



Inhaltsverzeichnis

Normalie Nr.	Bezeichnung	Datum
FD_Verzeichnis	Begriffsverzeichnis	23.10.2013
FD_1_a	Foundation Stabanker (Zuganker) Lockergestein kompakt / Fels , unverroht	23.10.2013
FD_1_b	Foundation Stabanker (Zuganker) Lockergestein unverroht	23.10.2013
FD_2_a	Foundation Mikropfahl (Druckanker) Lockergestein kompakt / Fels , unverroht	23.10.2013
FD_2_b	Foundation Mikropfahl (Druckanker) Lockergestein unverroht	23.10.2013
FD_2_c	Foundation Bodennagel Rempar Grischun Typ Fels	23.10.2013
FD_3	Foundation Grundplatte im starren Verbau für Permanent- und Temporärverbau	23.10.2013
FD_4_a	Foundation Stützte Ortbetonfundament Typ B1, B2, B3	23.10.2013
FD_4_b	Foundation Stützte Ortbetonfundament mit Mikropfählen Typ P	23.10.2013
FD_4_c	Foundation Stützte Fundamentbewehrung Typ B1, B2, B3, P	23.10.2013
FD_4_d	Foundation für Schneenetze Grundplatte Stützenfundament	23.10.2013
FD_5_a	Foundation Seilanker (Zuganker) Lockergestein kompakt / Fels , unverroht	23.10.2013
FD_5_b	Foundation Seilanker (Zuganker) Lockergestein unverroht	23.10.2013
FD_5_c	Foundation Seilanker Rempar Grischun Typ Lockergestein --> Sprenganker	23.10.2013
FD_5_d	Foundation Seilanker Rempar Grischun Typ Fels --> nicht Sprenganker	23.10.2013
FD_5_e	Foundation Verstärkungsmassnahmen Seilanker	23.10.2013
FD_6_a	Foundation Wyssen Sprengmast Ortbetonfundament, Typ Fels	23.10.2013
FD_6_a_EL	Betonstahlliste für Foundation Wyssen Sprengmast Typ Fels	23.10.2013
FD_6_b	Foundation Wyssen Sprengmast Ortbetonfundament, Typ Lockergestein	23.10.2013
FD_6_b_EL	Betonstahlliste für Foundation Wyssen Sprengmast Typ Lockergestein	23.10.2013
FD_7_a	Einbauschema Prüfanke für Vorversuche Korrosionsschutzstufe 1	23.10.2013
FD_Bem_1	Bemessungsbeispiel Zuganker	23.10.2013
FD_Bem_2	Bemessungsbeispiel Mikropfahl	23.10.2013
FD_Bem_3	Bemessungsbeispiel Zuganker	23.10.2013
FD_Erklärung	Begriffserklärung	23.10.2013

Datum: 23.10.2013	Version 1.0
Freigabe:	Kontrolliert: R.S. / 23.10.2013



Begriffsverzeichnis

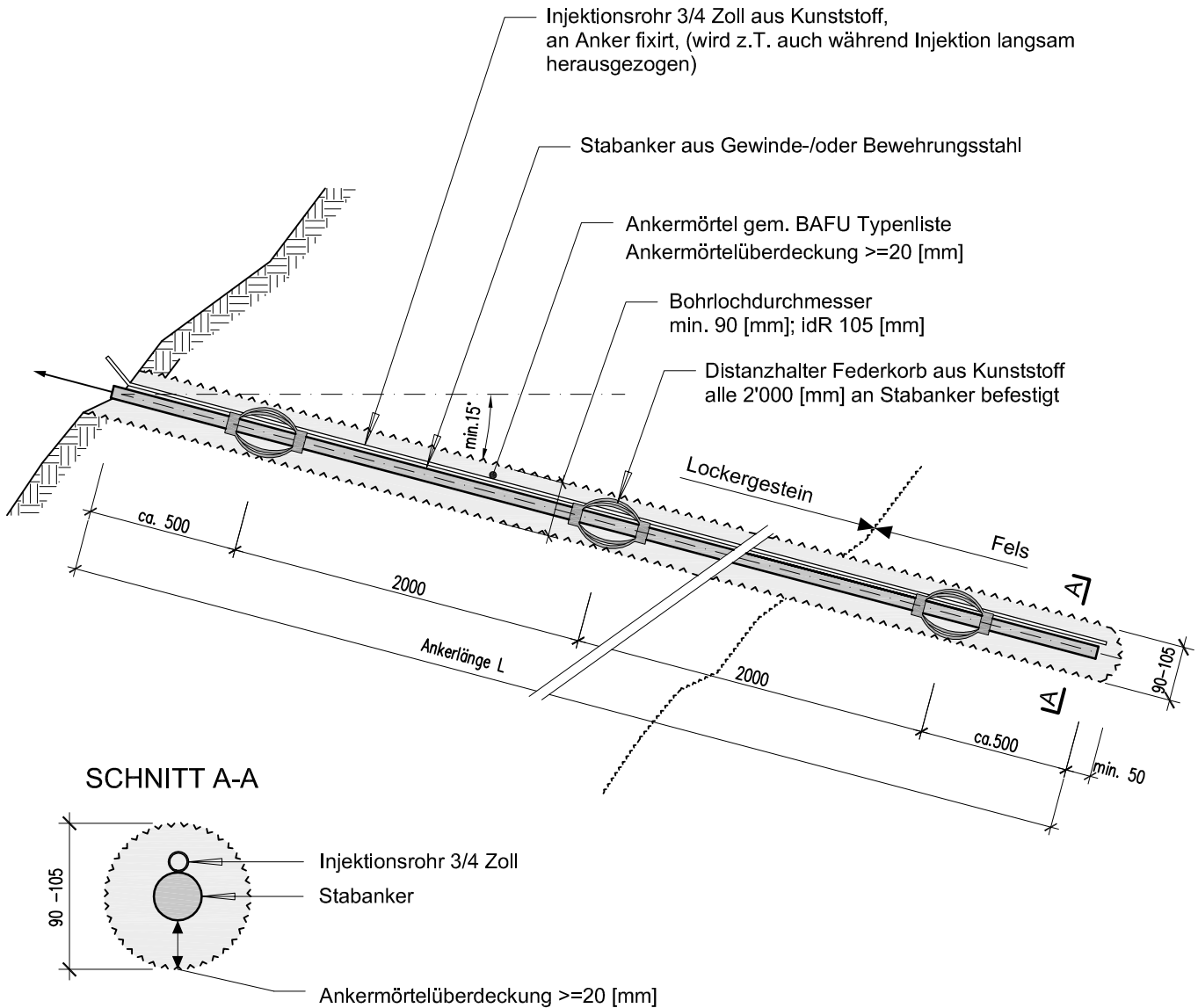
Bezeichnung	Masseinheit	Bedeutung	Quelle
F_k	[kN]	charakteristische Wert der Zug- resp. Druckkraft (charakt. Ankerlast)	RL07, 5.9.7.1.8
E_d	[kN]	Bemessungswert einer Auswirkung (z.B. Bemessungswert Ankerlast)	RL07, 5.9.7.1.8
$R_{a,k}$	[kN/m]	charakteristischer äusserer Tragwiderstands bzw. Auszieh Widerstand	RL07, 5.9.7.1.8
$R_{a,d}$	[kN/m]	Bemessungswert des äusseren Tragwiderstands bzw. Auszieh Widerstands	RL07, 5.9.7.1.8
$R_{i,k}$	[kN/m]	charakteristischer innerer Tragwiderstands (Stahl / Spiralseil)	RL07, 5.2.3.2
$R_{i,d}$	[kN/m]	Bemessungswert des inneren Tragwiderstands (Stahl / Spiralseil)	RL07, 5.2.3.2
Y_Q	[-]	Lastbeiwert (gemäss SIA 261 veränderliche Lasten Faktor 1.5)	RL07, 5.9.7.1.8
Y_M	[-]	Widerstandsfaktor (gemäss SIA 261 1.35 bzw. 1.05)	RL07, 5.9.7.1.8 bzw. 5.2.3.2
k	[-]	Beiwert Spitzenwiderstand (gemäss RL Faktor 1.5)	RL07, 5.9.7.6.5
l_f	[m]	wirksame freie Ankerlänge (Verbundlösung)	SIA 267/1, 7.1.4.3
l_{fr}	[m]	rechnerische freie Ankerlänge (Verbundlösung + Überstand)	SIA 267/1, 7.1.4.3
\ddot{U}	[m]	Überstand Verlängerungstück für Ankerprüfung	-
L_{erf}	[m]	erforderliche Ankerlänge	-
L_{verf}	[m]	erforderliche Verankerungslänge	-
A_{erf}	[m ²]	erforderliche Fundamentfläche	-
σ_α	[-]	spezifischen Baugrundwiderstand	RL07, 5.9.4.4
σ_0	[-]	spezifischen Baugrundwiderstand in hangparalleler Richtung	RL07, 5.9.4.4
σ_{90}	[-]	spezifischen Baugrundwiderstand senkrecht zum Hang	RL07, 5.9.4.4
α	[°]	Winkel zwischen Stützenachse und Hangparallele	RL07, 5.9.4.4

Datum: 23.10.2013	Version 1.0
Freigabe:	Kontrolliert: R.S. / 23.10.2013



FUNDATION STABANKER (ZUGANKER)

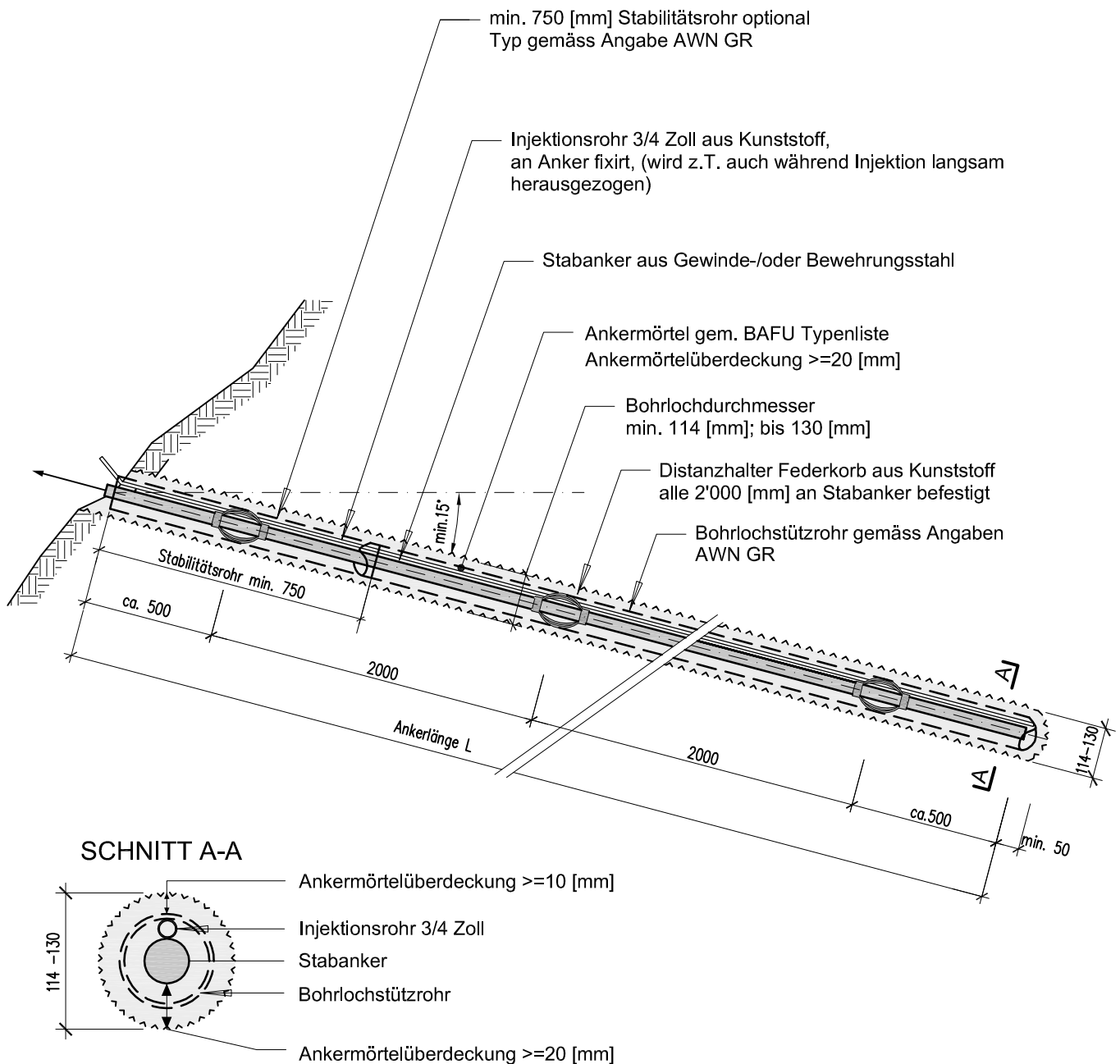
LOCKERGESTEIN KOMPAKT / FELS, UNVERROHRT



Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
<p>Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant</p>	<p>Anker im Bohrloch zentrieren</p> <p>Stabilitätsrohr als Schutz vor Steinschlag oder gegen Querbeanspruchung einbauen Typ gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Injektion des Bohrlochs ist von unten nach oben und unter Druck auszuführen.</p>	<p>Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Abrostungszuschlag 2 [mm] pro Aussenfläche gemäss Ziffer 5.2.4.3 / RL07</p>



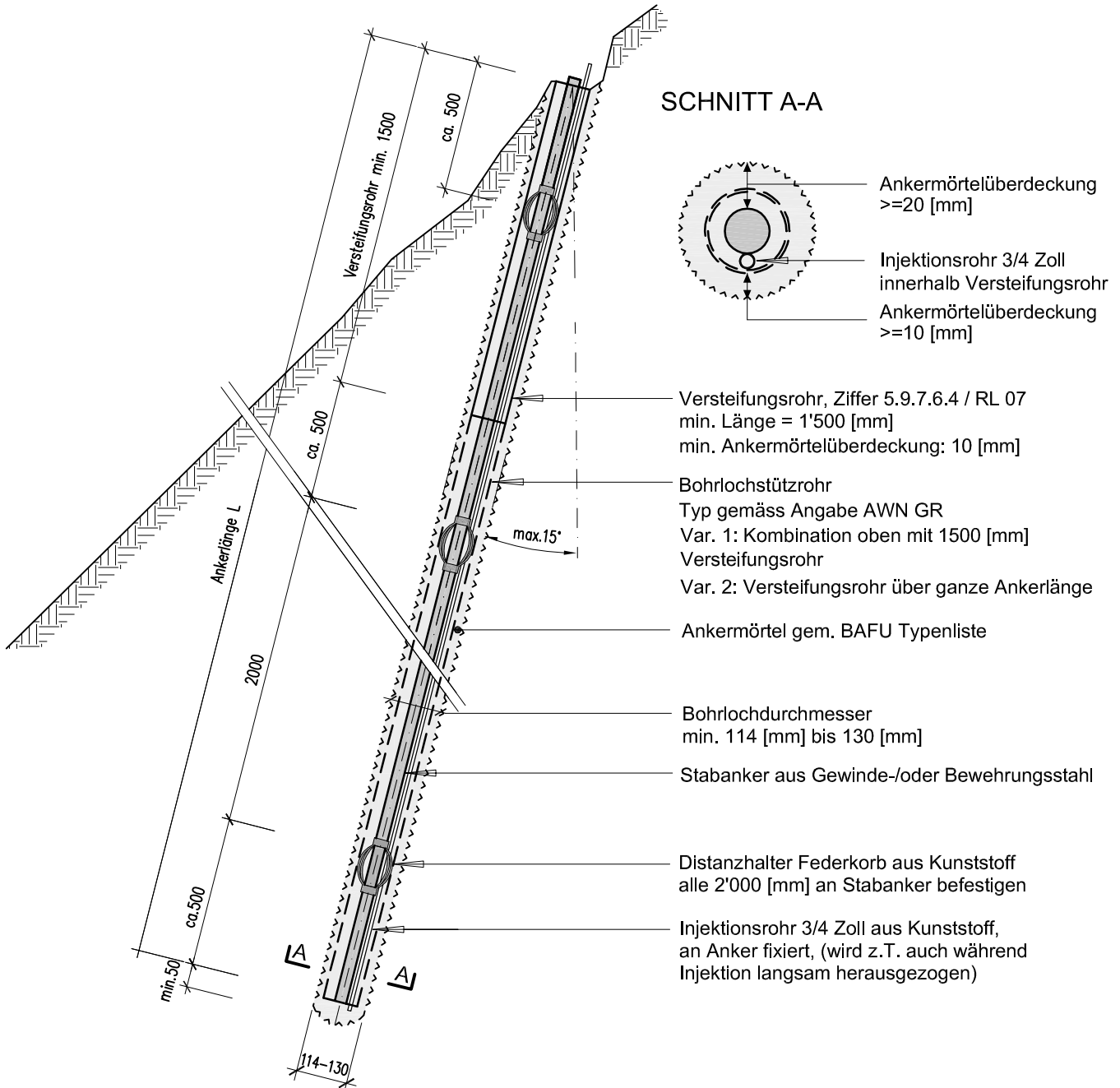
FUNDATION / STABANKER (ZUGANKER) LOCKERGESTEIN, VERROHRT



Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant	Bohrlochstützrohr vor dem Ziehen der Verrohrung ins Bohrloch setzen Anker in Bohrlochstützrohr zentrieren Stabilitätsrohr als Schutz vor Steinschlag oder gegen Querbeanspruchung einbauen Injektion des Bohrlochs ist von unten nach oben und unter Druck auszuführen.	Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Abrostungszuschlag 2 [mm] pro Aussenfläche gemäss Ziffer 5.2.4.3 / RL07



FUNDATION MIKROPFAHL (DRUCKANKER) LOCKERGESTEIN, VERROHRT



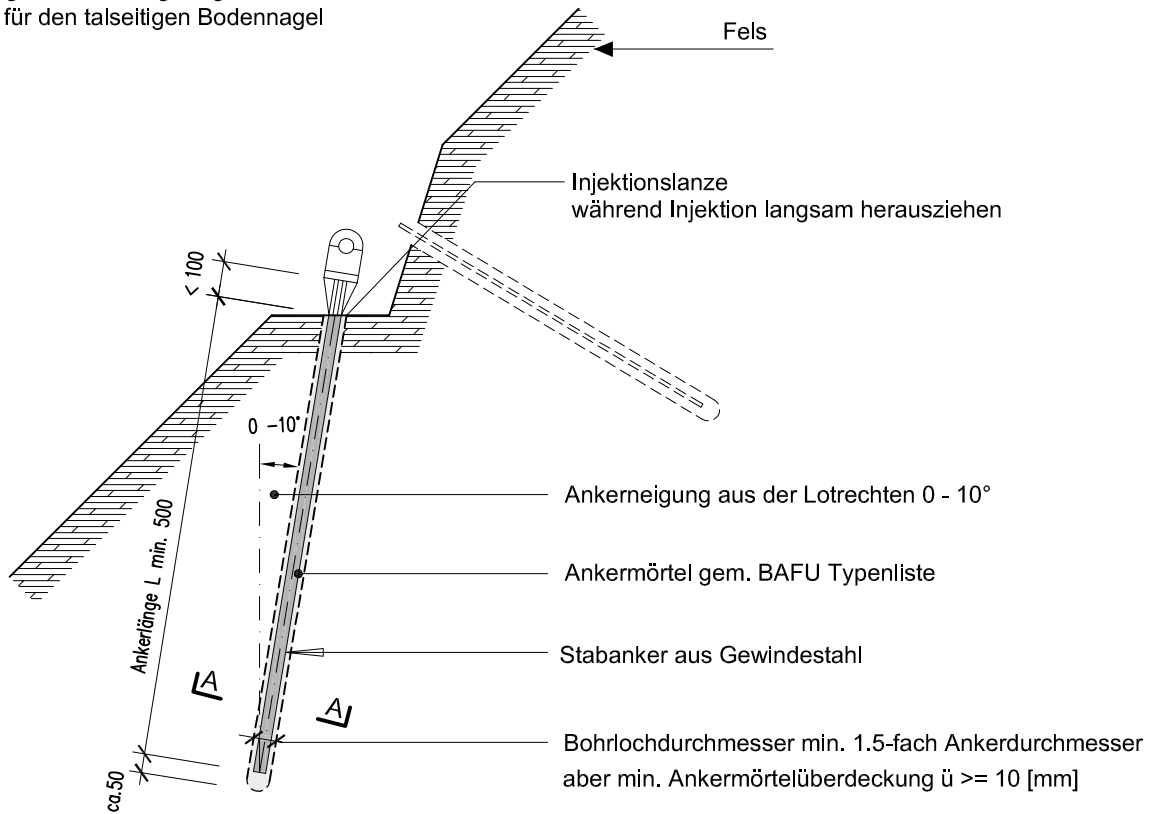
Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
<p>Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant</p>	<p>Bohrlochstützrohr vor dem Ziehen der Verrohrung ins Bohrloch setzen Anker in Bohrlochstützrohr zentrieren Versteifungsrohr gegen Knickgefahr zwingend einbauen Kuppelbare Anker: Ø Versteifungsrohr der Kupplungsstelle anpassen Injektion des Bohrlochs ist von unten nach oben und unter Druck auszuführen.</p>	<p>Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Abrostungszuschlag 2 [mm] pro Aussenfläche gemäss Ziffer 5.2.4.3 / RL07</p>



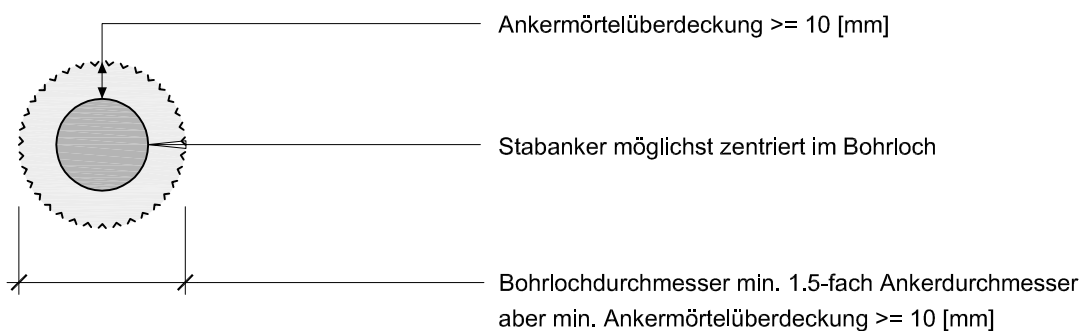
FUNDATION BODENNAGEL REMPARGRISCHUN

TYP FELS

Normalie gilt für den bergseitigen,
 wie auch für den talseitigen Bodennagel



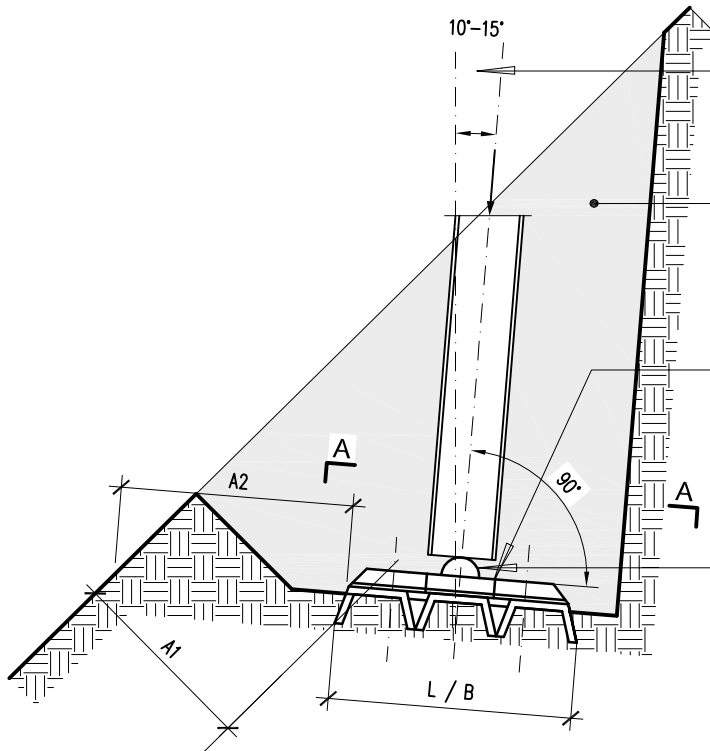
SCHNITT A-A



Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant	Anker im Bohrloch zentrieren und unter Bewegung des Ankers mit Ankermörtel von unten nach oben ausgiessen.	Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Abrostungszuschlag 2 [mm] pro Aussenfläche gemäss Ziffer 5.2.4.3 / RL07



FUNDATION GRUNDPLATTE IM STARREN VERBAU FÜR PERMANENT-UND TEMPORÄRVERBAU



Die Neigung der Grundplatte ist von der Hangneigung abhängig und liegt zwischen 10° bis 15°

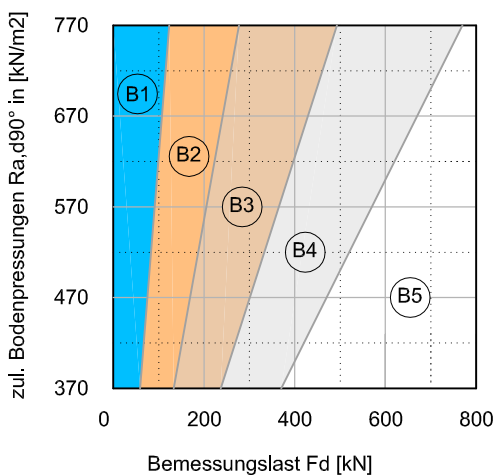
Der Aushub ist von Hand auszuführen
 Permanentverbau:
 Zur Sicherung gegen Hub- und Horizontalkräfte ist nach dem Setzen der Platte und der Stütze das Material wieder einzubauen u. zu verdichten

Die Abmessung L / B der Platte ist abhängig vom Baugrundwiderstand

Anschluss an Stütze ist gelenkig auszuführen nach Angaben des Systemlieferanten

Der Abstand A von Vorderkante der Grundplatte bis zur Geländekante ist für den
 Permanentverbau: Abstand A1 > 500 [mm]
 Temporärverbau: Abstand A2 min. 200 [mm]

Plattengrößen in Abhängigkeit von $R_{a,d90^\circ}$ und F_d



Legende Massnahmen:

- . Plattengröße B1: L / B = 40 x 40 [cm]
- . Plattengröße B2: L / B = 60 x 60 [cm]
- . Plattengröße B3: L / B = 80 x 80 [cm]
- . Plattengröße B4: L / B = 100 x 100 [cm]
- . B5: Auf Mikropfahlssystem wechseln

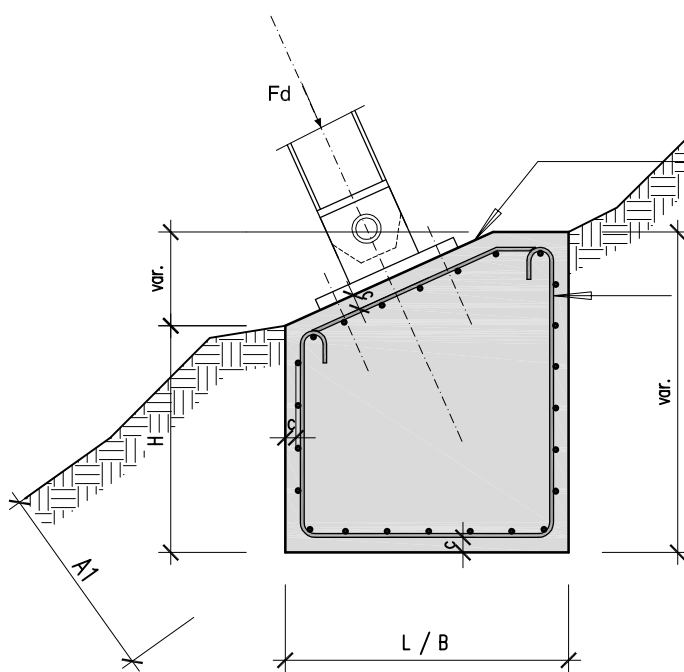
Grafik FD_3_1: Anwendungsbereich Plattengrößen

Bemessung:	Hubkräfte:	Korrosionsschutzstufe:
Innere Tragsicherheit (genügend steif) muss vom Lieferant gewährleistet werden Äussere Tragsicherheit ist abhängig vom charakt. Baugrundwiderstand Dieser ist nach: Ziffer 5.9.4.4 bzw. 5.9.4.6 RL 07 zu bestimmen.	Hubkräfte gemäss Ziffer 5.5.7, RL 07 Permanentverbau: Sicherung durch Zuschüttung Platte Temporärverbau: Die Grundplatte ist gegen Hubkräfte mit vier Ankerstangen $\varnothing 25$ [mm] zu sichern	Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Abrostungszuschlag 2 [mm] pro Aussenfläche gemäss Ziffer 5.2.4.3 / RL07



FUNDATION STÜTZE

ORTBETONFUNDAMENT, TYP B1, B2, B3,



Die Neigung des Betonfundaments ist von der Hangneigung und vom System abhängig
 Oberfläche sauber abtalschieren

Der Aushub ist von Hand auszuführen

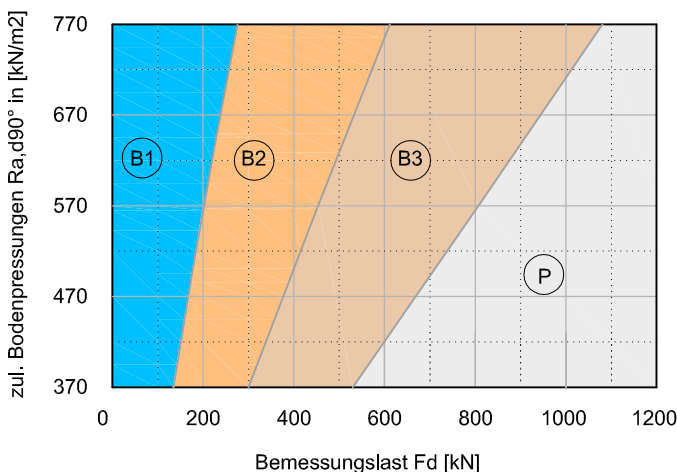
Fundamentbewehrung siehe Normalie Fd_4_c

Die Grösse des Fundaments L / B / H ist auf die zul. Bodenpressung $R_{a,k}$ und die Frostempfindlichkeit sowie Einwirkung F_d und Wirkungsrichtung anzupassen.
 In der Grafik FD_4_a_1 sind drei mögliche Fundamenttypen in Abhängigkeit von $R_{a,d90^\circ}$ und F_d ersichtlich.

Der Abstand A1 von Vorderkante des Fundaments bis zur Geländekante ist für den Permanentverbau: Abstand $A1 > 500$ [mm]

Einlagen Dreikantleisten 30/30 [mm] entlang Fundamentkanten

Fundamenttypen in Abhängigkeit von $R_{a,d90^\circ}$ und F_d



Legende Massnahmen:

. Fundamenttyp B1: L / B / H = 60 x 60 x min. 60 [cm]

. Fundamenttyp B2: L / B / H = 90 x 90 x min. 60 [cm]

. Fundamenttyp B3: L / B / H = 120 x 120 x min. 60 [cm]

. Fundamenttyp P: Betonfundament mit Mikropfahl siehe Normalien Nr. FD_4_b

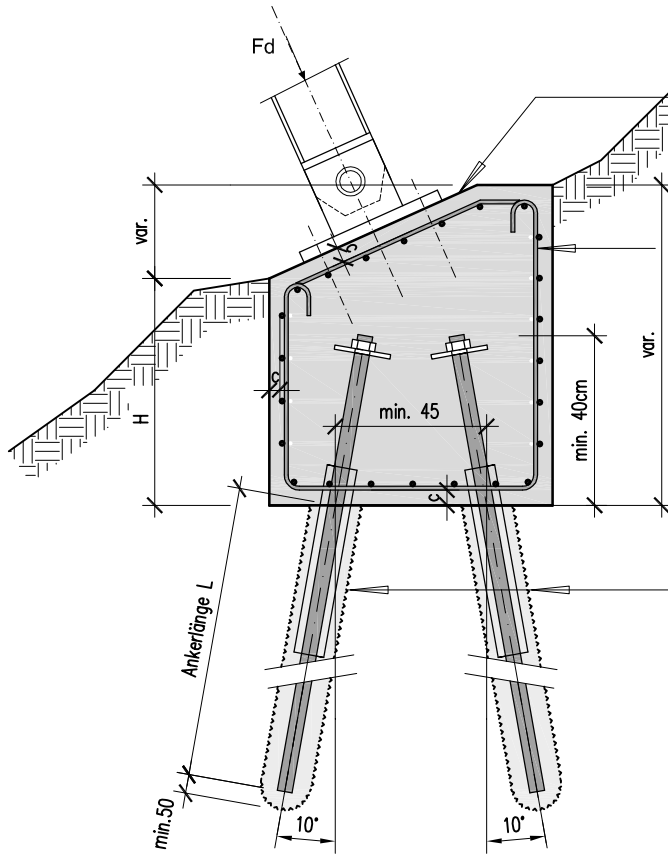
Grafik FD_4_a_1: Anwendungsbereich Fundamenttypen

Bemessung:	Betontyp / Schalungstyp:	Stahlqualität:
Die Abmessung L / B ist abhängig vom Baugrundwiderstand $R_{a,k}$, Einwirkung F_d und dem Winkel α gemäss Ziffer 5.9.4.4 RL 07 Der charakt. Baugrundwiderstand $R_{a,k}$ ist gemäss Ziffer 5.9.4.4 und 5.9.4.6 RL 07 zu bestimmen ($R_{a,k90^\circ}$ 500 bis 1000kN/m ²). Die minimale Einbindetiefe H ist 60cm	Fundament aus Ortbeton gemäss SN EN 206-1, (NPK Beton Typ D) C25/30, XF2 (CH) Schalung: Typ 2 aus Ortbeton Einlage Dreikantleisten Nachbearbeitung Oberfläche (Überzähne)	Bewehrungsstahl B 500 B Bewehrungsüberdeckung: c = 40 [mm] allgemein c = 50 [mm] auf vorbereitetem Untergrund c > 90 [mm] auf unvorbereitetem Untergrund



FUNDATION STÜTZE

ORTBETONFUNDAMENT MIT MIKROPFÄHLEN, TYP P



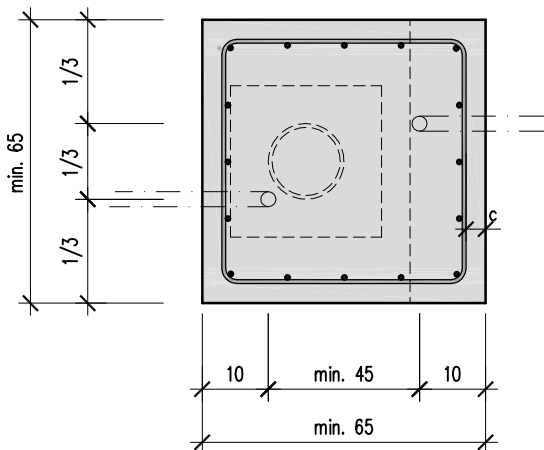
Die Neigung des Betonfundaments ist von der Hangneigung und vom System abhängig
 Oberfläche sauber abtalschieren

Der Aushub ist von Hand auszuführen

Fundamentbewehrung siehe Normalie Fd_4_c

Die Grösse des Fundaments muss folgende min. Abmessungen haben:
 $L / B / H = 65 / 65 / 60\text{cm}$

Mikropfähle siehe Normalie FD_2_a bzw. FD_2_b



Einlagen Dreikantleisten 30/30 [mm] entlang Fundamentkanten

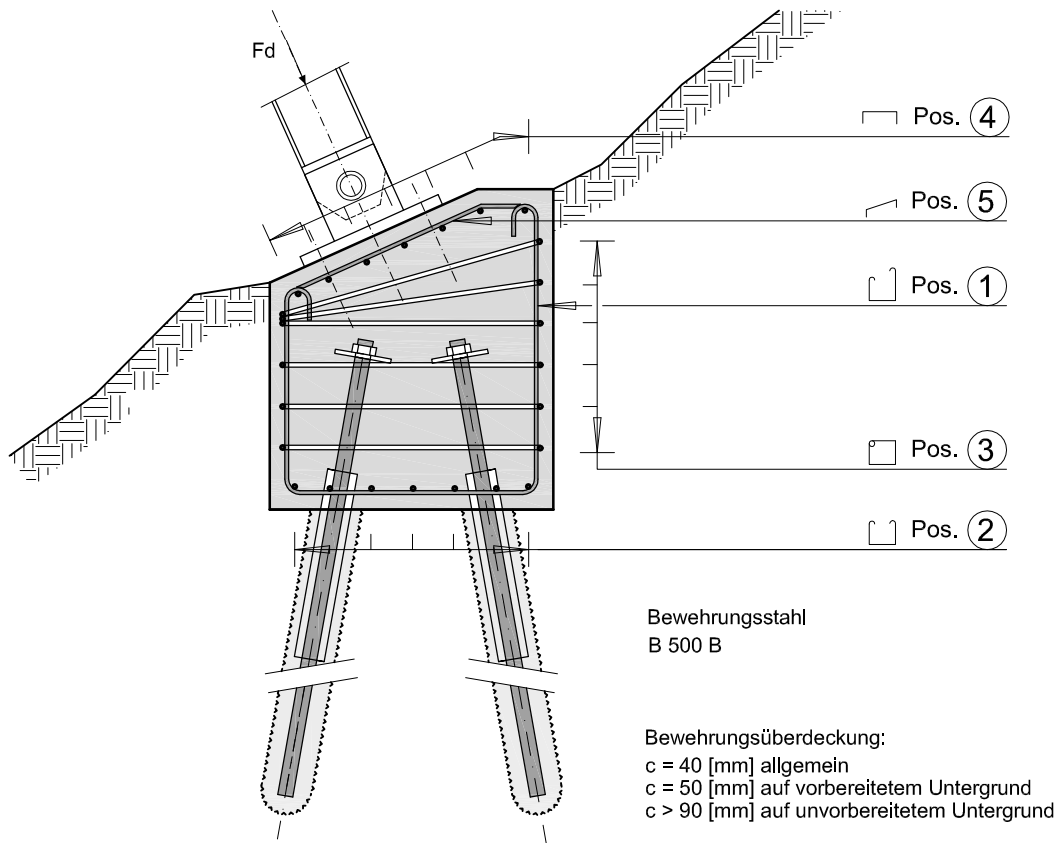
Bemessung:	Betontyp / Schalungstyp:	Stahlqualität:
<p>Für die Bemessung werden nur die Mikropfähle berücksichtigt Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant</p>	<p>Fundament aus Ortbeton gemäss SN EN 206-1, (NPK Beton Typ D) C25/30, XF2 (CH) Schalung: Typ 2 aus Ortbeton Einlage Dreikantleisten Nachbearbeitung Oberfläche (Überzähne)</p>	<p>Bewehrungsstahl B 500 B Bewehrungsüberdeckung: c = 40 [mm] allgemein c = 50 [mm] auf vorbereitetem Untergrund c > 90 [mm] auf unvorbereitetem Untergrund</p>



FUNDATION STÜTZE

FUNDAMENTBEWEHRUNG TYP B1, B2, B3, P

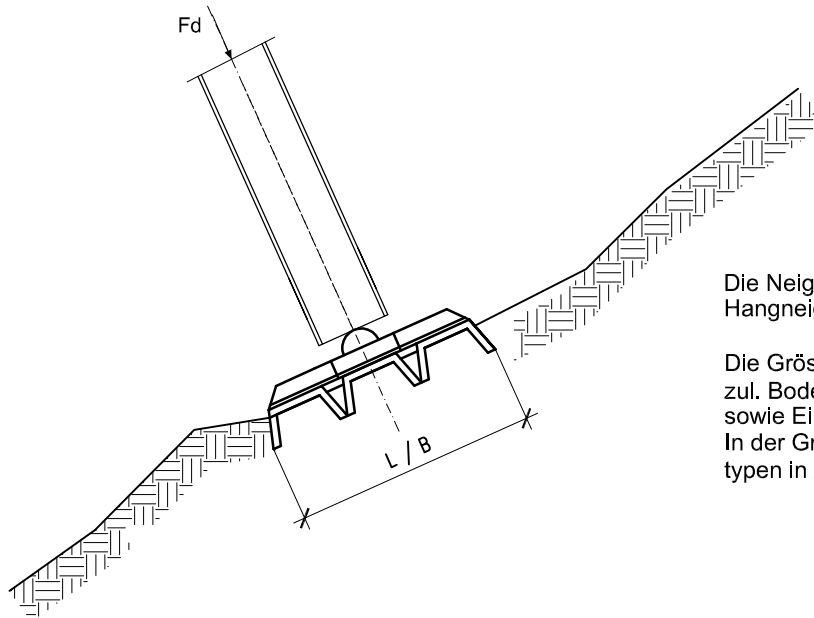
Fundamenttypen siehe Normale Fd_4_a



Fundamenttypen:	B1		B2		B3		P	
Positionen:	Ø [mm]	Teilung [mm]	Ø [mm]	Teilung [mm]	Ø [mm]	Teilung [mm]	Ø [mm]	Teilung [mm]
①	10	150	12	150	14	150	14	150
②	10	150	12	150	14	150	14	150
③	10	150	10	150	10	150	10	150
④	10	150	10	150	10	150	10	150
⑤	10	150	10	150	10	150	10	150



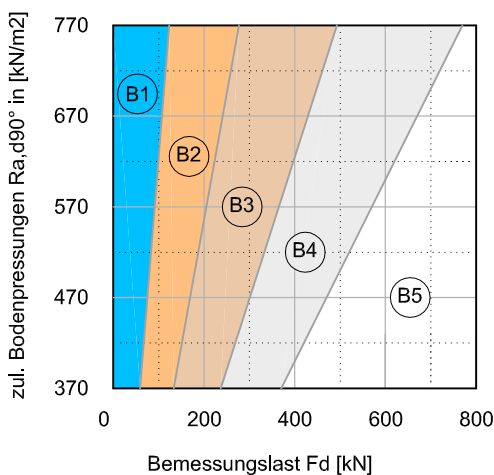
FUNDATION FÜR SCHNEENETZE GRUNDPLATTE STÜTZENFUNDATION



Die Neigung der Grundplatte ist von der Hangneigung und vom System abhängig

Die Grösse der Platte L / B ist auf die zul. Bodenpressung $R_{a,k}$ sowie Einwirkung F_d und Wirkungsrichtung anzupassen. In der Grafik FD_4_d_1 sind 4 mögliche Plattentypen in Abhängigkeit von $R_{a,d90^\circ}$ und F_d ersichtlich.

Plattengrößen in Abhängigkeit von $R_{a,d90^\circ}$ und F_d



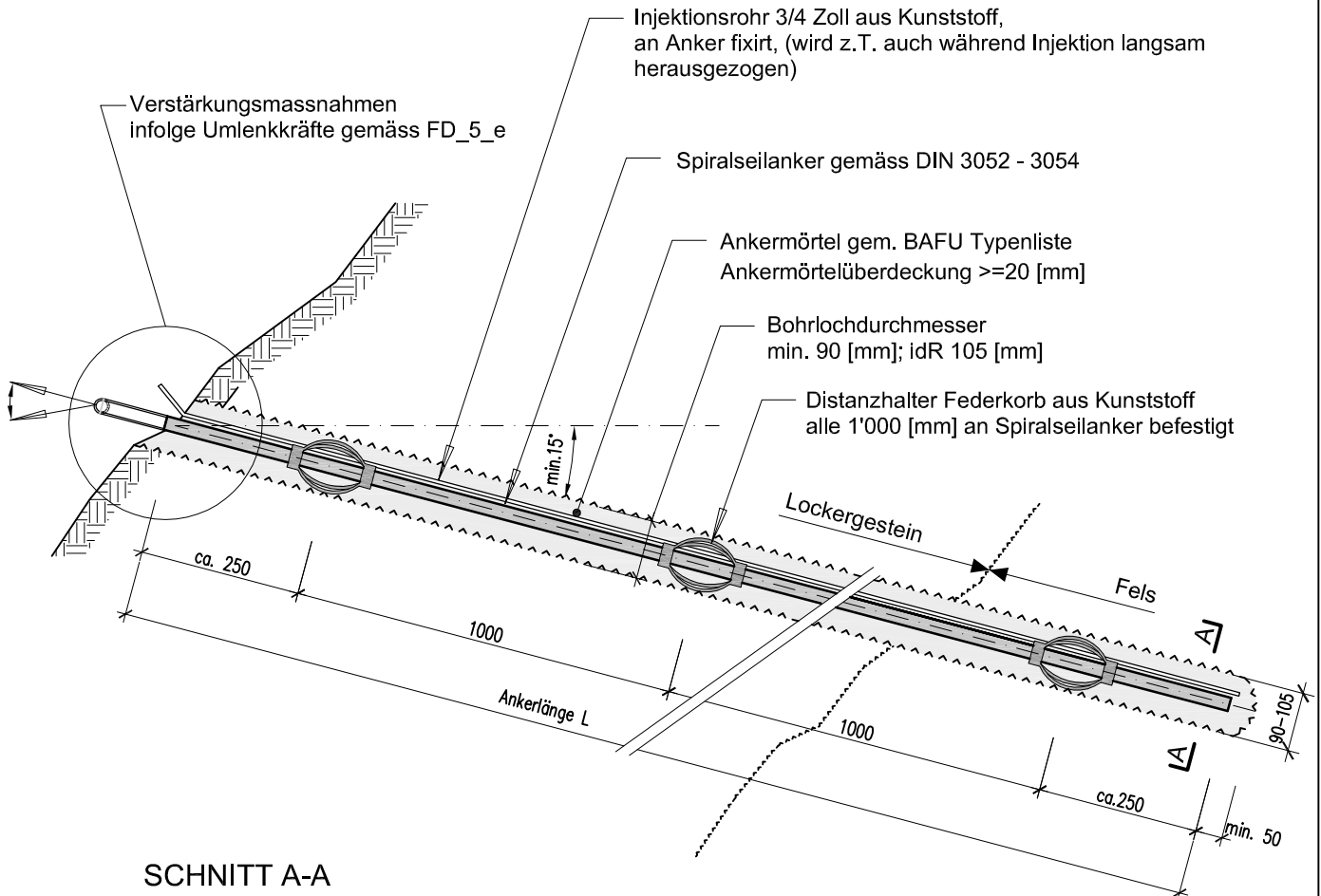
Legende Massnahmen:	
.	Plattengrösse B1: L / B = 40 x 40 [cm]
.	Plattengrösse B2: L / B = 60 x 60 [cm]
.	Plattengrösse B3: L / B = 80 x 80 [cm]
.	Plattengrösse B4: L / B = 100 x 100 [cm]
.	B5: Auf Mikropfahlssystem wechseln

Grafik FD_4_d_1: Anwendungsbereich Plattengrößen

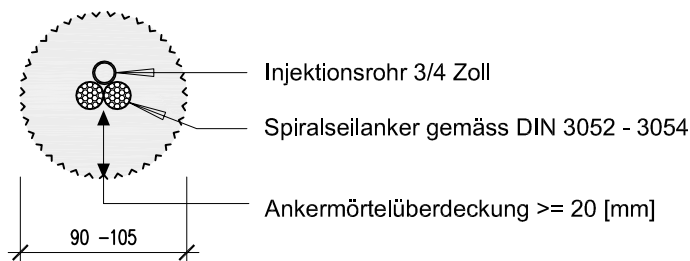
Bemessung:	Hubkräfte:	Korrosionsschutzstufe:
Innere Tragsicherheit (genügend steif) muss vom Lieferant gewährleistet werden Äussere Tragsicherheit ist abhängig vom charakt. Baugrundwiderstand Dieser ist nach: Ziffer 5.9.4.4 bzw. 5.9.4.6 RL 07 zu bestimmen.		Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Abrostungszuschlag 2 [mm] pro Aussenfläche gemäss Ziffer 5.2.4.3 / RL07



FUNDATION SPIRALSEILANKER (ZUGANKER) LOCKERGESTEIN KOMPAKT / FELS, UNVERROHRT



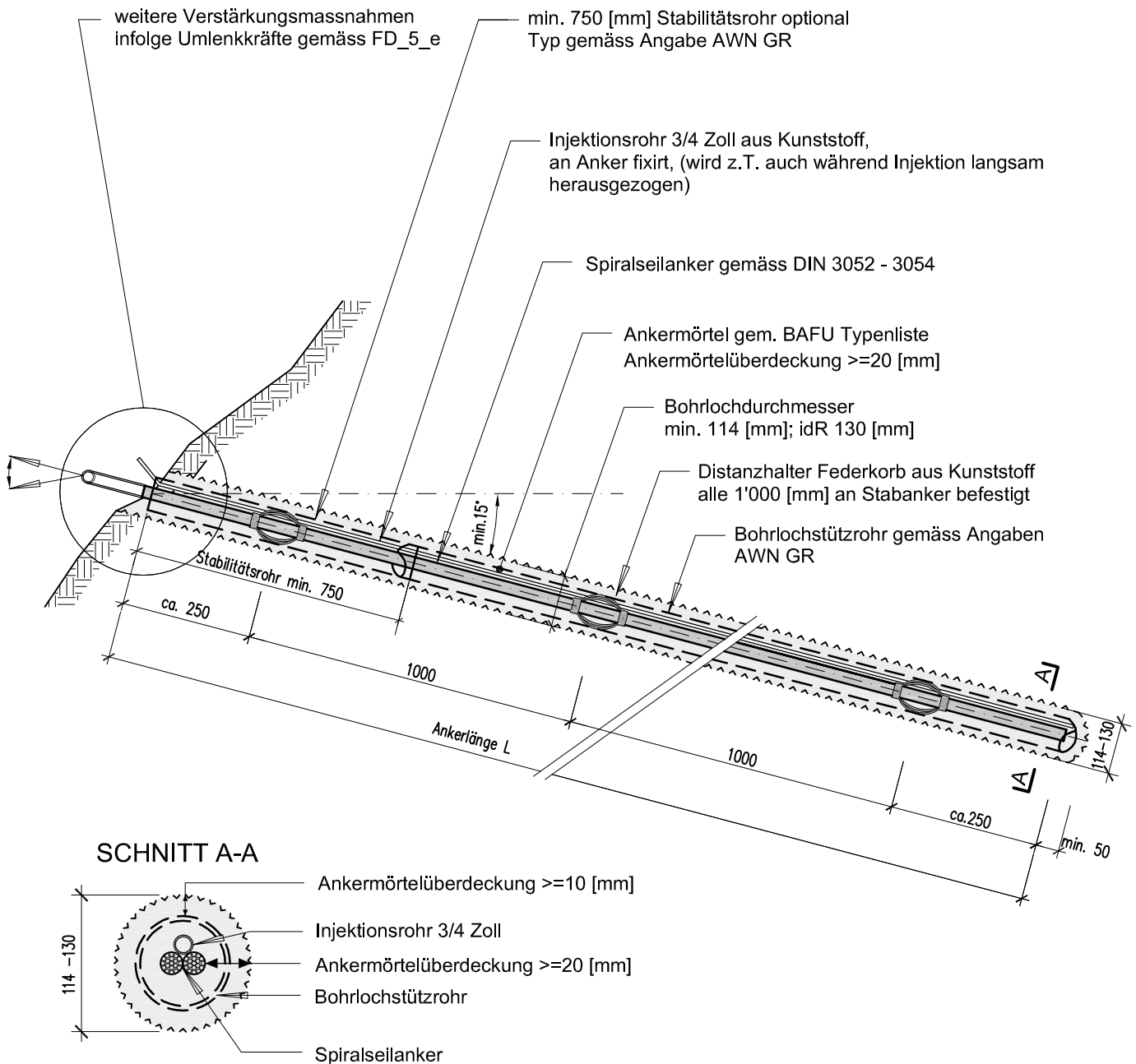
SCHNITT A-A



Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
<p>Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant</p>	<p>Anker im Bohrloch zentrieren Injektion des Bohrlochs ist von unten nach oben und unter Druck auszuführen.</p>	<p>Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Spiralseilanker verzinkt verzinkt nach EN 10264 (Klasse A) bzw. dickverzinkt nach DIN 2078</p>



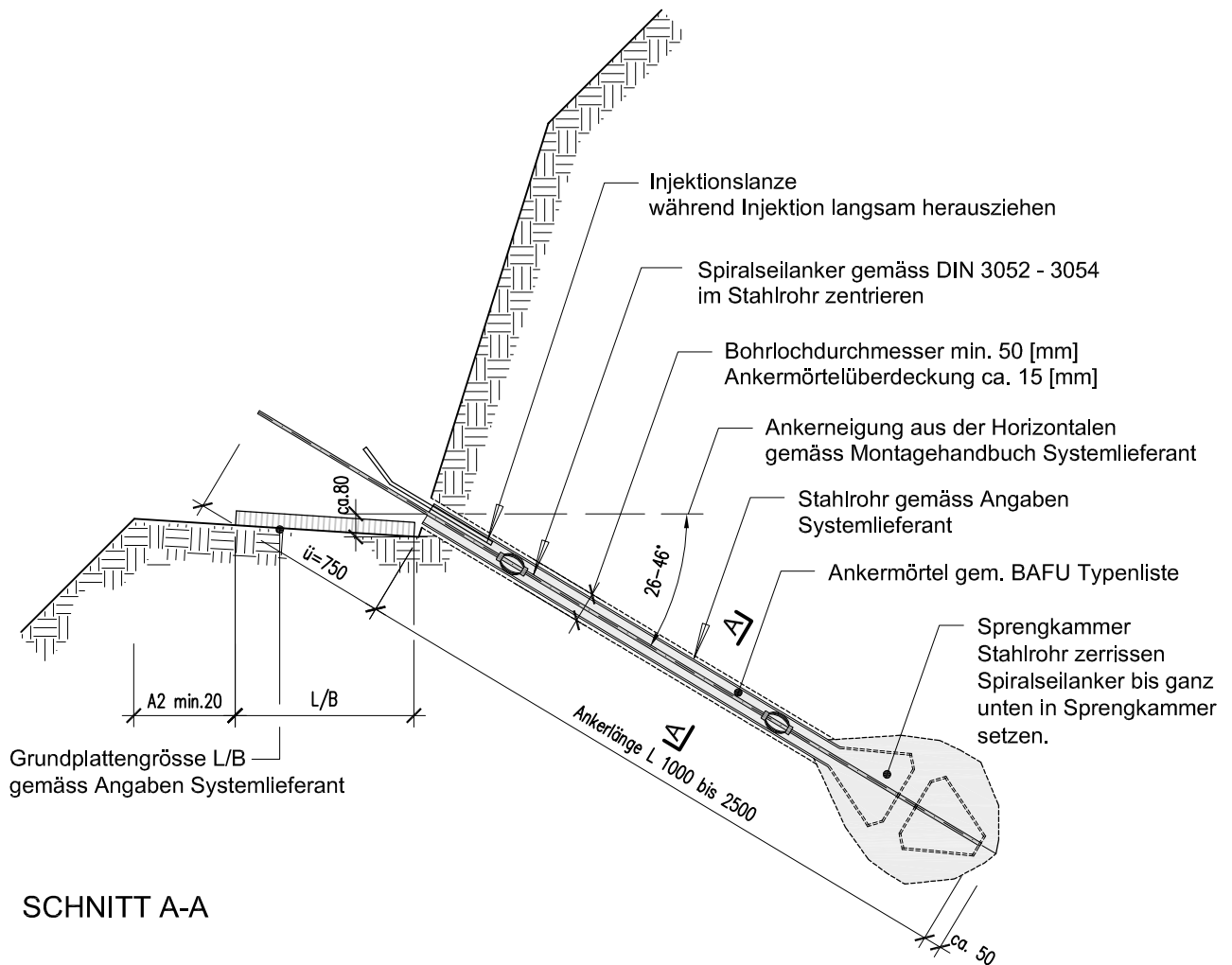
FUNDATION SPIRALSEILANKER (ZUGANKER) LOCKERGESTEIN, VERRÖHRT



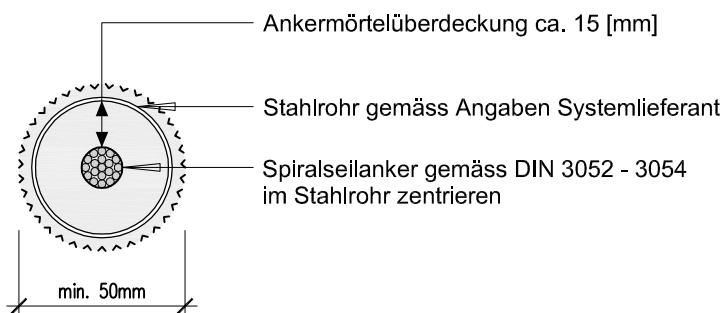
Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
<p>Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angabe Systemlieferant</p>	<p>Bohrlochstützrohr vor dem Ziehen der Verrohrung ins Bohrloch setzen Anker in Bohrlochstützrohr zentrieren Stabilitätsrohr als Schutz vor Steinschlag oder gegen Umlenkkräfte einbauen gemäss Normalie FD_5_e</p> <p>Injektion des Bohrlochs ist von unten nach oben und unter Druck auszuführen.</p>	<p>Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Spiralseilanker verzinkt verzinkt nach EN 10264 (Klasse A) bzw. dickverzinkt nach DIN 2078</p>



FUNDATION SPIRALSEILANKER REMPAR GRISCHUN TYP LOCKERGESTEIN --> SPRENGANKER



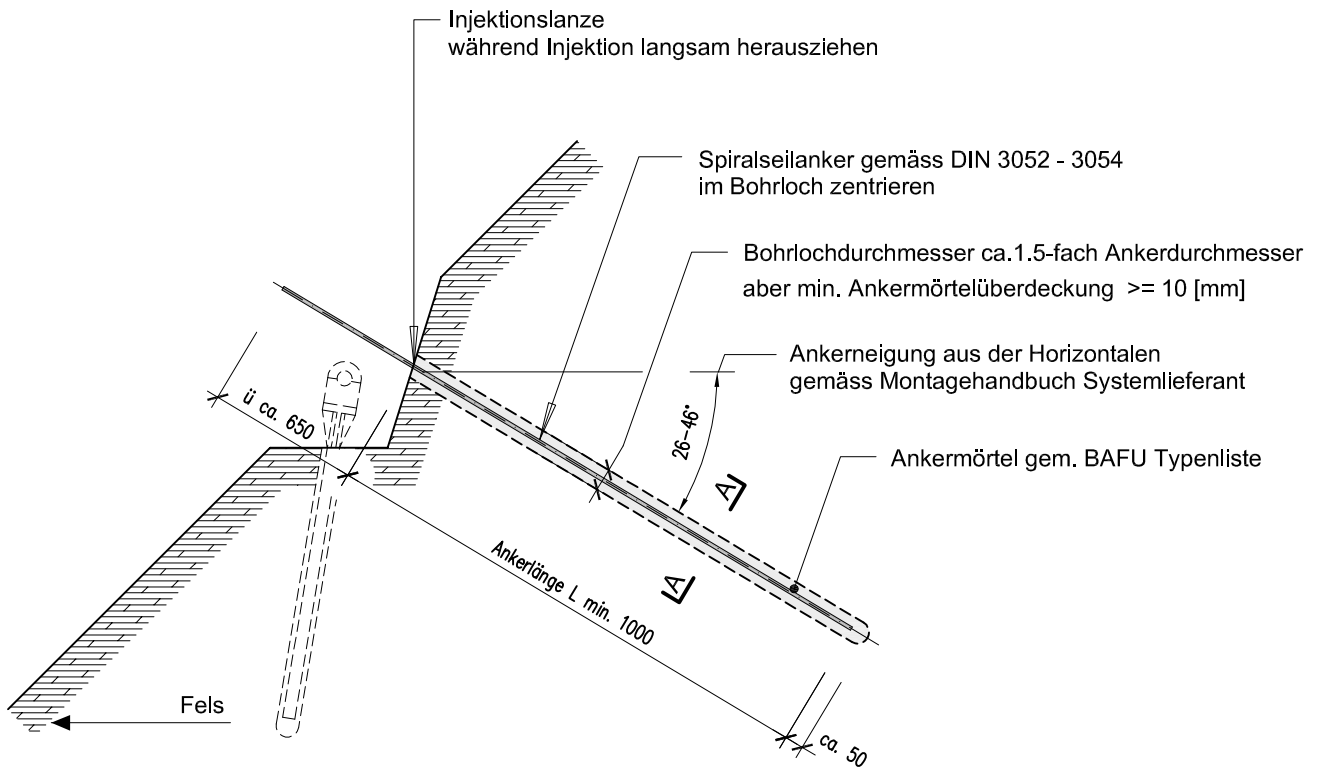
SCHNITT A-A



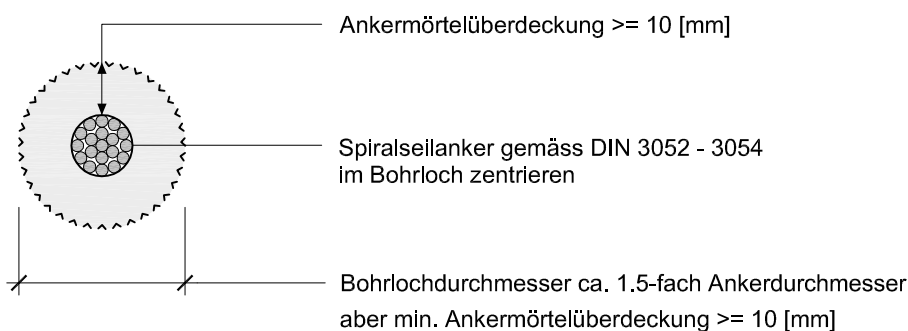
Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
<p>Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen.</p> <p>Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR Stahlqualität, Durchmesser, Stahlrohrtyp und Sprengladungsmenge gemäss Angaben Systemlieferant</p>	<p>Stahlrohr in Bohrloch setzen und an der Spitze mit einem Sprengsatz gemäss Systemlieferant sprengen (ca. 25 bis 50gr). Injektion der Sprengkammer inkl. Stahlrohr mit einer Injektionslanze von unten nach oben füllen und den Seilanker bis zum Kammende zentriert setzen.</p>	<p>Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267) Spiralseilanker verzinkt verzinkt nach EN 10264 (Klasse A) bzw. dickverzinkt nach DIN 2078</p>



FUNDATION SPIRALSEILANKER REMP PAR GRISCHUN TYP FELS --> NICHT GESPRENGTER ANKER



SCHNITT A-A



Bemessung:	Einbau:	Korrosionsschutzstufe:
<p>Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen.</p> <p>Ankerlänge L gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant</p>	<p>Anker im Bohrloch zentrieren und unter Bewegung des Ankers mit Ankermörtel von unten nach oben ausgiessen.</p>	<p>Schutzstufe 1 (gemäss SIA 267)</p> <p>Spiralseilanker verzinkt</p> <p>verzinkt nach EN 10264 (Klasse A) bzw. dickverzinkt nach DIN 2078</p>

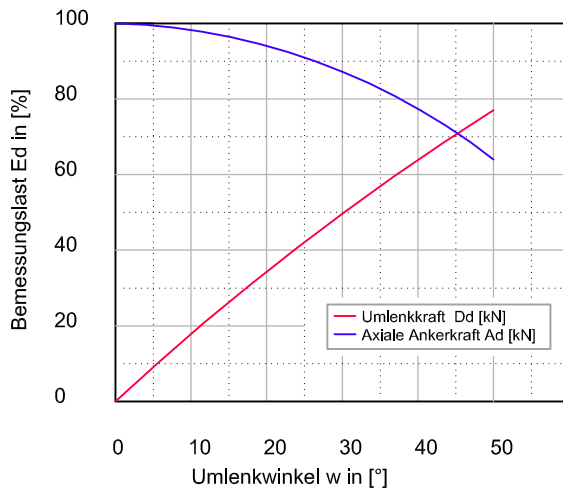


FUNDATION

VERSTÄRKUNGSMASSNAHMEN SPIRALSEILANKER

Massnahme (R): Stabilitätsrohr im Kopfbereich Anker	Massnahme (B1) / (B2): Betonfundament
<p>Stabilitätsrohr gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Der äussere Tragwiderstand ist abhängig vom charakt. Baugrundwiderstand. Dieser ist nach: Ziffer 5.9.4.4 bzw. 5.9.4.6 RL 07 zu bestimmen. (Ra,k90° ca. 500 bis 1000kN/m2)</p>	<p>Bemessung Betonfundament gemäss Angaben AWN GR</p> <p>Der äussere Tragwiderstand ist abhängig vom charakt. Baugrundwiderstand. Dieser ist nach: Ziffer 5.9.4.4 bzw. 5.9.4.6 RL 07 zu bestimmen. (Ra,k90° ca. 500 bis 1000kN/m2)</p>

Einfluss des Umlenk winkels



Legende Massnahmen:

- . Keine Massnahmen erforderlich (0)
- . Stabilitätsrohr im Kopfbereich Anker (R)
- . Betonfundament 60x60x60 cm (B1)
- . Betonfundament 90x90x60 cm (B2)
- . Nicht empfehlenswert (N)

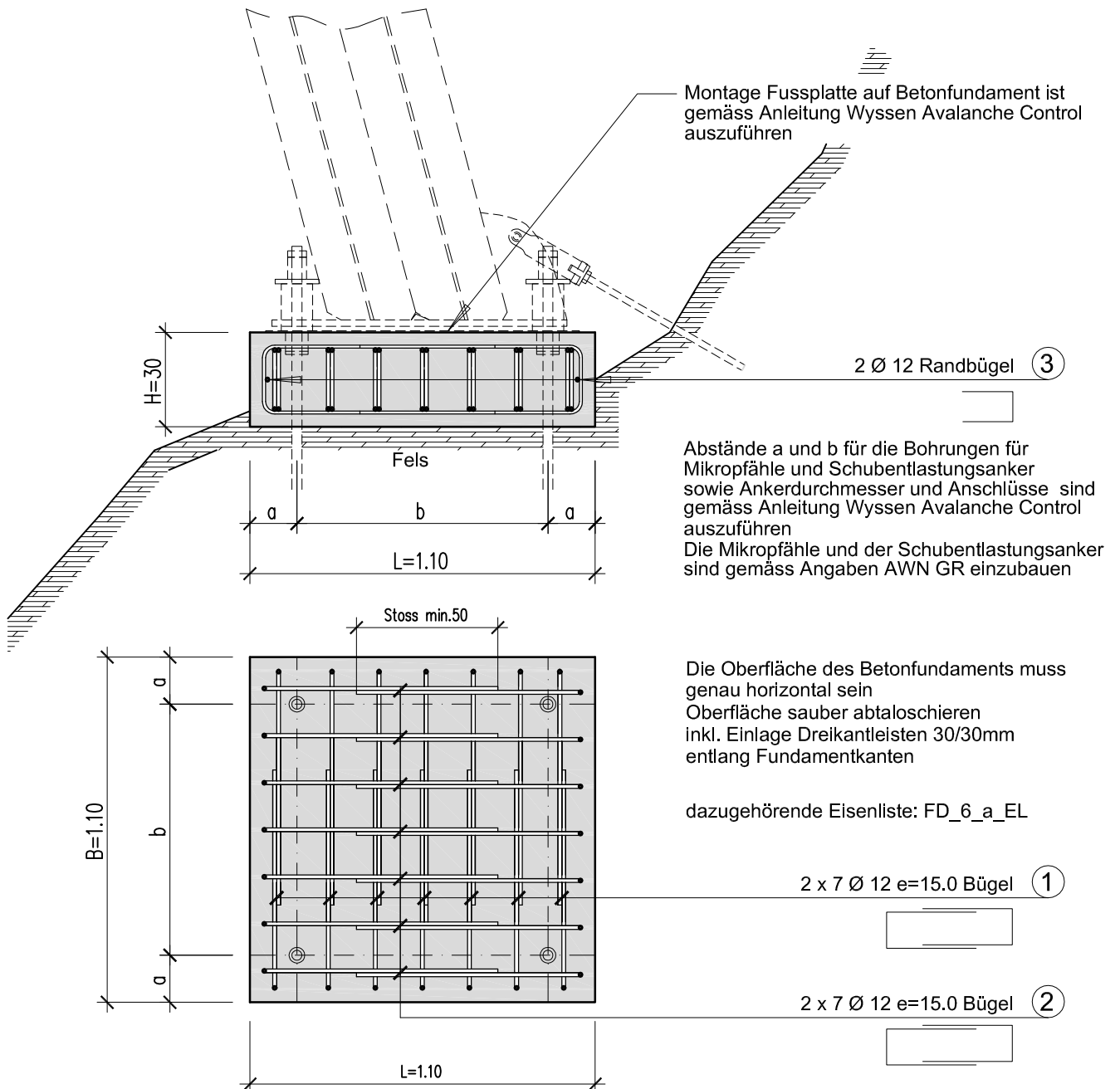
Grafik FD_5_e_1:

Die Grafik ist gültig unter der Annahme, dass die Umlenkkraft Dd im rechten Winkel auf die axiale Ankerkraft Ad wirkt.

Art des Baugrunds	Umlenk Winkel w					
	< 5°	10°	20°	30°	40°	> 40°
Fels, hartes kompaktes Gestein	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Fels zerklüftet, Sedimentgestein hart, Moräne hart	(0)	(0)	(R)	(B1)	(B2)	(N)
Sedimentgestein verwittert, Moräne verwittert Kies dicht	(0)	(R)	(B1)	(B1/B2)	(B2)	(N)
Hangschutt locker, Kiese locker, tonig-sandiger Boden	(0)	(B1)	(B1/B2)	(B2)	(N)	(N)



FUNDATION WYSSEN SPRENGMAST ORTBETONFUNDAMENT, TYP FELS



Bemessung:	Betontyp / Schalungstyp:	Stahlqualität:
Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L für Mikropfahl und Schubentlastungsanker gemäss Angaben AWN GR Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant	Fundament aus Ortbeton gemäss SN EN 206-1, (NPK Beton Typ D) C25/30, XF2 (CH) Schalung: Typ 2 Einlagen Dreikantleisten Nachbearbeitung Oberfläche (Überzähne)	Bewehrungsstahl B 500 B Bewehrungsüberdeckung: c = 40 [mm] allgemein c = 50 [mm] auf vorbereitetem Untergrund c > 90 [mm] auf unvorbereitetem Untergrund

	Betonstahlliste Nr. FD_6_a_EL	
Bezeichnung und Bauteil: Betonstahlliste für Fundament Wissenssprengmast Typ Fels Anzahl Fundamente 1 Stück	zu Plan Nr. FD_6_a	
	Datum 23.10.13	
	Gezeichnet RS	
	Geprüft	
Untnehmer:	Revidiert	

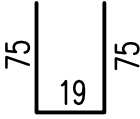
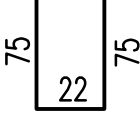
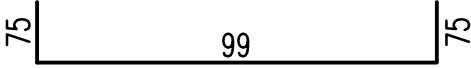
ZUSAMMENSTELLUNG DER BETONSTAHLLISTE

FIX-UND LAGERLÄNGEN			METER-GEWICHT	BEARBEITET		
Ø mm	LÄNGE m	GEWICHT kg	kg/m	Ø mm	LÄNGE m	GEWICHT kg
6			0.222	6		
8			0.395	8		
10			0.617	10		
12			0.888	12	52.72	46.82
14			1.21	14		
16			1.58	16		
18			2.00	18		
20			2.47	20		
22			2.96	22		
26			4.17	26		
30			5.55	30		
34			7.13	34		
40			9.87	40		

TOTAL FIX- UND LAGERLÄNGEN	kg	TOTAL BEARBEITET	46.82 kg
ANZAHL POSITIONEN	3	GESAMTTOTAL	46.82 kg

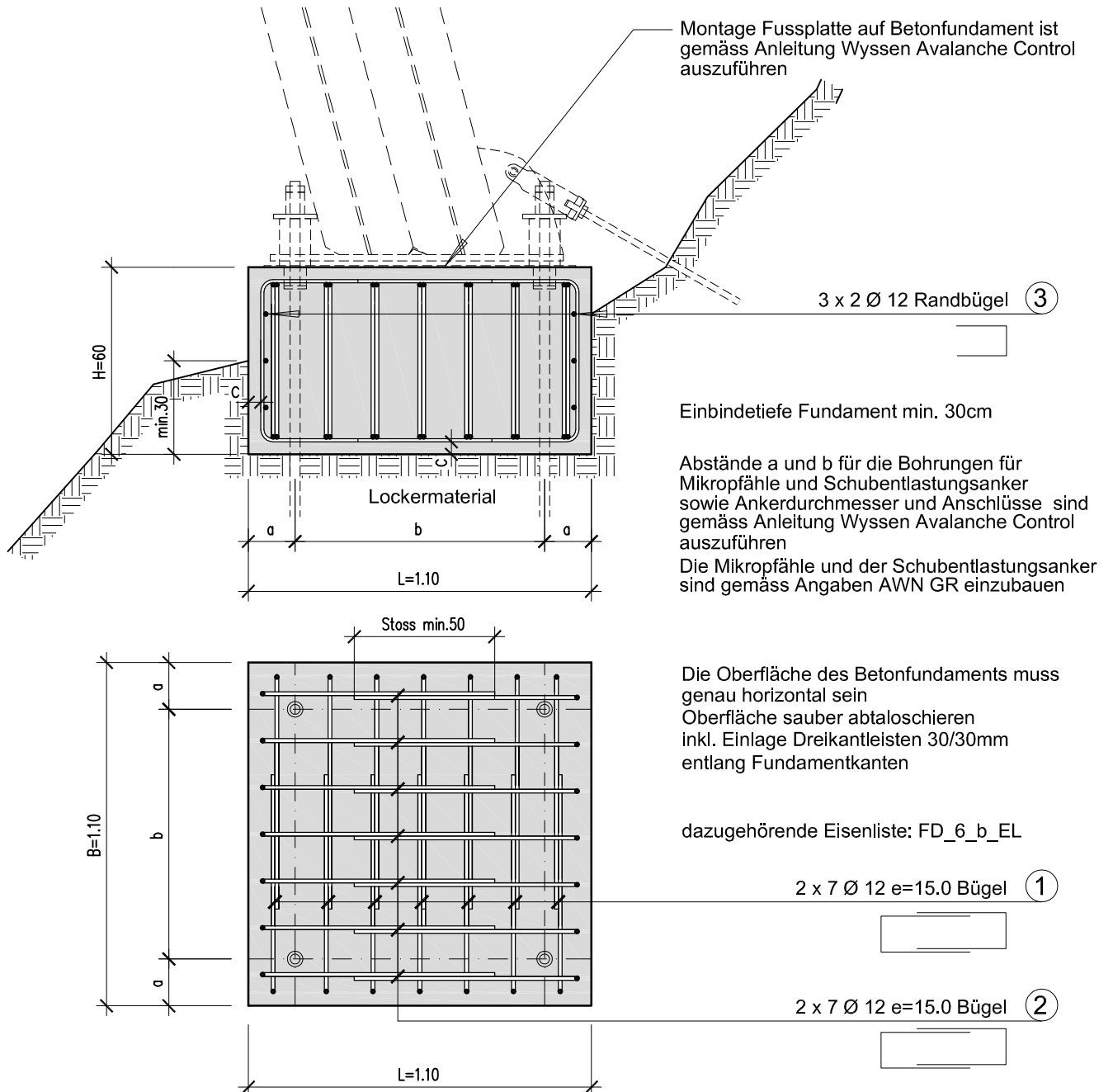
DISTANZKÖRBE UND STELLBÜGEL / STÜTZBÜGEL

FABRIKAT	STÜCKZAHL	HÖHE cm	LÄNGE TOTAL m	BEMERKUNGEN

POS.	STÜCK ZAHL	Ø mm	ABGEW. LÄNGE	TOTAL- LÄNGE	FORM (AUSSENMASSE IN CM)	BEMERKUNGEN
1	14	12	169	23.66		
2	14	12	172	24.08		
3	2	12	249	4.98		



FUNDATION WYSSEN SPRENGMAST ORTBETONFUNDATION, TYP LOCKERMATERIAL



Bemessung:	Betontyp / Schalungstyp:	Stahlqualität:
Ankerlänge L ist abhängig von den projektspezifischen Bodenkennwerten. Ra,k ist mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 zu bestimmen. Ankerlänge L für Mikropfahl und Schublastungsanker gemäss Angaben AWN GR Stahlqualität und Durchmesser gemäss Angaben Systemlieferant	Fundament aus Ortbeton gemäss SN EN 206-1, (NPK Beton Typ D) C25/30, XF2 (CH) Schalung: Typ 2 Einlagen Dreikantleisten Nachbearbeitung Oberfläche (Überzähne)	Bewehrungsstahl B 500 B Bewehrungsüberdeckung: c = 40 [mm] allgemein c = 50 [mm] auf vorbereitetem Untergrund c > 90 [mm] auf unvorbereitetem Untergrund

	Betonstahlliste Nr. FD_6_b_EL	
Bezeichnung und Bauteil: Betonstahlliste für Fundament Wyssensprengmast Typ Lockermaterial Anzahl Fundamente 1 Stück	zu Plan Nr. FD_6_b	
	Datum 23.10.13	
	Gezeichnet RS	
	Gepüft	
Unternehmer:	Revidiert	

ZUSAMMENSTELLUNG DER BETONSTAHLLISTE

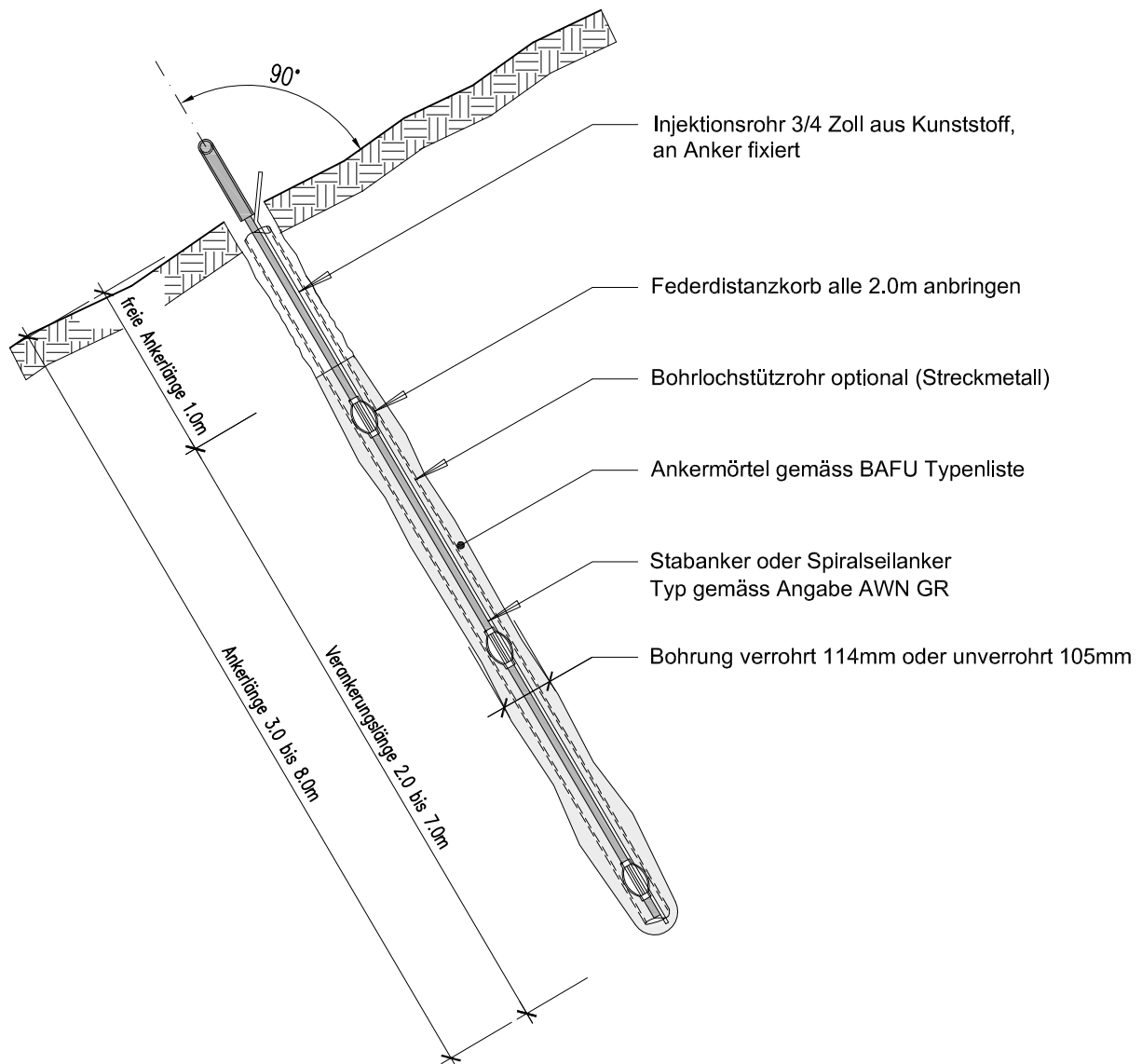
FIX-UND LAGERLÄNGEN			METER-GEWICHT	BEARBEITET		
Ø mm	LÄNGE m	GEWICHT kg	kg/m	Ø mm	LÄNGE m	GEWICHT kg
6			0.222	6		
8			0.395	8		
10			0.617	10		
12			0.888	12	71.08	63.12
14			1.21	14		
16			1.58	16		
18			2.00	18		
20			2.47	20		
22			2.96	22		
26			4.17	26		
30			5.55	30		
34			7.13	34		
40			9.87	40		
TOTAL FIX- UND LAGERLÄNGEN			kg	TOTAL BEARBEITET		63.12 kg
ANZAHL POSITIONEN			3	GESAMTTOTAL		63.12 kg

DISTANZKÖRBE UND STELLBÜGEL / STÜTZBÜGEL

FABRIKAT	STÜCKZAHL	HÖHE cm	LÄNGE TOTAL m	BEMERKUNGEN



EINBAUSCHEMA PRÜFANKER FÜR VORVERSUCHE KORROSIONSSCHUTZSTUFE 1



Hinweis:	Einbau:
<ul style="list-style-type: none">. Anzahl, Standorte, Ankertyp, Ankerlänge und Verankerungslänge werden durch AWN GR bestimmt. Prüfung erfolgt in der Regel mit Stabanker. Abbindezeit Prüfanker ca. 21 Tage, kürzere Abbindezeit nur in Absprache mit AWN GR	<ul style="list-style-type: none">. Bohrung je nach Bodenverhältnissen verrohrt 114mm oder unverrohrt 105mm ausführen. Bohrlochstützrohr (Streckmetallrohr), wenn verrohrt. zentriert ins Bohrloch setzen. Injektion Bohrloch. Injektion ist mit Druck von unten nach oben auszuführen. Bohrwinkel in beide Richtungen 90° einhalten. Freie Ankerlänge 1.0m einhalten



BEMESSUNGSBEISPIEL ZUGANKER

FD_Bem.1

1. Begriffe

Bezeichnung	Masseinheit	Bedeutung
F_k	[kN]	charakteristische Ankerlast
F_d	[kN]	Bemessungswert der Ankerlast
$R_{a,k}$	[kN/m]	charakteristischer äusserer Tragwiderstands bzw. Auszieh Widerstand
$R_{a,d}$	[kN/m]	Bemessungswert des äusseren Tragwiderstands bzw. Auszieh Widerstands
γ_Q	[-]	Lastbeiwert
γ_M	[-]	Widerstandsfaktor
l_f	[m]	wirksame freie Ankerlänge
L_{erf}	[m]	erforderliche Ankerlänge

2. Bemessungskriterium für den Nachweis der Tragsicherheit

Der Grenzzustand der Tragsicherheit gilt als nachgewiesen, wenn folgendes Bemessungskriterium erfüllt ist:

$$F_d \leq R_{a,d} \quad R_{a,d} = R_{a,k}/\gamma_M$$

3. Bemessungsformel

Die allgemeingültige Bemessungsformel für die erforderliche Verankerungslänge lautet wie folgt:

$$L_{erf} = (F_k \cdot \gamma_Q) / (R_{a,k} / \gamma_M) + l_f \quad (\text{lineare Bemessungsformel})$$

4. Bemessungsbeispiel

Bezeichnung	Masseinheit	
F_k	[kN]	140
F_d	[kN]	210
$R_{a,k}$	[kN/m]	60
$R_{a,d}$	[kN/m]	44
γ_Q	[-]	1.5
γ_M	[-]	1.35
l_f	[m]	0.00
L_{erf}	[m]	4.73

5. Bemerkungen

Bezeichnung	Masseinheit	Bemerkung
F_k	[kN]	Angabe Werklieferant
$R_{a,k}$	[kN/m]	Ermittelt mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 Abschnitt 7.1.2
γ_Q	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.2.3.1 (1.50)
γ_M	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.2.3.3 (1.35)
l_f	[m]	Variable von 0.00 bis 2.00m, wird durch PL festgelegt

Datum: 23.10.2013

Version 1.0

Freigabe:

Kontrolliert: R.S. / 23.10.2013



BEMESSUNGSBEISPIEL MIKROPFAHL

FD_Bem.2

1. Begriffe

Bezeichnung	Masseinheit	Bedeutung
F_k	[kN]	charakteristische Ankerlast
F_d	[kN]	Bemessungswert der Ankerlast
$R_{a,k}$	[kN/m]	charakteristischer äusserer Tragwiderstands bzw. Auszieh Widerstand
$R_{a,d}$	[kN/m]	Bemessungswert des äusseren Tragwiderstands bzw. Auszieh Widerstands
γ_Q	[-]	Lastbeiwert
γ_M	[-]	Widerstandsfaktor
k	[-]	Beiwert Spitzenwiderstand
l_f	[m]	wirksame freie Ankerlänge
L_{erf}	[m]	erforderliche Ankerlänge

2. Bemessungskriterium für den Nachweis der Tragsicherheit

Der Grenzzustand der Tragsicherheit gilt als nachgewiesen, wenn folgendes Bemessungskriterium erfüllt ist:

$$F_d \leq R_{a,d} \quad R_{a,d} = R_{a,k} / \gamma_M$$

3. Bemessungsformel

Die allgemeingültige Bemessungsformel für die erforderliche Verankerungslänge lautet wie folgt:

$$L_{verf} = (F_k \cdot \gamma_Q) / (R_{a,kspitz} / \gamma_M) + l_f \quad (\text{lineare Bemessungsformel})$$

$$R_{a,kspitz} = R_{a,k} \cdot k$$

4. Bemessungsbeispiel

Bezeichnung	Masseinheit	
F_k	[kN]	280
F_d	[kN]	420
$R_{a,k}$	[kN/m]	60
$R_{a,kspitz}$	[kN/m]	90
$R_{a,d}$	[kN/m]	67
γ_Q	[-]	1.50
γ_M	[-]	1.35
k	[-]	1.50
l_f	[m]	0.00
L_{erf}	[m]	6.30

5. Bemerkungen

Bezeichnung	Masseinheit	Bemerkung
F_k	[kN]	Angabe Werklieferant
$R_{a,k}$	[kN/m]	Ermittelt mit Ausziehversuchen nach SIA 267/1 Abschnitt 7.1.2
γ_Q	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.2.3.1 (1.50)
γ_M	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.2.3.3 (1.35)
k	[-]	Berücksichtigt Spitzenwiderstand, gemäss RL07, Ziffer 5.9.7.6.5
l_f	[m]	Variable von 0.00 bis 2.00m, wird durch PL festgelegt

Datum: 23.10.2012

Version 1.0

Freigabe:

Kontrolliert: R.S. / 23.10.2012



BEMESSUNGSBEISPIEL FLACHFUNDATION

FD_Bem.3

1. Begriffe

Bezeichnung	Masseinheit	Bedeutung
F_k	[kN]	charakteristische Stützenlast
F_d	[kN]	Bemessungswert der Stützenlast
$R_{a,k90}$	[kN/m ²]	charakteristischer äusserer Tragwiderstands
$R_{a,d}$	[kN/m ²]	Bemessungswert des äusseren Tragwiderstands
γ_Q	[-]	Lastbeiwert
γ_M	[-]	Widerstandsfaktor
σ_d/σ_0	[-]	Faktor für spezifischen Baugrundwiderstand
A_{erf}	[m ²]	erforderliche Fläche für Flachfundationen
α	[°]	Winkel zwischen Stützenachse und Hangparallele

2. Bemessungskriterium für den Nachweis der Tragsicherheit

Der Grenzzustand der Tragsicherheit gilt als nachgewiesen, wenn folgendes Bemessungskriterium erfüllt ist:

$$F_d \leq R_{a,d} \quad R_{a,d} = R_{a,k}/\gamma_M$$

3. Bemessungsformel

Die allgemeingültige Bemessungsformel für die erforderliche Fundationsfläche lautet wie folgt:

$$A_{\text{erf}} = (F_k \cdot \gamma_Q) / (R_{a,k90} / \gamma_M \cdot (\sigma_d / \sigma_0))$$

4. Bemessungsbeispiel

Bezeichnung	Masseinheit	
F_k	[kN]	500
F_d	[kN]	750
$R_{a,k90}$	[kN/m ²]	750
$R_{a,d}$	[kN/m ²]	539
γ_Q	[-]	1.50
γ_M	[-]	1.35
α	[°]	75
σ_d/σ_0	[-]	0.97
A_{erf}	[m ²]	1.39

5. Bemerkungen

Bezeichnung	Masseinheit	Bemerkung
F_k	[kN]	Angabe Werklieferant
$R_{a,k90}$	[kN/m ²]	gemäss RL07, Ziffer 5.9.4.6 (Werte zwischen 500 und 1000 kN/m ²)
γ_Q	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.2.3.1 (1.50)
γ_M	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.2.3.3 (1.35)
σ_d/σ_0	[-]	gemäss RL07, Ziffer 5.9.4.4, Tabelle 8
α	[°]	abhängig vom Verbauungstyp

Datum: 23.10.2013

Version 1.0

Freigabe:

Kontrolliert: R.S. / 23.10.2013



Begriffserklärung



Abb.1. Bohrlochstützrohr



Abb.2. Bohrlochstützrohr



Abb.3. Versteifungsrohr

Bohrlochstützrohr

Das Bohrlochstützrohr ist dann einzusetzen, wenn das Bohrloch nach dem Ziehen der Verrohrung nicht standfest bleibt.

Im Lawinen- und Steinschlagverbau ist das Bohrlochstützrohr nicht Bestandteil der Homologierung.

Als Bohrlochstützrohr ist ein sogenanntes Streckmetallrohr zu verwenden.

→ Charakteristik:

- grobmaschig
- wirkt wie ein Bewehrung
- Rissbildung im Verankerungskörper wird abgeschwächt

→ Beispiel:

- Durchmesser 70mm, Wandstärke 3mm, Maschenweite 40/10mm

Versteifungsrohr

Das Versteifungsrohr ist für auf druckbeanspruchte Mikropfähle einzubauen, damit ein Knicken der Kopfpartie des Mikropfähls verhindert ist.

Gemäss RL07 Ziffer 5.9.7.6.4 ist ein Versteifungsrohr von 1.50m Länge einzubauen.

Das Versteifungsrohr ist nur im Lawinenverbau (starrer Verbau) Bestandteil der Homologierung.

→ Charakteristik:

- Gelochte oder geschlitzte Gasrohre
- Erhöht Steifigkeit → vorzeitiges Knicken verhindert

→ Beispiel:

- Durchmesser 76.1mm, Wandstärke 3.2mm, L=1500mm, Stahlqualität S235



Abb.4. Stabilitätsrohr mit Trompete



Abb.5. Stabilitätsrohr mit Trompete



Abb.6. Federdistanzkorb

Stabilitätsrohr

Das Stabilitätsrohr mit aufgeschweisster Trompete ist für Anker einzusetzen, die durch Umlenkkräfte querbeansprucht werden oder zum Schutz gegen Steinschlag.

Im Lawinen- und Steinschlagverbau ist das Stabilitätsrohr nicht Bestandteil der Homologierung, wird aber zumindest optional durch die Werklieferanten angeboten.

Als Stabilitätsrohr ist ein geschlitztes oder gelochtes Gasrohr zu verwenden.

→ Charakteristik:

- Erhöht Steifigkeit
- Schützt Mörtelsäule im oberen Bereich

→ Beispiel:

- Durchmesser 70mm, Wandstärke 2.9mm, L=750mm, Stahlqualität S235

Federdistanzkorb

Der Federdistanzkorb (Distanzhalter) ist für die Zentrierung des Ankers in einem Rohr oder im Bohrloch und gewährleistet eine rundum vollständige Mörtelumantelung des Stab- oder Seilankers → Korrosionsschutz.

→ Charakteristik:

- Gibt es in verschiedenen Grössen (Durchmesser)
 - Die Anordnung bzw. Anzahl ist abhängig von Ankerdurchmesser und Ankertyp
- Ca. alle 1 bis 2.0m

Datum: 23.10.2013

Version 1.0

Freigabe:

Kontrolliert: R.S. / 23.10.2013