

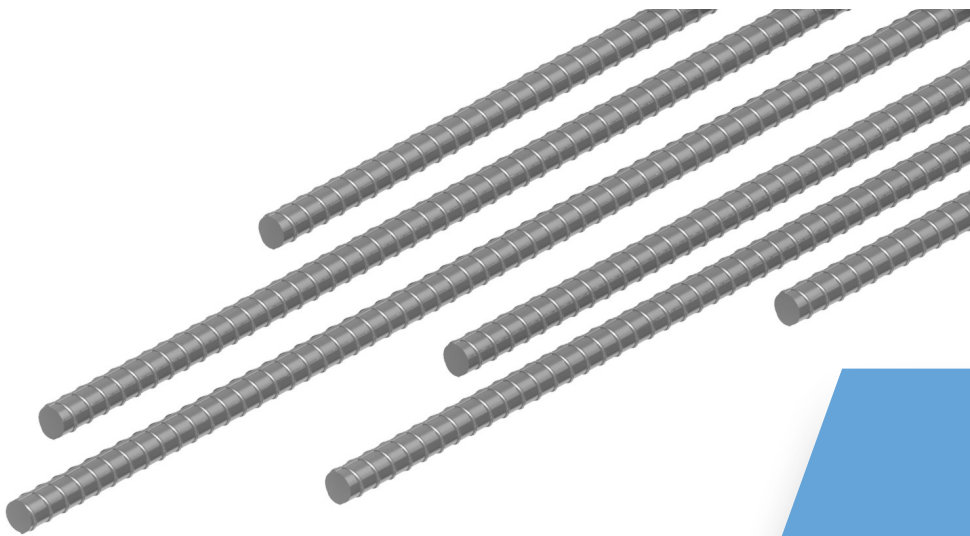
GRAVIS

amazing strength

GRAVINOX[®]

BET-22 / BET-25 / BET-30

Technische Dokumentation
für nichtrostende Bewehrung



Beschreibung

GRAVINOX BET-22

BET-22 sind gerippte Betonstähle aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4482. 1.4482 ist ein austenitisch-ferritischer (Duplex) Stahl und verfügt über eine PREN Wirksumme von 22 - 26. Somit ist BET-22 gemäss SIA Merkblatt 2029:2013 in die Korrosionswiderstandsklasse II eingeteilt. Die mechanischen Eigenschaften liegen bei einer charakteristischen Fließgrenze von $f_{sk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ und bei einer Zugfestigkeit von $f_{uk} \geq 650 \text{ N/mm}^2$.

GRAVINOX BET-25

BET-25 sind gerippte Betonstähle aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4362. 1.4362 ist ein austenitisch-ferritischer (Duplex) Stahl und verfügt über eine PREN Wirksumme von 23 - 29. Somit ist BET-25 gemäss SIA Merkblatt 2029:2013 in die Korrosionswiderstandsklasse III eingeteilt. Die mechanischen Eigenschaften sind Durchmesserabhängig und liegen bei einer charakteristischen Fließgrenze von $f_{sk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ und bei einer Zugfestigkeit von $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$.

GRAVINOX BET-30

BET-30 sind gerippte Betonstähle aus nichtrostendem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4462. 1.4462 ist ein austenitisch-ferritischer (Duplex) Stahl und verfügt über eine PREN Wirksumme von 31 - 38. Somit ist BET-30 gemäss SIA Merkblatt 2029:2013 in die Korrosionswiderstandsklasse IV eingeteilt. Die mechanischen Eigenschaften sind Durchmesserabhängig und liegen bei einer charakteristischen Fließgrenze von $f_{sk} \geq 550 \text{ N/mm}^2$ und bei einer Zugfestigkeit von $f_{uk} \geq 680 \text{ N/mm}^2$.

Produkt	Werkstoffnummer	PREN	Korrosionswiderstandsklasse	Stabdurchmesser*
GRAVINOX BET-22	1.4482	22 - 26	II	8 mm – 20 mm
GRAVINOX BET-25	1.4362	23 - 29	III	8 mm – 25 mm
GRAVINOX BET-30	1.4462	31 - 38	IV	12 mm – 40 mm

*Standardsortiment; andere Durchmesser auf Anfrage

Bemessungswerte

GRAVINOX BET-22

	Stabdurchmesser [mm]								
	8	10	12	14	16	20	25	32	40
$f_{sk} [\text{N/mm}^2]$	500						-	-	-
$f_{uk} [\text{N/mm}^2]$	650						-	-	-
$F_{t,Rd} [\text{kN}]$	21.9	34.1	49.2	66.9	87.4	136.6	-	-	-

GRAVINOX BET-25

GRAVINOX BET-25	Stabdurchmesser [mm]								
	8	10	12	14	16	20	25	32	40
f_{sk} [N/mm²]	650				550		500	-	-
f_{uk} [N/mm²]	800			750			700	-	-
$F_{r\,Rd}$ [kN]	28.4	44.4	63.9	87.0	96.2	150.3	213.4	-	-

GRAVINOX BET-30

	Stabdurchmesser [mm]								
	8	10	12	14	16	20	25	32	40
$f_{sk} [\text{N/mm}^2]$	-	-	700		650		600		550
$f_{uk} [\text{N/mm}^2]$	-	-	850		750		700		680
$F_{t,Rd} [\text{kN}]$	-	-	68.8	93.7	113.6	177.6	256.1	419.6	601.0

Konstruktive Durchbildung

Bewehrungsüberdeckung

Gemäss SIA Merkblatt 2029 kann mit nichtrostender Bewehrung die Bewehrungsüberdeckung in Abhängigkeit der Betonsorte und Expositionsklasse reduziert werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen minimale Bewehrungsüberdeckungen die Dauerhaftigkeit betreffen. Für die Sicherstellung von Verbund, Betonierbarkeit und Feuerwiderstand können eventuell grössere Bewehrungsüberdeckungen erforderlich sein.

	Betonsorte	Expositionsklasse	c_{nom} [mm]	c_{red} [mm]		
				BET-22	BET-25	BET-30
Hochbau	A	XC2(CH)	35	20	20	20
	B	XC3(CH)	35	20	20	20
	C	XC4(CH), XF1(CH)	40	20	20	20
Tiefbau	D + E	XC4(CH), XD1(CH), XF2/4(CH)	40	20	20	20
	F + G	XC4(CH)	55	55	30	20

Biegemasse

Standardmässig werden die Ausrundungsradien entsprechend der Ziffer 5.2.4 der Norm SIA 262:2025 ausgeführt. Dies führt zu folgenden Biegerollendurchmesser:

	Stabdurchmesser [mm]								
	8	10	12	14	16	20	25	32	40
d_1	120	150	180	210	240	300	375	480	600
d_3	32	40	48	56	64	140	175	224	280

- d_1 : für Abbiegungen
- d_3 : für Bügel, Endhaken, Winkelhaken und Schlaufen

Verankerungslängen / Stösse

Um die angegebenen Bemessungswerte des Zugwiderstand in den Beton einleiten zu können, sind die nachfolgend tabellierten Verankerungslängen l_{bd} und Stosslängen l_{sd} einzuhalten. Die Verankerungslängen sind abhängig von dem Stabdurchmesser, der Stahlspannung σ_{sd} - was in der Regel der Fließgrenze entspricht -, der Betonfestigkeit (f_{ck}), der Überdeckung bzw. des halben Stababstands (c_d) und der Verbundeigenschaften (k_{cp}).

Gemäss SIA 262:2025 sind die Verankerungslängen folgendermassen zu berechnen:

$$l_{bd} = 50 \cdot k_{cp} \cdot \left(\frac{\sigma_{sd}}{435} \right)^{3/2} \cdot \left(\frac{25}{f_{ck}} \right)^{1/2} \cdot \left(\frac{\emptyset}{20} \right)^{1/3} \cdot \left(\frac{1.5 \cdot \emptyset}{c_d} \right)^{1/2} \geq 10 \emptyset$$

Die Stosslängen sind in der Regel um 20% länger als die Verankerungslängen:

$$l_{sd} = 1.2 \cdot l_{bd} \geq 15\emptyset$$

Die Werte in den nachfolgenden Tabellen wurden mit Beton C25/30 und mässigen Verbundeigenschaften bestimmt. Bei guten Verbundeigenschaften können die tabellierten Werte durch 1.2 dividiert werden. Es ist jedoch zu prüfen, ob die Grenzen von 10 $\emptyset$ bzw. 15 $\emptyset$ eingehalten sind.

GRAVINOX BET-22

Verankerungslängen l_{bd} in [mm]

		Stabdurchmesser [mm]								
Endhaken	c_d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	32	40
ohne	20	274	412	576	764	976	1469	-	-	-
	30	224	336	470	624	797	1199	-	-	-
	40	194	291	407	540	690	1038	-	-	-
mit	20	154	262	396	554	736	1169	-	-	-
	30	104	186	290	414	557	899	-	-	-
	40	80	141	227	330	450	738	-	-	-

Stosslängen l_{sd} in [mm]

		Stabdurchmesser [mm]								
Endhaken	c_d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	32	40
ohne	20	328	495	691	916	1171	1762	-	-	-
	30	268	404	564	748	956	1439	-	-	-
	40	232	350	488	648	828	1246	-	-	-

GRAVINOX BET-25

Verankerungslängen l_{bd} in [mm]

		Stabdurchmesser [mm]								
Endhaken	c_d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	32	40
ohne	20	406	611	853	881	1125	1694	2211	-	-
	30	331	499	697	719	919	1383	1805	-	-
	40	287	432	603	623	796	1198	1563	-	-
mit	20	286	461	673	671	885	1394	1836	-	-
	30	211	349	517	509	679	1083	1430	-	-
	40	167	282	423	413	556	898	1188	-	-

Stosslängen l_{sd} in [mm]

		Stabdurchmesser [mm]								
Endhaken	c_d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	32	40
ohne	20	487	733	1024	1057	1351	2033	2653	-	-
	30	398	598	836	863	1103	1660	2166	-	-
	40	344	518	724	748	955	1438	1876	-	-

GRAVINOX BET-30

 Verankerungslängen l_{bd} in [mm]

		Stabdurchmesser [mm]								
Endhaken	c_d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	32	40
ohne	20	-	-	954	1265	1446	2177	2906	4570	-
	30	-	-	779	1033	1181	1777	2373	3731	4930
	40	-	-	674	895	1022	1539	2055	3231	4269
mit	20	-	-	774	1055	1206	1877	2531	4090	5438
	30	-	-	599	823	941	1477	1998	3251	4330
	40	-	-	494	685	782	1239	1680	2751	3669

 Stosslängen l_{sd} in [mm]

		Stabdurchmesser [mm]								
Endhaken	c_d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	32	40
ohne	20	-	-	1144	1518	1735	2612	3488	5484	-
	30	-	-	934	1239	1417	2133	2848	4477	5916
	40	-	-	809	1073	1227	1847	2466	3878	5123

Bezeichnungen

c_{red}	Reduzierte Bewehrungsüberdeckung
c_{nom}	Nominelle Bewehrungsüberdeckung
d_1, d_2, d_3	Biegerollendurchmesser
f_{sk}	Charakteristischer Wert der Fließgrenze
$F_{t,Rd}$	Bemessungswert des Zugwiderstandes der Bewehrung
$F_{t,Rd,red}$	Reduzierter Bemessungswert des Zugwiderstandes der Bewehrung infolge ungenügender Verankerungslänge
f_{uk}	Charakteristischer Wert des Zugwiderstandes
l_{bd}	Erforderliche Verankerungslänge zur Aufnahme von F_{td}
$l_{bd,eff}$	Effektiv vorhandene Verankerungslänge
c_d	rechnerische Bewehrungsüberdeckung bei Verankerungen und Übergreifungsstössen
k_{cp}	Beiwert zur Berücksichtigung guter bzw. mässiger Verbundbedingungen
l_{sd}	Stosslänge

Literatur

SIA 2029:2013, Nichtrostender Betonstahl, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich, 2013, 20 pp.

GRAVIS

amazing strength



GRAVIS AG
Birchstrasse 17, 3186 Düringen



+41 26 492 30 10



info@gravis.ch



www.gravis.ch

