

Einbauanleitung

für Terran Generon Solardachstein



GENERON

Das Beste aus Tradition und Innovation



Gültig: Seit dem 28. September 2020.

Die bisherige Einbauanleitung für Terran Generon Solardachsteine, gültig seit 1. Juli 2020, verliert ihre Gültigkeit.

Anmerkung: Der Hersteller behält sich das Recht vor, technische Änderungen vorzunehmen. Für Schäden, die aus Druckfehlern resultieren, können wir nicht haftbar gemacht werden. Die in dem von der Terrán Tetőcserep Gyártó Kft. oder Generon Systems GmbH herausgegebenen Planungshandbuch enthaltenen Hinweise, Informationen und Detailzeichnungen usw. ersetzen nicht die fachgerechte Bauüberwachung und entbinden den Planer und Bauunternehmer nicht von seiner Verantwortung für das jeweilige Bauwerk.

terran-generon.de

Inhaltsübersicht

1. EIN DACH MIT SOLARTECHNIK IST DIE KRONE DES HAUSES	4
2. DESHALB IST TERRAN EINE GUTE WAHL	5
3. PRODUKTSPEZIFIKATION	6
3.1 Allgemeine Beschreibung	6
3.2 Technische Daten	6
4. ANWENDUNGSTECHNIK	7
4.1 Grundsätze	7
4.1.1 Anwendungsbereich	7
4.1.2 Wirkungsgrad, Ausrichtung	7
4.1.3 Platzierung	8
4.1.4 Ausführung	9
4.1.5 Bedarf an Dachfläche, zusätzliches Gewicht, Belastung der Dachkonstruktion	10
4.1.6 Energiespeicherung	10
4.1.7 Schadensregulierung	10
4.1.8 Sicherheitsanforderungen	10
4.2 Dachdeckung	10
4.2.1 Allgemeine Informationen	10
4.2.2 Wasserdichte, regensichere Dachdeckung	11
4.2.3 Planungs- und Anwendungsspezifikationen für Terran Generon	11
4.2.4 Planung der Unterdeckbahn, des Unterdachs	12
4.2.5 Ausgestaltung der Unterdeckbahn, des Unterdachs	12
4.2.6 Dachdeckung-Optik	15
4.2.7 Befestigung von Dachsteinen	15
4.2.8 Lattung	16
4.2.9 Breite der Abdeckung, Länge der Abdeckung, Lattenabstände	17
4.2.10 Abstandshalter	17
4.2.11 Belüftung	17
4.2.12 Schneefanggitter	18
4.2.13 Ausgestaltung der Knotenpunkte für Traufe und Gratrolle	19
5. ELEKTRISCHE PLANUNG UND INSTALLATION	20
5.1 Allgemeine Informationen	20
5.2 Technische Informationen	20
5.3 Gleichrichterioden	20
5.4 Anschlussdose	20
5.5 Sicherheitsanforderungen	21
5.6 Installation	22
5.6.1 Reihenschaltung	22
5.6.2 Berührungsschutz	22
5.6.3 Luftströmung	22
5.7 Wartung	23
5.7.1 Regelmäßige Reinigung	23
5.7.2 Visuelle Kontrolle	23

1. Ein Dach mit Solartechnik ist die Krone des Hauses

ENERGIEBEWUSSTE LÖSUNG ÄSTHETISCH VON TERRAN.



ÄSTHETISCH

Eine geschmackvolle und stilvolle Lösung ohne Kompromisse.



INTEGRIERT

Wetterschutz und erneuerbare Energie unter einem Dach.



IN EINEM SYSTEM

Eine Lösung sowohl für die Dachdeckung als auch für die Solarenergie.



EINFACH

Einfach, effizient, schnell und sicher zu installieren.

Ästhetische, umweltfreundliche Lösung ohne Kompromisse. Der GENERON-Solardachstein ist eine revolutionäre Innovation, die eine professionelle Antwort auf die technologischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts gibt.

Das Besondere am Terran Generon Solardachstein ist, dass die Solarzellen so speziell in die Oberfläche der einzelnen Dachsteine integriert sind, dass die Verlegung und das Aussehen fast identisch mit herkömmlichen Dachsteinen sind. All dies geschieht so, dass die ursprüngliche Schutzfunktion des Daches über die gesamte Dachfläche perfekt gewährleistet ist.

Die in Betrieb befindlichen Testanlagen verbinden erfolgreich die fast hundertjährige Erfahrung von Terran in der Dachsteinproduktion mit den technischen Herausforderungen von heute. Das Ziel der Entwicklung war es, ein ästhetisches, umweltfreundliches, kompromissloses und energieeffizientes Dachsystem zu schaffen.

So wird Terran Generon zu einem modernen Dach!

TERRAN[®]
GENERON
Das Beste aus Tradition und Innovation



2. Deshalb ist Terran eine gute Wahl



100 Jahre Erfahrung

Mit fast 100 Jahren Erfahrung und Wissen in der Herstellung produzieren wir hochwertige Dachsteine, etwa 83 Millionen Stück pro Jahr.

Moderne Produktionstechnik

Wir verwenden eine der modernsten Produktionstechnologien Mitteleuropas zur Herstellung unserer Dachsteine, die in 9 Ländern verkauft werden.

Ungarns führender Dachsteinhersteller

Jedes Jahr entscheiden sich fast 24.000 Familien in Ungarn für Terran-Dachsteine, um ihr Haus zu decken.

Robotertechnologie

In unserer Fabrik in Bóly setzen wir bei der Herstellung unserer Dachsteine auch Robotertechnologie ein.

Öko-Bewusstsein

Als Zeichen ihres Umweltbewusstseins hat Terran in Bóly einen Solarpark eingerichtet, der den gesamten Strom für die Dachsteinfabrik aus Sonnenenergie gewinnt.

Garantie

Auf unsere Generon-Solardachsteine gewähren wir eine Produkt- und Leistungsgarantie von 25 Jahren (80%). Wir sind der erste Hersteller von Betonsteinen in Ungarn, der eine 50-jährige Garantie auf seine anderen Betonprodukte gewährt. Wie Sie diese Garantie in Anspruch nehmen können, erfahren Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Eine breite Palette von Produkten

Unseren Kunden steht eine breite Palette von Farben und Formen zur Verfügung. Sie können aus 4 Produktformen, 4 Oberflächenbehandlungstechniken und unzähligen Farben für die Bedachung Ihres Hauses wählen.

Ungarische Marke, auf internationaler Ebene

Die zu 100% in ungarischem Familienbesitz befindliche Marke Terran ist inzwischen auf 9 Märkten bekannt und anerkannt.

Innovation

Erfahrung aus der Vergangenheit, Technologie aus der Zukunft. Wir arbeiten und entwickeln unsere Produkte, um Ihnen die bestmögliche Lösung für ein zuverlässiges, sicheres, langlebiges und energiebewusstes Dach zu bieten.

Eine anerkannte Marke

Neben der Anerkennung durch unsere Kunden haben wir im Laufe der Jahre auch professionelle Auszeichnungen erhalten, wie den Großen Preis von Construma („ungarische Bauma“), den BestBuy Award, mehrere SuperBrands Anerkennungen, den Red Dot Preis aus Deutschland und einen Award vom in Florida ansässigen Energy CIO Insights Magazin.

3. Produktspezifikation

3.1 Allgemeine Beschreibung

Das in die Oberfläche des Dachsteins integrierte Photovoltaik-modul bietet eine einzigartige Systemlösung (IN-ROOF) für den Dachstein und das Photovoltaik-system. Die Solar-module werden durch ein spezielles Befestigungssystem in die Oberfläche der einzelnen Dachsteine integriert, so dass die Installation und das Aussehen des Endprodukts nahezu identisch mit den herkömmlichen Dachsteinen ist.

Merkmale des Solarsystems:

- es benötigt kein separates Tragwerk und keinen Rahmen
- das Dach muss nicht durchbrochen werden, so dass die Wasserdichtigkeit des Systems perfekt gewährleistet ist

- es führt nicht zu einer signifikanten Belastungserhöhung des Daches

- einfach, effizient, schnell und sicher zu installieren

- es hat eine hervorragende Energieleistung, auch bei schwachem Licht und hohen Temperaturen

- es hat eine geringe Fehlerquote

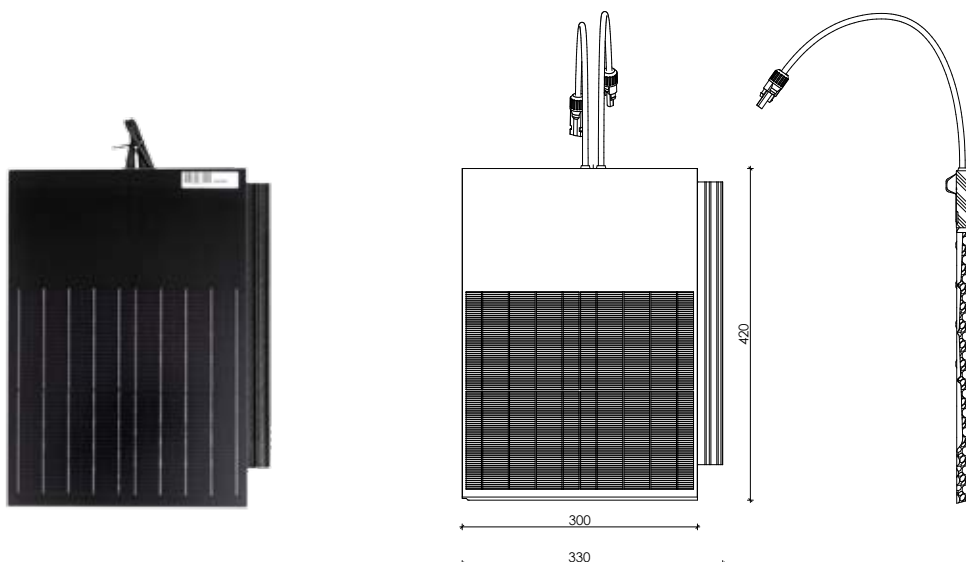
- kann an das öffentliche Stromnetz zur Einapiesung angeschlossen oder auch im Inselbetrieb betrieben werden

- es verleiht dem Dach ein ästhetisches und einheitliches Erscheinungsbild

3.2 Technische Daten

Photovoltaik-Dachstein	
Maße	330 x 420 mm
Gewicht	5,90 kg
Breite des Dachsteins	300 mm
Basisträger	Hochwertig gefärbtes Betonelement
Technische Spezifikation	DIN EN 490:2011
Modulleistung	15 Wp
Mechanische Festigkeit	> 1200 N
Wasserundurchlässigkeit	> 20 Stunden
Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme	B _{roof} (t1) MSZ EN 13501-5:2005+A1:2010
Brandverhaltensklasse	B-s1, d0 MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010

Photovoltaik-Modul	
Material der Moduloberfläche	3,2 mm starkes Solarglas
Typ	Monokristallin
Arbeitsstrom	6,52 A
Arbeitsspannung	2,31 V
Kurzschlussstromstärke	6,82 A
Leerlaufspannung	2,62 V
Anzahl der Zellen	4
Leitung	500 mm lange 4 mm ² Solarkabel mit TYCO PV4-Steckverbindern (MC4-kompatibel)



4. Anwendungstechnik

4.1 Grundsätze

4.1.1 Anwendungsbereich

Das Bauprodukt ist für die Bedachung von Dächern im Außenbereich von Wohnhäusern und öffentlichen Gebäuden bestimmt, die auch der Stromerzeugung dienen. Diese Lösung ermöglicht die Schaffung eines umweltfreundlichen,

energieerzeugenden Dachsystems, das technisch stabil, umweltfreundlich, wirtschaftlich, effizient zu produzieren und zu recyceln ist und darüber hinaus ein ästhetisch ansprechendes Dachdesign bietet.

4.1.2 Wirkungsgrad, Ausrichtung

Der Wirkungsgrad des Systems ist praktisch identisch mit dem von Standard-Solarmodulen und für die Ausrichtung gelten die gleichen Regeln.

Der Jahresenergieertrag von Solarmodulen in Ungarn ist bei einer Südausrichtung und einer Dachneigung von 35° am höchsten.

1 kWp Solarzelle → 1.100 kWh/Jahr

Im Vergleich dazu kann die Energieausbeute in den südlichen und nördlichen Gebieten Ungarns um ±10% abweichen. Die Zelle funktioniert nicht im Schatten, aber eine lokal verschattete Zelle bedeutet nicht, dass der Stromkreis komplett ausfällt.

In Ungarn liegt der Stromverbrauch der Haushalte pro Kopf bei etwa 1.100 kWh/Jahr. Diese Energiemenge kann mit einer 1 kWp Terran Generon Anlage optimal ausgerichtet auf einer Dachfläche von ca. 6 Quadratmetern erzeugt werden.

	W	SW	S	SO	O
20°	0,84	0,93	0,97	0,93	0,84
25°	0,83	0,94	0,99	0,94	0,83
30°	0,82	0,95	0,99	0,95	0,82
35°	0,80	0,94	1,00	0,94	0,80
40°	0,79	0,93	0,99	0,93	0,79
45°	0,77	0,92	0,99	0,92	0,77

Die Daten in der Tabelle zeigen die prozentuale Abweichung von der Energieausbeute bei der idealen Südausrichtung und dem Neigungswinkel von 35 Grad in Abhängigkeit von der Ausrichtung und dem Neigungswinkel.

Die genaue Menge an Sonnenenergie, die genutzt werden kann, hängt von der Lage im Land, dem Neigungswinkel und der Ausrichtung der Solarzellen ab.

Als praktische Schätzung kann man sagen, dass eine Solaranlage mit einer idealen Ausrichtung und einer Kapazität von 1 kWp in Ungarn etwa 1.100 kWh Strom erzeugen kann.

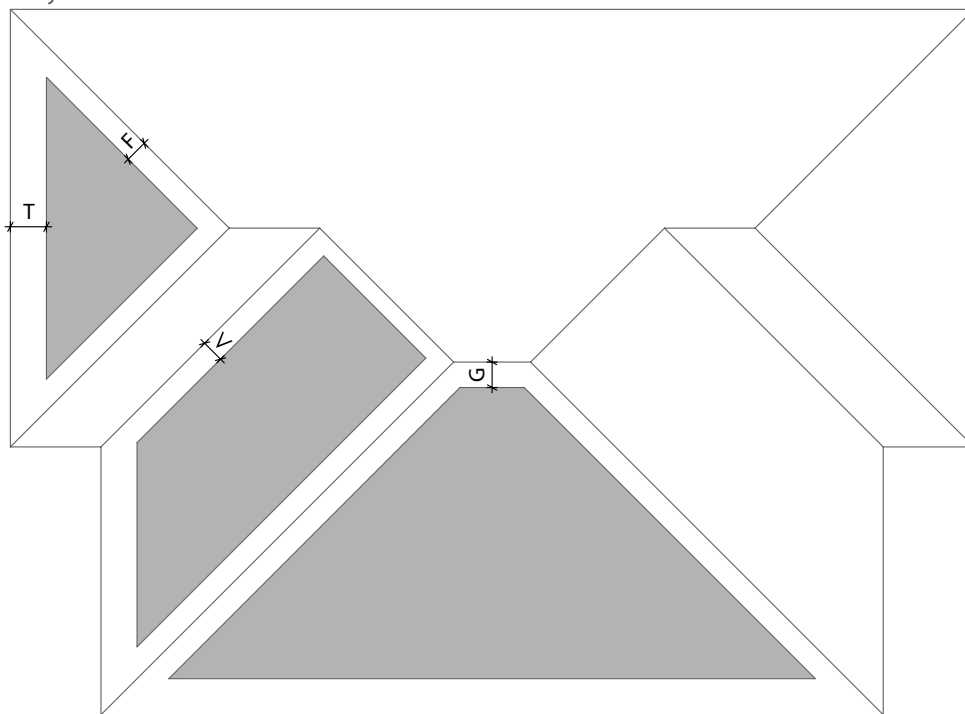


4. Anwendungstechnik

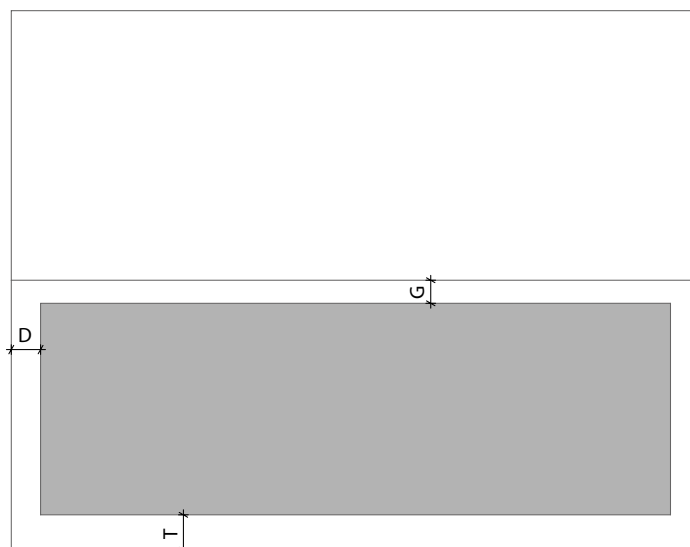
4.1.3 Anordnung

4.1.3.1 Grundsätzliches

Terran Generon kann sinnvollerweise auf Dächern mit der richtigen Südausrichtung und auch auf Dächern mit einer Ost- und/oder Westausrichtung installiert werden. Die Dachneigung sollte zwischen 20 Grad und 70 Grad liegen. Von Traufe, Gratrolle, Firstrolle, Deckleiste und Voute sollte ein ausreichender Abstand eingehalten werden.



	Dachabschnitt	Dachsteinreihe	Abstand
T	Traufe	3 Reihen	84 - 93 cm
F	First	1,5 - 2 Reihen	45 - 60 cm
G	Gratrolle	2 Reihen	56 - 62 cm
V	Voute	1,5 - 2 Reihen	45 - 60 cm
D	Deckleiste	1,5 - 2 Reihen	45 - 60 cm

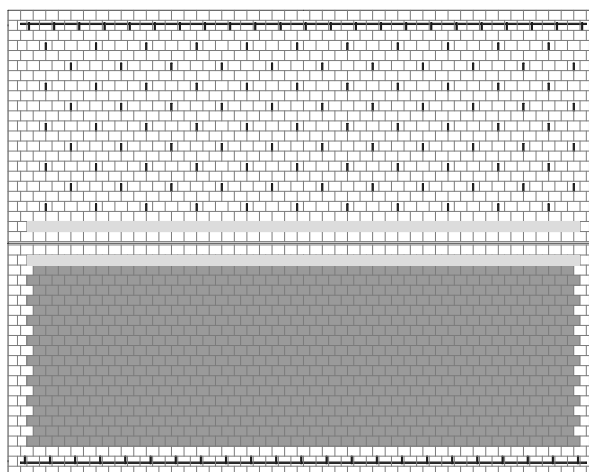
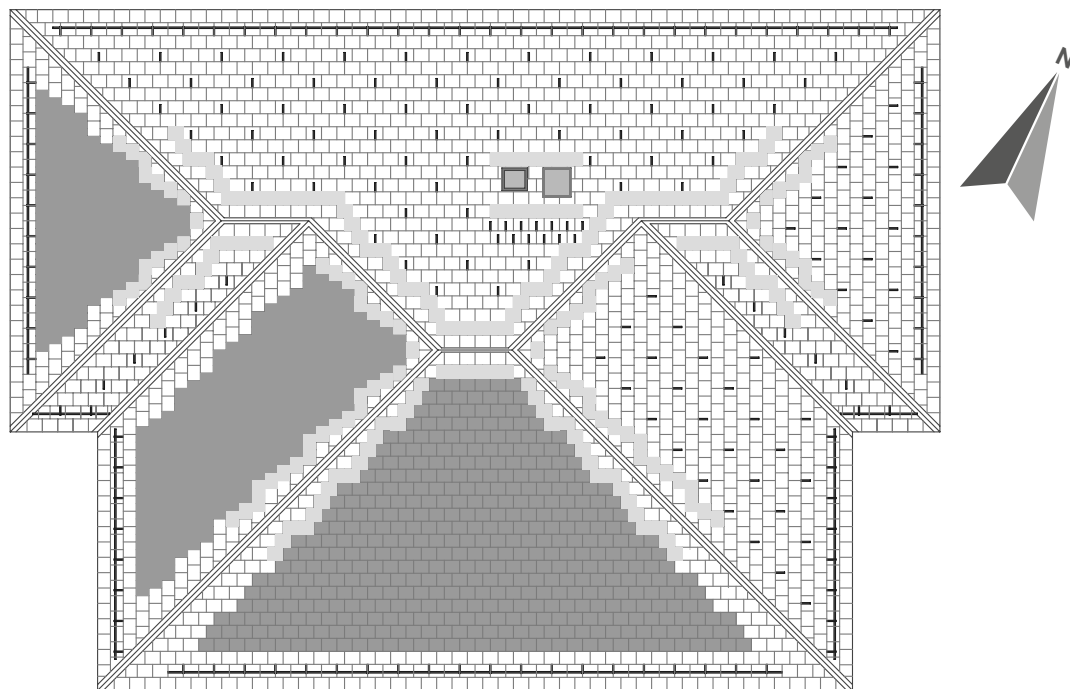


4. Anwendungstechnik

4.1.3.2 Verteilung der Zellen

Die genaue Ausrichtung der Dachsteinreihen ist für die Verteilung der Zellen unerlässlich. Es muss Platz für Schneefanggitter, Lüftungssteine und geschnittene Töpfe vorgesehen

werden. Es muss darauf geachtet werden, dass der unter 4.2.1 angegebene Lattenabstand richtig gewählt wird.



4.1.4 Verlegung der Generon Dachsteine

Terran Generon-Zellen können nur auf flachen Dachsteinen, Terran Zenit und Rundo-Dächern verlegt werden. Bei der Installation ist es wichtig, dass die Solarmodulstecker korrekt montiert und an das System (PV Module, Wechselrichter und Stromspeicher) angeschlossen werden. Der Anschluss an das öffentliche Stromnetz und die Elektroinstallation sind genehmigungspflichtig. Die Verbindungen werden von einem elektrotechnischen Planer realisiert. Die Verlegung des fertigen Produkts ist identisch mit dem eines herkömmlichen Dachsteins. Die Mindestneigung, die für eine wasserdichte

(regensichere) Dachabdeckung für geschlitzte Produkte mit einem Fachprofil erforderlich ist, beträgt 30 Grad. Bei der Auswahl einer geeigneten Unterdachbahn können jedoch auch Dachsteinen mit einer geringeren Neigung verwendet werden, sofern die Planungs- und Konstruktionsrichtlinien für die Unterdachbahn vollständig eingehalten werden (siehe 4.2.3). Die Dachbahnen mit Zenit- und Rundo-Dachsteinen müssen mit einer Verbandsdeckung ausgeführt werden.

4. Anwendungstechnik

4.1.5 Berechnung der Dachfläche, des zusätzlichen Gewichts und der Belastung der Dachkonstruktion

Das Terran Generon-System hat den gleichen Wirkungsgrad wie die Standardsysteme, so dass eine ähnliche Dachfläche erforderlich ist, um ein System mit der gleichen Leistung zu bauen.

Ein System mit einer Leistung von 6 kWp für einen durchschnittlichen Haushalt kann mit 36 m² Terran Generon Solarmodulen in idealer Ausrichtung dargestellt werden.

Im Falle des Terran-Solarsystems ist das Trägermaterial identisch mit dem Material, das für das übrige Dach verwendet

wird. Der Einsatz einer zusätzlicher Unterkonstruktion für die Aufnahme der PV Einheit ist nicht notwendig. Es führt zu keiner Erhöhung des Gewichts der Dachkonstruktion, dafür steigert es die Ästhetik des Gebäudes, durch die Integrierung des PV Systems im Dach.

Die oben genannten Leistungswerte der PV-Anlage gelten für eine ideale Südausrichtung und eine Dachneigung von 35 Grad. Unter abweichenden Bedingungen wird die Energieausbeute der Solaranlage unter dem maximal erreichbaren Wert liegen.

4.1.6 Energiespeicherung

Die vom Generon erzeugte Energie wird wie bei anderen Systemen in das Stromnetz eingespeist und bedarf der Genehmigung des Stromanbieters. Die Messung erfolgt mit einem

Zweirichtungszähler. Ein unabhängiges System im Inselbetrieb ist technisch möglich, die dafür einsetzbare Batteriespeichertechnologie erfordert zusätzliche Investitionen.

4.1.7 Schadensregulierung

Im Falle eines Defekts kann die Solarzelle durch eine Solarzelle der gleichen Größe ersetzt werden. Die Elektronik ist so konzipiert, dass der Defekt oder die Teilabschirmung ei-

nes Generons nicht zum Ausfall des gesamten Stromkreises (String) führt und das System bleibt bis zum Austausch betriebsbereit.

4.1.8 Sicherheitsanforderungen

Die Konstruktion muss sowohl den Vorschriften des Dachdeckerhandwerks- als auch den Richtlinien der Elektroinstallation entsprechen. Sobald die Anlage installiert ist, wird das Sonnenlicht Strom erzeugen. Es besteht auch die Gefahr eines Stromschlags, wenn die Installation unprofessionell durchgeführt worden ist. Die Spannung kann bis zu 1.000 V mit einer lebensgefährlichen Stromstärke erreichen.

Aufgrund der Eigenschaften von Gleichstrom kann dieses Risiko deutlich höher sein als bei Wechselstrom bei ähnlichen Werten. Aus diesem Grund sollte der Anschluss von Kabeln nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden, die auch in der Solartechnik qualifiziert ist. Weitere Warnhinweise finden Sie im Kapitel 5.5 Sicherheitsanforderungen.

4.2 Dachdeckung

Für die Dachdeckung ist bei Fragen, die nicht in dieser Einbauanleitung behandelt werden, die Anwendungsanleitung für Dächer von Terran anzuwenden.

4.2.1 Allgemeine Informationen

Terran Generon kann derzeit nur mit flachen Dachsteinen in einem kompletten Dachsystem verlegt werden, das aus Elementen der Produktfamilie Zenit und Rundo besteht. Das Basisträgerprodukt besteht aus farbigem Beton mit einer speziellen Oberflächenschutzschicht. Vor der Verlegung von Zenit und Rundo-Dachsteinen müssen die Silikonstreifen

auf der Rückseite des Dachsteins entfernt werden, um eine genaue Abdeckung zu gewährleisten. Die Dachbahnen müssen mit Verbandsdeckung ausgeführt werden. Die aktuelle Farb- und Produktpalette entnehmen Sie bitte der aktuellen Preisliste.

4. Anwendungstechnik

Allgemeine Informationen	
Größe der Dachlatte	min. 30/50 mm (für Sparrenabstände bis 80 cm) min. 40/60 mm (für Sparrenabstände von 80–100 cm)
Breite der Abdeckung, Dachlattenabstände	min. 280 mm (unabhängig vom Neigungswinkel), max. 310 mm (je nach Neigungswinkel)
Seitliche Überlappung	30 mm
Überlappung übereinander	min. 110 mm (je nach Neigungswinkel), max. 140 mm (unabhängig vom Neigungswinkel)
Befestigung	siehe Kapitel Befestigung von Dachsteinen

Dachneigung	Kleinste Überlappung	Lattenabstandsbereich	Zellenbedarf (Stück/m ²)	Gewicht Generon (kg/Dach m ²)	Gewicht Zenit (kg/Dach m ²)	Gewicht Rundo (kg/Dach m ²)
45–60°	11 cm	28 – 31 cm	10,75	61,28	49,45	47,30
35–45°	12 cm	28 – 30 cm	11,11	63,33	51,11	48,88
30–35°	13 cm	28 – 29 cm	11,49	65,49	52,85	50,56
20–30°	14 cm	genau 28 cm	11,90	67,83	54,74	52,36
unter 20°	Nicht anwendbar					

Detaillierte Spezifikationen für die Unterdachbahn und ihre Unterspannbahn für jeden Neigungsbereich sind im Kapitel 4.2.3 angegeben.

4.2.2 Wasserdichte, regensichere Dachdeckung

Eine wasserdichte, regensichere Dachdeckung kann durch ein Betondach erreicht werden. Je nach Dachsteinart kann die Wasserdichtigkeit ab einem bestimmten Neigungswinkel (α_k) gewährleistet werden. Eine wasserdichte, regensichere Dachdeckung ist eine Deckung, unter die wegen der Schnelligkeit des Abflusses unter normalen Bedingungen kein nennenswertes Niederschlagswasser eindringen kann (Dr. László Gábor: Gebäudestruktur-Lehre III). Das bedeutet, dass durch den Winddruck eine gewisse Menge an Niederschlag (Schlagregen, Pulverschnee) hinter die Abdeckung gelangen kann, der jedoch durch die natürliche Belüftung vollständig abgeführt wird und der Konstruktion keinen Schaden zufügt, wenn er vorübergehend vorhanden ist.

Erhöhte Anforderungen werden an die Unterdachbahn gestellt, wenn die folgenden Belastungsfaktoren einzeln oder in Kombination vorliegen:

- eingebaute oder einbaubare Dachböden;
- komplexe Dachprofile;
- Dachsparren mit einer Länge von mehr als 10 m;
- besondere Wetterbedingungen (Schnee, Wind, Pulverschnee);
- spezielle Innenausstattung.

Wenn mehr als eine Bedingung erfüllt ist, wird empfohlen, einen höheren Schutzgrad der Unterdachbahn zu wählen, entsprechend der entsprechenden Unterdachbahnschutzrichtlinie.

4.2.3 Planungs- und Anwendungsspezifikationen für Terran Generon

Der für ein wasserdichtes (regensicheres) Dach erforderliche Mindestdachneigungswinkel für Terran Generon Dachsysteme beträgt 30 Grad. Bei Dachneigungen unter diesem Winkel können Dachsteine mit der richtigen Wahl der Unter-

dachbahn und unter Einhaltung der entsprechenden Unterdachbahnrichtlinien verwendet werden, jedoch nicht unter 20 Grad Dachneigung, auch nicht mit zusätzlichen Maßnahmen.

Geplante Neigungswinkel des Daches	Kein Belastungsfaktor	Ein zusätzlicher Belastungsfaktor	Zwei zusätzliche Belastungsfaktoren	Drei oder mehr zusätzliche Belastungsfaktoren
$\alpha \geq 30^\circ$	—	freiliegende Unterdachbahn	freiliegende Unterdachbahn	Unterdachbahn mit freier Überlappung
$30^\circ > \alpha \geq 24^\circ$	freiliegende Unterdachbahn	freiliegende Unterdachbahn	Unterdachbahn mit freier Überlappung	winddichte Unterdachbahn
$24^\circ > \alpha \geq 20^\circ$	wasserdichtes Unterdach	wasserfestes Unterdach	wasserfestes Unterdach	wasserfestes Unterdach
$\alpha < 20^\circ$	nicht anwendbar			

4. Anwendungstechnik

4.2.4 Planung der Unterdeckbahn, des Unterdachs

4.2.4.1 Allgemeine Anforderungen

Es ist sehr wichtig, dass alle eingebauten Dachböden und Dachräume mit einer Unterdeckbahn und einem Unterdach von angemessener Qualität versehen werden. Verwenden Sie als Unterdeckbahn nur zertifizierte, für den Bauzweck geeignete Materialien. Für die Verlegung werden MediFol-Produkte empfohlen, ebenso wie die Elemente des Terran-Dachsystems.

Die Unterdeckbahn oder Unterdach und ihre Unterspannbahn (zusätzliche Maßnahmen) müssen in der Planungsphase festgelegt werden. Ausführliche Informationen zur Planung sind in den Planungs- und Konstruktionsrichtlinien

für Unterdachbahnen (ÉMSZ) und in den Anwendungsbedingungen des Herstellers zu finden. Abweichungen von der geplanten Unterdachbahn oder dem Unterdach während der Bauphase dürfen nur nach Rücksprache mit dem verantwortlichen Planer, dokumentiert im Bautagebuch und unter Beachtung der zum Zeitpunkt der Bauausführung geltenden Vorschriften, erfolgen.

Die Unterdeckbahn oder das Unterdach muss so kurz wie möglich der UV-Strahlung ausgesetzt werden. Die Verlegung des Dachdeckungs sollte nach Möglichkeit innerhalb weniger Tage nach der Verlegung der Unterdeckbahn erfolgen.

4.2.4.2 Arten der Unterdeckbahn und des Unterdachs

Freiliegender Unterdeckbahn: Ohne Unterspannbahn, mit einer losen Überlappung über den Sparren, mit einer hängenden Unterdeckbahn oder einer anderen Lösung, die der einschlägigen Richtlinie entspricht.

Unterdeckbahn mit freier Überlappung: Unterdeckbahn, die mit freier Überlappung auf einer vollflächigen Unterspannbahn (z. B. geschalte Dächer oder begehbare Wärmedämmung) verlegt wird, oder eine andere Lösung, die der geltenden Richtlinie entspricht.

Winddichte Unterdeckbahn: Unterdeckbahn, die überlappend auf eine vollflächige Unterspannbahn geschweißt, geklebt oder versiegelt ist, (z. B. geschalte Dächer oder begehbare Wärmedämmung) verlegt wird, oder eine andere Lösung, die der geltenden Richtlinie entspricht.

Wasserdichtes Unterdach: Eine Bitumen- oder Kunststoffbahn mit wasserdichten Anschlüssen, die auf einer vollflächigen Unterspannbahn verlegt und unter einer Konterlattung geführt wird. Unter der Konterlattung ist ein wasserdichtes Dichtungsband anzubringen.

Wasserfestes Unterdach: Eine Bitumen- oder Kunststoffbahn mit wasserdichten Anschlüssen, die auf einer vollflächigen Unterspannbahn verlegt und unter einer Konterlattung geführt wird.

4.2.5 Ausgestaltung der Unterdeckbahn, des Unterdachs

Als Unterdeckbahn dürfen nur zertifizierte, für Bauzwecke geeignete Materialien geplant und eingebaut werden. Die Unterdeckbahn und das Unterdach sollten möglichst kurz der UV-Strahlung ausgesetzt werden, auch wenn die UV-Best-

ständigkeit der Dämmschutzbahn von den Herstellern mit mehreren Monaten angegeben wird. Wenn möglich, sollte die Abdeckung innerhalb weniger Tage nach der Verlegung der Unterdeckbahn angebracht werden.

4.2.5.1 Unterdeckbahnen

Dämmschutzbahnen können aufgrund ihrer speziellen Gewebestruktur vollflächig mit feuchtigkeitsempfindlichen Gebäudestrukturen in Kontakt kommen, so dass der Dampf die gesamte Oberfläche durchdringen kann.

Vorteile der (diffusionsoffenen) Dämmschutzbahnen:

– Der sonst notwendige Luftspalt zwischen der Dämmschutzbahn und der Wärmedämmung kann belassen werden.

– Der Sparrenspalt kann vollständig mit Wärmedämmung ausgefüllt werden.

– Die Dämmschutzbahn kann ohne Unterbrechung durch die Gratrolle, die Kante oder die Voute geführt werden, wenn die Wärmedämmungslinie dies zulässt.

– Die Konstruktion von Dachdurchbrüchen (Schornstein, Dachfenster, Wetterkappe usw.) ist einfacher und daher weniger störanfällig.

4. Anwendungstechnik

4.2.5.2 Klassifikation der Unterdeckbahnen

MediFol Generon LONGLIFE Plus

Eine mehrschichtige, dampfdurchlässige, wasserdichte Unterdeckplatte mit einem selbstklebenden Klebestreifen, der eine HDPE-Membran enthält, die direkt auf geschalteten Dächern oder der Wärmedämmung verlegt wird. Widerstandsfähig gegen hohe Temperaturen (+100°C).



Rollenbreite	1,50 m
Rollenlänge	50 m
Rollenfläche	75 m ²
Materialbedarf	Dachfläche + 15%
Material	HDPE
Befestigung	durch Nageln von Konterlattung
Zugfestigkeit	345 N/290 N/50 mm
Gewicht	148 g/m ²
Farbe	grau
Sd-Wert	~0,03 m
Wärmebeständigkeit	-40°C – +100°C
Wasserdichtigkeit	W1

MediFol TOP270

Empfohlen vor allem für Dächer mit geringer Neigung, kann als dampfdurchlässige Unterdeckbahn über geschaltete Dächer oder Wärmedämmung verlegt werden. Es kann auch als wasserdichtes Unterdach unterhalb des vorgeschriebenen Neigungswinkels ($\alpha \geq \alpha_k - 10^\circ$) verwendet werden, sofern die Spezifikationen des Herstellers eingehalten werden.



Rollenbreite	1,50 m
Rollenlänge	25 m
Rollenfläche	37,5 m ²
Materialbedarf	Dachfläche + 15%
Material	wasserabweisend beschichtetes Polyestervlies
Befestigung	durch Nageln von Konterlattung
Zugfestigkeit	320 N/200 N/50 mm
Gewicht	270 g/m ²
Farbe	grau
Sd-Wert	~0,02 m
Wärmebeständigkeit	-40°C – +100°C
Wasserdichtigkeit	W1



4. Anwendungstechnik

4.2.5.2 Klassifikation der Unterdeckbahnen

MediFol SILVER

Eine dreischichtige, wasserdichte, dampfdurchlässige Unterdeckbahn, bestehend aus einer monolithischen Polyurethanmembran mit zwei selbstklebenden Klebestreifen, die direkt auf geschalteten Dächern oder der Wärmedämmung verlegt wird. Widerstandsfähig gegen hohe Temperaturen (+100°C).



Rollenbreite	1,50 m
Rollenlänge	25 m
Rollenfläche	37,5 m ²
Materialbedarf	Dachfläche + 15%
Material	monolithische Polyurethan-Membran
Befestigung	durch Nageln von Konterlattung
Zugfestigkeit	500 N/420 N/50 mm
Gewicht	230 g/m ²
Farbe	lachs
Sd-Wert	~0,1 m
Wärmebeständigkeit	-40°C – +100°C
Wasserdichtigkeit	W1

MediFol EXTREME

Kann unter Verschalungen mit geringer Neigung ($\alpha \geq 10^\circ$) als wasserfestes Unterdach verlegt werden. Überlappungen müssen durch Heißluftschweißen oder Kaltschweißen mit Lösungsmittel verbunden werden. Über den Konterlattungen ist ein Extreme-Schweißband zu verwenden. Es ist darauf zu achten, dass die Konterlattung aus trockenem Material besteht.



Rollenbreite	1,50 m
Rollenlänge	25 m
Rollenfläche	37,5 m ²
Materialbedarf	Dachfläche + 15%
Material	thermoplastisches Polyurethan
Befestigung	durch Nageln von Konterlattung
Zugfestigkeit	420 N/490 N/50 mm
Gewicht	360 g/m ²
Farbe	schwarz
Sd-Wert	~0,2 m
Wärmebeständigkeit	-40°C – +80°C
Wasserdichtigkeit	W1



4. Anwendungstechnik

4.2.6 Dachdeckung-Optik

Die mit Terran Generon Solardachsteinen belegten Dächer müssen als Verbandsdeckung ausgeführt werden. Der Versatz beträgt einen halben Dachstein für Zenit und einen Viertel Dachstein für Rundo. 1,5 bis 3 Reihen von Dachsteinen aus der Produktfamilie Zenit, bzw. Rundo entlang der Traufe, der Gratrolle, der Wandkante und der Deckleiste soll

verwendet werden wie im Kapitel 4.1.3.1 beschrieben, 1,5 bis 3 Reihen betragen. Es ist verboten, die Solarzellen zu schneiden. Individuelle Dachsteinbreiten können durch das Schneiden von Zenit- oder Rundo-Basisdachsteinen hergestellt werden.



4.2.7 Befestigung von Dachsteinen

Das Durchbohren von Terran Generon und eine Befestigung durch Schrauben ist nicht zulässig. Bei Terran Zenit und Rundo Dachsteinen ist eine Befestigung nur wie im Folgenden beschrieben möglich.

Das in die Terran Zenit- oder Rundo-Abdeckung integrierte Terran Generon-Feld muss ebenfalls den Anforderungen an die Sturmsicherheit entsprechen.

Die Sturmsicherheit von Betondachsteinen ist auf einer allgemeinen Fläche ohne zusätzliche Befestigung bei Dachneigungen bis zu 45 Grad hervorragend. Je nach den geografischen Gegebenheiten und der Geometrie des Gebäudes kann es erforderlich sein, die Betondachsteine bei geringeren Neigungswinkeln auf der Dachoberfläche zu befestigen. An Stellen, an denen das Gewicht der Betondachsteine nicht ausreicht, um der Kraft des Aufwindes zu widerstehen, sollten die Betondachsteine mit korrosionsbeständigen Befestigungselementen befestigt werden. Die maßgebliche Norm für die Befestigung ist die EUROCODE-Normenreihe MSZ EN 1991-1-4 (Einwirkungen auf Tragwerke. Teil 1-4: Windlasten).

Die kritischen Zonen für Aufwinde sind die Rand- und Eckzonen. Moderater Auftrieb durch Windwirbel kann auch an Konturflächen, entlang von Rahmen und um Dachstrukturen (Dachfenster, Loggia, Schornstein usw.) kritisch sein.

Jeder Ortgang-, First-, Pult-Doppelwulst- und Pult-Ortgangstein muss ungeachtet des Neigungswinkels befestigt werden,

und gegebenenfalls müssen auch benachbarte Dachsteine befestigt werden. Geschnittene Dachsteine müssen in jedem Fall befestigt werden.

Die Traufe sollte mit einer unteren Verschalung gesichert werden, um den Windauftrieb auf die Dachsteine zu verringern, und zusätzlich sollte die Traufe mit Sturmklammern und Traufklammern, eventuell mit Schrauben, befestigt werden. Besonders ungünstig ist die Situation bei Neigungsänderungen von Mansarddächern, bei denen auch die Dachsteine der Traufzone des unteren Neigungsabschnitts befestigt werden sollten.

Die Befestigung kann mit Sturmklammern aus korrosionsbeständigem Material, Traufklammern, Schrauben oder einer Kombination aus diesen erfolgen. Eine Lösung mit Stiften sollte vermieden werden. Der Durchmesser der zu verwendenden Schraube sollte mindestens 4,5 cm betragen. Die Schraube muss mindestens 24 mm in die Lattung eingeschlagen werden. Für Sturmklammern oder Traufklammern (Sturmklammer „E“) kann Edelstahl oder legiertes Material (z. B. Zink-Aluminium-Legierung) verwendet werden. Die Kombination aus Sturmklammer und Traufklammer bedeutet, dass die Klemmkraft an der Unterseite des Betondachsteines angreift, was im Allgemeinen aus statischer Sicht besser ist als eine Verschraubung und zudem einfacher zu warten. Oberhalb eines Neigungswinkels von 60 Grad ist es jedoch nicht möglich, die Verschraubung vollständig zu ersetzen.

4. Anwendungstechnik

4.2.7.1 Sturmklammer GZR

Die Sturmklammer GZR sorgt für Sturmsicherheit, indem sie in die Lattung und in die seitliche Entwässerungsschlitze von Terran Generon eingeklinkt wird. Er ist aus einer Zink-Aluminium-Legierung gefertigt. Die geeignete Lattenstärke beträgt 30/50 mm oder 40/60 mm.



4.2.8 Lattung

4.2.8.1 Dachlatte

Die verwendeten Dachlatten müssen der Güteklasse I gemäß MSZ 17300/2 entsprechen. Das Schnittholz muss von guter Qualität, formstabil und frei von Schäden sein. Ein chemischer Schutz gegen Insekten und Pilzbefall ist ebenfalls erforderlich.

Neben der Qualität der Dachlatte ist der Querschnitt das wichtigste Merkmal, da ein kleiner Querschnitt dazu führt, dass sich die Latte zwischen den Sparren biegt, was ästhetische und strukturelle Probleme verursacht.



4.2.8.2 Konterlatte, belüfteter Luftspalt

Wenn eine Unterdeckbahn verlegt wird, muss eine Konterlatte verwendet werden, um eine ausreichende Belüftung zwischen der Dachbahn und der Unterdeckbahn zu gewährleisten.

Für den Terran Generon ist ein belüfteter Luftspalt von min. 7,5 cm erforderlich.

Die Luftmenge nimmt mit abnehmender Dachneigung und zunehmender Sparrenlänge ab. Die ungünstige strömungstechnische Situation sollte durch eine weitere Erhöhung der Dicke der belüfteten Luftschicht kompensiert werden.



4. Anwendungstechnik

4.2.9 Breite der Abdeckung, Länge der Abdeckung, Lattenabstände

Die Breite der Abdeckung ist die Breite, die von den Dachsteinen abgedeckt werden kann. Die Breite der Abdeckung kann anhand der Anzahl der Dachsteine bestimmt werden. Unter der Breite der Konstruktion versteht man den Abstand zwischen den äußeren Ebenen der Kantenbretter. Die Länge der Dachsteine beträgt 42 cm. Die minimal zulässige Überlappung hängt von der Dachneigung ab, was zu unterschiedlichen

Abständen führt. **Die maximal zulässige Überlappung beträgt 14 cm.** Die Anzahl der Dachsteine pro Quadratmeter schwankt je nach Neigungswinkel zwischen 11 und 12 Stück/m². Angaben zur Breite der Abdeckung und Länge der Abdeckung finden Sie in der Anwendungsanleitung von Terran Kft.

4.2.10 Abstandshalter

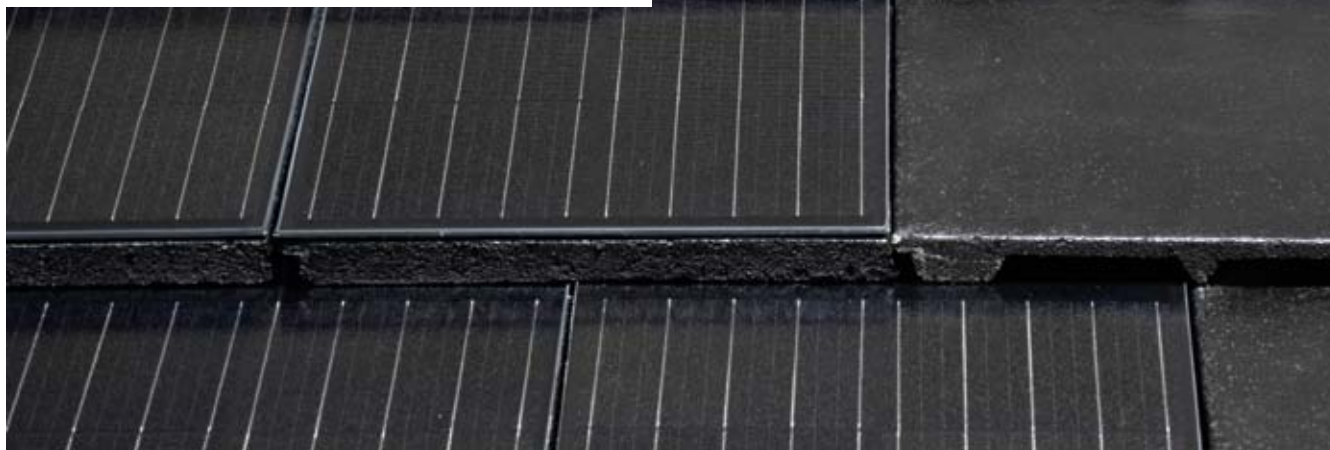
In der oberen Ebene der Konterlattung muss ein Abstandshalter angebracht werden. Der Abstandshalter muss sicherstellen, dass die Kabel einen ausreichenden Abstand zur Dachbahn haben und dass der Querschnitt des belüfteten Luftspalts nicht wesentlich verringert wird. Der Abstandshalter muss aus einem kunststoffbeschichteten Material mit abgerundeten Kanten bestehen.

Bei der Verlegung der Kabel ist darauf zu achten, dass das MC4-Kabel und der Stecker nicht in direkten Kontakt mit den Holzlatten kommen. Falls erforderlich, ist auch hier ein Abstandshalter zu verwenden.



4.2.11 Belüftung

Die Luftschichten unter der Dachbahn müssen aus bauphysikalischen Gründen belüftet werden. Belüftung entsteht, wenn in einem Luftraum mit dem richtigen Querschnitt und der richtigen Auslegung eine Luftbewegung stattfindet, in der Regel nach oben aufgrund von Temperaturunterschieden aufgrund des Kamineffekts und Druckunterschieden im Gebäude. Für Terran Generon, min. 7,5 cm belüfteter Luftspalt ist erforderlich.



4. Anwendungstechnik

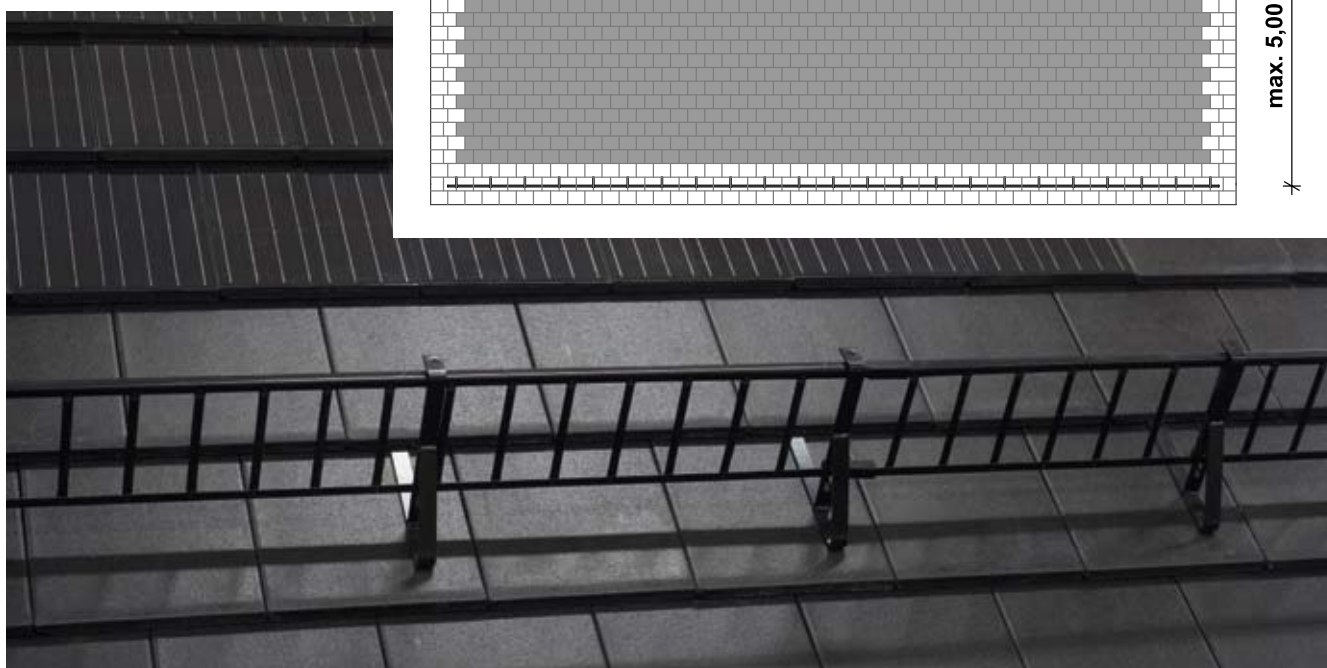
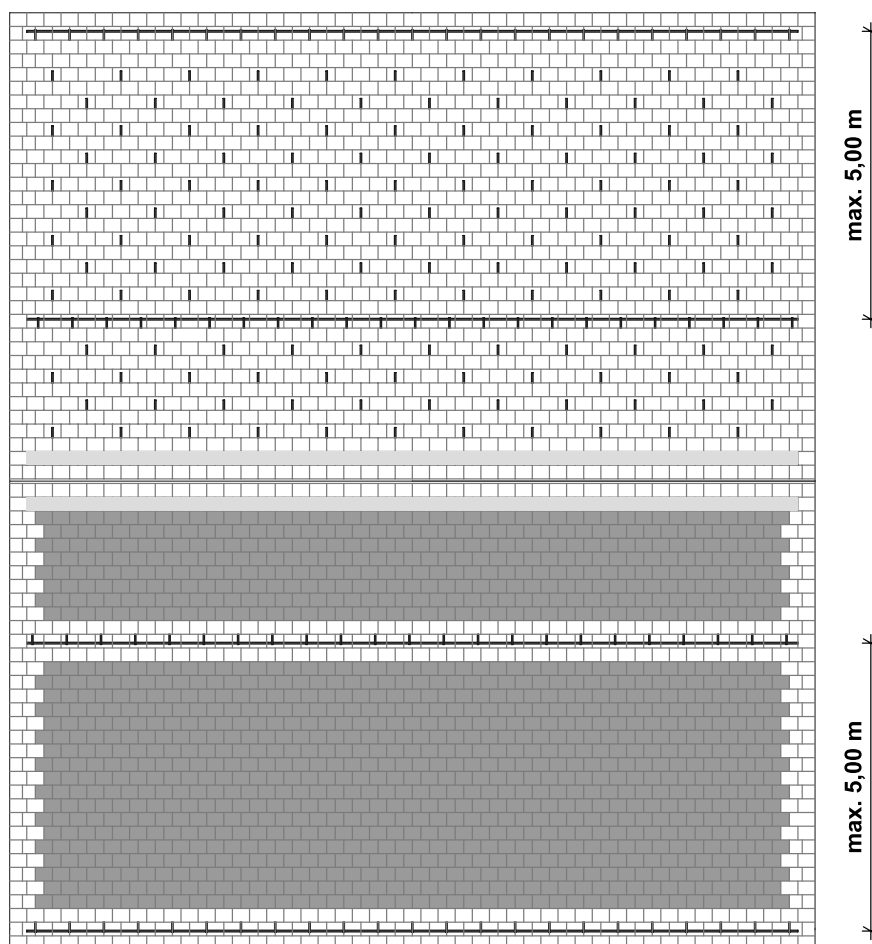
4.2.12 Schneefanggitter

Die Witterungsbedingungen in unserem Land machen einen angemessenen Schutz gegen die Auswirkungen des Winters auf den Dächern erforderlich. Am wichtigsten ist es, dafür zu sorgen, dass der Niederschlag in Form von Schnee auf dem Dach bleibt, wenn er schmilzt.

Ein Terran Generon-Feld, das in eine Terran Zenit- oder Rundo-Abdeckung integriert ist, muss ebenfalls die Anforderungen an die Schneerückhaltung erfüllen. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass die Terran Generon Zellen schattenfrei sind, da sonst die elektrische Leistung reduziert wird.

Dies muss bei der Anbringung von Schneefanggittern oder Schneefanghaken berücksichtigt werden. Zwischen den Terran Generon-Feldern sollten ggf. Terran Zenit- oder Rundo-Streifen verlegt werden, in denen die zur Schneerückhaltung erforderlichen Dachsystemelemente platziert werden können. Bei Schneefanggitterträgern muss während eines Entfernungsvorgangs so viel Material vom Dachstein in der darüber liegenden Reihe entfernt werden, dass der Dachstein den Gitterträger nicht belastet.

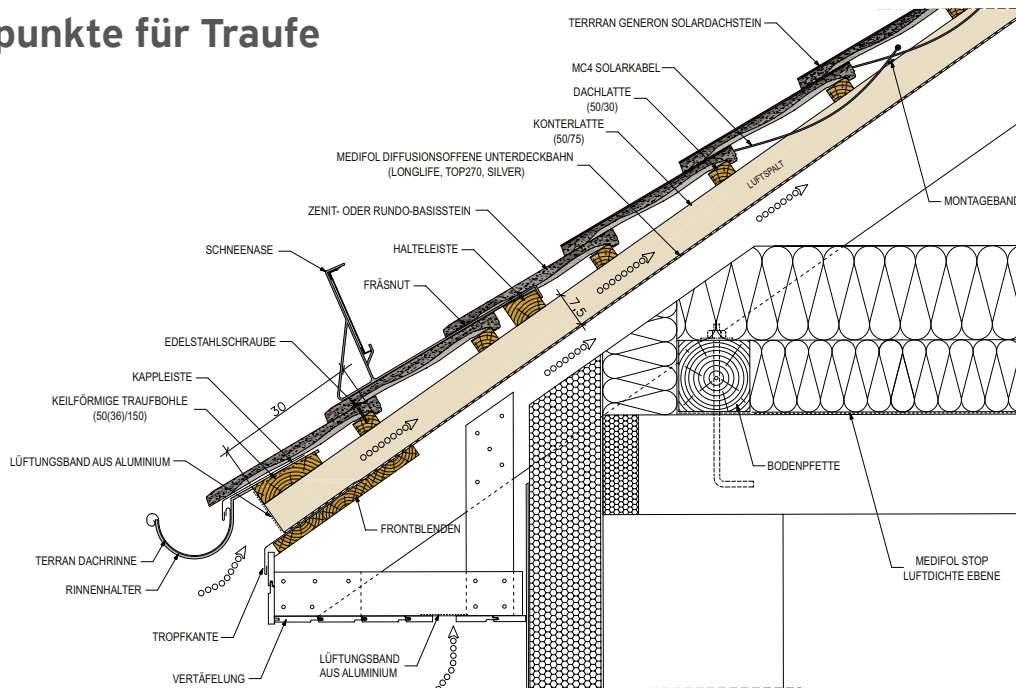
-  Generon,
Solardachstein
-  Terran Zenit
Dachstein
-  Schneefanghaken
-  Schneefanggitter
-  Lüftungssteine



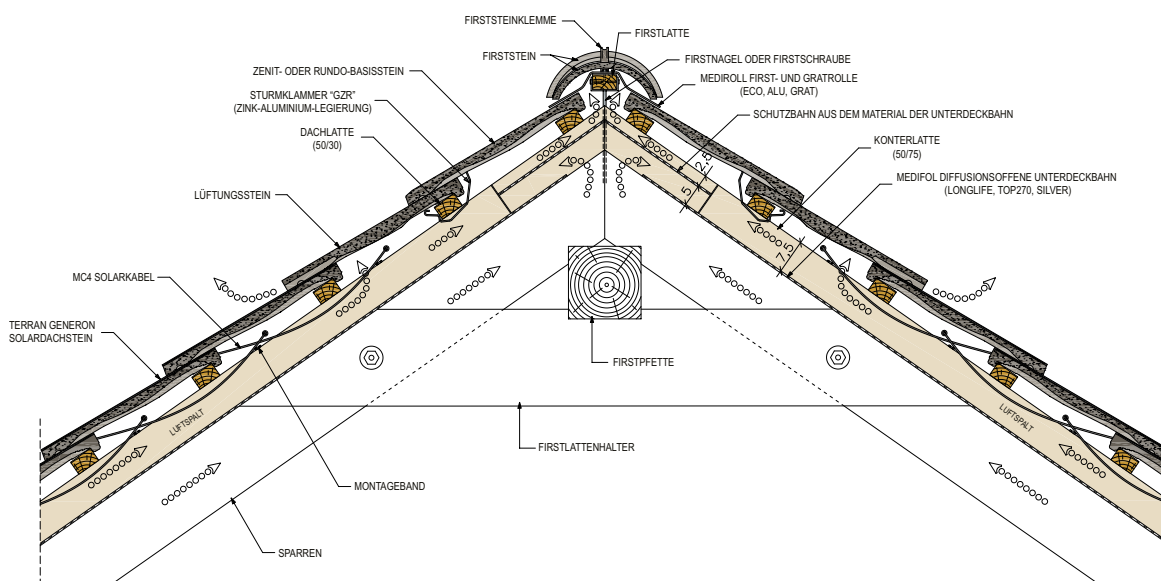
4. Anwendungstechnik

4.2.13 Ausgestaltung der Knotenpunkte für Traufe und Gratrolle

Knotenpunkte für Traufe



Knotenpunkte für Gratrolle



5. Elektrische Planung und Installation

5.1 Allgemeine Informationen

Die Installation von Solarmodulen erfordert ein hohes Maß an Fachwissen. Wenn die Gleichspannung mehr als 100 V beträgt, kann die Installation von einem qualifizierten Elektriker oder Bauunternehmer durchgeführt werden. Ein qualifizierter Installateur muss sich der Verletzungsgefahr, einschließlich der Gefahr eines elektrischen Schlags, bewusst sein, die auftreten kann.

Die Solardachsteine von Terran Generon sind mit einer speziell für diesen Zweck entwickelten wetterfesten Anschlussdose ausgestattet. Die Kabel des Solarmoduls sind ebenfalls wetter- und UV-beständig und verfügen über einen Stecker am Ende, der einen schnellen und einfachen Anschluss der Module ermöglicht. Über den Dachsteinen muss ein Abstandshalter aus nicht brennbarem Material angebracht werden, auf dem die Kabel verlegt werden.

Der Dachdecker sorgt zusammen mit qualifizierten Partnern aus dem Elektrikerhandwerk für den vorschriftsmäßigen

Anschluss der Photovoltaikanlage an das Stromnetz.

Lesen Sie vor der Installation die komplette Einbauanleitung. Bei der Installation von Solarzellen kann die elektrische Verkabelung zu Stromschlägen oder Verbrennungen führen. Die Solarzelle erzeugt Gleichstrom mit niedriger Spannung, wenn es dem Sonnenlicht oder anderer künstlicher Beleuchtung ausgesetzt ist. Wenn Module in Reihe geschaltet werden, addieren sich die Spannungen, so dass höhere Spannungen in einem System mit mehreren Modulen eine ernsthafte Gefahr darstellen können.

Die Vorschriften für Solaranlagen gelten auch für Solardachsteine und müssen in vollem Umfang eingehalten werden. Die Berücksichtigung von OTSZ (Nationale Brandschutzvorschriften) und TvMI (Technischen Richtlinien für den Brandschutz) ist besonders wichtig. In bestimmten Fällen, z. B. bei großen Gleichspannungsleitungsanlagen innerhalb eines Gebäudes, ist der Einsatz eines DC-Brandschutzschalters erforderlich.

5.2 Technische Informationen

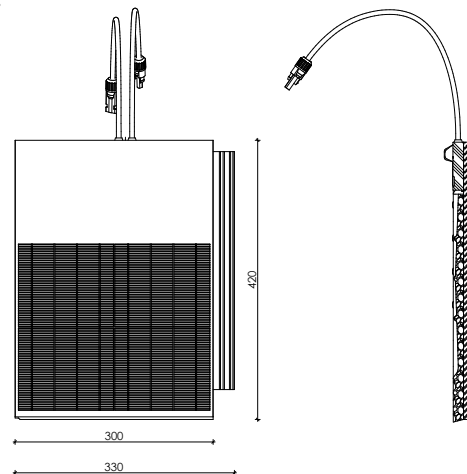
Die Solardachsteine von Terran Generon werden aus monokristallinen Siliziumzellen mit hohem Wirkungsgrad hergestellt. Die Zellen wandeln die Sonnenenergie direkt in elektrische Energie um.

Die Zellen sind in einem System aus gehärtetem Glas, EVA und Tedlar laminiert. Die entstehenden Solarsteine sind witterungsbeständig (einschließlich Hagel) und elektrisch isolierend.

Die IP65-geschützten Anschlussdosen haben Gleichrichterdiolen. Das Laminat wird auf einem Betondachstein-Träger befestigt und das so entstandene Element kann wie ein herkömmlicher Dachstein verlegt werden.

Die Leistung der Solarmodule wird unter Standardtestbedingungen (STC) bei einer Bestrahlungsstärke von 1000 W/m² bei 25°C und einem Luftdichtefaktor von 1,5 AM getestet.

Unter realen Bedingungen kann die Leistungsabgabe davon abweichen, so dass bei der Systemauslegung Korrekturfaktoren (Azimut, Neigungswinkel usw.) berücksichtigt werden müssen.



5.3 Gleichrichterdiolen

Wenn eine Zelle beschattet ist, dann trägt sie nicht an der Produktion teil, sondern verhält sich wie ein Leitungswiderstand. Der Strom, der auf diese Weise durch den Widerstand fließt, erzeugt Wärme, die die Zellen beschädigen kann. Daher müssen Bypass-Diolen verwendet werden, um

sicherzustellen, dass der Strom auf einen anderen (parallelen) Weg geleitet wird.

Alle von Terran serienmäßig hergestellten Solardachsteine sind mit einer Gleichrichterdiode ausgestattet, die in der rückseitigen Anschlussdose installiert ist.

5.4 Anschlussdose

Die Anschlussdose befindet sich auf der Rückseite des Dachsteins. Die Box besteht aus speziellem UV-beständigem Kunststoff und ist nach IP65 geschützt. Jede Anschlussdose

ist mit zwei 0,5 m langen speziellen Solarkabeln ausgestattet, die Polarität ist an jeder Steckdose angegeben. Die Kabel sind doppelt isoliert und haben einen Querschnitt von 4 mm².

5. Elektrische Planung und Installation

5.5 Sicherheitsanforderungen

Gefahr eines Stromschlags bei der Installation, der Verkabelung und dem Anschluss der Solarzellen.

Solarzellen erzeugen unter dem Einfluss von Sonnenlicht oder künstlichem Licht Gleichstrom.

Es wird empfohlen, die Solarzellen bis zur Installation in ihrer Originalverpackung aufzubewahren.

Die Installation und Verkabelung von Solardachsteinen sollte nur von einem Fachmann durchgeführt werden. Kinder müssen während der Installation der Solarzellen außer Reichweite gehalten werden.

Die Solarzelle darf nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden.

In das Produkt dürfen keine Löcher gebohrt werden. Dies führt zum Erlöschen der Garantie.

Nehmen Sie das Modul nicht auseinander und entfernen Sie keine vom Hersteller installierten Komponenten.

Nach dem Trennen vom Wechselrichter können die aktiven Leiter unter Spannung bleiben!

In jedem Fall müssen die Planung und die Ausführung der Anlage den geltenden Vorschriften entsprechen, insbesondere den folgenden: Nationale Brandschutzvorschriften (OTSZ) und die Technischen Richtlinien für den Brandschutz (TvmI).

Wenn die Solarzelle dem Licht ausgesetzt ist, dürfen die Anschlüsse nicht berührt werden. Verwenden Sie immer die entsprechenden elektrisch isolierten Geräte. Heben Sie das Solardachziegel nicht an dem Anschluss an.



Bei der Installation des Solardachsteins oder dem Anschluss der Kabel ist es ratsam, die gesamte Fläche der Zellen abzudecken. Dadurch wird die Gefahr eines Stromschlags verringert.



Installieren Sie die Zellen nur bei trockenem Wetter!



Nicht auf die Dachsteine treten!



Achten Sie darauf, dass der Dachstein nicht zu Boden fällt oder Gegenstände auf sie fallen!



Lassen Sie die Solarzellen nicht ohne angemessene Unterstützung liegen, da das Glas brechen könnte. Ein zerbrochenes Modul kann nicht repariert werden. Achten Sie bei der Installation besonders darauf, dass das Produkt keinem seitlichen Druck oder Stoß ausgesetzt wird!



Vorsicht vor scharfen Kanten!



Setzen Sie das PV-Modul keinem gebündelten Licht aus!



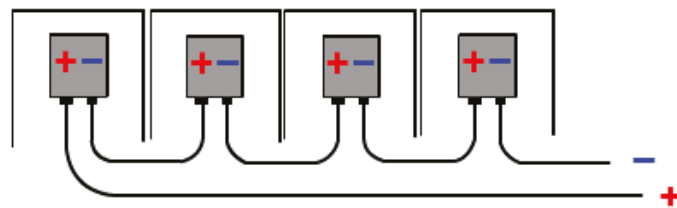
5. Elektrische Planung und Installation

5.6 Installation

5.6.1 Reihenschaltung

Die Zellen können in Reihe geschaltet werden, wodurch sich der Spannungswert erhöht. Wie unten dargestellt, muss der Pluspol des einen Moduls mit dem Minuspol des anderen Moduls verbunden werden. Beim Anschluss einer Reihenschaltung muss die maximal zulässige Systemspannung

berücksichtigt werden und es kann nur die richtige Anzahl von Solarmodulen angeschlossen werden. Es dürfen nur Solarzellen desselben Typs (gleicher momentaner maximaler Strom) angeschlossen werden.



5.6.2 Berührungsschutz

Das Produkt Terran Generon hat kein leitendes Teil und benötigt daher keine separate Erdung. Wenn das Dachtragwerk

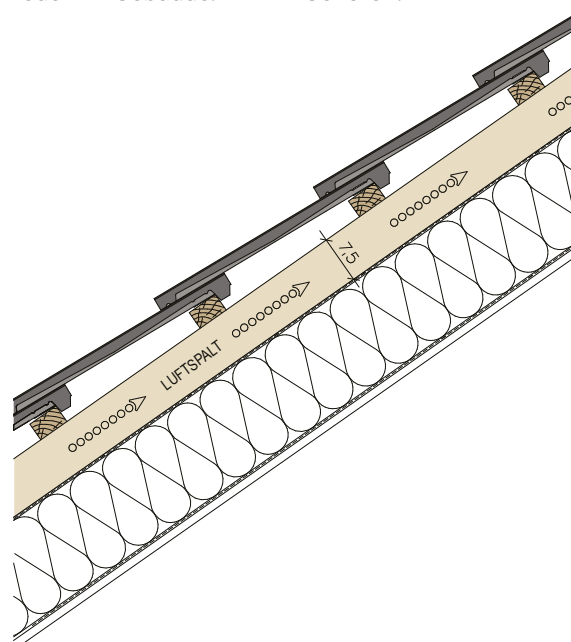
elektrisch leitend ist, muss es an das Potentialausgleichssystem des Gebäudes angeschlossen werden!

5.6.3 Luftströmung

Die Luftschicht unter der Dachbahn muss aus bauphysikalischen Gründen belüftet werden. Belüftung entsteht, wenn in einem Luftraum mit dem richtigen Querschnitt und der richtigen Auslegung eine Luftbewegung stattfindet, in der Regel nach oben aufgrund von Temperaturunterschieden aufgrund des Kamineffekts und Druckunterschieden im Gebäude.

Für Terran Generon, min. 7,5 cm belüfteter Luftspalt ist erforderlich.

Der Wirkungsgrad und die Leistung von Solarzellen nehmen mit steigender Temperatur ab. Die Belüftung hat eine kühlende Wirkung und mindert so die Erwärmung des Terran Generon.



5. Elektrische Planung und Installation

5.7 Wartung

Photovoltaik-Dachsteine benötigen aufgrund ihres einzigartigen Designs nur sehr wenig Wartung. Sie haben keine beweglichen Teile und arbeiten in einem geschlossenen System, das durch Isoliermaterial vor der Umwelt geschützt ist. Darüber hinaus unterliegt die Qualitätskontrolle von Terran strengen Bedingungen.

Die Wartung kann die folgenden Schritte umfassen:

1. Regelmäßige Reinigung der Solardachsteine
2. Sichtprüfung der Solardachsteine

5.7.1 Regelmäßige Reinigung

Schmutz, der sich auf der transparenten Oberfläche der Solarzelle ansammelt, kann seine Leistung verringern und die Zellen beschädigen. In vielen Fällen kann Regen den Schmutz reduzieren und die Oberfläche reinigen. Sollte die

Verschmutzung fortbestehen, kann sie durch gelegentliches Reinigen mit Wasser oder anderen nicht scheuernden Reinigungsmitteln entfernt werden.

5.7.2 Sichtprüfung

Der Hauptzweck einer Sichtprüfung von Solarzellen besteht darin, mögliche Mängel zu erkennen. Beispiele sind zerbrochenes/gerissenes Glas und/oder sichtbare Schäden an

elektrischen Anschlüssen und Kabeln. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort oder direkt an Generon Systems GmbH.



Evolution ist in unserer DNA

Eine ästhetische, umweltfreundliche Lösung ohne Kompromisse. Der Generon-Solardachstein ist eine revolutionäre Innovation, die eine professionelle Antwort auf die technologischen Herausforderungen unserer Zeit gibt!