

Handbuch

Beispiele für die normgerechte Planung und Installation
Ausgabe 2006

Teil 1 Fundamenterdung



Die wichtigsten Erdungskonzepte

Im Beton verlegter Erder Fundamenterder

Ein Fundamenterder muss in jedem neuen Bauwerk mit elektrotechnischen Installationen vorschriftsgemäss erstellt werden. Er ist elektro- und korrosionstechnisch die beste Lösung und darum jeder anderen Erdung vorzuziehen.

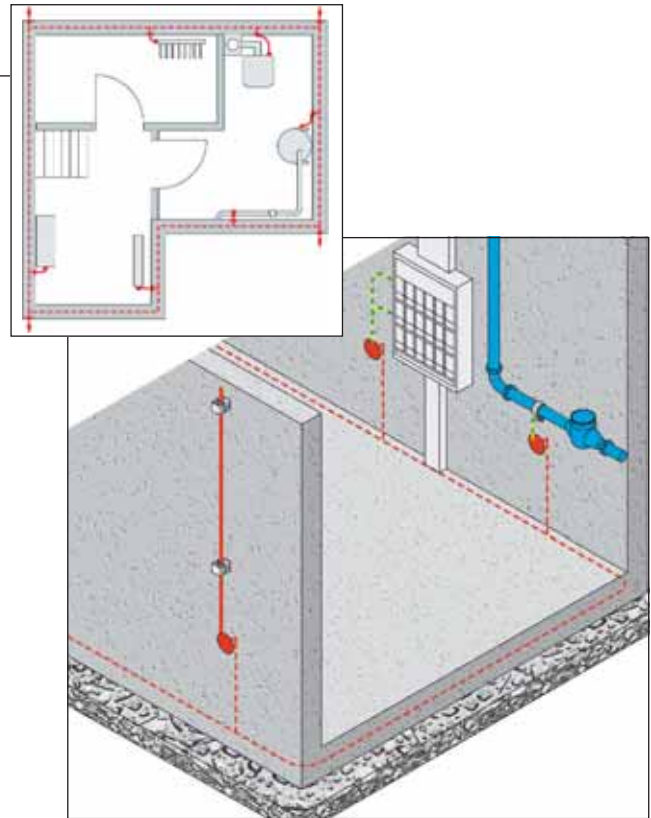
Der Erdleiter muss zum Ring verbunden, entlang der Aussenkanten der Bodenplatte eingelegt und von Konstruktionsbeton umschlossen sein. Ist eine Bewehrung vorhanden, muss diese mit dem Erdleiter, elektrisch gut leitend mehrfach verbunden sein.

Der Fundamenterder muss umsichtig geplant und installiert werden.

Die Verbindungsleiter zu den Anschliesspunkten für Potenzialausgleich und Blitzschutz müssen bei Baubeginn, zusammen mit dem Erdleitering erstellt werden.

Der Erdübergangswiderstand soll $\leq 2 \Omega$ sein.

Normen/Vorschriften: SEV4113, NIN



Im Erdreich verlegter Erder Banderder (Ringerder)

Der Banderder (Ringerder) wird bei Bauten erstellt, die keine oder nur eine ungenügende Erdung aufweisen.

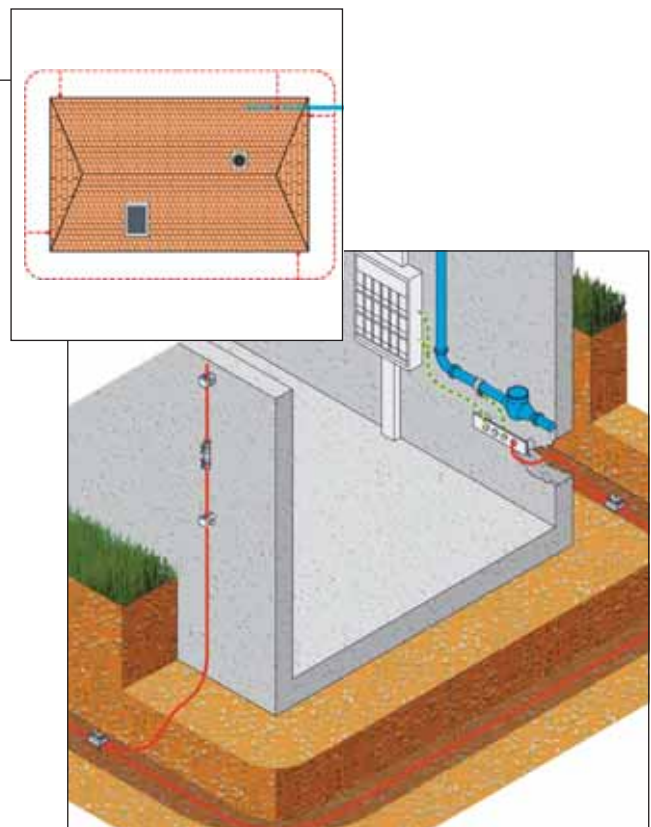
Der Erdleiter muss im feuchten Erdreich eingegraben und zu einem Ring verbunden sein. Für Leiter und Verbinder muss dasselbe korrosionsfeste Material verwendet werden.

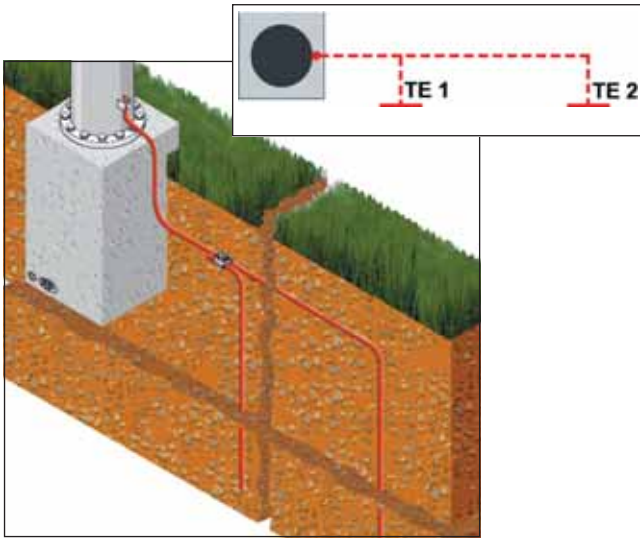
Alle Verbindungsleiter zum Potenzialausgleich und zu jedem Blitzschutzableiter müssen mit dem Erdleitering direkt und blitzstossstromfest verbunden sein.

Die Wirksamkeit des Banderders ist durch die Beschaffenheit des Erdreiches und die Länge des Erdleiters bestimmt.

Ein Erdübergangswiderstand von $\leq 10 \Omega$ ist anzustreben.

Normen/Vorschriften:
SEV4022, SEV3755, NIN, Richtlinien der Netzbetreiber





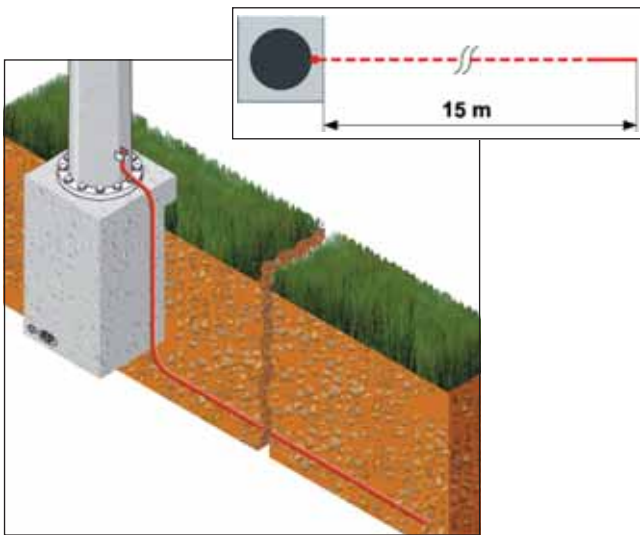
Im Erdreich verlegter Erder Tiefenerder

Der Tiefenerder eignet sich hervorragend als Einzelerder oder zur Ergänzung von Anlagen mit ungenügendem Erdübergangswiderstand.

Tiefenerder mit Kupferelektrode sind korrosions- und elektrotechnisch optimal. Die Wirksamkeit ist durch die Beschaffenheit des Erdreiches und die Länge des Erdleiters bestimmt.

Ein Erdübergangswiderstand von $\leq 10 \Omega$ ist anzustreben.

Normen/Vorschriften:
SEV4022, SEV3755, NIN, Richtlinien der Netzbetreiber



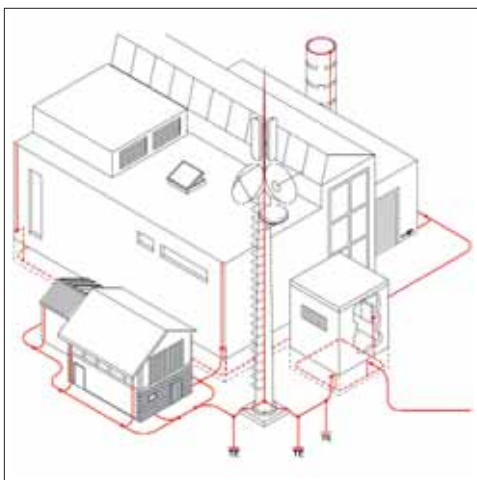
Im Erdreich verlegter Erder Bänderer (Strahlenerder)

Der Strahlenerder eignet sich zur Ergänzung von Anlagen mit ungenügendem Erdübergangswiderstand

Der Erdleiter muss gestreckt im feuchten Erdreich eingegraben werden. Er darf maximal 15 m lang sein.

Die Wirksamkeit ist durch die Beschaffenheit des Erdreiches und die Länge des Erdleiters bestimmt.

Normen/Vorschriften:
SEV4022, SEV3755, NIN, Richtlinien der Netzbetreiber



Kombinierter Erder Fundamente und erdverlegte Erder werden verbunden

Erdungen zusammenhängender Gebäude müssen untereinander verbunden werden.

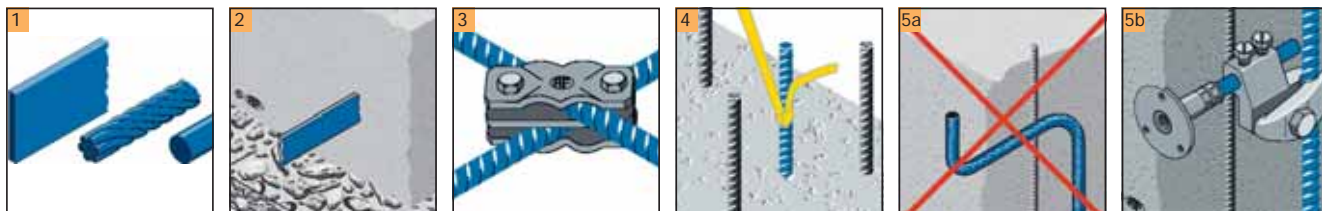
Es müssen Massnahmen zur Verhinderung der elektrolytischen Korrosion getroffen werden.

Wird eine Fundamenteerdung mit einem erdverlegten Erder verbunden, so muss der erdverlegte Erder in blankem Kupfer ausgeführt werden.

Die Verbindung unterschiedlicher Materialien soll immer ausserhalb des Erdreiches erfolgen.

Fundamenterdung · Erdleiter und Verbinder

Das Wichtigste zur Fundamenterdung



- 1) Querschnitt Erdleiter mindestens 75 mm² Stahl. Es eignen sich blanke oder verzinkte Stahlprofile oder Stahlseil. Der Erdleiter muss zum Ring verbunden und entlang der Aussenkante der Bodenplatte eingelegt werden.
- 2) Mindestens 50 mm muss der Erdleiter von Konstruktionsbeton umschlossen sein. Diese Überdeckung schützt den Erdleiter sicher vor Korrosion.
- 3) Verbindungen von Erdleitern müssen Kurzschluss- und Blitzstossströme durchleiten. Sie müssen darum elektrotechnisch einwandfrei ausgeführt und normgerecht sein. Zusätzlich muss der Erdleiter mit der Bewehrung mehrfach gut leitend verbunden sein.
- 4) Verwechslungsgefahr bei Erdleiter aus Bewehrungsstahl. Vor dem Betonieren unbedingt markieren.
- 5a) Blanker und verzinkter Stahl darf nicht aus dem Beton heraus geführt werden. Der Leiter wird durch Korrosion zerstört.
- 5b) Anschlusspunkte müssen aus korrosionsfestem Material (rostfreier Stahl/Inox A4 oder Kupfer) hergestellt werden. Der Materialwechsel im Beton ist unproblematisch.

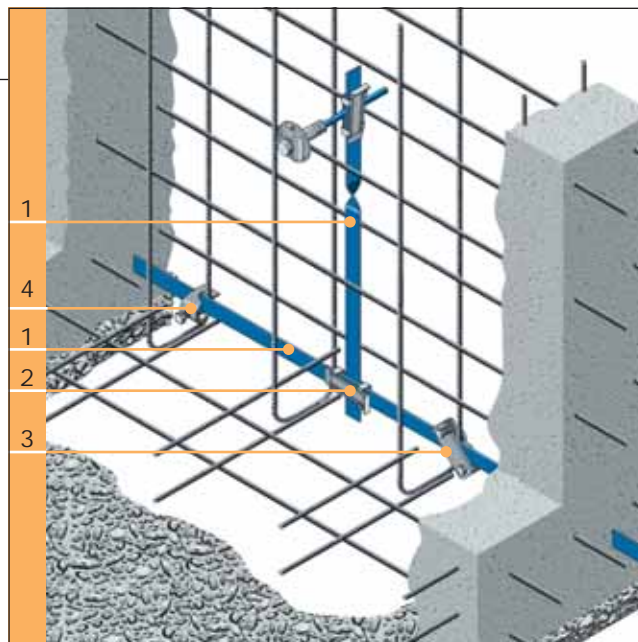
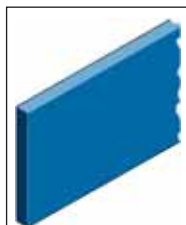
Erdleiter

Flachband in Beton mit Bewehrung

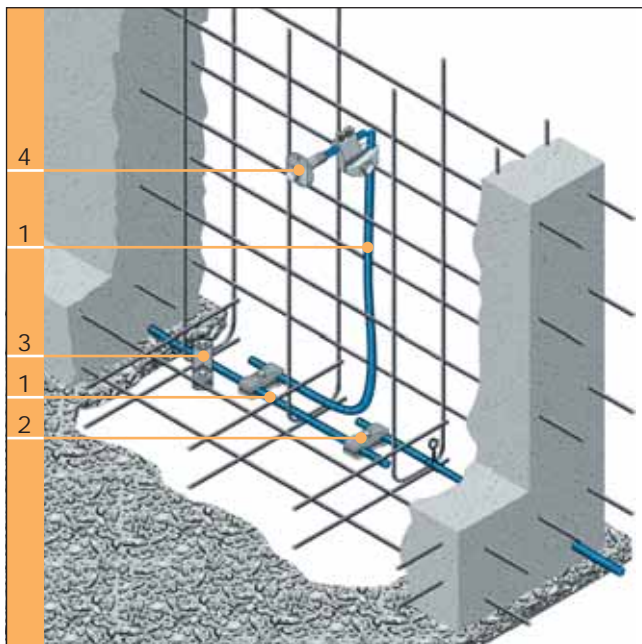
Sehr geeignet für grosse industrielle Bauten. Leicht zu installieren. Ausgezeichnete Erkennbarkeit des Erdleiters.

Achtung: Das Flachband muss immer hochkant installiert werden, damit es vom einflussenden Beton ganz umschlossen wird und keine Luft einschüsse entstehen können.

Optimaler Werkstoff:
Blankes oder verzinktes Stahlband
25 x 3 mm oder 30 x 3 mm



	AP-Typ	AP-Art.Nummer	E-Nummer
1	LF 1	261.028.000	–
2	FE 60	281.082.403	156 940 100
3	FE 43	281.095.000	156 940 110
4	FE 42	281.086.548	156 940 120



AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
■ FE 82	261.031.000	156 942 010
■ FE 83	261.032.450	156 941 020
1 Stahlseil 75 mm ²		
2 FE 41	281.085.000	156 940 130
3 FE 43	281.095.000	156 940 110

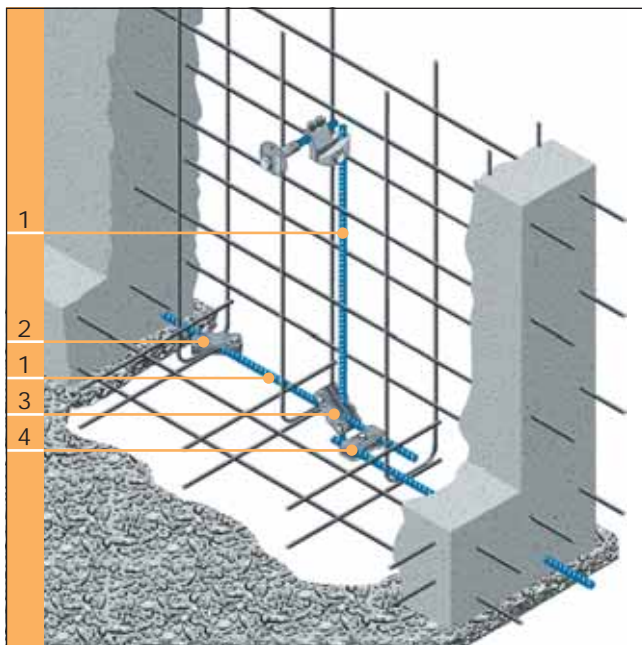
Erdleiter Stahlseil in Beton

Sehr einfache und schnelle Installation. Besonders für kleine Bauten geeignet. Geringer Logistikaufwand. Gute Erkennbarkeit des Erdleiters. Mit Bindedraht kann das Seil fixiert werden. Mindestens alle 10 m ist mit einer Klemme (2 oder 3) eine kurzschlussstromfeste Verbindung zur Bewehrung zu erstellen.

- Das **Fundamenterdungsset FE 82** beinhaltet 50 m verzinktes Stahlseil 75 mm² (1), 8 x Klemme FE 41 (2), und 1 x Anschliessgarnitur FE 65 (4).
- Das **Ergänzungsset FE 83** beinhaltet 2 x Anschliessgarnitur FE 65 (4), 2 x 4 m verzinktes Stahlseil 75 mm² (1) und 2 x Klemme FE 41 (2).



Optimaler Werkstoff:
Verzinktes Stahlseil 75 mm²
(Der Einzeldraht muss mindestens Ø 1.7 mm betragen)



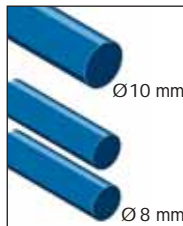
AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1 Bewehrungsstahl Ø 10 mm		
2 FE 43	281.095.000	156 940 110
3 FE 44	281.097.000	156 940 150
4 FE 41	281.085.000	156 940 130

Erdleiter Bewehrungsstahl im Beton

1 x Ø 10 mm Bewehrungsstahl
Geeignet für grosse industrielle Bauten.
Einfache Installation mit geeignetem Werkzeug.
Kostengünstiges Erdleiterprofil.

2 x Ø 8 mm Bewehrungsstahl
Verwendung der bestehenden Bewehrung. Aufwändig in der Ausführung, da ausserordentlich viele Verbindungen erstellt werden müssen.

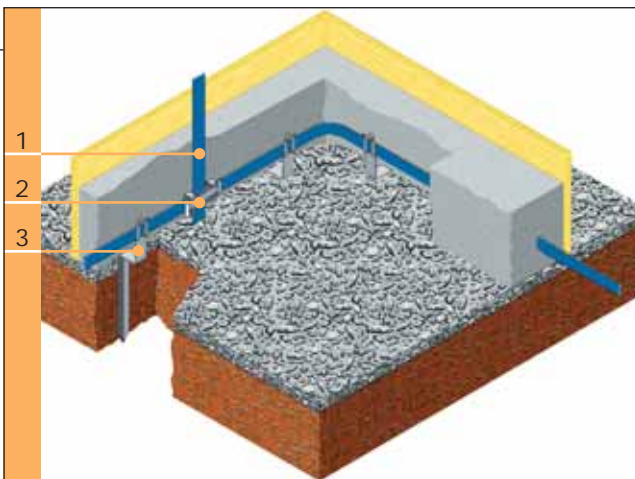
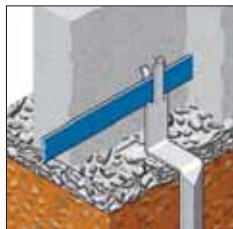
Achtung: Bewehrungsstahl als Erdleiter sind nach dem Betonieren nicht mehr zu unterscheiden!
Sie müssen darum vor dem Betonieren markiert werden.



Optimaler Werkstoff:
Blanker Bewehrungsstahl oder Rundstahl.
Mindestens 1 x Ø 10 mm oder 2 x Ø 8 mm

Flachband in Beton ohne Bewehrung

Erdungsbandstützen (3) zur stabilen, hochkantigen Positionierung vor dem Betonieren.

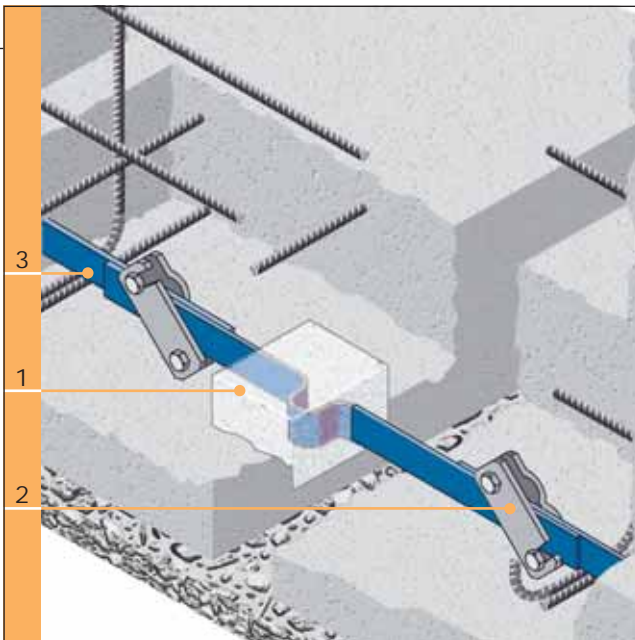
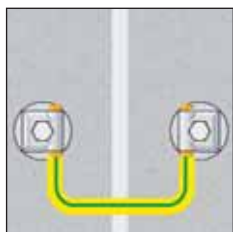


	AF - Typ	AF - Art.Nummer	E-Nummer
1	LF 1	261.028.000	–
2	FE 60	281.082.403	156 940 100
3	FE 16	281.081.403	156 940 000

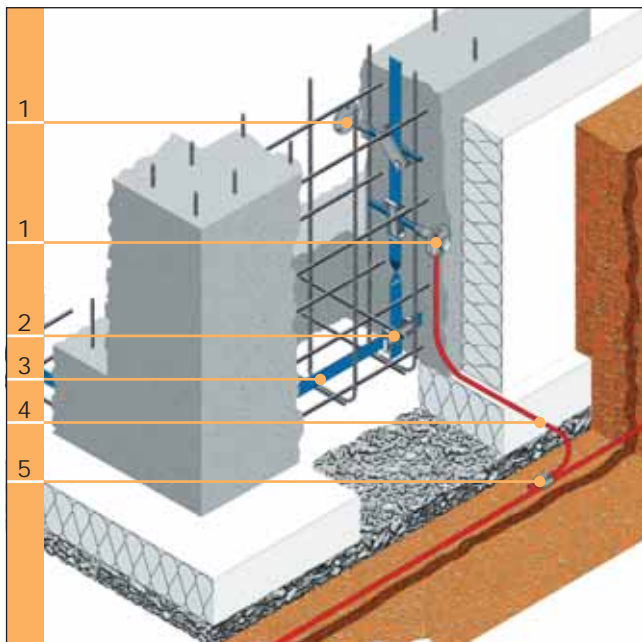
Dilatationsüberbrückung eingegossen in Beton

Die Erdleiter einzelner Betonsegmente müssen durchgehend verbunden sein. Eingegossene Dilationsüberbrückungen (1) müssen korrosionsbeständig sein und vorhersehbare Verschiebungen der Betonsegmente schadlos ausgleichen können.

Alternative:
Sichtbare Dilationsüberbrückung.



	AF - Typ	AF - Art.Nummer	E-Nummer
1	FE 33	281.083.403	156 940 300
2	FE 43	281.095.000	156 940 110
3	LF 1	261.028.000	–



Isolierte Fundamenterdung (z.B. Minergiehäuser)

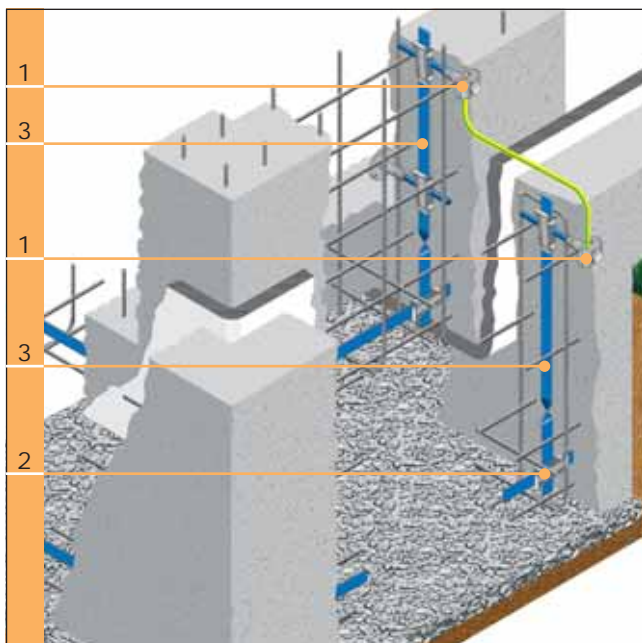
Isolierte Fundamenterdungen haben keinen Erdkontakt. Es muss ein Erdleiter im Erdreich erstellt und mit der Fundamenterdung mehrfach – in der Regel alle 20 m – verbunden werden.

Als Erdleiter im Erdreich eignen sich ein Bänderder (Ringleiter) oder mehrere Tiefenerder aus Kupfer.

Die Fundamenterdung dient in dieser Konfiguration nur als Potenzialausgleichsleiter für alle Anschlüsse im Gebäude.

Blitzschutzableiter sind vorzugsweise direkt mit dem Bänderder (Ringleitung) oder den Tiefenerdern blitzstromfest zu verbinden.

	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1	FE 66	281.080.564	156 940 210
2	FE 60	281.082.403	156 940 100
3	LF 1	261.028.000	–
4	LR 2	265.021.027	100 032 180
5	AV 6	275.027.114	156 001 090



Isolierte Fundamenterdung in einem Doppelwannenbauwerk (schwarze Wanne)

Bauten im Grundwasser sind oft in eine wasserdichte, isolierende Wanne gestellt. Die Fundamenterdung des Gebäudes hat dadurch keinen Erdkontakt.

Es muss darum in der Wanne und im Gebäude eine Fundamenterdung erstellt werden. Beide Erdungen müssen mehrfach – in der Regel alle 20 m – verbunden werden.

Die Fundamenterdung des Gebäudes dient als Potenzialausgleichsleiter für alle Anschlüsse innerhalb und ausserhalb des Gebäudes und für den Blitzschutz.

	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1	FE 66	281.080.564	156 940 210
2	FE 60	281.082.403	156 940 100
3	LF 1	261.028.000	–

Elemente eines Anschliesspunktes

Anschliesspunkte sind das zentrale Element für die dauerhafte Verbindung zur Fundamenterdung. Sie müssen wasserdicht und korrosionsfest sein und Kurzschlussströme schadlos standhalten. An der Betonoberfläche ist der bauchemische, korrosive Einfluss auf Metalle äusserst stark und zusätzlich wirkt die elektrolytische Korrosion durch die Verbindung unterschiedlicher Metalle.

1

Anschliessteil: Kontakttrondelle und Nabe aus rostfreiem Stahl/Inox A4 mit M10 Innengewinde, Stab aus Baustahl Ø 10 mm (75 mm²). Eine wasserdichte und korrosionsfeste Verbindung zur Fundamenterdung, die Kurzschlussströme und Blitzstossströme schadlos durchleitet.

2

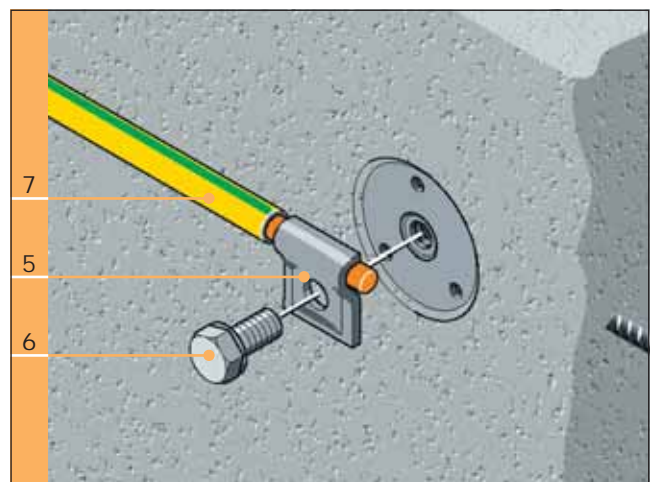
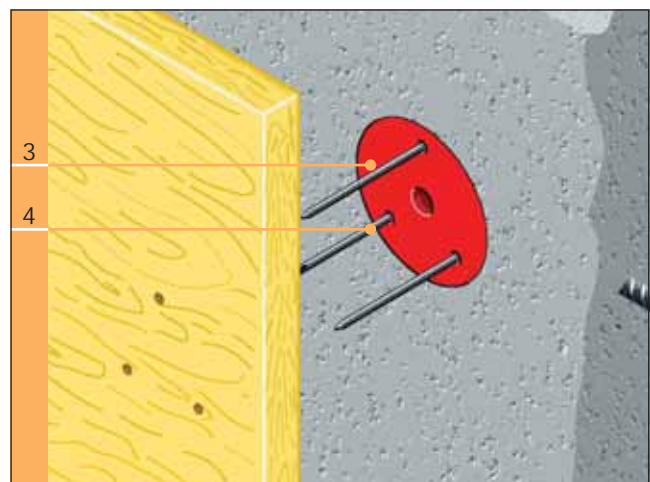
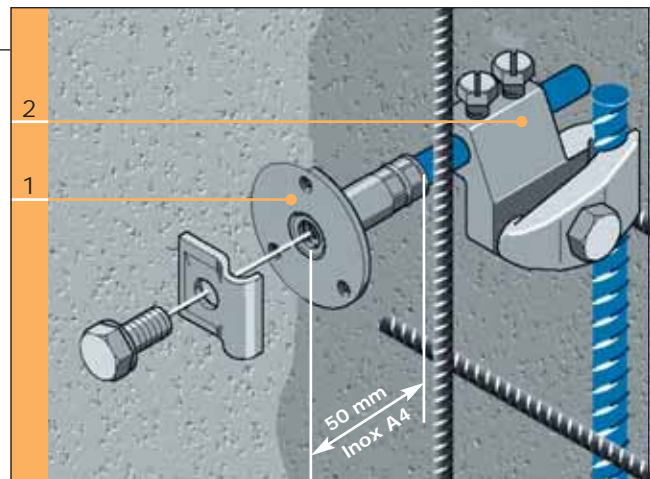
Schraubklemme: Einfach und sicher montierbare kurzschlussstromfeste Verbindung vom Stab zum Erdleiter.

3 4

Für den Einbau sind die Kontaktfläche und das Gewinde durch eine rote Kunststoffabdeckung gegen Verunreinigung geschützt. Rostfreie Spezialnägeln verbinden das Anschliessteil fest mit der Schalung. Nach dem Ausschalen können die Spezialnägeln ausgezogen werden.

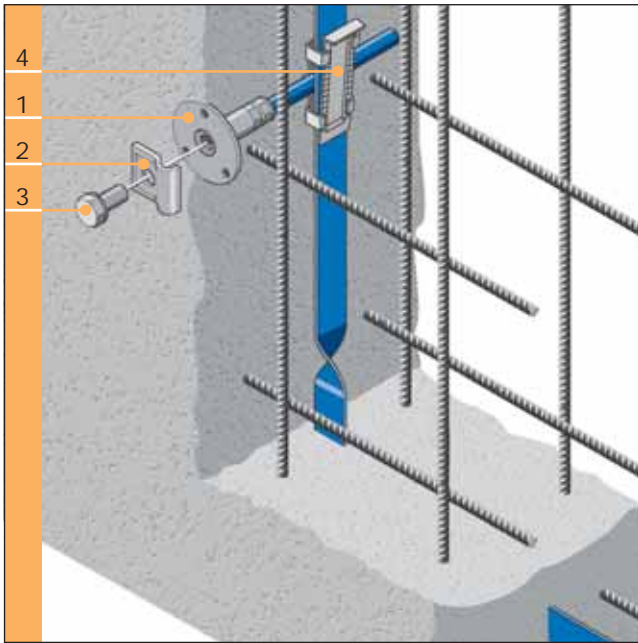
5 6 7

Kontaktplatte und M10 Schraube aus rostfreiem Stahl/Inox A2 dienen zur kontaktfesten Verbindung von Potenzialausgleichsleiter oder Blitzschutzableiter. An Stelle der Klemmplatte kann auch ein Kabelschuh verwendet werden.



Unzulässige «Anschliessfahnen»



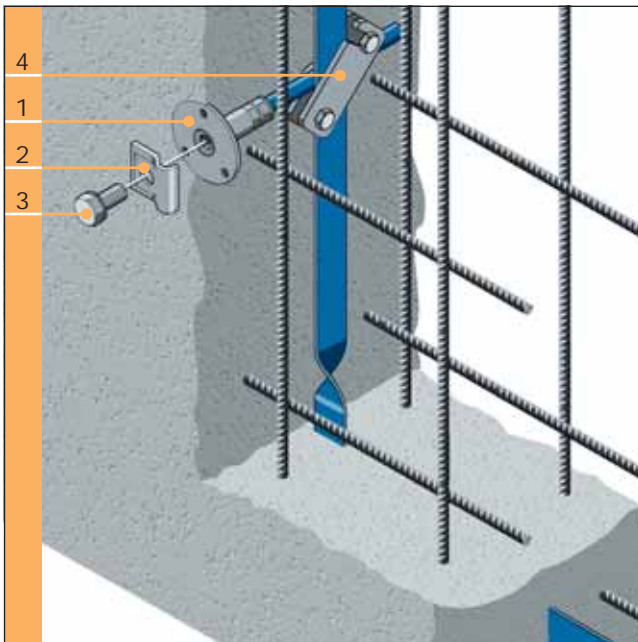


Anschliesspunkt mit Keilverbinder

Einsetzbar mit Erdleiter Flachband 25 x 3 mm oder 30 x 3 mm.

- Die **Anschliessgarnitur FE 66** beinhaltet die Teile 1 – 4.

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
FE 66	281.080.564	156 940 210



Anschliesspunkt mit Klemme 2-teilig

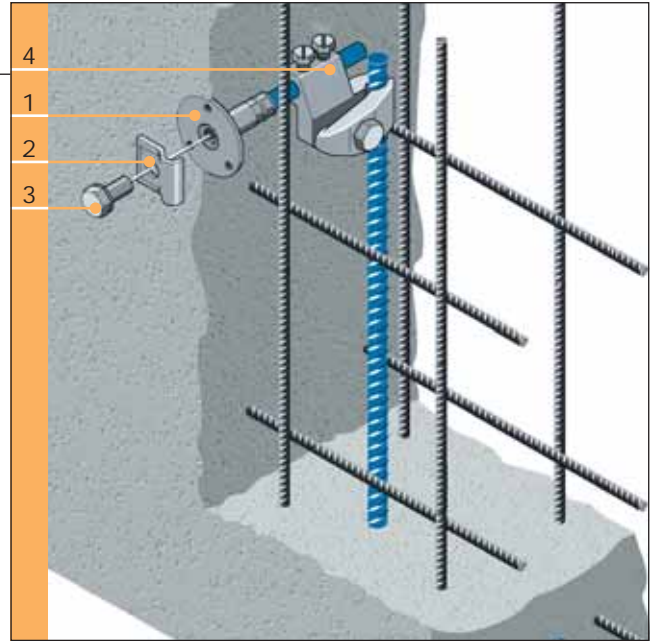
Einsetzbar mit Erdleiter Flachband 25 x 3 mm oder 30 x 3 mm.

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer	
1	FE 27	281.076.000	156 940 970
2 + 3	FE 85	285.099.025	–
4	FE 43	281.095.000	156 940 110

Anschliesspunkt mit Klemme für Rundstahl und Seil

Einsetzbar, wenn als Erdleiter Bewehrungsstahl oder Rundstahl \varnothing 10 – 22 mm oder Stahlseil 75 mm² eingesetzt wird.

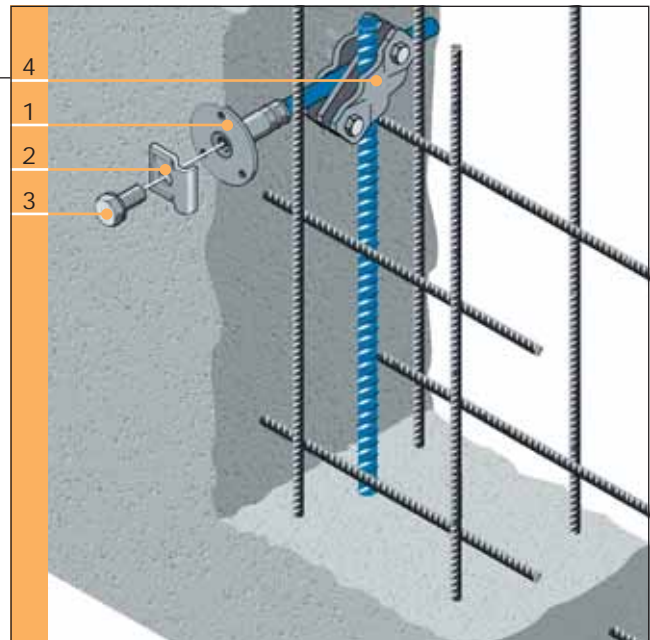
- Die **Anschliessgarnitur FE 65** beinhaltet die Teile 1 – 4.



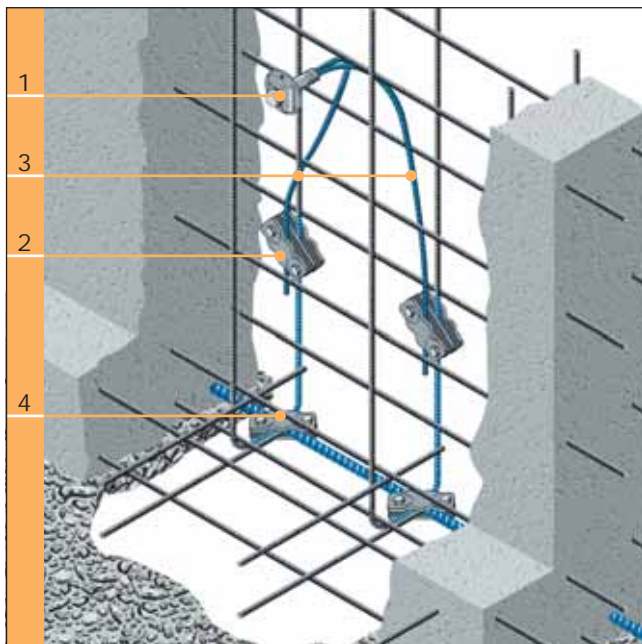
AF -Typ	AF -Art.Nummer	E-Nummer
FE 65	281.075.037	156 940 200

Anschliesspunkt mit Kreuzklemme für Bewehrungsstahl 3-teilig

Einsetzbar, wenn als Erdleiter Bewehrungsstahl oder Rundstahl \varnothing 10 – 22 mm oder Stahlseil 75 mm² eingesetzt wird.



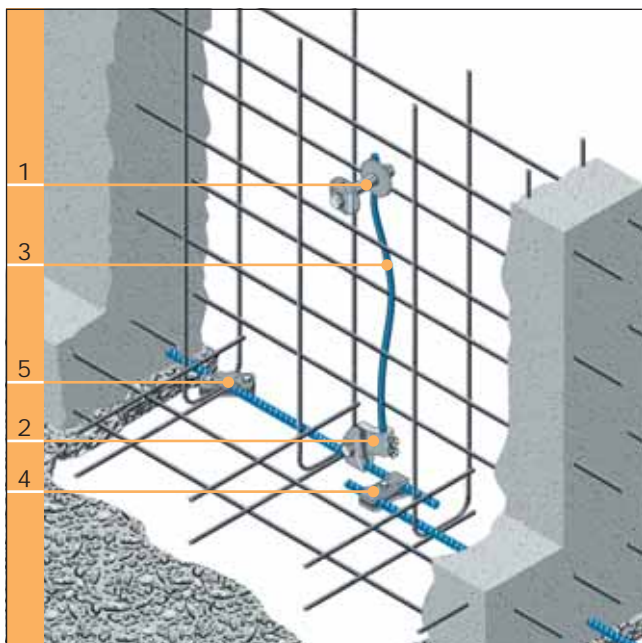
AF -Typ	AF -Art.Nummer	E-Nummer	
1	FE 27	281.076.000	156 940 970
2 + 3	FE 85	285.099.025	-
4	FE 44	281.097.000	156 940 150



Anschliesspunkt mit flexibler 2-drähtiger Verbindung zum Erdleiter

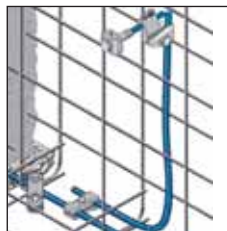
- Die **Anschliessgarnitur FE 73** beinhaltet die Teile 1 – 3. Die beiden Stahlseile 50 mm² (3) sind mit dem Anschliesspunkt verpresst.

	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
■	FE 73	280.095.037	156 940 230
4	FE 43	281.095.000	156 940 110



Anschliesspunkt mit flexibler 1-drähtiger Verbindung zum Erdleiter

- Die **Anschliessgarnitur FE 67** beinhaltet die Teile 1 + 2 ohne Verbindungsleiter (3). Dieser kann mit blankem Kupferseil/-draht 50 mm² oder Stahlseil 75 mm² erstellt werden.
- Das **Ergänzungsset FE 83** beinhaltet 2 x Anschliessgarnitur FE 65, 2 x 4 m verzinktes Stahlseil 75 mm² und 2 x Klemme FE 41



Alternative:
FE 83

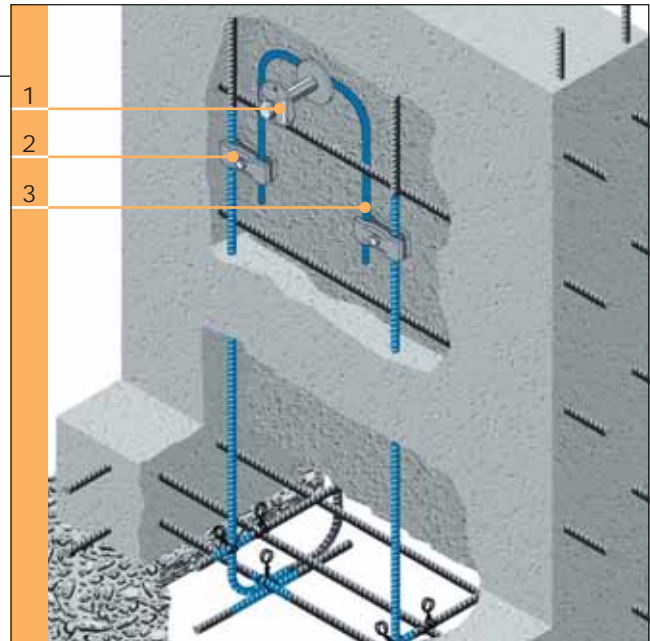
	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
■	FE 67	281.090.102	156 940 220
■	FE 83	261.032.450	156 941 020
2	FE 30	281.077.037	156 940 170
3	blankes Seil oder Draht		
4	FE 41	281.085.000	156 940 130
5	FE 43	281.095.000	156 940 110

Anschliesspunkt nachträglich erstellt an bestehendem Bauwerk

Anschliesspunkte können an bestehenden Bauten nachträglich erstellt werden, wenn eine durchgehende Stahl-Bewehrung von mindestens $\varnothing 8$ mm vorhanden ist. Mindestens zwei senkrecht zur Bodenplatte führende Bewehrungsseisen von $\varnothing 8$ mm müssen mit dem Anschliesspunkt verbunden werden. Ein genügender Erdübergangswiderstand ist durch Messung nachzuweisen.

Der Ausbruch muss fachgerecht verschlossen werden, um Korrosionsschäden sicher zu verhindern.

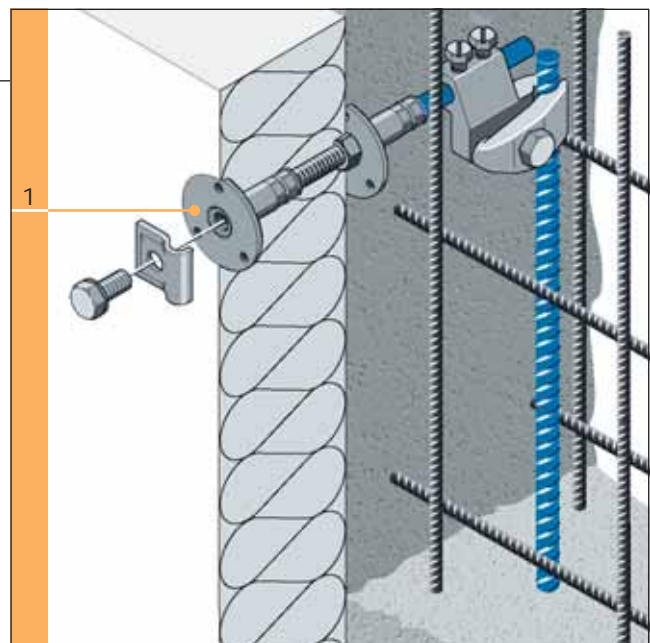
Die **Anschliessgarnitur FE 86** beinhaltet die Teile 1 – 3.



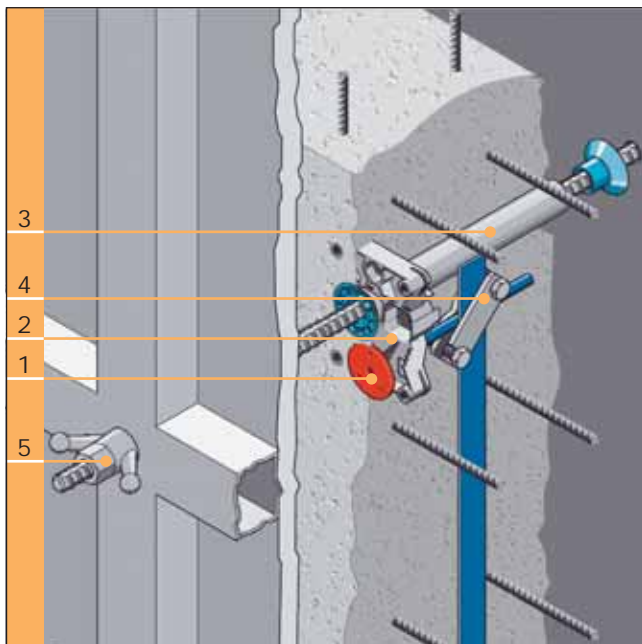
AF - Typ	AF - Art.Nummer	E-Nummer
FE 86	281.104.000	156 941 200

Anschliesspunktverlängerung für isolierte Fassaden

Mit einer Spezialverlängerung (1) aus rostfreiem Stahl kann an Fassaden mit Wärmeisolation der Anschliesspunkt genau auf die neue Maueroberfläche (Verputzt) eingestellt werden. Der verlängerte Anschliesspunkt verursacht nur einen minimalen Isolationsdurchbruch.



AF - Typ	AF - Art.Nummer	E-Nummer
1	FE 31	281.089.302
		156 940 290



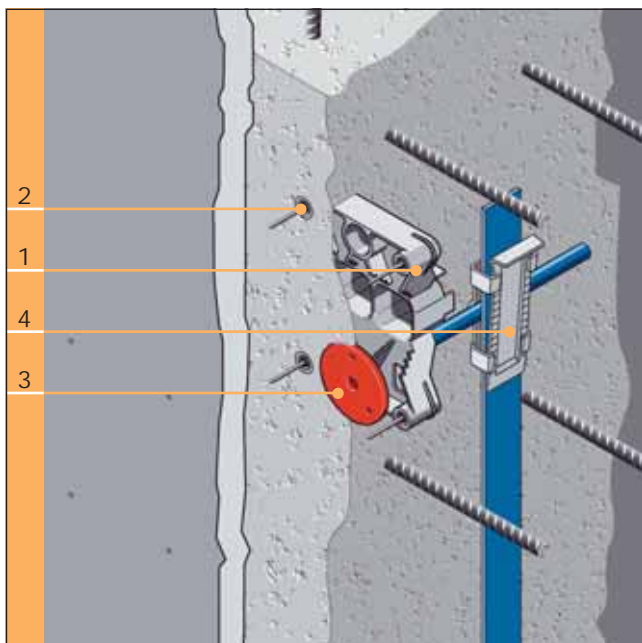
AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
FE 75	260.029.320	156 940 020

Spezielle Montagen

Anschliesspunkt in Elementschalung. Befestigung mit Montagehalter ohne Nägel

Der Anschliesspunkt (1) wird durch den Montagehalter (2) mit dem Constri-Rohr (3) verbunden und durch die Spannschraube (5) der Elementschalungen fest eingespannt. Die unverrückbare Positionierung des Anschliesspunktes erfolgt ohne Nägel.

- Die **Anschliessgarnitur FE 75** beinhaltet die Teile 1 – 4.



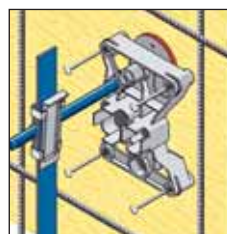
AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer	
1+2	FE 84	260.038.000	156 941 900
3	FE 27	281.076.000	156 940 970
4	FE 60	281.082.403	156 940 100

Spezielle Montagen

Anschliesspunkt an dünnwandigen Schalungen Befestigt mit Montagehalter und vier Nägeln

Wird der Anschliesspunkt (3) mit einem Montagehalter (1) an einer dünnwandigen Schalung montiert, halten vier Nägel (2) und eine grosse Auflagefläche den Anschliesspunkt während dem Betonieren sicher positioniert.

Nach dem Ausschalen können die Nägel durch Ausziehen komplett entfernt werden.

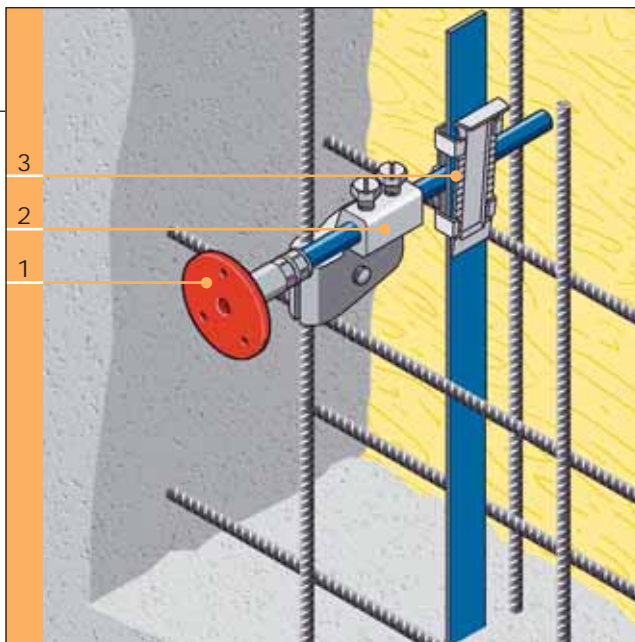


Spezielle Montagen

Anschliesspunkt ohne feste Verbindung zur Schalung

Schraubklemme FE 30 (2) mit der Bewehrung (mind. \varnothing 8 mm) fest verschrauben. Rote Kunststoffabdeckung der Kontakttrondelle des Anschliessteils (1) auf die zukünftige Maueroberfläche +1 cm ausrichten und Stab fixieren (Der Vorsprung von 1 cm wird gegenüber der Schalung den nötigen Anpressdruck erzeugen).

Erdleiter und Stab des Anschliessteils mit Keilverbinder (3) kontaktfest verbinden.



	AF - Typ	AF - Art.Nummer	E-Nummer
1	FE 27	281.076.000	156 940 970
2	FE 30	281.077.037	156 940 170
3	FE 60	281.082.403	156 940 100

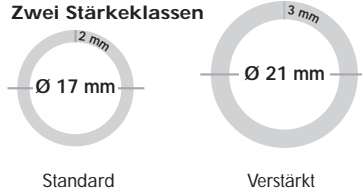


1
Die Erdelektrode
 Spezial Kupferseil 50 mm² blank mit
 Einzeldraht Ø 3 mm



2 3 4
Das Vortriebsgestänge
 Vortriebsspitze (2) aus gehärtetem Stahl,
 Führungsrohr (3) und
 Verlängerungsrohr (4) aus Stahl

Zwei Stärkeklassen



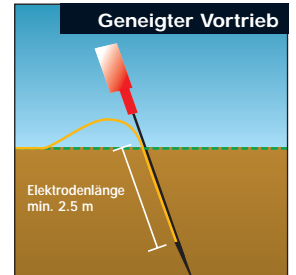
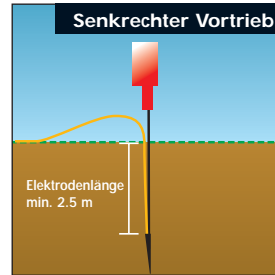
5
Das Schaft / Adapter-Set
 zum maschinellen Eintreiben mit
 Meisselhammer

6
Der Schlagkopf
 zum manuellen Eintreiben



Das System

Der technische und wirtschaftliche Vorteil dieses Tiefenerdersystems liegt in der Trennung von Vortriebsgestänge (Stahl) und Erdelektrode (Kupfer). Dadurch erfüllt das Tiefenerdersystem alle erdenklichen Anforderungen, ist normgerecht und kann zudem für jede Vortriebsrichtung ohne Bruchgefahr eingesetzt werden.



Die Vorteile der Kupferelektrode

- Absolut korrosionsfest. Dadurch gleich bleibender Erdübergangswiderstand über die gesamte Lebensdauer der Anlage
- Beste elektrische Leitfähigkeit und mechanische Festigkeit
- Unterbruchfreie Elektrode bis zur Anschlussstelle
- Geeignet zur Verbindung mit anderen Erdungssystemen (z.B. Fundamenterdung)
- Normgerecht entsprechend SEV 4022:2004

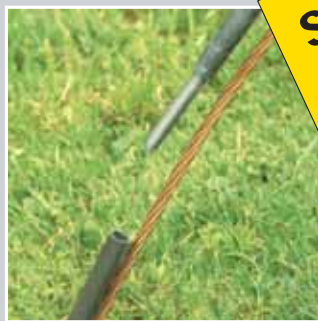
Die Vorteile des Vortriebsgestänges

- Wahl zwischen zwei Gestängen: Standard (Ø 17 mm) und verstärkt (Ø 21 mm). Entscheidend für die Wahl ist die Bodenbeschaffenheit und das Vortriebswerkzeug
- Gestänge kann nach Bedarf verlängert werden
- Einfacher und schneller Vortrieb mit allen gängigen Meisselhämmern sowie manuell möglich
- Immer ideale Arbeitshöhe (10 – 110 cm über Boden)
- Das letzte Verlängerungsrohr kann zurück gezogen und wieder verwendet werden
- Stahlgestänge wirkt als Opferanode schützend

	AF -Typ	AF -Art.Nummer	E-Nummer
1	LR 3	265.017.552	156 990 620
2	TE 1	261.002.020	156 980 100
3	TE 2	261.003.513	156 980 000
4	TE 3	261.004.021	156 980 010
5	TE 9	je nach Hammertyp	
6	TE 63	261.036.000	156 988 000

Tiefenerdung mit Kupferelektrode

korrosionsbeständig · flexibel · wirtschaftlich



Spezialprospekt «Tiefenerdung»
als PDF-Datei downloaden unter
www.aflury.ch

