

Blitzschutz und Potentialausgleich beim System FixGrid

Das vorliegende Konzept beinhaltet Hinweise für die elektrische Auslegung von PV-Anlagen auf dem Montagesystem **FixGrid** im Hinblick auf Potentialausgleich und Blitzschutz. Alle hier genannten Hinweise sind lediglich als unverbindliche Empfehlung zu betrachten. Die Verantwortung zur normgerechten elektrischen Anlagenauslegung obliegt in jedem Falle dem ausführenden Installationsbetrieb bzw. ggfs. einem Blitzschutz-Planungsbüro. Insbesondere die Blitzschutzklasse ist abhängig von der jeweiligen Anwendung separat zu betrachten, festzulegen und zu dokumentieren.

Bei Flachdachsystemen besteht in Abhängigkeit verschiedenster Faktoren wie der Beschaffenheit der Dach-Unterkonstruktion, des Isolieraufbaus, der Dachbahn und insbesondere der Dachneigung immer eine gewisse Gefahr von thermisch bedingten Wanderungsvorgängen. Um dies zu vermeiden, müssen die Modulblöcke in gewissen Fällen lagegesichert werden. Weiterhin hat es sich bewährt, die zusammenhängenden Modulblöcke so auszulegen, dass sie eine Dimension von ca. 10 m x 10 m nicht überschreiten. Auch innerhalb dieser Blöcke werden direkt auf dem Dach aufliegende Aluminiumträger im Allgemeinen nur in kurzen Abschnitten verwendet. Diese Trennungen verursachen bei den elektrischen Verbindungen der Anlage in Bezug auf Potentialausgleich und/oder Blitzschutz einen gewissen Mehraufwand, der aber beim System **FixGrid** durch einige speziell für diese Anwendung standardisierte Komponenten weitestmöglich kompensiert wurde. Eine Prüfung der im System **FixGrid** verwendeten Komponenten und Systemverbindungen auf Blitzschutz-Tragfähigkeit erlaubt eine sehr einfache und kostengünstige Realisierung eines kompletten, normgerechten, äußeren Blitzschutzsystems für die PV-Anlage und ggfs. teilweise auch für das darunterliegende Gebäude.

Zu betrachten sind **folgende Stufen der Integration** in vorhandene Schutzkonzepte:

1. Potentialausgleich

Im Allgemeinen wird empfohlen, die Bauteile einer PV-Anlage gemäß VDE 0100, Teil 712 bzw. DIN VDE 0100, Teil 540 in den bauseitigen Potentialausgleich einzubeziehen. Dazu ist eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen allen zugänglichen Bauteilen des Tragsystems notwendig. Ob und wo ein Potentialausgleich notwendig ist, entscheidet letztendlich der Installateur der Anlage, die Normen geben dazu nur eine unverbindliche Empfehlung. Je nach Angaben des Modulherstellers sind ggfs. auch die Modulrahmen in diesen Potentialausgleich mit einzubeziehen. Für diese Art der Systemauslegung stehen sogenannte Erdungsmodulklemmen zur Verfügung, die für diesen Fall anstelle der normalen Modulklemmen optional bestellt werden können.

Falls ein Potentialausgleich erforderlich ist, müssen die Verbindungen mindestens in 6 mm² Kupfer (oder gleichwertig) ausgeführt werden.



Bild 1: Potentialausgleich innerhalb eines Modulblocks beim System FixGrid (Beispiel)

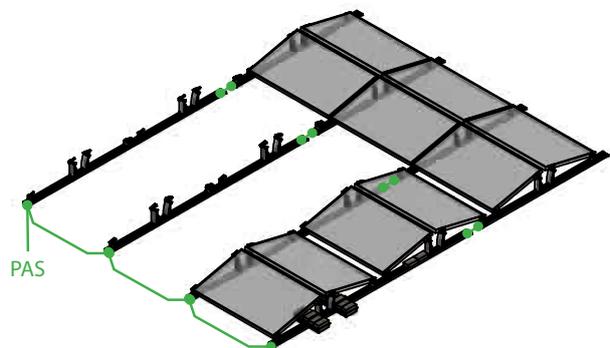
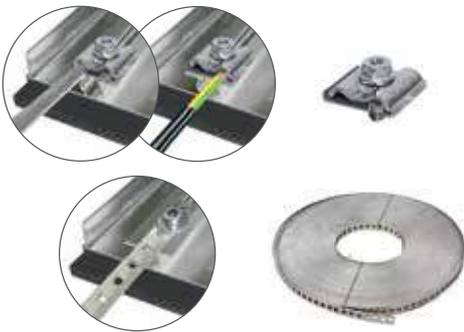


Bild 2: Potentialausgleich innerhalb eines Modulblocks beim System FixGrid 100 (Beispiel)

Für die Ausführung des Potentialausgleichs geeignete Komponenten:



Möglichkeiten
der Anbindung
am Grundträger

Erdungsklemme

135003-002 Erdungsklemme für Blitzschutzdraht 8 mm oder Kupfer-Leitung

Montagelochband und Zubehör

119015-002	Montagelochband 6 - 50 m
943308-120	Innensechskantschraube VA mit Unterkopfverzahnung M8x20
943922-008	Unterlegscheibe groß VA M8
943914-008	Vierkantschraube M8, V4A
129010-008	KlickIn Einklickbaustein für Mutter M8

Ggfs. Mittelklemmen in der Ausführung „Erdungsmittelklemme“ (optional bestellbar)

Es ist zu beachten, dass das Erdungsband 6 für diesen Anwendungsfall aufgebohrt werden muss.
Als Alternative kann das stärkere Erdungsband 16 mit Lochdurchmesser 8,5 gewählt werden.

2. Normgerechter Blitzschutz einer PV-Anlage mit Einhaltung von Trennungsabständen

Befindet sich auf dem Flachdach, auf dem eine PV-Anlage installiert wird, ein äußerer Blitzschutz, so ist primär darauf zu achten, dass die Aufbauten der PV-Anlage dessen Wirkung nicht beeinträchtigen. Ferner empfiehlt es sich, die PV-Anlage selbst so zu konzipieren, dass sie nachträglich in den Schutzbereich des Gebäudeblitzschutzes einbezogen werden kann. Gemäß VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 ist vorzugsweise der ermittelte Trennungsabstand zwischen PV-Anlage und Blitzschutzanlage einzuhalten. Die Trennungsabstände dürfen an keiner Stelle unterschritten werden, außer es werden an den Näherungsstellen speziell isolierte Leitungsführungen verwendet. Ein eventuell erforderlicher Potentialausgleich der PV-Anlage ist in diesem Falle von der Blitzschutzanlage getrennt zu führen. Die sogenannten Maschen der Blitzschutzanlage dürfen einen Maximalabstand (bei Blitzschutzklasse 3 z. B. 15 m x 15 m) nicht überschreiten.

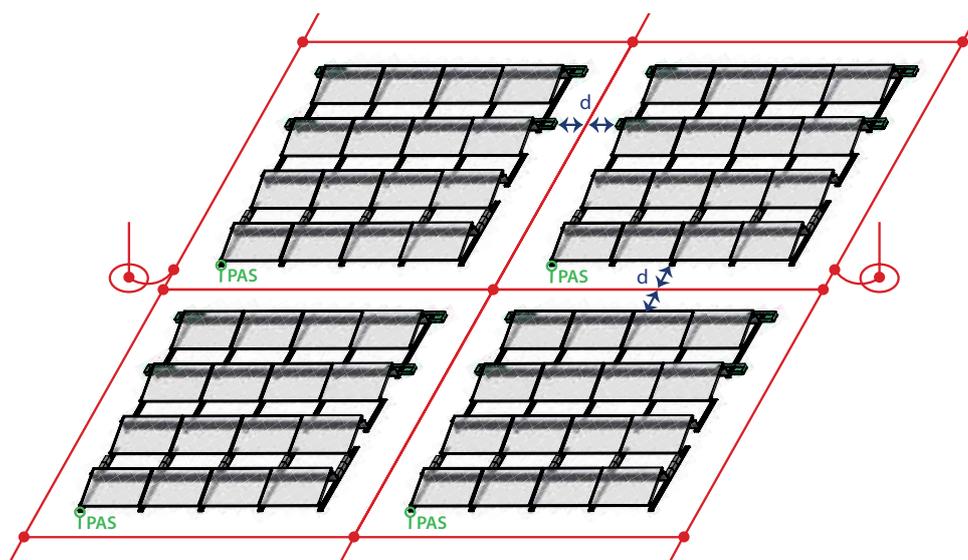
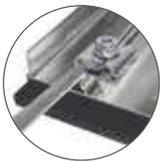


Bild 3: Beispiel einer Blitzschutzauslegung mit Einhaltung von Trennungsabständen

3. Normgerechter Blitzschutz einer PV-Anlage ohne Einhaltung von Trennungsabständen

Wie auf Bild 3 zu sehen, kann bei einer streng normgerechten Ausführung einer Blitzschutzanlage ein großer Anteil der Dachfläche wegen der Einhaltung der Trennungsabstände nicht genutzt werden. Auch die getrennte Führung eines Anlagen-Potentialausgleichs ist an vielen Stellen geometrisch schwierig. Weiterhin gibt es auch Fälle, bei denen Trennungsabstände mehr oder weniger nicht möglich sind, wie z.B. bei Blechdächern oder Metallkonstruktionen. Hier sehen einschlägige Normen vor, die PV-Anlage mit der Blitzschutzanlage zu verbinden. Somit sind keine Trennungsabstände zu berücksichtigen, die internen Verbindungen des Tragsystems müssen sogar mit den Komponenten des Blitzschutzsystems an möglichst vielen Stellen niederohmig verbunden werden. Der Potentialausgleich der PV-Anlage ist in diesem Fall vom Blitzschutz-Potentialausgleich nicht mehr zu trennen und muss aus diesem Grunde an allen Verbindungen blitzstromtragfähig und mit Querschnitten von mindestens 16 mm² Kupfer - oder gleichwertig - ausgeführt werden.

FixGrid erfüllt die notwendigen Voraussetzungen für diese Art der Blitzschutz-Einbindung. Die systeminternen Verbindungen wurden speziell für diese Anwendung geprüft und es stehen entsprechend geeignete Verbindungskomponenten zur Verfügung:



Erdungsklemme

135003-002 Erdungsklemme für Blitzschutzdraht 8mm oder Kupfer-Leitung



Montagelochband und Zubehör

119015-003 Montagelochband 16 - 50 m

943308-120 Innensechskantschraube VA mit Unterkopfverzahnung M8x20

943922-008 Unterlegscheibe groß VA M8

943914-008 Vierkantschraube M8, V4A

129010-008 KlickIn Einklickbaustein für Mutter M8

Möglichkeiten der Anbindung am Grundträger

Das Erdungsband 16 (ArtNr. 119015-003) wurde speziell dafür konzipiert, einfach und ohne großen Montageaufwand blitzstromtragfähige Verbindungen im System FixGrid – oder auch in anderen Systemen – herzustellen. Das Band ist bei lose gekoppelten Flachdachsystemen immer so zu verlegen, dass nur eine mechanisch lose Kopplung zwischen den Abschnitten der Grundträger entsteht (bei kurzen Abschnitten entsprechende Entlastungsschleifen bilden).

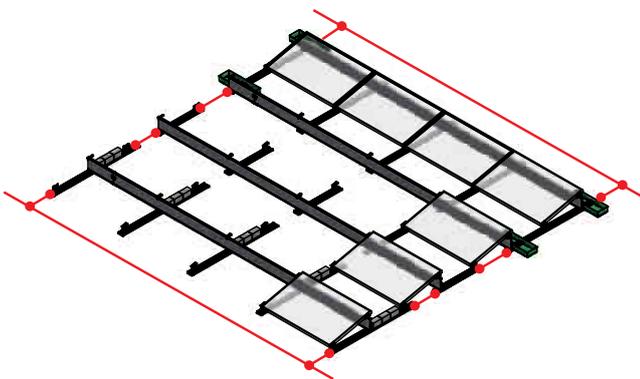


Bild 4: Blitzschutz-Potentialausgleich bei FixGrid ohne Einhaltung von Trennungsabständen (Die abgebildeten Verbindungen stellen lediglich eine Empfehlung dar)

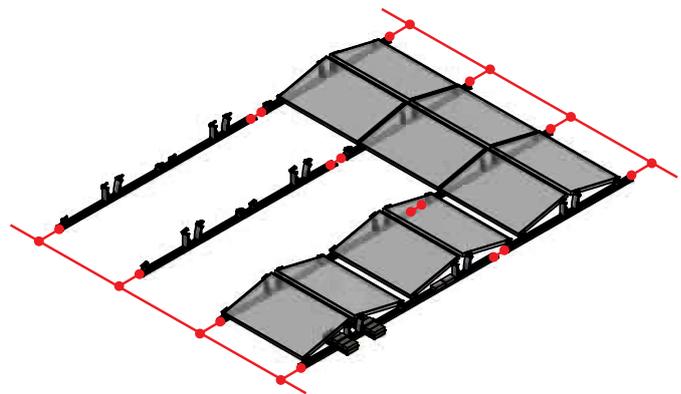


Bild 5: Blitzschutz-Potentialausgleich bei FixGrid100 ohne Einhaltung von Trennungsabständen (Die abgebildeten Verbindungen stellen lediglich eine Empfehlung dar, je nach Berechnung der Aufteilung der Blitz-Teilströme können u. U. Verbindungen entfallen)

Hinweis zur DC-Verkabelung und Beschaltung:

Werden keine Trennungsabstände eingehalten und wird das Tragsystem stattdessen fest mit der Blitzschutzanlage verbunden, so ist in der gesamten elektrischen Verdrahtung der PV-Anlage mit Blitzteilströmen zu rechnen. Deshalb müssen für die Beschaltung der DC-Leitungen in diesem Fall üblicherweise Blitzstromableiter des Typs 1 verwendet werden. Die detaillierten Anforderungen hinsichtlich der Blitzstromtragfähigkeit und Auslegung der Ableiter werden in einschlägigen Normen dargelegt. In jedem Fall ist das gesamte Beschaltungskonzept mit einem Blitzschutzplanungsbüro abzustimmen.

4. Ersetzung von Teilen einer äußeren Blitzschutzanlage

In einigen Montagesituationen ist auf den Flachdächern bereits eine ausgedehnte und geeignet vermaschte Blitzschutzanlage vorhanden. Auch wenn in solchen Fällen nur die galvanische Verbindung des Traggestells mit der Blitzschutzanlage infrage kommt, können sich durch Überschneidungen dennoch Montageprobleme ergeben. Um diese zu beheben, kann ggfs. die vorhandene Fangeinrichtung des äußeren Blitzschutzsystems vom Dach entfernt und durch FixGrid ganz oder teilweise ersetzt werden. Zu achten ist dabei auf eine Anbindung mit geeigneten blitzstromtragfähigen Klemmen sowie auf die Einhaltung der ursprünglichen maximalen Maschenweite der Fangeinrichtung. Die Fangspitzen sind so zu platzieren, dass die Module vor einem Direkteinschlag geschützt sind.

Da bei der geometrischen Auslegung des FixGrid meist darauf geachtet wird, dass die Blöcke nicht größer als 10 m x 10 m sind, kann die Bedingung zum maximalen Maschenabstand in der Regel gut eingehalten werden.

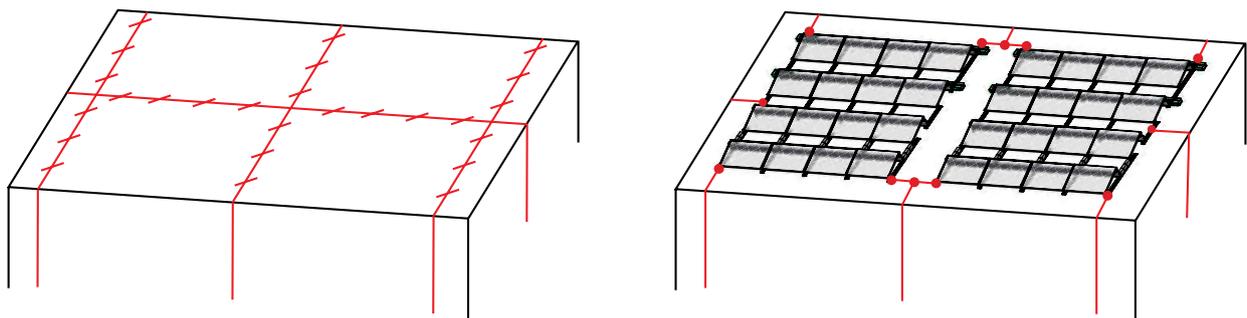


Bild 6: Ersetzung von Teilen der ursprünglichen Blitzschutzanlage durch FixGrid

5. FixGrid als Fangeinrichtung einer äußeren Blitzschutzanlage

Die geprüfte Blitzstromtragfähigkeit des Gesamtsystems FixGrid bietet auch die Möglichkeit, bei Nichteinhaltung des Trennungsabstandes das System selbst als Teil der Fangeinrichtung zu verwenden, sofern die internen Verbindungen des Systems entsprechend ergänzt worden sind.

Für die Ausführung der Fangeinrichtung geeignete Komponenten:



Fangspitze

129079-000

FixGrid Blitzschutz mit Fangspitze

Planungshinweise:

- **Blitzschutzfangspitzensets FixGridProtect**

Die Blitzschutzfangspitzen für FixGridProtect sind in der Länge so definiert, dass bei einer Modul-Blockgröße von maximal 6 m x 6 m (Diagonal 8,5 m) unter Berücksichtigung eines maximalen Blockabstandes von 0,5 m die geometrische Überprüfung gemäß der bekannten Blitzkugelmethode ($r = 45 \text{ m}$) erfüllt wird. Es ist zu beachten, dass entweder eine (i.d.R. verschwindend geringe) Ertragsminderung durch den Kernschatten der Fangspitzen zu tolerieren ist, oder die Module ggfs. anders angeordnet werden müssen. Die für die mechanische Anbringung der Fangspitzen benutzten Klemmen wurden im Rahmen der Zertifizierung bezüglich Blitzstromtragfähigkeit mit überprüft. Bei der Anbringung ist darauf zu achten, dass zwischen Fangspitze und Modulrahmen grundsätzlich ein Abstand $> 20\text{mm}$ einzuhalten ist.

- **Ggfs. zusätzliche Fangstangen im Randbereich**

Mit der Blitzkugelmethode ist zu prüfen, ob ggf. zusätzliche Fangstangen in den Randbereichen der PV-Anlage bzw. des Gebäudes erforderlich sind, um die Anlage selbst oder auch das Gebäude komplett in den Schutzbereich einzubeziehen.

- **Benachbarte Blöcke**

Grenzen die Modulblöcke direkt aneinander, so können die Fangspitzen beim jeweils direkt angrenzenden Modulblock weggelassen werden, solange dabei der maximal zulässige Abstand nach Blitzkugelmethode nicht überschritten wird.

- **Ableiteranlage und Erdungsanlage**

Die einzelnen Teilfelder des PV-Montagesystem FixGrid sind so miteinander zu verbinden, dass eine normgemäße Vermaschung auf dem Dach entsteht. Sofern erforderlich, sind zusätzlich weitere Blitzschutzfangstangen an diese Vermaschung anzubinden. Für die Blitzteilströme sind am Gebäude Ableitungen in geeigneten Abständen anzubringen und mit einer normgemäß dimensionierten Erdungsanlage zu verbinden.

- **Geeignete Beschaltung der DC-Leitungen**

Die Hinweise unter Punkt 3 sind zu beachten.

- **Nachweis und Zertifizierung**

Die Eignung des Systems für die Einbindung in Blitzschutzsysteme wurde in einem normgemäßen Test der Blitzstromtragfähigkeit aller Verbindungen nachgewiesen. Die Tests erfolgten nach der vorgegebenen Voralterung aller Bauteile durch Salznebeltests.

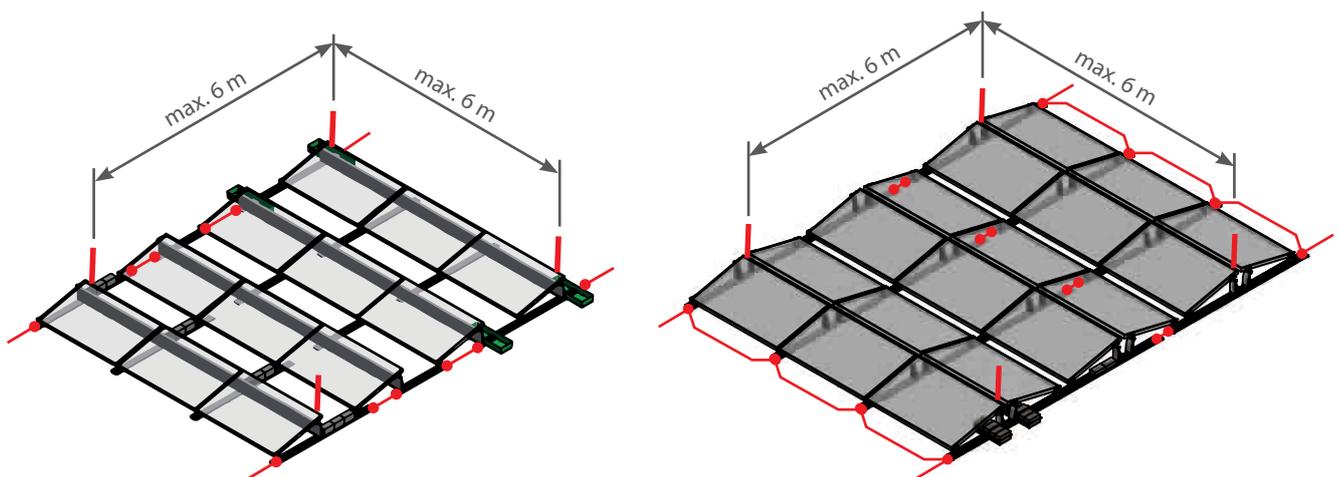


Bild 7: Beispiel-Anordnung der Fangspitzen auf den Modulblöcken (FixGrid und FixGrid100)

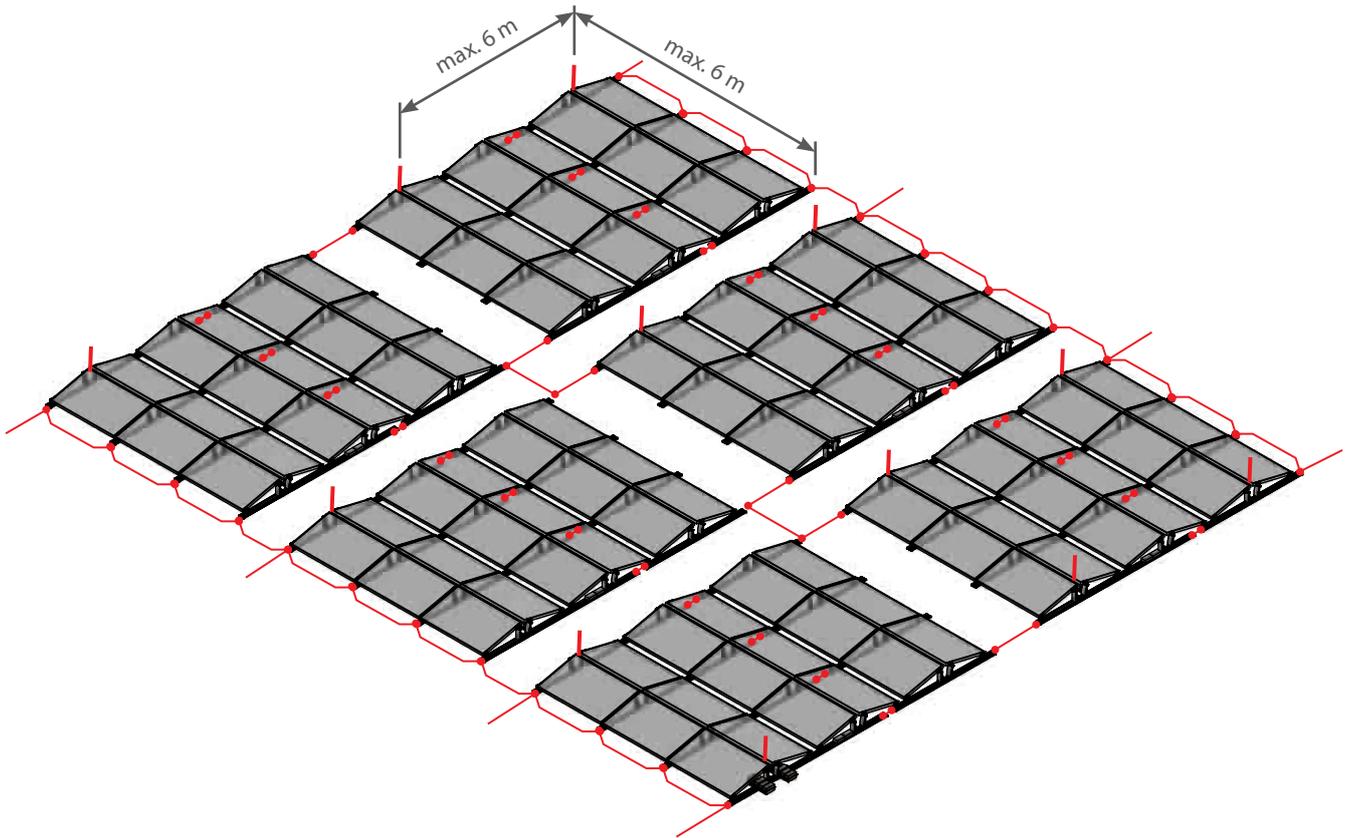


Bild 8: Anordnung der Fangspitzen auf der Gesamtanlage (Beispiel FixGrid100)

Zusammenfassung

FixGrid bietet alle Möglichkeiten der Einbindung in vorhandene Blitzschutzsysteme. Die Eignung dafür wurde durch normgemäße Tests in einem zertifizierten Blitzschutz-Labor nachgewiesen. Es ist auch möglich, FixGrid als Fangeinrichtung des äußeren Blitzschutzsystems zu verwenden, falls die Einhaltung des Trennungsabstandes gemäß Norm nicht möglich ist.

Für die Dimensionierungen und die Systemkonzeption ist in jedem Fall ein Fachbetrieb oder ein Blitzschutzplanungsbüro einzubinden, da insbesondere auch Konzepte für die Beschaltung durch Bauteile des inneren Blitzschutzes sowie ein individuelles Risikokonzept und eine Zonenanalyse erstellt und dokumentiert werden müssen. Auch die Ausführung der Blitzschutzanlage kann nur durch einen kompetenten Blitzschutzbauer erfolgen, der die Verantwortung für ihre ordnungsgemäße Funktion übernimmt.

Als Hersteller von FixGrid haben wir alle Voraussetzungen für eine kostengünstige Einbindung in den äußeren Blitzschutz geschaffen. Wir bitten Sie aber, im Rahmen der mechanischen Systemauslegung von Detailanfragen zum Blitzschutzsystem selbst abzusehen, da wir dazu selbstverständlich keine Beratung leisten können. Vielmehr sollte die vorliegende Dokumentation dem verantwortlichen Planer des Blitzschutzsystems sowie dem Blitzschutzbauer zur Verfügung gestellt werden.