

ACIGRIP®/Top12 Nichtrostender Betonstahl

Dauerhafte und wirtschaftliche Bewehrungslösungen

Mehr als Bewehrungen
www.bewehrungstechnik.ch

Debrunner Acifer Bewehrungen

kloekner metals Your partner for a
sustainable tomorrow

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 nichtrostender 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.

	Markenname, W. Nr.		
Lieferformen	Top12	ACIGRIP® 362	ACIGRIP® 462
	1.4003 (KWK 1)	1.4362 (KWK 3)	1.4462 (KWK 4)
Betonstahl	Ø 8–16, 20, 28, 36 mm	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.



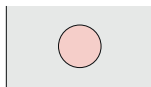
Korrosion infolge Chlorideinwirkung



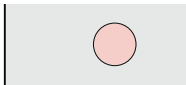
Korrosion infolge Karbonatisierung des Betons

Massnahmen

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

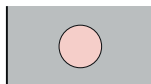


Referenzzustand



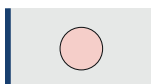
Bewehrungsüberdeckung erhöhen

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

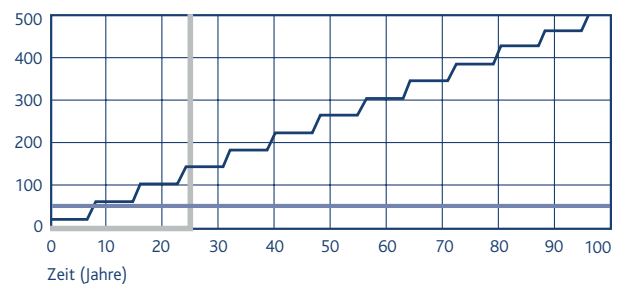
Mit nichtrostender Bewehrung wird der Korrosion dort entgegengewirkt, wo sie auftritt: direkt beim Stahl!

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 SIA262/1. 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 Stahlliegierung. 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 Korrosionswiderstandsklasse 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
Tiefbauten (Chloride, + ev. Karbonatisierung)	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
	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, 20, 28, 36 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 8–12mm Ringe Ø 14–20mm Stangen à 6 m	Ø 6–12 mm Ringe Ø 14–20 mm Stangen à 6 m
Betonstahl mit BARTEC®-Schraubverbindung	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

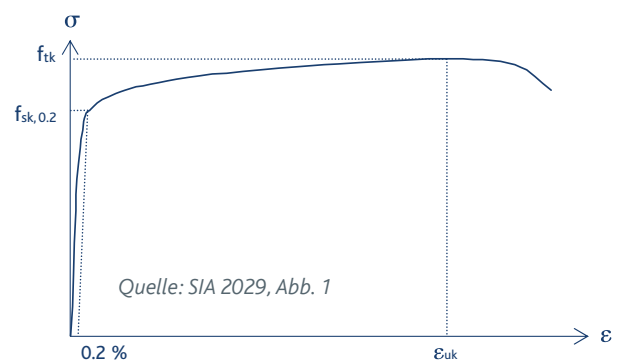
Mechanische und physikalische Eigenschaften

Markenname	W. Nr.	Ø [mm]	$(f_t/f_{s,k})$ [N/mm ²]	$f_{sk,0.2}$ [N/mm ²]	f_{sd} [N/mm ²]	E_{sd} [N/mm ²]	λ (Wärmeleitfähigkeit) [W/mK]
Top12	1.4003	8–14 16, 20, 28, 36	≥ 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 nichtrostenden 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 S
.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.

The image shows two overlapping technical forms. The top form is titled 'Debrunner Acifer' and contains fields for 'Betonstahle Nr.', 'Form', 'Aussermass in cm', and 'Bemerkung'. The bottom form is a 'Zusammenfassung der Betonstähle' table with columns for 'Ø mm', 'Länge m', 'Gewicht kg', 'Metallgewicht kg/m', and 'Länge m'. It includes a table for 'Distanzkörbe' and 'AGYTEC'.

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

