



Arthur Flury AG

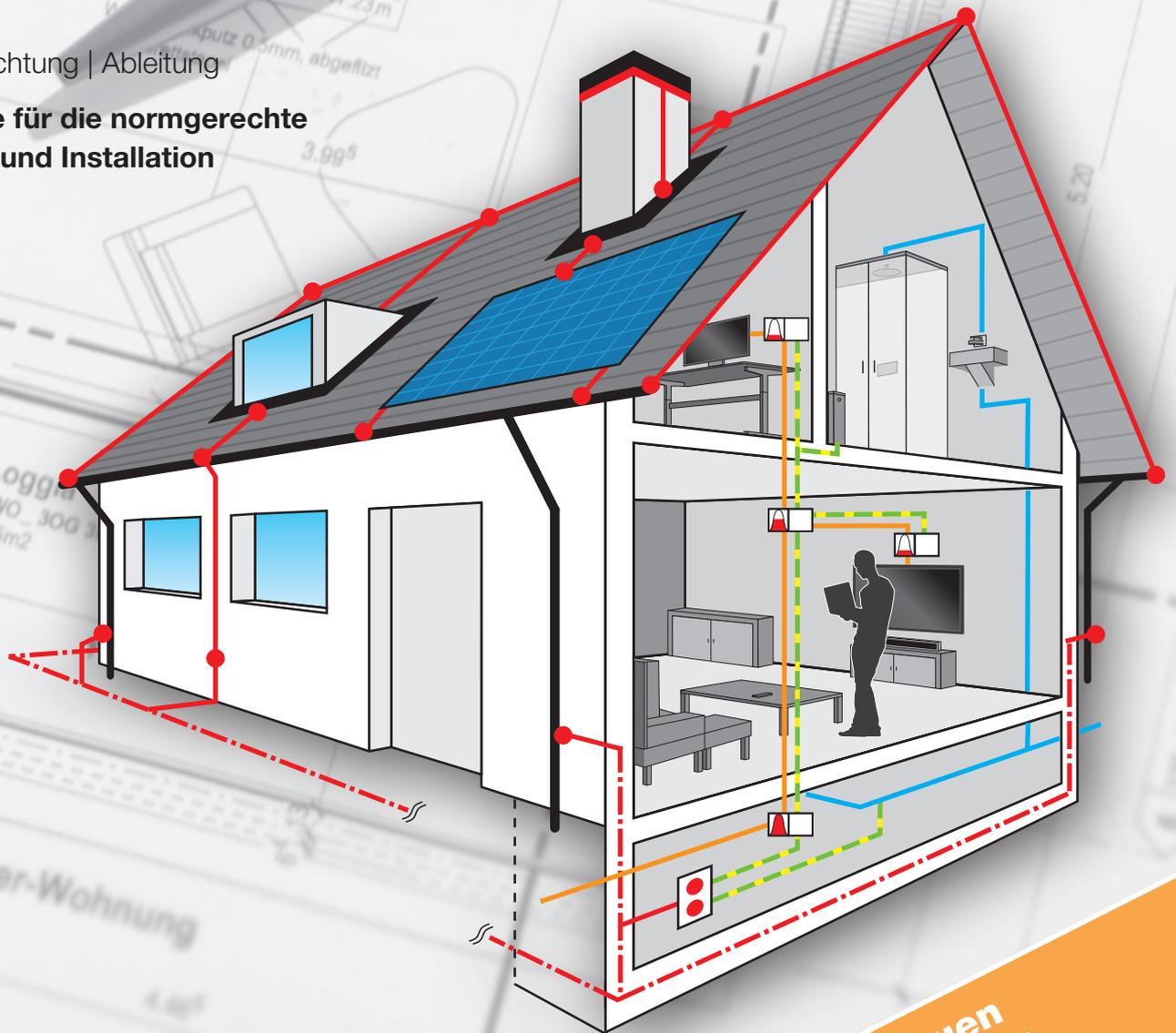
Erdung | Blitzschutz | Überspannungsschutz | Absturzsicherung | Bahntechnik

Handbuch Äusserer Blitzschutz

Ausgabe 2024

Fangeinrichtung | Ableitung

**Beispiele für die normgerechte
Planung und Installation**



Nach der neuen
Blitzschutznorm
SN 414022

Arthur Flury AG

Fabrikstrasse 4 | CH-4543 Deitingen

T +41 32 613 33 66 | www.aflury.ch

 SWISS MADE

Unser Wissen, ist deine Sicherheit.
Wir beraten dich gerne



KONTAKT



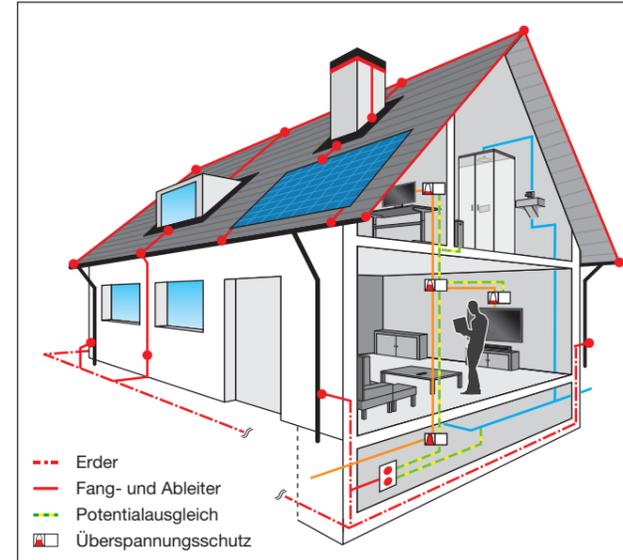
Arthur Flury AG

MARC ALTHER
8224 Löhningen
079 406 08 70
marc.alther@aflury.ch

FRANC NEYERLIN
4934 Madiswil
079 394 17 87
franc.neyerlin@aflury.ch

ROBERTO ROMEO
4543 Deitingen
079 233 28 80
roberto.romeo@aflury.ch

Zweck und Allgemeine Anforderungen



*LPS müssen dem Stand der Technik entsprechen und so beschaffen, bemessen, ausgeführt und in Stand gehalten sein, dass sie jederzeit wirksam sind.

Das Grundprinzip eines Blitzschutzsystems ist der Faraday-Käfig mit einer vermaschten Grundform. Diese Grundform kann mit Fangstangen ergänzt werden.

*Für deren Auslegung kommt das Schutzwinkel- oder Blitzkugel-Verfahren gemäss SN EN 62305-3 zur Anwendung.

Somit entstehen unterschiedliche Blitzschutzzonen LPZ (Lightning Protection Zone)

Das Blitzschutzsystem ist ein Teil des technischen Brandschutzes. Weitere solche Anlagen sind Brandmelde- oder Sprinkleranlagen oder Fluchtwegsignalisation oder Fluchtwegbeleuchtung.

Von allen diesen technischen Sicherheitsanlagen, wird eine hohe Verfügbarkeit erwartet, deshalb werden keine Kompromisse geduldet.

Zweck

*Blitzschutzsysteme, nachfolgend LPS genannt, haben bauliche Anlagen gegen physikalische Schäden sowie Personen vor Lebensgefahr in einer baulichen Anlage bei Blitzeinschlägen zu schützen. Für den Schutz von Einrichtungen können zusätzliche Massnahmen erforderlich sein.

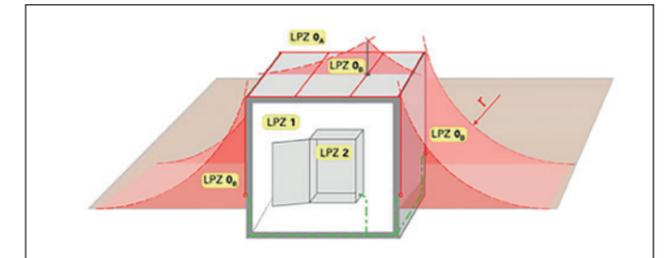
Allgemeine Anforderungen

*LPS müssen den Blitzstrom auf ungefährlichen Bahnen in die Erde leiten. Sie bestehen aus dem äusseren Blitzschutz (Fangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungsanlage) sowie dem inneren Blitzschutz (Schutz-Potenzialausgleich, Überspannungsschutz). Die vorzukehrenden Massnahmen richten sich nach Bauart und Nutzung.

*LPS müssen ganze Gebäude umfassen. Zusammengebaute Gebäude sind gesamthaft zu schützen oder die Gebäude müssen mit Feuerwiderstand voneinander getrennt sein.

*Schnittstellen zwischen dem äusseren und dem inneren Blitzschutz sind zu koordinieren.

*Alle Teile eines LPS müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen und so bemessen, verlegt und befestigt sein, dass sie allen elektrischen und elektrodynamischen Einwirkungen des Blitzstromes, den vorhersehbaren mechanischen Beanspruchungen sowie Witterungseinflüssen standhalten.



Blitzschutzzonen LPZ (Lightning Protection Zone)

- LPZ 0_A Zone, die durch direkte Blitzeinschläge und durch das volle elektromagnetische Feld des Blitzes gefährdet ist. Die inneren Systeme können vollen oder anteiligen Blitzstromen ausgesetzt sein.
- LPZ 0_B Zone, die gegen direkte Blitzeinschläge geschützt, aber durch das volle elektromagnetische Feld des Blitzes gefährdet ist. Die inneren Systeme können anteiligen Blitzstromen ausgesetzt sein.
- LPZ 1 Zone, in der Stossströme durch die Stromaufteilung und durch SPDs an der Zonengrenze begrenzt werden. Durch räumliche Schirmung kann das elektromagnetische Feld des Blitzes abgeschwächt sein.
- LPZ 2 Zone, in der Stossströme durch Stromaufteilung und durch isolierende Schnittstellen und/oder durch zusätzliche SPDs an den Zonengrenzen weiter begrenzt werden können. Das elektromagnetische Feld des Blitzes kann durch zusätzliche räumliche Schirmung weiter gedämpft sein.

Blitzschutzklassen

*Je nach Art des zu schützenden Objektes werden unterschiedliche Anforderungen an die Fangeinrichtungen und die Ableitungen gestellt. Die Zuteilung der Blitzschutzklassen zu den Objekten sind im Anwendungsbereich der Norm SN 414022 aufgeführt.

Blitzschutzklasse des LPS	Maschenweite (m)	Radius der Blitzkugel (m)	Schutzwinkel (α°)	Abstand zwischen Ableitungen (m)
I	5 x 5 m	20 m	siehe Diagramm Seite 13	10 m
II	10 x 10 m	30 m		10 m
III	15 x 15 m	45 m		15 m

*Höchstwerte der Maschenweite, des Blitzkugelradius und des Schutzwinkels nach der entsprechenden Blitzschutzklasse des LPS **Sämtliche mit (*) gekennzeichneten Texte, wurden aus der SN 414022 übernommen.**

Unser Blitzschutz-Expertenwissen gibt's auch als Podcast



AF PODCAST

Jetzt anhören

FOLLOW US



LINKEDIN



Kontaktklemme Universal AV 48



Artikel-Nr.	E-Nummer	H			
275.050.000	156 831 550	H	Cu	M8x30	6.0 – 10.0
270.048.000	156 831 560	H	Inox A2	M8x30	6.0 – 10.0
270.046.037	156 831 490		STvZn	M10x40	8.0 – 10.0

H Die Arthur Flury AG konzentriert sich auf die Herstellung von Klasse-H geprüften Qualitätsprodukten. Im vorliegenden Katalog und auf der Homepage www.aflury.ch sind die Klasse-H (100 kA/ 10/350) geprüften Verbindungsbauteile mit dem H-Signet gekennzeichnet. Diese Produkte gewährleisten den geforderten Schutz einer fachmännisch installierten Blitzschutzanlage ohne Einschränkung in allen Blitzschutzklassen.

Die nationalen Blitzschutz-Regeln SN 414022 und die internationale Norm EN 62305 verlangen, dass Blitzschutzanlagen nur mit geprüfem Verbindungsmaterial erstellt werden. Entsprechend ist der Produkthersteller verpflichtet, seine Bauteile einer Prüfung nach EN 62561-1 zu unterziehen und den Installateur in seinen Unterlagen darüber zu informieren.

* Es ist sicherzustellen, dass die Angaben der Hersteller in Bezug auf die verwendeten Leiterquerschnitte und Materialien eingehalten werden.

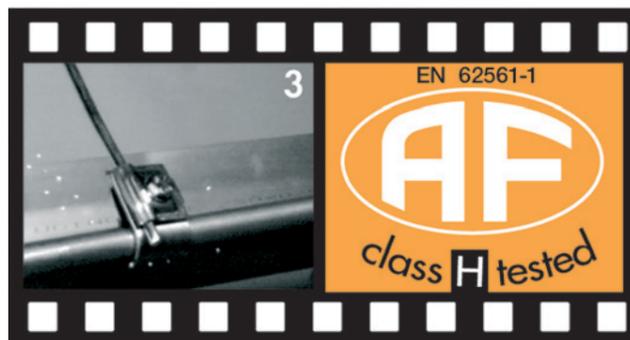
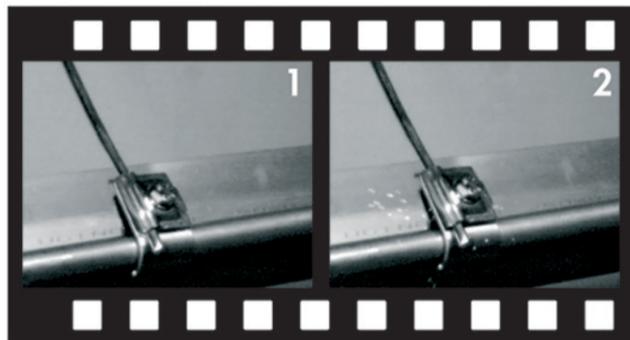
Was genau beinhaltet die Klasse-H-Prüfung nach EN 62561-1?

Für jede vorgesehene Anwendung eines Produktes – z.B. die Kombination unterschiedlicher Leiterquerschnitte und Materialien – muss die nachfolgende Prüfung durchgeführt werden:

1. Das Verbindungsbauteil wird in montiertem Zustand während 14 Tagen einer aggressiven, salzhaltigen Atmosphäre – einer künstlichen Alterung – ausgesetzt.
2. Anschliessend wird das Klasse-H-Bauteil mit drei Blitzstromstössen von je 100 kA (10/350) belastet. Dabei dürfen keine erkennbaren Schäden wie gelockerte Teile oder Abbrandspuren auftreten.
3. Die Klasse-H-Prüfung gilt als bestanden, wenn nach den Prüfschritten 1 und 2 die montierte Verbindung mechanisch und elektrotechnisch noch weitgehend dem Zustand vor der Prüfung entspricht.

Die Bauteile von sind Klasse H geprüft

Bild 1-3: Dachrinnenwulstklemme von wird mehrmals mit 100 kA Blitzstrombelastung belastet. Einige glühende Staub- oder Metallpartikel sind das einzige sichtbare Zeichen dieser extremen Belastungsprobe!



Leiter und Verbinder

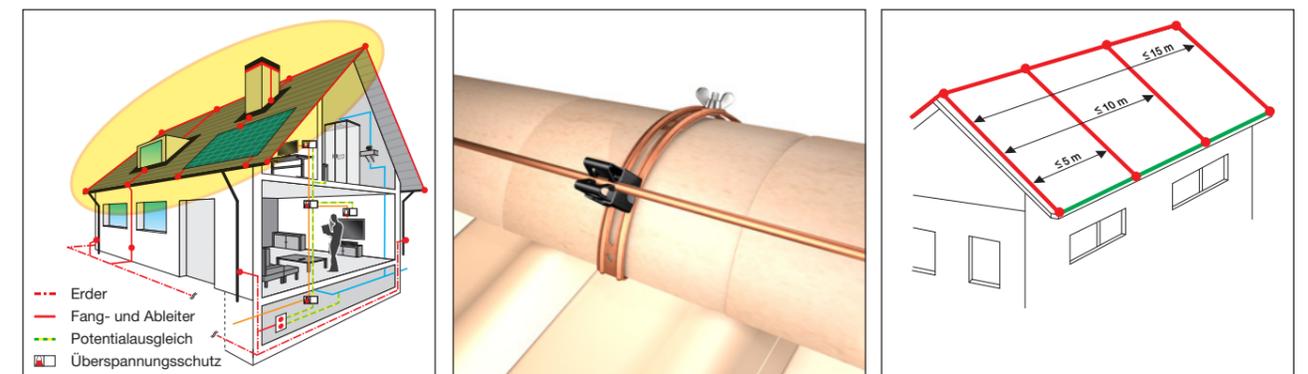
Die meistverwendeten Leitermaterialien mit den dazu passenden Verbindern sowie Haltern

Bei der Festlegung des Leitermaterial haben korrosive sowie ästhetische Überlegungen einen Einfluss auf die Wahl.

Faustformel:

- Graublech:** «graue» Leiter und Verbinder (z.B. CU verzinkt, rostfreier Stahl V2A)
- Kupferblech:** «rote» Leiter und Verbinder (Kupfer blank)

Fangeinrichtung



Allgemeines

- * Die Fangeinrichtung umschliesst alle dem Blitzschlag ausgesetzten Gebäudeteile im Dachbereich.
- * An Gebäudeteilen des Dachbereichs sind alle herausragenden Kanten mit einer Fangeinrichtung zu schützen, insbesondere Dachfirst und Dachkanten.
- * Für Gebäude mit Schrägdächern deren Neigung grösser als 6° ist, können parallele Fangleitungen anstelle von Maschen verwendet werden, sofern deren Abstand nicht grösser als die erforderliche Maschenweite ist.

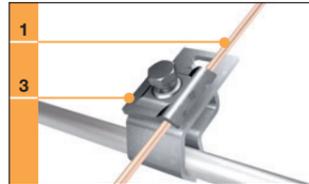
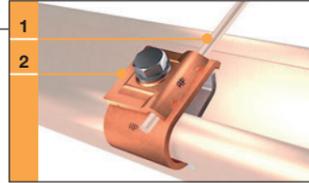
Fangeinrichtung

Allgemeines

*Im Dachbereich sind alle Metallteile wie Blechprofile, -einfassungen, -verkleidungen und -eindeckungen, sowie Dachrinnen, Schneefänger, Absturzsicherungen, Entlüftungen, Überlaufrohre, Brüstungen und dergleichen als Fangeinrichtungen mit zu verwenden («Natürliche Fangeinrichtungen»), sofern kein lokal getrenntes LPS vorhanden ist.

*Im Dachbereich müssen Aufbauten die eine Elektroinstallation beinhalten wie z. B. Schutzhauben von Ventilatoren, Wetterstationen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Antennen, thermische sowie photovoltaische Solaranlagen, Sirenen oder Scheinwerfern und dergleichen in das LPS integriert werden. Idealerweise sind diese Anlagenteile mit einem lokal getrennten LPS vor Direkteinschlägen zu schützen.

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1	Cu blank 6 mm	215.002.002 100 032 160
2	FL 83 Cu	285.102.000 156 840 140 H
3	FL 14	280.103.000 156 822 000 H



*Im Dachbereich sind alle Teile aus nicht leitenden Materialien (z.B. PVC-Entlüftungsrohre, Lichtkuppeln usw.) mit einer Fangeinrichtung zu schützen, sofern sie die Dachfläche mehr als 0.5 m überragen.

Lichtkuppeln werden idealerweise mit einem lokal getrennten LPS vor Direkteinschlägen geschützt.



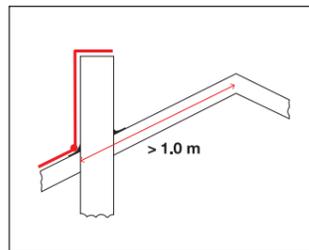
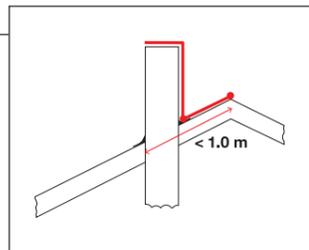
Kamine

*An Kaminen ist die Fangeinrichtung so anzuordnen, dass sie möglichst nicht im Bereich des Rauchstromes liegt.

*Das LPS an Kaminen ist unterschiedlich, wenn diese aus leitendem oder nichtleitendem Material bestehen.

- a) Kamine aus leitendem Material sind in das LPS zu integrieren und zusätzlich am Fusspunkt (im Gebäude) mit dem Schutzpotenzial zu verbinden).
- b) Für Wärmeerzeuger ohne elektrische Anschlüsse mit Kaminen aus leitendem Material wird eine Integration in den Potenzialausgleich empfohlen.
- c) Kamine aus nichtleitendem Material sind mit einem LPS auszustatten.

*Liegt die unterste Kante eines Kamins, eines Einzelrohres, eines Anschlagpunktes und dgl. < 1 m, entlang der Dachschrage gemessen, vom First oder einer höher liegenden Fangleitung entfernt, darf der Anschluss an die Fangleitung nach oben erstellt werden.



Fangeinrichtung

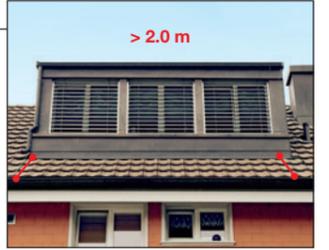
Allgemeines

*Dachaufbauten, welche die Dachfläche um mehr als 0.5 m überragen sind in das LPS zu integrieren.

*Lukarnen, Schleppgauben und dgl. mit einer Breite von > 2 m müssen beidseitig mit der tieferliegenden Fangeinrichtung verbunden werden.

*Kann die Distanz von 10 mm zwischen Fangeinrichtung (Fangleitung) und brennbaren Gebäudeteilen nicht eingehalten werden, muss der minimale Querschnitt dieser Leiter Cu 50 mm² oder Ø 8 mm betragen.

Werden Leitungshalter verwendet, mit welchem die Distanz von 10 mm eingehalten werden kann, darf die Fangleitung aus Cu 6 mm erstellt werden.

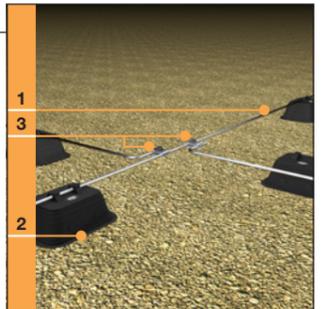


Flachdach

Damit die Fangleitung nicht im Substrath oder im Kies liegt muss diese mit den Flachdachleitungshaltern distanziert werden. Die Flachdachleitungshalter werden deshalb nur auf das Substrath oder Kies gelegt.

*Wenn sich Wasser auf einem Flachdach sammeln kann, sollte die Fangeinrichtung oberhalb des höchstmöglichen Wasserspiegels angeordnet werden.

Für das erstellen von Maschennetzen bei Gebäuden mit Flachdächern wird zwischen Versionen mit und ohne Durchschlagsrisiko unterschieden.



AF-Typ	-Art.Nummer	E-Nummer
1	Cu verzinkt 6 mm	215.004.002 100 034 160
2	FL 70	226.017.005 156 950 110
3	AV 48	270.048.000 156 831 560 H

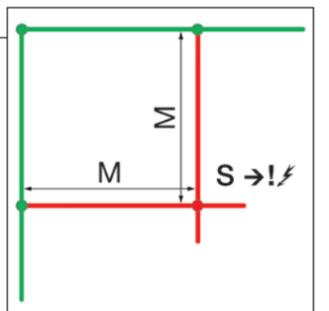
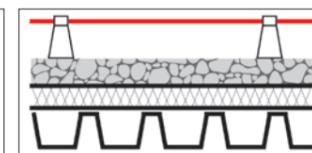
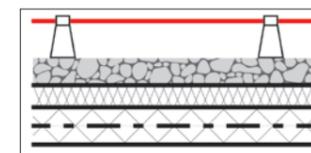
Flachdach mit Durchschlagsrisiko

*Ein Fangleitungsnetz mit der Maschenweite gemäss Tabelle auf Seite 3.

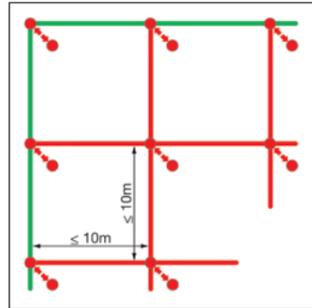
Bei armerter oder metallischer Unterkonstruktion ist ein Durchschlag durch die Dachhaut nicht auszuschliessen da der Trennungsabstand s zu klein ist.

Armierte Unterkonstruktion

Metallische Unterkonstruktion



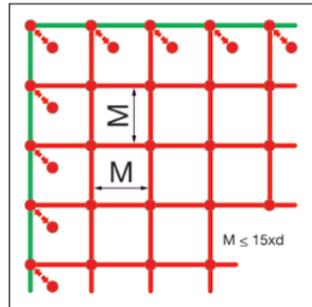
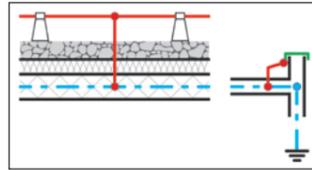
Fangeinrichtung



Flachdach ohne Durchschlagsrisiko mit Flachdachdurchführungen

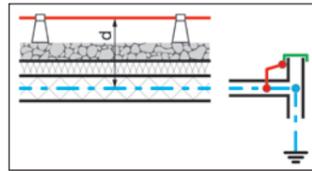
*Ein Fangleitungsnetz mit der Maschenweite 10 x 10 m, das an allen Knotenpunkten mit der Unterkonstruktion verbunden ist.

Für diese Installationsart werden in der Dachfläche sowie am Dachrand Flachdachdurchführungen eingesetzt.



Flachdach ohne Durchschlagsrisiko mit engmaschigerem Fangleitungsnetz

*Ein Fangleitungsnetz mit einer Maschenweite von maximal 15-mal der minimalen Distanz zwischen Fangeinrichtungen und Metallteilen der Unterkonstruktion. Verbindung aller Knotenpunkte am Dachrand mit der Unterkonstruktion.



Flachdachdurchführungen

Flachdachdurchführungen werden benötigt um normgerechte Durchführungen durch die Dachhaut sicherzustellen.

Bei der Arthur Flury AG stehen zwei Set-Versionen zur Auswahl: Natürlich kann auch das Ober- oder Unterteil separat bestellt werden. Für Dichtungsbeläge aus Gussasphalt, Bitumen oder Kunststoff; inklusive 650 mm Cu-Draht 8mm und zwei Parallelklemmen.

Die FL 82 wird bei Neubauten, Sanierungen und Nachrüstungen eingesetzt.

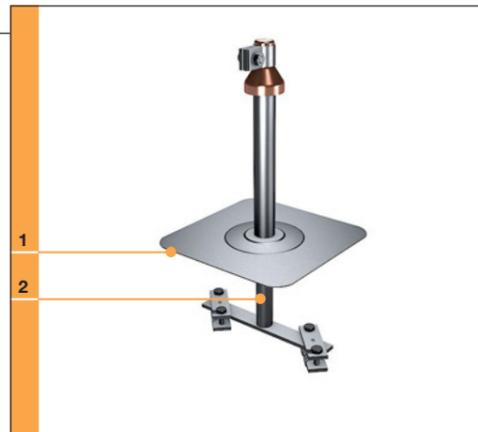
AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
FL 82 Set komplett	220.023.000	156 940 450
1 FL 82b Oberteil	220.023.003	156 941 450
2 FE 82b Unterteil	220.023.002	156 941 460



Für Dichtungsbeläge aus Gussasphalt, Bitumen oder Kunststoff; inklusive zwei Klemmen Typ FE 43

Die stabilere FL 76 wird vorallem bei Neubauten eingesetzt.

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
FL 76 Set komplett	220.018.726	156 940 440
1 FE 76b Kontaktrohr	220.018.728	156 941 440
2 FE 76b Tablett	220.018.729	156 941 430

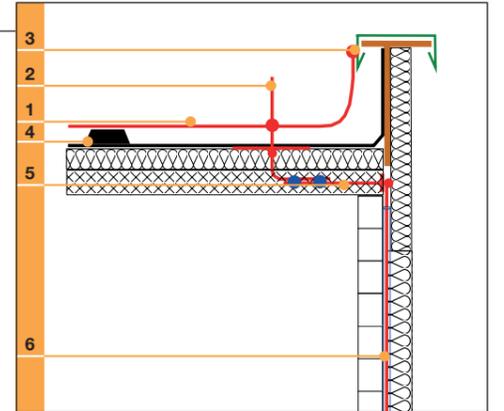


Fangeinrichtung

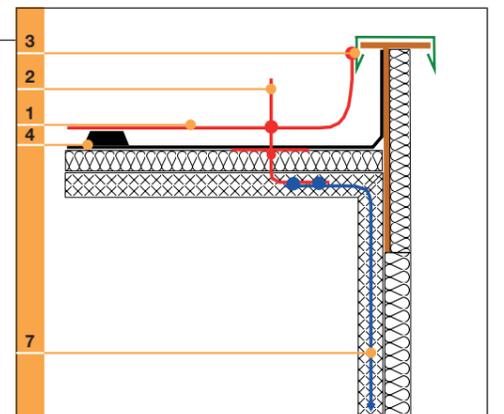
Holzbrüstung mit verdeckter Ableitung

Der «Weg» durch die Brüstung stellt oftmals ein Problem dar. Dies vorallem wenn die Brüstungsaufbauten mit Holz erstellt werden. Nebenstehend einige Detail-/Lösungsideen.

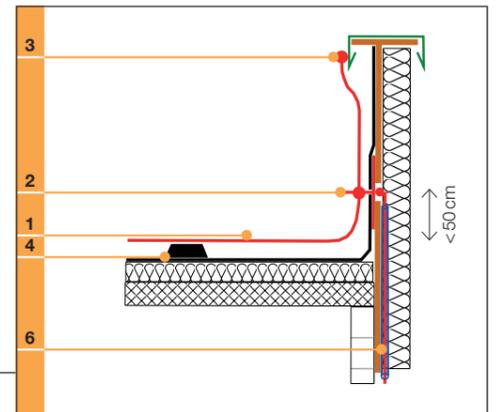
Holzbrüstung mit verdeckter Ableitung im schwerbrennbaren oder nichtbrennbarem Rohr in der isolierten Fassade.



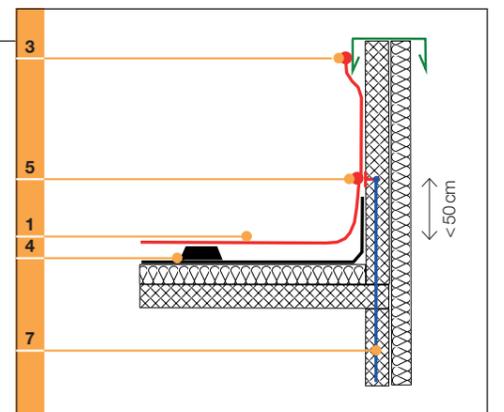
Holzbrüstung mit in Beton eingegossener Ableitung



*Die Verbindung einer Flachdach-Fangeinrichtung zur Ableitung über eine Brüstung darf ≤ 0.5 m vertikal nach oben nicht übersteigen.



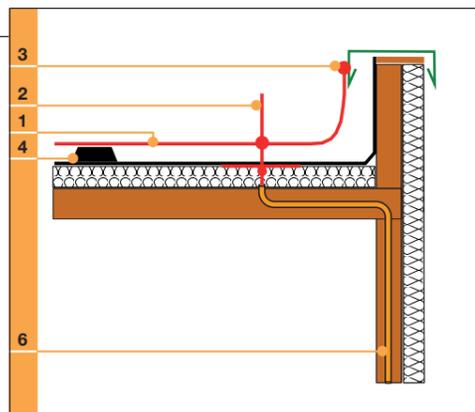
Holzbrüstung mit verdeckter Ableitung



Betonbrüstung mit in Beton eingegossener Ableitung

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1 Cu blank 6mm	215.002.002	100 032 160
2 FL 82	220.823.000	156 940 450
3 AV 8 Inox	270.092.000	156 831 610
4 FL 70	226.017.005	156 950 110
5 FE 70	260.074.000	156 940 040
6 LR 5	215.002.120	100 030 160
7 Stahlseil 75mm ²	261.031.020	156 990 640

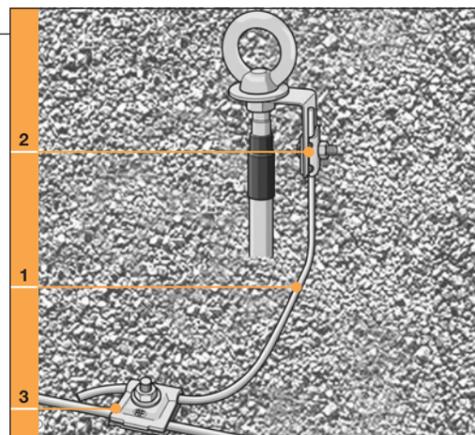
Brüstung beim Holzbau



Einzelanschlagpunkt

- a) In der Blitzschutzzone LPZ 0_A muss eine Verbindung zur Fangeinrichtung oder Ableitung erstellt werden.
- b) Befindet sich der Einzelanschlagpunkt in der Blitzschutzzone (LPZ) 0_B ist es nicht erforderlich, diesen mit der Fangeinrichtung oder Ableitung zu verbinden.

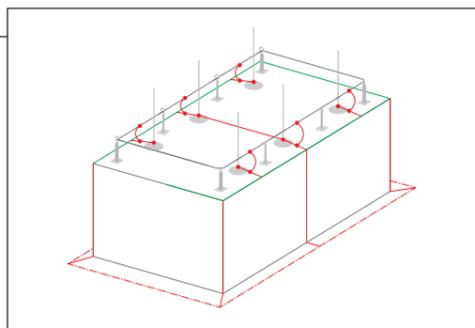
AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1	Cu verzinkt 6 mm	215.004.002 100 034 160
2	AV 25 Inox A2	270.055.002 156 801 300 H
3	AV 48 Inox A2	270.048.000 156 831 560 H



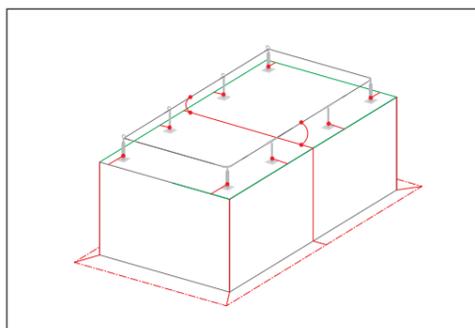
Absturzsicherungen mit Seilsystem

*Absturzsicherung mit Seilsystem müssen in ein Blitzschutzsystem integriert werden.

Dazu stehen zwei Varianten zur Verfügung



Absturzsicherung geschützt vor direkten Blitzeinschlägen

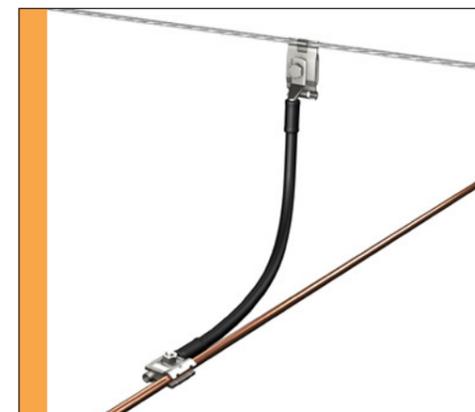


Absturzsicherung ungeschützt vor direkten Blitzeinschlägen

*Die Inegration der Absturzsicherung in das Blitzschutzsystem gemäss Figur 6 schützt nur das Gebäude nicht aber die Absturzsicherung. Direkteinschläge in das Seilsystem sind möglich, und die Bruchlast des Seils wird je nach Durchmesser wesentlich reduziert (6 mm - 50 % / 8 mm - 20 % bei 100 kA 10/350). Es ist darum empfohlen, das Seilsystem z.B. mit Fangstangen vor direkten Blitzeinschlägen zu schützen (erstellen LPZ 0_B) (Figur 5).

Das Seilanschlusset FL 15 ist universell einsetzbar für Seilsicherungssysteme mit 6 mm oder 8 mm Chromstahlseilen.

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1	FL 15	280.103.010 156 940 500 N



Fangeinrichtung

Lokal getrenntes Blitzschutzsystem mit Fangstangen

*Ein lokal getrenntes LPS schützt Einrichtungen vor Schäden durch direkten Blitzeinschlag

*Wird bei Dachaufbauten ein lokal getrenntes LPS (z.B. Fangstangen) erstellt, sind die Trennungsabstände s einzuhalten.

Ein lokal getrenntes LPS ist einem Direktanschluss vorzuziehen, damit kein Teilblitzstrom in das Gebäude fliessen kann.

Wird eine Lichtkuppel mit einer einzelnen Fangstange geschützt, muss der Trennungsabstand eingehalten werden und die Fangstangenlänge kann mittels Schutzwinkelverfahren ermittelt werden.

Werden mehrere Fangstangen installiert vermisch sich das Schutzwinkel- mit dem Blitzkugelverfahren.

Das nebenstehende Diagramm zeigt:

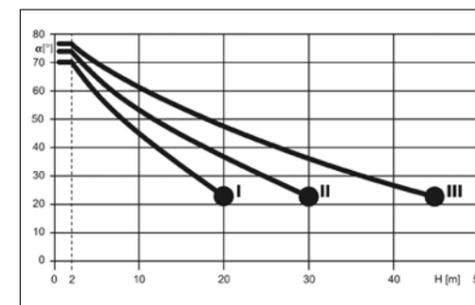
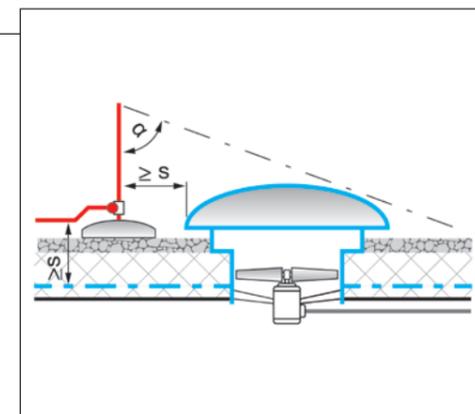
*Zulässige Schutzwinkel α in der Abhängigkeit der Höhe der Fangeinrichtung über der Bezugsebene des zu schützenden Bereiches und der Schutzklasse.

Anmerkungen

*Jenseits der mit • gekennzeichneten Werte ist das Schutzwinkelverfahren nicht anwendbar. Für diese Fälle kann nur das Maschen- oder das Blitzkugelverfahren angewendet werden. (siehe EN 62305-3 [3])

*H ist die Höhe der Fangeinrichtung über der Bezugsebene des zu schützenden Bereiches

*Für Objekte mit H unter 2.0 m ändert sich der Schutzwinkel nicht



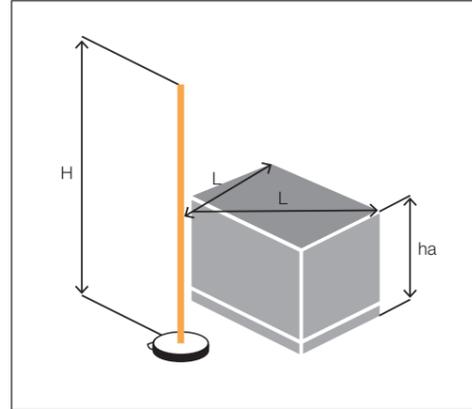
Quelle: SN 414022

Erklärungen und Tabellen Schutzwinkelverfahren / Fangstangenlängen

Aus den untenstehenden Tabellen können, je nach Blitzschutzklasse, die minimalen Fangstangen definiert werden.

Beispiel Blitzschutzklasse III

Bei einem Rückkühler mit $h_a = 1\text{ m}$
 Entferntester Punkt $L = 2.19\text{ m}$
 Ergibt minimale Fangstangenlänge von 1.5 m (Blitzschutzklasse III)



Schutzwinkel – Blitzschutzklasse I												
Fangstangenlänge (H)	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
0.50	0.57	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75	1.28	0.71	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	1.99	1.42	1.71	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25	2.70	2.13	1.83	0.71	0.00	-	-	-	-	-	-	-
1.50	3.41	3.33	2.85	1.42	0.83	0.00	-	-	-	-	-	-
1.75	4.12	3.56	2.85	2.13	1.42	0.71	0.00	-	-	-	-	-
2.00	4.84	4.27	3.56	2.85	2.13	1.42	0.71	0.00	-	-	-	-
2.25	5.20	4.67	4.00	3.33	2.67	2.00	1.33	0.67	0.00	-	-	-
2.50	5.53	5.03	4.40	3.77	3.14	2.51	1.89	1.26	0.63	0.00	-	-
2.75	5.84	5.36	4.76	4.17	3.57	2.98	2.38	1.79	1.19	0.60	0.00	-
3.00	6.12	5.67	5.10	4.53	3.97	3.40	2.83	2.27	1.70	1.13	0.57	0.00
Entferntester Punkt des Dachaufbaues von der Fangstange (L)												

Schutzwinkel – Blitzschutzklasse II												
Fangstangenlänge (H)	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
0.50	1.71	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75	1.59	0.89	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	2.48	1.77	0.89	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25	3.36	2.66	1.77	0.89	0.00	-	-	-	-	-	-	-
1.50	4.25	3.54	2.66	1.77	0.89	0.00	-	-	-	-	-	-
1.75	5.13	4.43	3.54	2.66	1.77	0.89	0.00	-	-	-	-	-
2.00	6.02	5.31	4.43	3.54	2.66	1.77	0.89	0.00	-	-	-	-
2.25	6.48	5.82	4.99	4.16	3.33	2.49	1.66	0.83	0.00	-	-	-
2.50	6.91	6.28	5.50	4.71	3.93	3.14	2.36	1.57	0.79	0.00	-	-
2.75	7.31	6.71	5.97	5.22	4.48	3.73	2.96	2.24	1.49	0.75	0.00	-
3.00	7.68	7.11	6.40	5.69	4.96	4.27	3.56	2.85	2.13	1.42	0.71	0.00
Entferntester Punkt des Dachaufbaues von der Fangstange (L)												

Schutzwinkel – Blitzschutzklasse III												
Fangstangenlänge (H)	0.30	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
0.50	0.88	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75	1.97	1.10	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	3.07	2.19	1.10	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25	4.16	3.29	2.19	1.10	0.00	-	-	-	-	-	-	-
1.50	5.26	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00	-	-	-	-	-	-
1.75	6.35	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00	-	-	-	-	-
2.00	7.45	6.57	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00	-	-	-	-
2.25	8.04	7.21	6.18	5.15	4.21	3.09	2.06	1.03	0.00	-	-	-
2.50	8.58	7.80	6.82	5.85	4.87	3.90	2.92	1.95	0.97	0.00	-	-
2.75	9.08	8.34	7.42	6.49	5.56	4.63	3.71	2.78	1.85	0.93	0.00	-
3.00	9.56	8.85	7.97	7.08	6.20	5.31	4.43	3.54	2.66	1.77	0.89	0.00
Entferntester Punkt des Dachaufbaues von der Fangstange (L)												

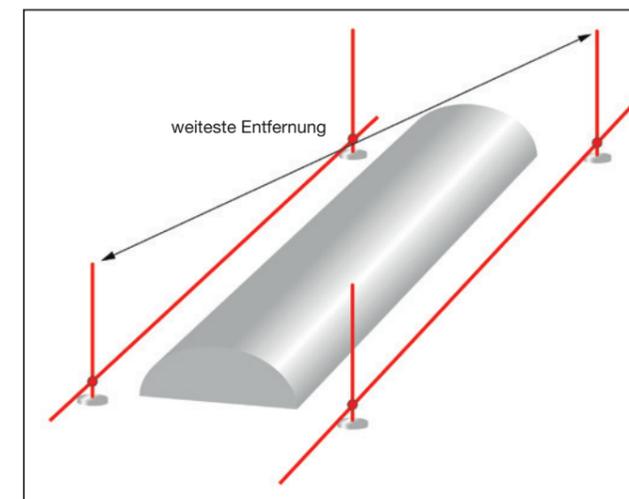
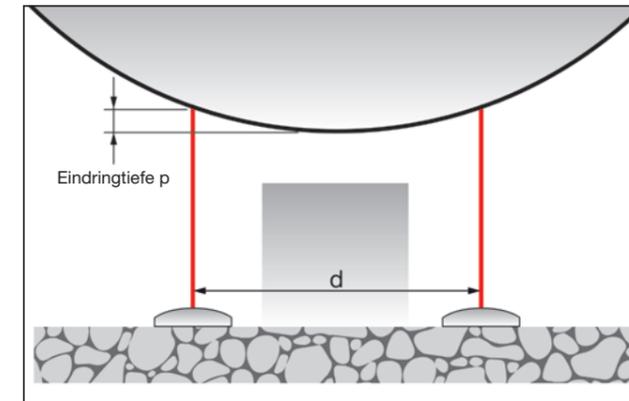
Fangeinrichtung

Lokal getrenntes Blitzschutzsystem mit Fangstangen nach Blitzkugelverfahren

Werden mehrere Fangstangen installiert um ein Monoblock lokal getrennt vor dem direkten Blitzschlag zu schützen, ist die Eindringtiefe oder Durchhang der Blitzkugel zu berücksichtigen. Massgebend ist dabei der grösste Abstand zwischen den Fangstangen. Die Eindringtiefe kann durch die weiteste Entfernung zweier Stangen aus der nebenstehenden Tabelle abgelesen werden.

Die Fangstangenlängen ergibt sich durch die Höhe der Aufbauten sowie der Eindringtiefe und der Rundung auf das nächste handelsübliche Mass der Fangstangen. Wird z.B. eine gesamte Fangstangenlänge von 1.75 m ermittelt, wird ein handelsübliches Mass der Fangstange von 2.0 m eingesetzt.

Die Fangstangenlänge muss so gewählt werden, dass die Blitzkugel das zu schützende Objekt nicht berührt.



d	Eindringtiefe der Blitzkugel [m] (aufgerundet)		
	Schutzklasse mit Blitzkugelradius [m]		
	SK I (20 m) Durchhang (m)	SK II (30 m) Durchhang (m)	SK III (45 m) Durchhang (m)
1	0.01	0.00	0.00
2	0.03	0.02	0.01
3	0.06	0.04	0.03
4	0.10	0.07	0.04
5	0.16	0.10	0.07
6	0.23	0.15	0.10
7	0.31	0.20	0.14
8	0.40	0.27	0.18
9	0.51	0.34	0.23
10	0.64	0.42	0.28
11	0.77	0.51	0.34
12	0.92	0.61	0.40
13	1.09	0.71	0.47
14	1.27	0.83	0.55
15	1.46	0.95	0.63
16	1.67	1.09	0.72
17	1.90	1.23	0.81
18	2.14	1.38	0.91
19	2.40	1.54	1.01
20	2.68	1.72	1.13
21	2.98	1.90	1.24
22	3.30	2.09	1.37
23	3.64	2.29	1.49
24	4.00	2.50	1.63
25	4.39	2.73	1.77
26	4.80	2.96	1.92
27	5.24	3.21	2.07
28	5.72	3.47	2.23
29	6.23	3.74	2.40
30	6.77	4.02	2.57
31	7.36	4.31	2.75
32	8.00	4.62	2.94
33	8.70	4.95	3.13
34	9.46	5.28	3.33
35	10.32	5.63	3.54
36	11.28	6.00	3.76
37	12.40	6.38	3.94
38	13.76	6.78	4.21
39	15.56	7.20	4.44
40	20.00	7.64	4.69
41		8.10	4.94
42		8.58	5.20
43		9.08	5.47
44		9.60	5.74
45		10.16	6.03
46		10.74	6.32
47		11.35	6.62
48		12.00	6.93
49		12.69	7.25
50		13.42	7.58
51		14.20	7.92
52		15.03	8.27
53		15.94	8.63
54		16.92	9.00
55		18.01	9.38
56		19.23	9.77
57		20.63	10.18
58		22.32	10.59
59		24.55	11.02
60		30.00	11.46

Trennungsabstand

*Trennungsabstände zwischen Teilen des LPS (Fangeinrichtungen und Ableitungen) und metallenen Teilen und elektrischen Installationen des zu schützenden Gebäudes sind, wenn immer möglich, einzuhalten.

*Bei folgenden Bauten, Bereichen und Anlagen müssen die Trennungsabstände eingehalten werden:

- feuergefährdete Bereiche
- explosionsgefährdete Bereiche
- technische empfindliche Einrichtungen (z.B. Anlagen der Informationstechnik, Brandmeldeanlagen, Sicherheitsanlagen und dergleichen).

*Der oben geforderte Trennungsabstand s nach innen ist bei folgenden Gebäudekonstruktionen immer eingehalten, sofern diese als natürliche Ableitungen verwendet werden:

- Bauten aus bewehrtem Beton
- Stahlskelettbauten
- in Bereichen von leitend durchverbundenen Metallfassaden.

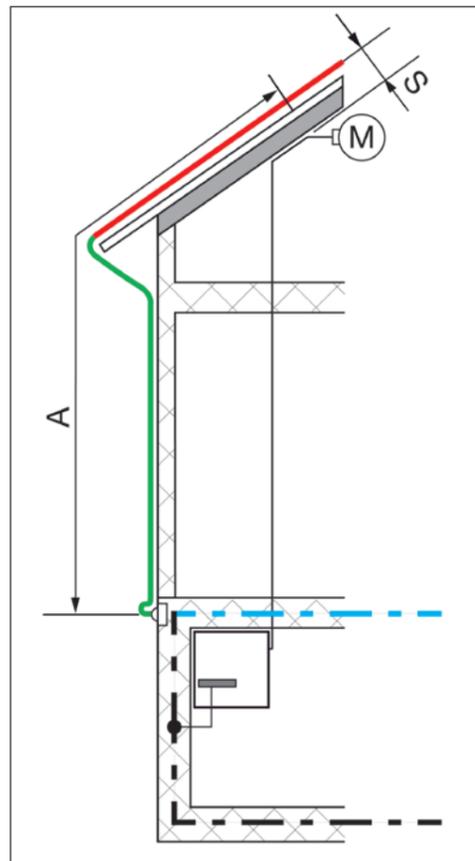
*Trennungsabstände können wie folgt berechnet werden:

$$s = k \cdot \frac{n_0}{n} \cdot A$$

s	Trennungsabstand in Metern
n	Anzahl der vorhandenen Ableitungen
k	Faktor gemäss Tabelle untenstehend
X _n	Abstand der Ableitungen gemäss Tabelle untenstehend
n ₀	$\frac{\text{Gebäudeumfang in m}}{X_n}$
A	Länge entlang der Fangeinrichtung oder der Ableitung von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand ermittelt werden soll, bis zum nächstliegenden Punkt des Potenzialausgleichs.

*Faktor k für die Berechnung des Trennungsabstandes in Abhängigkeit der Blitzschutzklasse I bis III

Blitzschutzklasse des LPS	k	X _n
I	0.08	10
II	0.06	10
III	0.04	15



*Kann der Trennungsabstand s nicht eingehalten werden, sind metallene Installationen, welche an die Dachoberfläche vorstossen (Metalleinsatzrohre in Kaminen, Regenablaufrohre im Gebäudeinnern, Liftschienen usw.) mit der Fangeinrichtung zu verbinden. Auch horizontal verlegte metallene Installationen sind mindestens an allen Kreuzungspunkten mit der Fangeinrichtung zu verbinden.

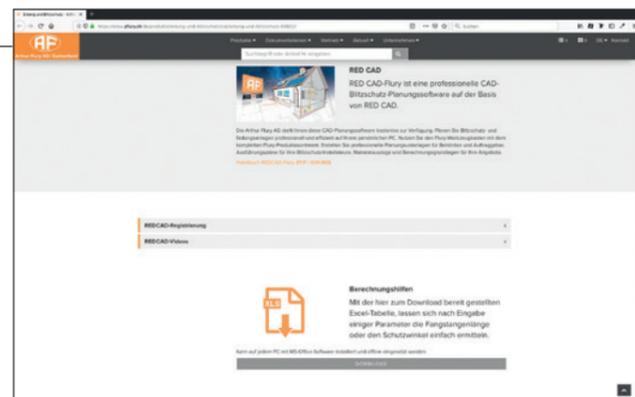
Berechnungsprogramme

Auf unserer Homepage stehen auf excel basierende Berechnungsprogramme für den Download bereit.

Es sind dies:

- Berechnung von Fangstangenlängen mittels Schutzwinkelverfahren
- Berechnung des Trennungsabstandes gemäss SN414022

www.aflury.ch



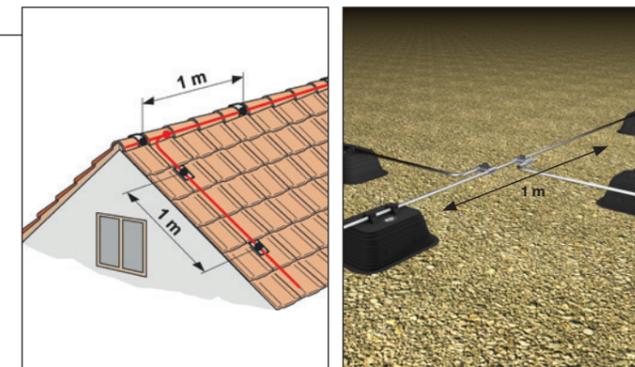
Fangeinrichtung und Ableitung

Leiterbefestigung

*Leiter müssen ausreichend mit der Gebäudekonstruktion mechanisch verbunden werden. Die Befestigungen müssen den Anforderungen von Witterungseinflüssen (z.B. Schwingungen, Wärmeausdehnung usw.) und den elektrodynamischen Einwirkungen standhalten.

Im Mittelland wird alle 1 m ein Leitungshalter eingesetzt. Dies gilt für Fang- und Ableitungen sowie für Schräg- und Flachdächer.

Im alpinen oder sogar hochalpinen Bereich müssen diese Abstände verringert werden.



«Natürliche» Leiter

*«Natürliche» Leiter sind Bestandteile wie Blechprofile, -einfassungen, Dachrinnen oder Dachwasserrohre usw. Sie können grundsätzlich Teile von Fangeinrichtungen oder Ableitungen ersetzen, sofern sie mindestens die Werkstoffdicken gemäss Tabelle aufweisen:

Werkstoff	Dicke
Blei	2.00 mm
Stahl (rostfrei, verzinkt)	0.50 mm
Titan	0.50 mm
Kupfer	0.50 mm
Aluminium	0.65 mm
Titan-Zink	0.70 mm
Zink	0.70 mm



Verbindung von «natürlichen» Leitern

*«Natürliche» Leiter gelten als elektrisch leitend verbunden, wenn durch formschlüssige Verbindungen wie Überlappen, Falzen oder Einstecken die Kontaktfläche ≥100 cm² erreicht wird. Bei Überlappungen oder gesteckten Verbindungen von Profilen oder Rohren muss die Überlappung mindestens 5 cm betragen.

*Dünne isolierende Beschichtungen bis maximal 0,15 mm wie Farbe, Lacke, Pulverbeschichtungen, PVC gelten als leitend. Bei Überlappungen von beschichteten natürlichen Leitern darf die gesamte Schichtdicke 0,15 mm nicht übersteigen.

Spezielle Anlagen

Bei «speziellen» Anlagen zum Beispiel Fermenter von Biogasanlagen, etc. unterstützen wir sie gerne vor Ort. Kontaktieren Sie den entsprechenden technischen Berater im Aussendienst von uns.



Ableitungen

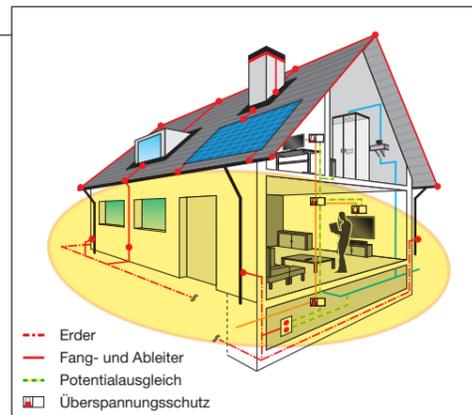
Allgemeines

- *Die Ableitungen sind möglichst so anzubringen, dass
- sie auf dem kürzesten Weg mit der Erdungsanlage verbunden sind;
 - sie auf der Aussenseite des Gebäudes in möglichst gleichmässigem Abstand verteilt sind;
 - sie eine direkte Fortsetzung der Fangeinrichtungen bilden.

*Die Anzahl der Ableitungen ergibt sich aus den zulässigen Abständen zwischen den Ableitungen in Abhängigkeit der Schutzklasse, wobei in jedem Fall mindestens 2 Ableitungen zu erstellen sind. (siehe Tabelle auf Seite 3)

*Die Ableitungen sollten gleichmässig auf den Umfang verteilt werden. Wenn möglich, sollte an jeder ungeschützten Ecke des Gebäudes eine Ableitung angebracht werden.

*Eine Schwankung der Abstände zwischen den Ableitungen von $\pm 20\%$ ist zulässig, solange der durchschnittliche Abstand der Tabelle entspricht. Die Anzahl der Ableitungen darf nicht reduziert werden.



Ableitungsvarianten

«Natürliche» Ableitungen

*Natürliche Ableiter werden zur Ableitung von Blitzströmen genutzt, wurden aber zu einem anderen Zweck verlegt bzw. installiert. Elektrisch leitende Bauelemente der Fassadenkonstruktion können als natürliche Ableitungen benutzt werden. Werden elektrisch leitende Gebäudeteile nicht als natürliche Ableitung benutzt, sind diese falls erforderlich in den Schutz-Potenzialausgleich einzubeziehen. Dies trifft insbesondere zu für Metallfassaden, Regenablaufrohre, Stahlstützen, in vertikaler Richtung leitende Unterkonstruktionen von Fassadenverkleidungen, Feuerleitern und dergleichen.

«Künstliche» Ableitungen

*Künstliche Ableitungen werden ausschliesslich zum Ableiten von Blitzströmen installiert.

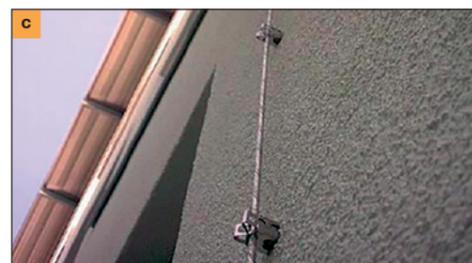
Dies sind:

- In bewehrtem Beton, blanker speziell verlegter Leiter mit der Bewehrung verbunden.

Anschlusspunkte sind gemäss der SN 414113 auszuführen.

- Verdeckte (unter Putz, eingelassen, hinter oder in Isolationen/Fassaden) Leiter gemäss Tabelle auf Seite 21. Wird dafür ein Cu Draht $\varnothing 6$ mm verwendet, ist dieser in einem nichtleitenden schwerbrennbaren (RF 2 / BKZ 5.X oder höher) Rohr zu verlegen.

- Sichtbare, blanke Leiter. Gemäss Tabelle auf Seite 21.



Ableitungen

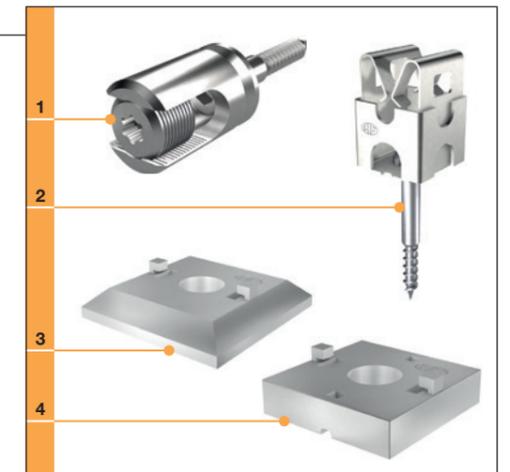
Künstliche Ableitung AP auf Holz

*Wird dafür Cu-Draht $\varnothing 6$ mm verwendet, ist dieser mit einem Abstand von mindestens 10 mm zu brennbaren Gebäudeteilen zu verlegen.

Mit den üblichen «Leitungshaltern Quadro» oder «Leitungshalter für Draht» ist dies gewährleistet.

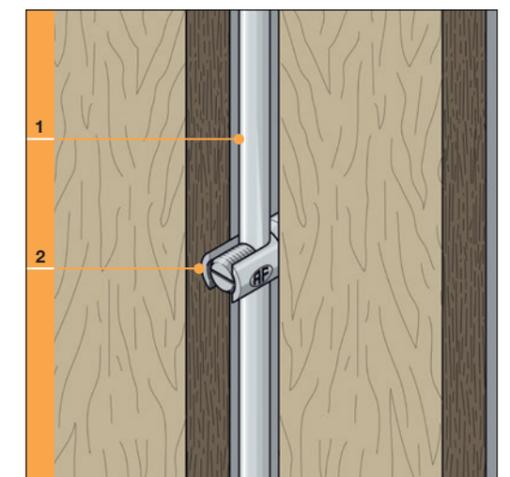
Bei Bedarf kann der Mindestabstand mit dem Zubehör Grundplatte und Distanzierungsstück vergrössert werden.

	AP-Typ	AP-Art.Nummer	E-Nummer
1	AV 20	245.027.011	156 811 010
2	AV 59	240.005.000	156 950 220
3	AV 61 Grundplatte	247.001.000	156 950 720
4	AV 61 Distanzierungsstk.	247.002.000	156 950 730



*Kann die Distanz von 10 mm zwischen Ableitung und brennbaren Gebäudeteilen nicht eingehalten werden, muss der minimale Querschnitt dieser Leiter auf Cu 50 mm² oder $\varnothing 8$ mm betragen.

	AP-Typ	AP-Art.Nummer	E-Nummer
1	Cu verzinkt 8 mm	265.022.027	100 034 180
2	AV 20	245.027.011	156 811 010



Messstellen

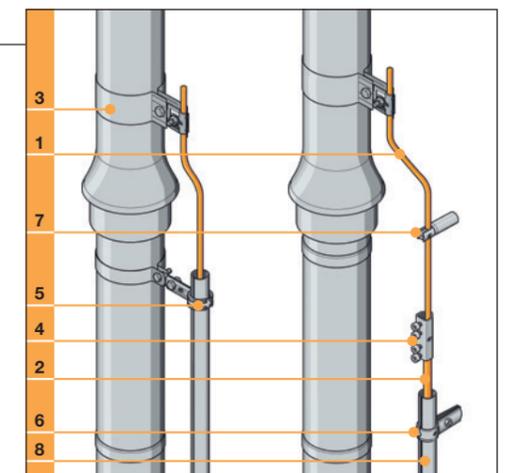
Allgemein

*Eine gut zugängliche Messstelle ist bei jedem Anschluss an die Erdungsanlage erforderlich.

Maximalhöhe beträgt 1.70 m.

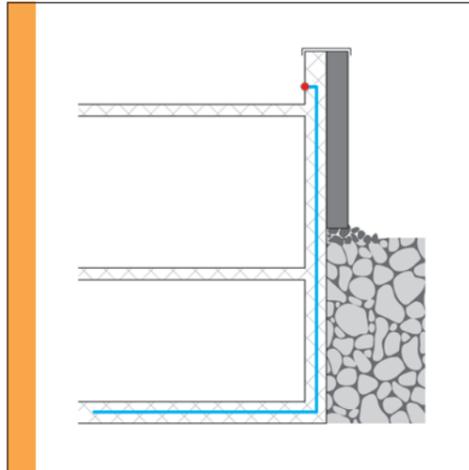
In den meisten Kantonen gilt die Kontaktbride (3) als Messstelle.

	AP-Typ	AP-Art.Nummer	E-Nummer
1	Cu blank 6mm	215.002.002	100 032 160
2	Cu blank 8mm	265.021.027	100 032 180
3	AL 3 Inox	280.101.000	156 831 170
4	AL 7 Inox	270.025.003	156 831 220
5	AL 59	250.017.000	156 900 180
6	AL 55	250.016.000	156 900 170
7	AV 20	245.036.000	156 813 010
8	AL 53	250.002.000	156 900 150



*Bei im Beton eingegossenen Ableitungen ist die Austrittsstelle die Messstelle zum Beispiel auf dem Dach. Siehe dazu die Detailzeichnungen der Brüstungen auf der Seite 9.

Somit wird die Anschlussgarnitur oder die Flachdachdurchführung zur Messstelle resp. zur lösbaren Verbindung.

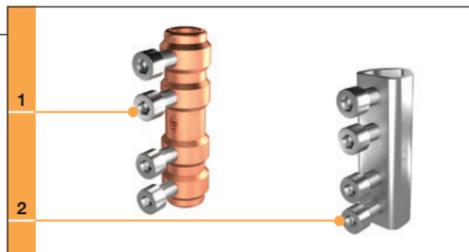


Messstellen

Künstliche Ableitungen AP

Es ist darauf zu achten, dass genügend Platz vorhanden ist um die Trennstelle zu öffnen damit die Drähte voneinander getrennt werden können.

	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer	
1	AL 7 Cu	275.017.000	156 980 550	H
2	AL 7 Inox	270.025.003	156 831 220	H



Künstliche Ableitungen in der Isolation

UP-Dose mit spritzwasserdichtem Deckel mit Neoprendichtung auf der Rückseite.

Der 6mm-Draht eingezogen im Rohr ist als «fertiges» Produkt erhältlich. Siehe unten die «2». Es stehen 20m-Rollen zur Verfügung.

Zubehör:

240.000.000 Befestigungsbride M20 2-lappig StvZn

	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer
1	AL 60	276.030.000	155 170 305
2	LR 5	215.002.120	100 030 160



Künstliche Ableitungen in der Hinterlüftung

Klappbare Revisionstüre zur Trennstelle in der Hinterlüftung.

	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer	
1	AL 58	270.002.000	156 900 000	
2	AL 7	275.017.000	156 980 550	H
3	Cu 6 mm	215.002.002	100 032 160	
4	Cu 8 mm	265.021.027	100 032 180	



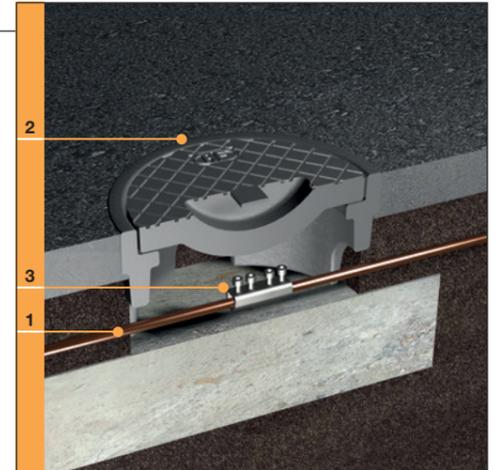
Ableitungen/Hohe Bauten

Messstellen

Aus architektonischen Gründen oder bei isolierten Bauwerken mit Erdung im Erdreich, kann für den Einbau der Messtrennstellen eine Bodendose verwendet werden.

Belastbarkeit max. 15.000 kg je nach Bettungsart (Asphalt, Erdreich, Pflastersteine, Beton).

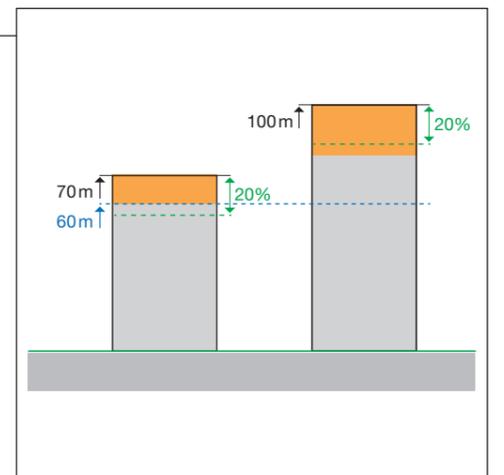
	AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer	
1	Cu blank 8 mm	265.021.027	100 032 180	
2	AL 62	271.001.000	156 900 610	
3	AL 7	270.025.003	156 831 220	H



Hohe Bauten

*An allen baulichen Anlagen, die höher als der Radius der Blitzkugel r sind, können Seiteneinschläge auftreten. Die Wahrscheinlichkeit eines Seiteneinschlages ist jedoch bei baulichen Anlagen mit einer Höhe unter 60 m vernachlässigbar.

*Bei baulichen Anlagen, höher als 60 m, sind Fangeinrichtungen gegen Seiteneinschläge nach SN EN 62305-3 zu installieren. Es sind diejenigen Bereiche vor seitlichen Einschlägen zu schützen, die in den obersten 20% der Gebäudehöhe liegen, jedoch nur ab einer Höhe von 60 m.

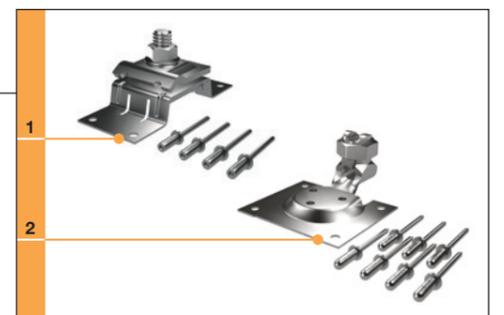


Allgemeine Anschlüsse

Allgemeine Anschlüsse

Nachfolgend einige Möglichkeiten von geprüften Anschlüssen an Dünobleche, Stahlträgern oder Konstruktionselementen.

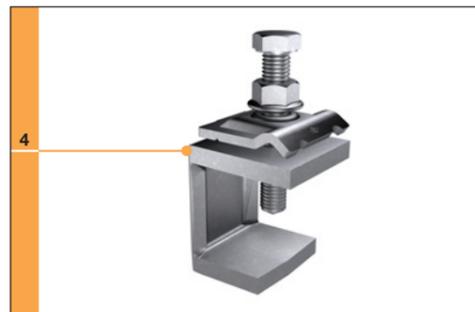
Dünoblechanschluss (<1.0mm) mittels «Blechanschluss mit Klemmplatte» oder «Anschlussset für Blech». Sämtliche Nieten werden mitgeliefert.



Mit der «Kontaktklemme Universal» können Konstruktionselemente von 1-3 mm Dicke angeschlossen werden. Erhältlich in Kupfer blank oder so wie abgebildet in rostfreier Version Inox A2.



Für Stahlträger stehen zwei verschiedenen Grössen der «Anschlussklemme für Stahlträger» zur Verfügung, 3-12 mm sowie 10-30 mm.



Mit der Schneefang-/Rohrklemme können runde Elemente von 10-33 mm Durchmesser angeschlossen werden.

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus unserem umfassenden Produktesortiment. Verlangen sie unseren Verkaufskatalog oder besuchen sie unsere Homepage.

AF-Typ	AF-Art.Nummer	E-Nummer	
1	AV 8	270.092.000	156 831 610
2	AV 7	270.090.000	156 843 520
3	AV 48	270.048.000	156 831 560
4	PA 89	270.050.000	156 826 100
5	FL 14	280.103.000	156 822 000

Empfohlene Werkstoffe und Dimensionen

Werkstoff	Dimension Draht oder Seil	Dimension Band
Fangleitung / Ableitung		
Kupfer blank oder verzinkt	Ø 6 mm (28 mm ²) ; Ø 8 mm (50 mm ²)	20 x 2.5 mm (50 mm ²)
Aluminium	Ø 8 mm (50 mm ²)	25 x 3 mm (75 mm ²)
Inox A2	Ø 8 mm (50 mm ²)	20 x 2.5 mm (50 mm ²)
Erder im Erdreich		
Kupfer blank	Ø 8 mm (50 mm ²)	20 x 2.5 mm (50 mm ²)
Kupferseil blank	50 mm ² (Draht Ø ≥ 1.7 mm)	
Nichtrostender Stahl A4	Ø 10 mm (75 mm ²)	50 x 2 mm (100 mm ²)
Fundamenterder im Beton ¹⁾		
Stahl blank oder verzinkt	Ø 10 mm (75 mm ²)	25 x 3 mm (75 mm ²)
Stahlseil blank oder verzinkt	75 mm ² (Draht Ø ≥ 1.7 mm)	

¹⁾ Fundamenterder müssen mindestens 50 mm mit Beton umschlossen sein. Anschliesspunkte müssen mit korrosionsfestem Material z.B. nicht rostender Stahl (Inox A4) ausgeführt werden.

Materialverträglichkeit und Kontaktkorrosion¹⁾

Umgebungsbedingung (wirkt als Elektrolyt)	Werkstoff Leiter- oder Konstruktionsmaterial	Werkstoff für Verbindungs- und Befestigungselemente						
		Kupfer blank	Kupfer verzinkt	nicht rostender Stahl Inox A2	nicht rostender Stahl Inox A4	Stahl feuerverzinkt	Stahl blank	Aluminium
In Luft (Fassadenbleche, Fangleiter, Ableiter)	Kupfer blank	OK	X	X	X			
	Kupfer verzinkt	X	OK	X	X	X		X
	Kupfer-Titan-Zink (Zinkblech)		X	X	X	OK		X
	Stahl verzinkt		X	X	X	OK		X
	nicht rostender Stahl (Inox A2) ²⁾	X	X	OK	OK	X		OK
Aluminium		X	OK	OK	X		OK	
Im Erdreich ³⁾ (Ring-, Strahlen- und Tiefener- der)	Kupfer blank	OK	X		X			
	nicht rostender Stahl (Inox A4) ²⁾	X	X		OK			
Im Beton ⁴⁾ (Fundamenterder)	Stahl blank oder verzinkt	X		X	X	OK	OK	
	Kupfer blank	OK		X	X	X	X	

Legende zur Bestimmung des Werkstoffes für Verbindungs- und Befestigungselemente.

= optimal = verwendbar = nicht zulässig/nicht empfohlen

¹⁾ **Kontaktkorrosion.** Kontaktkorrosion tritt an der Kontaktfläche zwischen unterschiedlichen Metallen und unter Einfluss von Feuchtigkeit (Electrolyt) auf. Durch die Beachtung der Empfehlung zur Verträglichkeit, kann die Kontaktkorrosion weitgehend vermieden werden.

²⁾ **Leitfähigkeit von nicht rostendem Stahl (Inox).** Nicht rostender Stahl (Inox) hat gegenüber Kupfer eine um ca. 40fach schlechtere Leitfähigkeit.

³⁾ **Erder im Erdreich.** Im Erdboden ist vorzugsweise Kupfer als Erdermaterial zu verwenden (SNR 464022, Tabelle 5.2.2.1)

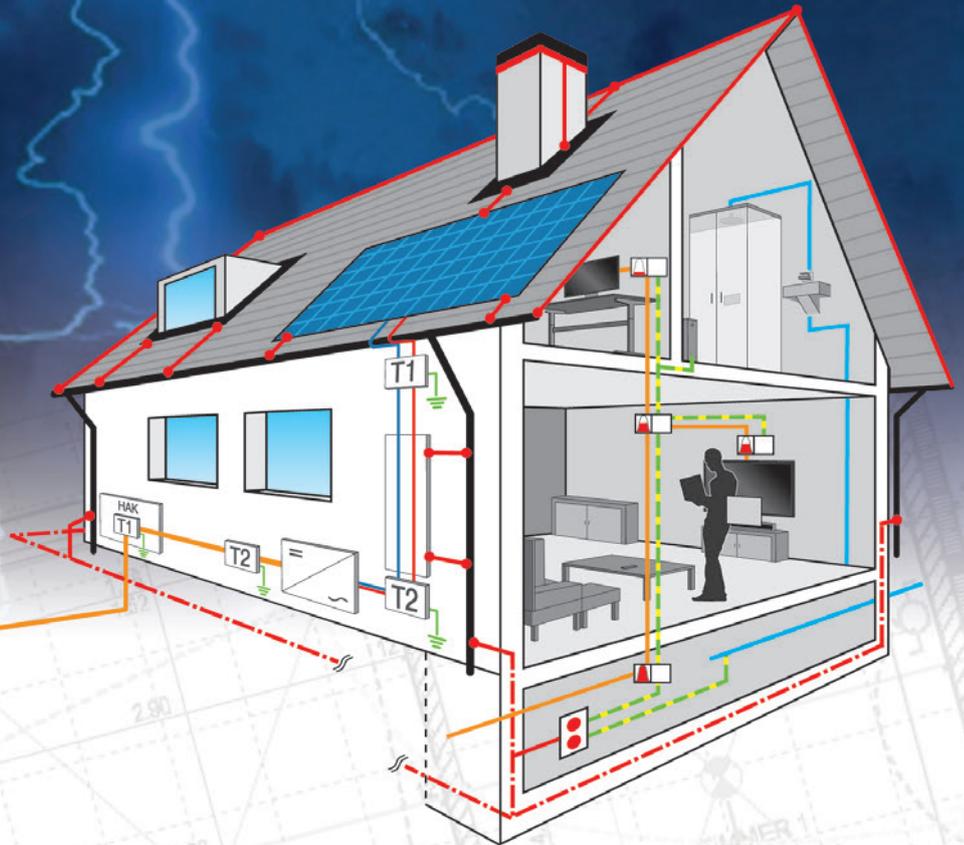
⁴⁾ **Erder in Beton (Fundamenterder).** Erdleiter aus Stahl blank und Stahl verzinkt müssen vollständig im Beton eingegossen sein (minimale Betonüberdeckung 50 mm). Anschlüsse an die Fundament-erdung müssen aus korrosionsfestem Material (z.B. nicht rostender Stahl/Inox A4) ausgeführt werden.



CHF 150 geschenkt!

Nutze unsere Planungssoftware kostenlos:
Auf [in](#) folgen, registrieren, loslegen!

Erdung · Blitzschutz · Überspannungsschutz
Mise à la terre · paratonnerre · parafoudres



RED CAD Flury ist die professionelle CAD-Anwendung der Arthur Flury AG.

Intuitive und übersichtliche Bedienung, schnelles und effizientes Arbeiten und eine Vielzahl an Produkten und Funktionen ermöglichen Ihnen eine einfache Erstellung von technischen Zeichnungen für den professionellen Einsatz.