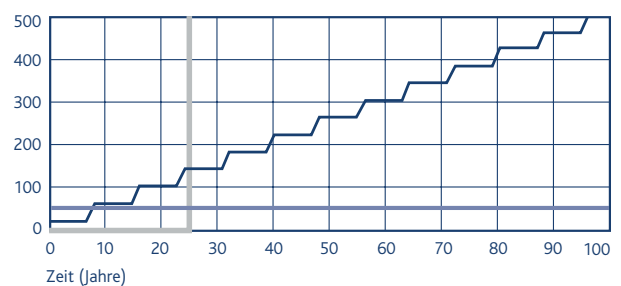
Mit nichtrostender Bewehrung wird der Korrosion dort entgegengewirkt, wo sie auftritt: direkt beim Stahl!

Lebenszykluskosten

Nebst den Erstellungskosten werden auch die zukünftigen Unterhalts-, Sanierungs-, und Erneuerungskosten bereits bei der Planung beeinflusst. Der Einsatz von nichtrostenden Betonstählen erhöht die Ausführungssicherheit. Der Einfluss der Ausführungsqualität auf die Dauerhaftigkeit ist geringer als bei konventionell bewehrten Bauteilen.

Die Mehrkosten für Top12 sind schon nach kurzer Zeit amortisiert.

Beim Bauen mit konventionellem Betonstahl sind zwar die Investitionen tiefer, jedoch fallen dann Ausgaben für Unterhalts- und Sanierungsarbeiten an. Durch die eingeschränkte Nutzung während der Arbeiten kommen noch einmal Kosten und Unannehmlichkeiten hinzu.



- Referenzfall, konventionell mit B500. Erfahrungsgemäss kostet ein Ersatz nach rund 25 Jahren pro m² ca. CHF 1000.–.
- Mehrkosten für zwei Lagen Top12 pro m² ca. CHF 50.–.
- Eine Hydrophobierung (OS1) kostet bei der Erstellung pro m² ca. CHF 20.–. Bei Erneuerungen nach jeweils 5 bis 10 Jahren ist jedes Mal mit Kosten pro m² von ca. CHF 40.– zu rechnen.

NORMEN UND BEGRIFFE

Schweizerische Norm – Merkblatt SIA 2029

Das 2013 erschienene Merkblatt SIA 2029 «Nichtrostender Betonstahl» ergänzt die Norm SIA 262 mit Regeln für den Einsatz von nichtrostenden Betonstählen. Es enthält Hinweise zur Wahl einer geeigneten Stahlsorte, zur Bewehrungsüberdeckung, zur Bemessung usw.

Qualitätssicherung

Wie beim B500 gelten auch für die nichtrostenden Betonstähle die Anforderungen der Norm SIA 262/1. Stähle und Weiterverarbeiter, welche die Anforderungen erfüllen, werden im «Register normkonformer nichtrostender Betonstähle nach Norm SIA 262:2013» bzw. im «Register der zertifizierten Weiterverarbeiter von nichtrostenden Ringmaterial nach Norm SIA 262:2013» aufgeführt. Debrunner Acifer Bewehrungen ist im Register der zertifizierten Weiterverarbeiter von nichtrostendem Ringmaterial aufgeführt.

Europäische Norm – EN 10088

In EN 10088 «Nichtrostende Stähle» sind Stähle mit einem Chromgehalt von über 10.5 Massen-% als nichtrostend definiert. Dies ist auch die Grenze, ab welcher – unter normalen, atmosphärischen Bedingungen – keine Korrosion stattfindet. Die Werkstoff-Nummer (z.B. 1.4362) beschreibt eine bestimmte Stahllegierung. Diese Schreibweise hat sich für Betonstähle durchgesetzt. Die ebenfalls genormte Kurzbezeichnung (z.B. X2CrNiN 23-4) ist weniger geläufig, beschreibt aber die Zusammensetzung der wichtigsten Legierungselemente.

Wirksumme

Der Korrosionswiderstand wird positiv beeinflusst durch die Legierungselemente Chrom (Cr), Molybdän (Mo) und Stickstoff (N). Mit der empirisch ermittelten Formel kann die Wirksumme (WS) ermittelt werden:

$$WS = \% Cr + 3.3 \% Mo + n \% N$$

wobei $n=0$ (bei Ferriten), $n=16$ (bei Duplexstählen) oder $n=30$ (bei Austeniten).

Die Wirksumme ist ein Näherungswert für den Korrosionswiderstand gegen Lochfrass. Die Wirksumme wird auch PREN (Pitting Resistance Equivalent Number) genannt. Der meist auch enthaltene Nickel (Ni) hat keinen Einfluss auf den Korrosionswiderstand und wird bei der Berechnung der Wirksumme nicht berücksichtigt. Nickel ist ein wichtiges Legierungselement zur Bildung des Austenitgefüges.

Korrosionswiderstandsklassen

Die Stähle sind in Abhängigkeit der Wirksumme in verschiedene Korrosionswiderstandsklassen eingeteilt (KWK 0 bis 4). Je höher die Klasse, desto widerstandsfähiger ist die Legierung gegen Korrosion.

Nebst den Legierungselementen gibt es noch eine Reihe anderer wichtiger Faktoren, welche den Korrosionswiderstand (i.d.R. negativ) beeinflussen:

- > Kohlenstoffgehalt
- > Verunreinigungen (z.B. Schwefel)
- > Zustand der Oberfläche (z.B. Rauigkeit)
- > Wärmebehandlung (z.B. Schweißen)
- > Verarbeitung

KWK	WS	Bemerkungen/typische Vertreter
0	0–9	Unlegierter oder niedrig legierter Betonstahl
1	10–16	Chromstähle
2	17–22	Chromnickelstähle
3	23–30	Chromnickelstähle mit Molybdän
4	≥ 31	Stahlsorten mit erhöhtem Gehalt an Chrom und/oder Molybdän

Einteilung in Korrosionswiderstandsklassen gem. SIA 2029

Veraltete Begriffe

Aus der Befestigungstechnik (z.B. Schrauben) sind Bezeichnungen wie V2A oder V4A bekannt. Das sind jedoch bloss grobe Oberbegriffe, welche die Zusammensetzung eines nichtrostenden Stahls nicht eindeutig umschreiben. Diese Schreibweise ist veraltet und sollte nicht mehr verwendet werden.

WAHL DER KORROSIONSWIDERSTANDSKLASSE

Richtwerte gemäss Merkblatt SIA 2029

Anhand der Expositions-klasse der Bauteile kann die erforderliche Korrosionswiderstandsklasse bestimmt werden.

Darauf basierend hat Debrunner Acifer Bewehrungen für jeden Anwendungsfall eine geeignete Stahlsorte im Sortiment.

Bauwerksart (Einwirkung)	Expositions- klasse (nach SIA 262)	Umwelteinflüsse (nach SIA 262)	c _{nom} [mm]	Gemäss SIA 2029 empfohlene Korrosionswider- standsklasse KWK und von Debrunner Acifer Bewehrungen empfohlener Stahl			
				für c _{nom}		für c _{red} < c _{nom}	
				a	b	≥ 30 mm	≥ 20 mm
Hochbauten (Karbonatisierung)	XC1 _(CH)	trocken oder ständig nass	20	B500			
	XC2 _(CH)	nass, selten trocken	35	0 B500	0 B500	1 Top12	
	XC3 _(CH)	mässig feucht	35	0 B500	0 B500	1 Top12	
	XC4 _(CH) XF1 _(CH)	wechselnd nass und trocken mässige Wassersättigung, ohne Taumittel	40	0 B500	1 Top12	1 Top12	
	XC4 _(CH) XD1 _(CH) XF2 _(CH) XF4 _(CH)	wechselnd nass und trocken mässig feucht (Sprühnebel) mässige Wassersättigung, mit Taumittel hohe Wassersättigung, mit Taumittel	40	0 B500	1 Top12	1 Top12	2 ACIGRIP 362
Tiefbauten (Chloride, + ev. Karbonatisierung)	XC4 _(CH) XD3 _(CH) XF2 _(CH) XF4 _(CH)	wechselnd nass und trocken wechselnd nass und trocken (Spritzwasser) mässige Wassersättigung, mit Taumittel hohe Wassersättigung, mit Taumittel	55	0 ¹⁾ Top12	2 ACIGRIP 362	3 ACIGRIP 362	4 ACIGRIP 462
Schwimmbecken, Chlorid-Abwasser	XD2a _(CH)	Chloridgehalt ≤ 0,5 g/l (Süsswasser-Becken)	40	B500	Top12	Top12	ACIGRIP 362
	XD2b _(CH)	Chloridgehalt > 0,5 g/l (Solewasser, Industrie- und Strassenabwasser)	55	Top12	ACIGRIP 362	ACIGRIP 362	ACIGRIP 462

Expositionen:

XC: Karbonatisierung

XD: Chloride

XF: Frost

a: Keine Karbonatisierung des Betons auf Bewehrungshöhe erwartet;
erhöhte bis hohe Anforderungen
bezüglich Rissbildung gemäss Norm SIA 262.

b: Karbonatisierung auf Bewehrungshöhe erwartet;
normale oder keine Anforderungen bezüglich
Rissbildung gemäss Norm SIA 262.

¹⁾ Eine höhere KWK ist zu verwenden, wenn folgende Faktoren
(insbesondere bei deren Kombinationen) bedeutend sind:

- > normkonforme Bewehrungsüberdeckung ist nicht möglich
- > hoher erwarteter Chlorideintrag (z.B. bei Arbeitsfugen von Streusalz ausgesetzten Bauteilen)
- > Instandsetzung ist mit hohem Aufwand und/oder Störung des Verkehrsflusses verbunden
- > schwierige Bedingungen bei der Ausführung (Zugänglichkeit/komplexe Bauteile), d.h. eine genügende Ausführungsqualität kann nicht sicher erreicht werden
- > für die Tragsicherheit des Überbaus erforderliche Konsolköpfe und Leitmauern
- > nicht kontrollierbare/inspizierbare Bauteile

Diese Empfehlungen sind auf eine geplante Nutzungsdauer von 50 Jahren ausgerichtet. Für eine Nutzungsdauer von über 50 Jahren sind weitergehende Massnahmen zu treffen, z. B. eine grössere Bewehrungsüberdeckung oder eine höhere KWK.

SORTIMENT

Lagermaterial

Lieferformen	Markenname, W. Nr.		
	Top12 1.4003 (KWK 1)	ACIGRIP® 362 1.4362 (KWK 3)	ACIGRIP® 462 1.4462 (KWK 4)
Betonstahl	Ø 8, 10, 12, 14 mm Ø 16, 18, 20 mm	Ø 8, 10, 12 mm Ø 14, 16, 20 mm	Ø 6, 8, 10, 12 mm Ø 14, 16, 20 mm
Lager	Ø 8–14 mm Ringe Ø 16–20 mm Stangen à 12 m	Ø 8–12 mm Ringe Ø 14–20 mm Stangen à 6 m	Ø 6–12 mm Ringe Ø 14–20 mm Stangen à 6 m
Betonstahl mit BARTEC®-Sraubverbindung	möglich	möglich	möglich
Matten	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
Betonstahl als Rückbiegeanschluss ACITOP® und PYRATOP®	Sonderanfertigung auf Anfrage (Blechkasten verzinkt)	Sonderanfertigung auf Anfrage (Blechkasten verzinkt)	Sonderanfertigung auf Anfrage (Blechkasten verzinkt)

Andere Werkstoff Nr. und Durchmesser auf Anfrage.

Schraubverbindungen für nichtrostende Betonstähle sind in der BARTEC®-Dokumentation beschrieben.

EIGENSCHAFTEN

Zusammensetzung, Hauptlegierungselemente in Massenprozenten (nach EN 10088)

Markenname	W. Nr.	C Kohlenstoff	Cr Chrom	Ni Nickel	Mo Molybdän	N Stickstoff	Gefüge	WS Wirksumme	KWK	Bemerkung
Top12	1.4003	0.03	12.5 10.5	1.0 0.3	0	0.03	Ferrit- Martensit	12	1	Top12 enthält mind. 12 % Chrom
ACIGRIP® 362	1.4362	0.03	24 22	5.5 3.5	0.6 0.1	0.20 0.05	Austenit- Ferrit	23	3	Duplexstahl
ACIGRIP® 462	1.4462	0.03	23 31	6.5 4.5	3.5 2.5	0.25 0.10	Austenit- Ferrit	31	4	Duplexstahl

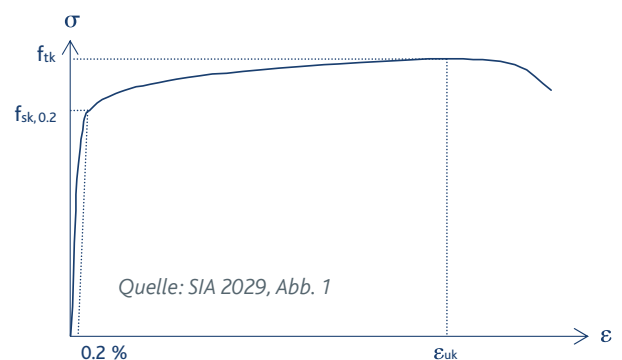
Mechanische und physikalische Eigenschaften

Markenname	W. Nr.	Ø [mm]	$(f_t/f_{sk})_k$ [N/mm²]	$f_{sk,0.2\%}$ [N/mm²]	f_{sd} [N/mm²]	E_{sd} [N/mm²]	λ (Wärmeleitfähigkeit) [W/mK]
Top12	1.4003	8–14 16–20	≥ 1.08	≥ 500 ≥ 670	435 585	205000	25
ACIGRIP® 362	1.4362	8–14 16, 20	≥ 1.08	≥ 750 ≥ 550	650 480	170000	15
ACIGRIP® 462	1.4462	6–14 16–20	≥ 1.08	≥ 750 ≥ 550	650 480	170000	15

Die statischen Werte können je nach Walzwerk/ Hersteller stark variieren. Die angegebenen Werte gelten für Lieferungen durch Debrunner Acifer Bewehrungen. Für andere Lieferanten können diese Werte nicht verwendet werden.

Fließgrenze

Die höher legierten nichtrostenden Betonstähle weisen kein eindeutiges Fließplateau auf. Zur Bestimmung der Fließgrenze wird die Spannung ermittelt, welche eine plastische Verformung von 0.2% verursacht ($f_{sk,0.2}$).



BEWEHRUNGEN AUSSERHALB BETON

Bei Verbindungen von Bauteilen ist der Bewehrungsstahl teilweise nicht mehr durch den Beton geschützt. Im Fugenbereich herrschen atmosphärische Bedingungen, d.h. die Luft – und damit auch Wasser, Sauerstoff und Schadstoffe – gelangt bis direkt an die Stahloberfläche. Hier ist das Merkblatt SIA 2029 Nichtrostender Betonstahl nicht anwendbar, denn die enthaltenen Empfehlungen und Hinweise beziehen sich nur auf Betonstahl innerhalb des Betons.

Für Bewehrungen ausserhalb des Betons können Teile des Eurocode 3 (Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten, EN 1993) herangezogen werden. Im Anhang A der DIN EN 1993-1-4:2015-10 wird die Werkstoffauswahl und Dauerhaftigkeit von nicht-rostenden Stählen thematisiert. Auf Grund der Exposition wird der erforderliche Korrosionsbeständigkeitsfaktor (CRF) bestimmt.

CRF = F1 + F2 + F3

F1 – Risiko der Exposition gegenüber Chloriden (Streusalz)		
Lage des Bauteils	Abstand S zu Strasse mit Streusalzeinsatz	F1
Innenräume		1
Niedriges Expositionsrisiko	$S > 100\text{m}$	0
Mittleres Expositionsrisiko	$10\text{m} < S < 100\text{m}$	-3
Hohes Expositionsrisiko	$S \leq 10\text{m}$	-7
Sehr hohes Expositionsrisiko	z.B. Spritzwasser	-10
F2 – Risiko der Exposition gegenüber Schwefeldioxid		
Lage des Bauteils	Mittelwert der Gaskonzentration ¹⁾	F2
Niedriges Expositionsrisiko	$\text{SO}_2 < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0
F3 – Reinigungskonzept oder die Exposition gegenüber Abwaschen durch Regen		
Wenn $F1 + F2 \geq 0$, dann $F3 = 0$		F3
Vollständige Exposition gegenüber Abwaschen durch Regen		0
Spezifisches Reinigungskonzept		-2
Kein Abwaschen durch Regen und keine spezifische Reinigung		-7

Tab. A.1 aus DIN EN 1993-1-4:2015-10, vereinfacht

Anhand des Korrosionsbeständigkeitsfaktors (CRF) wird die erforderliche Korrosionswiderstandsklasse (KWK) bestimmt:

Korrosionsbeständigkeitsfaktors (CRF)	Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC bzw. KWK) ²⁾
$\text{CRF} = 1$	1
$0 \geq \text{CRF} > -7$	2
$-7 \geq \text{CRF} > -15$	3
$-15 \geq \text{CRF} > -20$	4
$\text{CRF} < -20$	5

Tab. A.2 aus DIN EN 1993-1-4:2015-10 – Bestimmung der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC)

¹⁾ Lt Statistik des BAFU liegt der Mittelwert der SO_2 -Konzentration in der Schweiz, auch in Industrie- und Stadtgebieten, seit 2000 immer unter $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2017 sogar deutlich unter $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

²⁾ Die in EN 1993 verwendete Einteilung in Korrosionsbeständigkeitsklassen (CRC) entspricht der in SIA 2029 verwendeten Korrosionswiderstandsklassen (KWK). Einzige Ausnahme ist, dass in SIA 2029 die KWK 5 nicht vergeben wird.

Beispiel: Kragplattenanschlüsse in der Schweiz

Der Abstand zu einer stark befahrenen Strasse mit Streusalzeinsatz beträgt in den meisten Fällen zwischen 10 m und 100 m. In seltenen Fällen ist der Abstand kleiner als 10 m. Zudem wird eine Kontaminierung durch Abdichtung und Dämmung erschwert.

Die Schwefeldioxidkonzentration liegt in der Schweiz weit unter $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der Schutz durch Abdichtung und Dämmung verhindert ein Abwaschen.

F1 = -3 bis -7

F2 = 0

F3 = -7

CRF = -10 bis -14

➔ Das erfordert ein Stahl der KWK 3, z.B. W. Nr. 1.4362

TYPISCHE ANWENDUNGEN

KWK	Werkstoff	Typische Anwendungsbeispiele
0	B500	Bauteile, welche weder bis zur Bewehrung karbonatisieren noch mit Chloriden in Berührung kommen
1	Top12	Bauteile mit Chlorideintrag Sichtbetonfassaden mit hohen Anforderungen oder Dämmbeton schwierige Ausführungsbedingungen
2	ACIGRIP® 362	wie KWK 1, jedoch mit noch geringerer Bewehrungsüberdeckung
3	ACIGRIP® 362	geringe Bewehrungsüberdeckung mit Chlorideintrag ausserhalb Beton, z.B. Kragplattenanschlüsse, Zuganker
4	ACIGRIP® 462	sehr geringe Bewehrungsüberdeckung mit Chlorideintrag ausserhalb Beton, z.B. Verankerungen im Strassenbereich

Die zu verwendende Stahlsorte muss im Einzelfall unter Berücksichtigung sämtlicher relevanter Faktoren bestimmt werden. Unsere Berater stehen Ihnen gerne zur Verfügung.
www.bewehrungstechnik.ch/info@bewehrungstechnik.ch

WICHTIGE HINWEISE

Mischbewehrung

Mischbewehrung, d.h. Bauteile mit unlegierten und legierten Stählen, ist zulässig. (Solange an jeder Stelle ein genügend beständiger Stahl eingebaut wird, entsteht auch keine Kontaktkorrosion.)

Distanzhalter und Montagestäbe

Die Distanzhalter und Montagestäbe sind ebenfalls mit nichtrostenden Materialien auszuführen.

Verankerungslängen

Bei Stählen mit höherer Festigkeit als B500 (wie z.B. ACIGRIP) vergrössern sich auch die Verankerungslängen, und zwar um den Faktor:

$$\frac{f_{sd}}{435} \quad (\text{SIA 262 Kap. 5.2.5})$$

Betondruckzone

Damit ohne weiteren Nachweis das Verformungsvermögen des Bauteils sichergestellt werden kann, ist die bezogene Druckzonenhöhe auf folgenden Wert zu begrenzen:

$$\frac{x}{d} \leq 0.35 * \frac{435}{f_{sd}} * \frac{E_{sd}}{205'000} \quad (\text{SIA 2029 Kap. 5.1.8})$$

Schweissen

Die nichtrostenden Stähle sind i. d. R. schweisssbar, jedoch abhängig von der verwendeten Legierung. Die Schweissungen sind durch qualifiziertes Personal auszuführen. Für die Erhaltung des Korrosionswiderstands müssen die Schweissnähte nachbehandelt werden. Auf Baustellenschweissungen sollte verzichtet werden.

Weitere Hinweise

Weitergehende Informationen und detaillierte Hinweise und Bestimmungen sind zu finden in:

- > SIA Merkblatt 2029 «Nichtrostender Betonstahl»
- > SIA Normen 260ff.
- > Merkblatt 866 «Nichtrostender Betonstahl» (2011); Informationsstelle Edelstahl Rostfrei, Düsseldorf
- > Anhang A zur DIN EN 1993-1-4:2015-10 «Werkstoffwahl und Dauerhaftigkeit»
- > Zulassung Z-30.3-6 vom 5. März 2018 «Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen»; DIBt, Berlin.

Weitere Informationen zu Top12 enthalten die beiden Dokumentationen:

- > Dauerhafte Kunstbauten
- > Eine neue Ästhetik im Hochbau

Debrunner Acifer Bewehrungen haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

AUSSCHREIBUNGSTEXT

Vorschlag Ausschreibungstext nach NPK 241 D/12

500	Bewehrungen
510	Betonstähle
513	Spezielle Betonstähle
.200	Betonstahl korrosionsbeständig, liefern und verlegen. Marke, Typ ACIGRIP® 362 Werkstoff-Nr. 1.4362
.210	Fixlängen
.211	01 d mm 10 kg ...
.212	01 d mm 16 kg ...
.220	BG 1
.221	01 d mm 10 kg ...
.230	BG 2
.231	01 d mm 10 kg ...
.240	BG 5
.241	01 d mm 10 kg ...

Alternative

Verzinkte (und andere beschichtete) Betonstähle gehören definitionsgemäss nicht zu den nichtrostenden Stählen. Mit dem PREZINC 500® führen wir auch einen verzinkten Betonstahl am Lager. Für weniger stark exponierte Bauteile ohne Chloride kann PREZINC 500® eine Alternative sein. Aus PREZINC 500® führen wir auch Bewehrungsmatten an Lager.

BESTELLEN

Bestellungen für nichtrostende Betonstähle können analog einer Eisenliste für B500 erstellt werden. Wichtig ist der Vermerk des gewünschten Werkstoffs, z. B. W. Nr. 1.4362, ACIGRIP® 362 oder Top12.

Optimal Pro Werkstoff eine separate Eisenliste (nichtrostende Stähle werden nicht am gleichen Ort wie B500 verarbeitet).

Genügend Direkt auf der Figur (wird beim Erfassen allenfalls zu spät erkannt)

Schlecht Zwischen den Bemerkungen für die Baustelle geht die W. Nr. unter.

Debrunner Acifer
Möckner & Co multi metal distribution

150000 gemäss SIA Norm 262

Plan Nr.: Betonstahlliste Nr.: Seite:

total kg

Form: Aussermaasse in cm

Bemerkung

1. Lage

2. Lage

3. Lage

4. Lage

5. Lage

6. Lage

7. Lage

8. Lage

9. Lage

10. Lage

11. Lage

12. Lage

13. Lage

14. Lage

15. Lage

16. Lage

17. Lage

18. Lage

19. Lage

20. Lage

21. Lage

22. Lage

23. Lage

24. Lage

25. Lage

26. Lage

27. Lage

28. Lage

29. Lage

30. Lage

31. Lage

32. Lage

33. Lage

34. Lage

35. Lage

36. Lage

37. Lage

38. Lage

39. Lage

40. Lage

41. Lage

42. Lage

43. Lage

44. Lage

45. Lage

46. Lage

47. Lage

48. Lage

49. Lage

50. Lage

51. Lage

52. Lage

53. Lage

54. Lage

55. Lage

56. Lage

57. Lage

58. Lage

59. Lage

60. Lage

61. Lage

62. Lage

63. Lage

64. Lage

65. Lage

66. Lage

67. Lage

68. Lage

69. Lage

70. Lage

71. Lage

72. Lage

73. Lage

74. Lage

75. Lage

76. Lage

77. Lage

78. Lage

79. Lage

80. Lage

81. Lage

82. Lage

83. Lage

84. Lage

85. Lage

86. Lage

87. Lage

88. Lage

89. Lage

90. Lage

91. Lage

92. Lage

93. Lage

94. Lage

95. Lage

96. Lage

97. Lage

98. Lage

99. Lage

100. Lage

101. Lage

102. Lage

103. Lage

104. Lage

105. Lage

106. Lage

107. Lage

108. Lage

109. Lage

110. Lage

111. Lage

112. Lage

113. Lage

114. Lage

115. Lage

116. Lage

117. Lage

118. Lage

119. Lage

120. Lage

121. Lage

122. Lage

123. Lage

124. Lage

125. Lage

126. Lage

127. Lage

128. Lage

129. Lage

130. Lage

131. Lage

132. Lage

133. Lage

134. Lage

135. Lage

136. Lage

137. Lage

138. Lage

139. Lage

140. Lage

141. Lage

142. Lage

143. Lage

144. Lage

145. Lage

146. Lage

147. Lage

148. Lage

149. Lage

150. Lage

151. Lage

152. Lage

153. Lage

154. Lage

155. Lage

156. Lage

157. Lage

158. Lage

159. Lage

160. Lage

161. Lage

162. Lage

163. Lage

164. Lage

165. Lage

166. Lage

167. Lage

168. Lage

169. Lage

170. Lage

171. Lage

172. Lage

173. Lage

174. Lage

175. Lage

176. Lage

177. Lage

178. Lage

179. Lage

180. Lage

181. Lage

182. Lage

183. Lage

184. Lage

185. Lage

186. Lage

187. Lage

188. Lage

189. Lage

190. Lage

191. Lage

192. Lage

193. Lage

194. Lage

195. Lage

196. Lage

197. Lage

198. Lage

199. Lage

200. Lage

201. Lage

202. Lage

203. Lage

204. Lage

205. Lage

206. Lage

207. Lage

208. Lage

209. Lage

210. Lage

211. Lage

212. Lage

213. Lage

214. Lage

215. Lage

216. Lage

217. Lage

218. Lage

219. Lage

220. Lage

221. Lage

222. Lage

223. Lage

224. Lage

225. Lage

226. Lage

227. Lage

228. Lage

229. Lage

230. Lage

231. Lage

232. Lage

233. Lage

234. Lage

235. Lage

236. Lage

237. Lage

238. Lage

239. Lage

240. Lage

241. Lage

242. Lage

243. Lage

244. Lage

245. Lage

246. Lage

247. Lage

248. Lage

249. Lage

250. Lage

251. Lage

252. Lage

253. Lage

254. Lage

255. Lage

256. Lage

257. Lage

258. Lage

259. Lage

260. Lage

261. Lage

262. Lage

263. Lage

264. Lage

265. Lage

266. Lage

267. Lage

268. Lage

269. Lage

270. Lage

271. Lage

272. Lage

273. Lage

274. Lage

275. Lage

276. Lage

277. Lage

278. Lage

279. Lage

280. Lage

281. Lage

282. Lage

283. Lage

284. Lage

285. Lage

286. Lage

287. Lage

288. Lage

289. Lage

290. Lage

291. Lage

292. Lage

293. Lage

294. Lage

295. Lage

296. Lage

297. Lage

298. Lage

299. Lage

300. Lage

301. Lage

302. Lage

303. Lage

304. Lage

305. Lage

306. Lage

307. Lage

308. Lage

309. Lage

310. Lage

311. Lage

312. Lage

313. Lage

314. Lage

315. Lage

316. Lage

317. Lage

318. Lage

319. Lage

320. Lage

321. Lage

322. Lage

323. Lage

324. Lage

325. Lage

326. Lage

327. Lage

328. Lage

329. Lage

330. Lage

331. Lage

332. Lage

333. Lage

334. Lage

335. Lage

336. Lage

337. Lage

338. Lage

339. Lage

340. Lage

341. Lage

342. Lage

343. Lage

344. Lage

345. Lage

346. Lage

347. Lage

348. Lage

349. Lage

350. Lage

351. Lage

352. Lage

353. Lage

354. Lage

355. Lage

356. Lage

357. Lage

358. Lage

359. Lage

360. Lage

361. Lage

362. Lage

363. Lage

364. Lage

365. Lage

366. Lage

367. Lage

368. Lage

369. Lage

370. Lage

371. Lage

372. Lage

373. Lage

374. Lage

375. Lage

376. Lage

377. Lage

378. Lage

379. Lage

380. Lage

381. Lage

382. Lage

383. Lage

384. Lage

385. Lage

386. Lage

387. Lage

388. Lage

389. Lage

390. Lage

391. Lage

392. Lage

393. Lage

394. Lage

395. Lage

396. Lage

397. Lage

398. Lage

399. Lage

400. Lage

401. Lage

402. Lage

403. Lage

404. Lage

405. Lage

406. Lage

407. Lage

408. Lage

409. Lage

410. Lage

411. Lage

412. Lage

413. Lage

414. Lage

415. Lage

416. Lage

417. Lage

418. Lage

419. Lage

420. Lage

421. Lage

422. Lage

423. Lage

424. Lage

425. Lage

426. Lage

427. Lage

428. Lage

429. Lage

430. Lage

431. Lage

432. Lage

433. Lage

434. Lage

435. Lage

436. Lage

437. Lage

438. Lage

439. Lage

440. Lage

441. Lage

442. Lage

443. Lage

444. Lage

445. Lage

446. Lage

447. Lage

448. Lage

449. Lage

450. Lage

451. Lage

452. Lage

453. Lage

454. Lage

455. Lage

456. Lage

457. Lage

458. Lage

459. Lage

460. Lage

461. Lage

462. Lage

463. Lage

464. Lage

465. Lage

466. Lage

467. Lage

468. Lage

469. Lage

470. Lage

471. Lage

472. Lage

473. Lage

474. Lage

475. Lage

476. Lage

477. Lage

478. Lage

479. Lage

480. Lage

481. Lage

482. Lage

483. Lage

484. Lage

485. Lage

486. Lage

487. Lage

488. Lage

489. Lage

490. Lage

491. Lage

492. Lage

493. Lage

494. Lage

495. Lage

496. Lage

497. Lage

498. Lage

499. Lage

500. Lage

501. Lage

502. Lage

503. Lage

504. Lage

505. Lage

506. Lage

507. Lage

508. Lage

509. Lage

510. Lage

511. Lage

512. Lage

513. Lage

514. Lage

515. Lage

516. Lage

517. Lage

518. Lage

519. Lage

520. Lage

521. Lage

522. Lage

523. Lage

524. Lage

525. Lage

526. Lage

527. Lage

528. Lage

529. Lage

530. Lage

531. Lage

532. Lage

533. Lage

534. Lage

535. Lage

536. Lage

537. Lage

538. Lage

539. Lage

540. Lage

541. Lage

542. Lage

543. Lage

544. Lage

545. Lage

546. Lage

547. Lage

548. Lage

549. Lage

550. Lage

551. Lage

552. Lage

553. Lage

554. Lage

555. Lage

556. Lage

557. Lage

558. Lage

559. Lage

560. Lage

561. Lage

562. Lage

563. Lage

564. Lage

565. Lage

566. Lage

567. Lage

568. Lage

569. Lage

570. Lage

571. Lage

572. Lage

573. Lage

574. Lage

575. Lage

576. Lage

577. Lage

578. Lage

579. Lage

580. Lage

581. Lage

582. Lage

583. Lage

584. Lage

585. Lage

586. Lage

587. Lage

588. Lage

589. Lage

590. Lage

591. Lage

592. Lage

593. Lage

594. Lage

595. Lage

596. Lage

597. Lage

598. Lage

599. Lage

600. Lage

601. Lage

602. Lage

603. Lage

604. Lage

605. Lage

606. Lage

607. Lage

608. Lage

609. Lage

610. Lage

611. Lage

612. Lage

613. Lage

614. Lage

615. Lage

616. Lage

617. Lage

618. Lage

619. Lage

620. Lage

621. Lage

622. Lage

623. Lage

624. Lage

625. Lage

626. Lage

627. Lage

628. Lage

629. Lage

630. Lage

631. Lage

632. Lage

633. Lage

634. Lage

635. Lage

636. Lage

637. Lage

638. Lage

639. Lage

640. Lage

641. Lage

642. Lage

643. Lage

644. Lage

645. Lage

646. Lage

647. Lage

648. Lage

649. Lage

650. Lage

651. Lage

652. Lage

653. Lage

654. Lage

655. Lage

656. Lage

657. Lage

658. Lage

659. Lage

660. Lage

661. Lage

662. Lage

663. Lage

664. Lage

665. Lage

666. Lage

667. Lage

668. Lage

669. Lage

670. Lage

671. Lage

672. Lage

673. Lage

674. Lage

675. Lage

676. Lage

677. Lage

678. Lage

679. Lage

680. Lage

681. Lage

682. Lage

683. Lage

684. Lage

685. Lage

686. Lage

687. Lage

688. Lage

689. Lage

690. Lage

691. Lage

692. Lage

693. Lage

694. Lage

695. Lage

696. Lage

697. Lage

698. Lage

699. Lage

700. Lage

701. Lage

702. Lage

703. Lage

704. Lage

705. Lage

706. Lage

707. Lage

708. Lage

709. Lage

710. Lage

711. Lage

712. Lage

713. Lage

714. Lage

715. Lage

716. Lage

717. Lage

718. Lage

719. Lage

720. Lage

721. Lage

722. Lage

723. Lage

724. Lage

725. Lage

726. Lage

727. Lage

728. Lage

729. Lage

730. Lage

731. Lage

732. Lage

733. Lage

734. Lage

735. Lage

736. Lage

737. Lage

738. Lage

739. Lage

740. Lage

741. Lage

742. Lage

743. Lage

744. Lage

745. Lage

746. Lage

747. Lage

748. Lage

749. Lage

750. Lage

751. Lage

752. Lage

753. Lage

754. Lage

755. Lage

756. Lage

757. Lage

758. Lage

759. Lage

760. Lage

761. Lage

762. Lage

763. Lage

764. Lage

765. Lage

766. Lage

767. Lage

768. Lage

769. Lage

770. Lage

771. Lage

772. Lage

773. Lage

774. Lage

775. Lage

776. Lage

777. Lage

778. Lage

779. Lage

780. Lage

781. Lage

782. Lage

783. Lage

784. Lage

785. Lage

786. Lage

787. Lage

788. Lage

789. Lage

790. Lage

791. Lage

792. Lage

793. Lage

794. Lage

795. Lage

796. Lage

797. Lage

798. Lage

799. Lage

800. Lage

801. Lage

802. Lage

803. Lage

804. Lage

805. Lage

806. Lage

807. Lage

808. Lage

809. Lage

810. Lage

811. Lage

812. Lage

813. Lage

814. Lage

815. Lage

816. Lage

817. Lage

818. Lage

819. Lage

820. Lage

821. Lage

822. Lage

823. Lage

824. Lage

825. Lage

826. Lage

827. Lage

828. Lage

829. Lage

830. Lage

831. Lage

832. Lage

833. Lage

834. Lage

835. Lage

836. Lage

837. Lage

838. Lage

839. Lage

840. Lage

841. Lage

842. Lage

843. Lage

844. Lage

845. Lage

846. Lage

847. Lage

848. Lage

849. Lage

850. Lage

851. Lage

852. Lage

853. Lage

854. Lage

855. Lage

856. Lage

857. Lage

858. Lage

859. Lage

860. Lage

861. Lage

862. Lage

863. Lage

864. Lage

865. Lage

866. Lage

867. Lage

868. Lage

869. Lage

870. Lage

871. Lage

872. Lage

873. Lage

874. Lage

875. Lage

876. Lage

877. Lage

878. Lage

879. Lage

880. Lage

881. Lage

882. Lage

883. Lage

884. Lage

885. Lage

886. Lage

887. Lage

888. Lage

889. Lage

890. Lage

891. Lage

892. Lage

893. Lage

894. Lage

895. Lage

896. Lage

897. Lage

898. Lage

899. Lage

900. Lage

901. Lage

902. Lage

903. Lage

904. Lage

905. Lage

906. Lage

907. Lage

908. Lage

909. Lage

910. Lage

911. Lage

912. Lage

913. Lage

914. Lage

915. Lage

916. Lage

917. Lage

918. Lage

919. Lage

920. Lage

921. Lage

922. Lage

923. Lage

924. Lage

925. Lage

926. Lage

927. Lage

928. Lage

929. Lage

930. Lage

931. Lage

932. Lage

933. Lage

934. Lage

935. Lage

936. Lage

937. Lage

938. Lage

939. Lage

940. Lage

941. Lage

942. Lage

943. Lage

944. Lage

945. Lage

946. Lage

947. Lage

948. Lage

949. Lage

950. Lage

951. Lage

952. Lage

953. Lage

954. Lage

955. Lage

956. Lage

957. Lage

958. Lage

959. Lage

960. Lage

961. Lage

962. Lage

963. Lage

964. Lage

965. Lage

966. Lage

967. Lage

968. Lage

969. Lage

970. Lage

971. Lage

972. Lage

973. Lage

974. Lage

975. Lage

976. Lage

977. Lage

978. Lage

979. Lage

980. Lage

981. Lage

982. Lage

983. Lage

984. Lage

985. Lage

986. Lage

987. Lage

988. Lage

989. Lage

990. Lage

991. Lage

992. Lage

993. Lage

994. Lage

995. Lage

996. Lage

997. Lage

998. Lage

999. Lage

1000. Lage

PRODUKTE-ÜBERSICHT

ACIDORN®	Querkraftdorne
ACIGRIP®	Nichtrostender Betonstahl
ACINOX <i>plus</i> ®	Kragplattenanschlüsse
ACITOP®	Bewehrungsanschlüsse
BARTEC®	Schraubverbindungen
MAGEX®	Entmagnetisierte Bewehrung
PREZINC 500®	Verzinkter Betonstahl
PYRABAR®	Schraubbare Bewehrungsanschlüsse mit Querkraftübertragung
PYRAFLEX®	Abschalbleche mit Querkraftübertragung
PYRAPAN®	Abschalkörbe mit hoher Querkraftübertragung
PYRATOP®	Bewehrungsanschlüsse mit Querkraftübertragung
Top12	Betonstahl mit erhöhtem Korrosionswiderstand
Top700	Höherfester Betonstahl

