

Fachtagung Solar | Energie 2024

23.09.2024 Ghada Safar

Ort	Umwelt Arena, Türliackerstrasse 4, 8957 Spreitenbach
Datum	Donnerstag, 31. Oktober 2024
Zeit	08:15 - 16:00

Zeit	Programm	Referent
08:15 - 09:00	Anmeldung / Begrüssungskaffee	
09:00 - 09:05	Begrüssung	Reto Nussbaumer Präsident Technische Kommission Solar Energie
09:05 - 09:20	Energiestrategie rund um die Gebäudehülle	Silvia Gemperle Leiterin Energiestrategie
09:20 - 09:35	News aus der Kommission Solar Energie	Julian Dänzer Mitglied Technische Kommission Solar Energie
09:35 - 09:45	Fragerunde an die Referenten	
09:45 - 10:00	Wegleitung Schneerückhaltevorrichtungen Photovoltaik	Marco Röthlisberger Leiter Technik
10:00 - 10:45	Kaffeepause, Besuch der Ausstellung der Partner Gebäudehülle Schweiz und Umwelt Arena	
10:45 - 11:15	Schmerzempfindung und Dentalhygiene an einer Photovoltaik-Anlage	Stefan Helbling Mitglied Technische Kommission Solar Energie
11:15 - 12:00	Rechtliche Knacknüsse bei PV-Anlagen	Samuel Mäder Rechtsanwalt / Notar Mäder & Barmettler
12:00 - 13:20	Mittagessen, Besuch der Ausstellung der Partner Gebäudehülle Schweiz und Umwelt Arena	
13:20 - 14:00	Rezept zur Versicherungsdeckung	Reto Stockmann Bereichsleiter Elementarschadenprävention Gebäudeversicherung Graubünden
14:00 - 14:40	Sonnenkraft. Energie. Risiken glänzend gesichert.	Markus Schiess Senior Underwriter Technische Versicherungen Helvetia Versicherungen
14:40 - 15:55	Podiumsdiskussion: PV-Anlagen im Fokus von Technik, Versicherung und Juristerei inkl. Fragen von den Teilnehmenden	Podiumsleitung: Silvia Gemperle Stefan Helbling Samuel Mäder Marco Röthlisberger Markus Schiess Reto Stockmann
15:55 - 16:00	Schlusswort	Reto Nussbaumer Präsident Technische Kommission Solar Energie

Programmänderungen vorbehalten.



Fachtagung Solar | Energie 2024

Energiestrategie rund um die Gebäudehülle



Was heute die Themen sind:

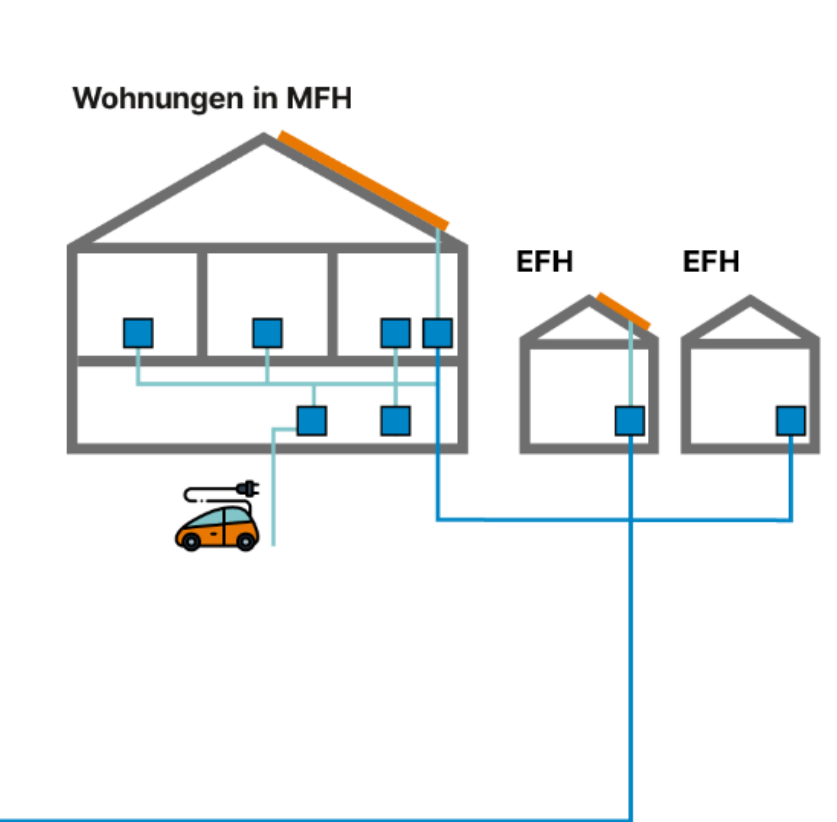
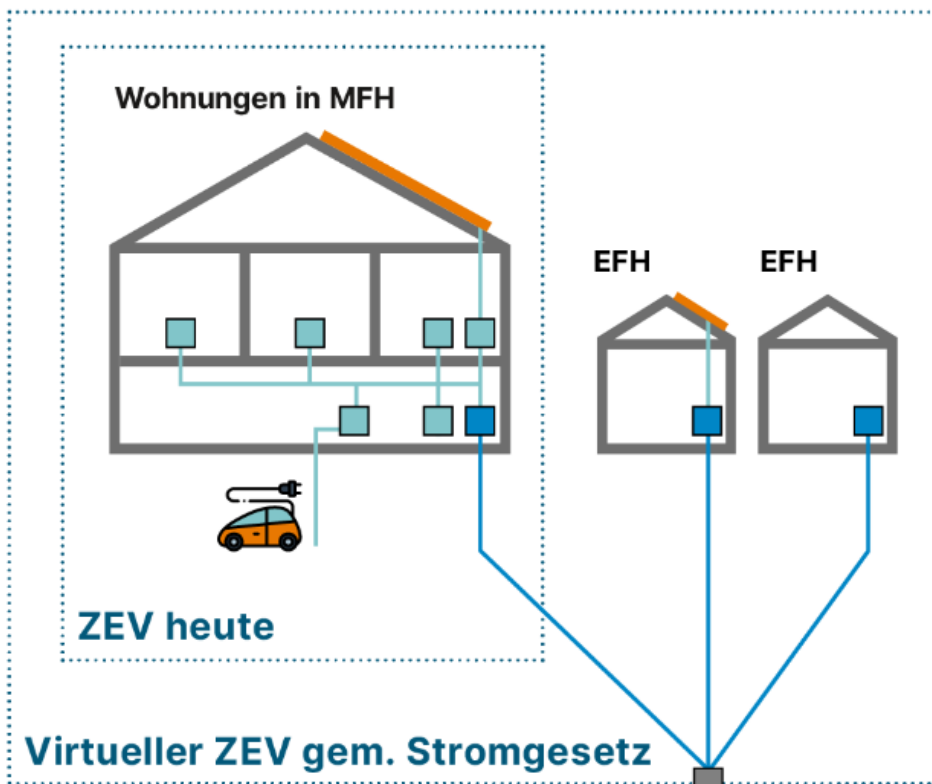
1. Inhalte und die nächsten Schritte: neues Stromgesetz
2. Entwurf MuKE n 2025: ein kleiner Blick auf ein grosses Werk
3. MuKE n 2025: bereits beschlossen sind PV-Anlagen bei Dacherneuerungen
4. Impulsprogramm aus dem KIG: Bonus Gebäudehülle
5. Gebäudehülle: wir sind mitten drin

Neues Stromgesetz – Umsetzung ab Januar 2025

Grosse Chance für Photovoltaik

- Gemeinschaftliche Nutzung:
virtueller ZEV, LEG
- Klarheit bei der Vergütung: einheitlich
- PV-Fassaden
mehr Förderung, einfachere Bewilligung
- Vieles mehr





Lokale Elektrizitätsgemeinschaft

© energie-experten.ch

- Privater Zähler
- Zähler VNB
- Virtueller Zähler VNB

Einheitliche Vergütung

Die Vergütung für Elektrizität aus erneuerbaren Energien richtet sich ab 2026 nach dem vierteljährlich gemittelten Marktpreis zum Zeitpunkt der Einspeisung.

Zudem gibt es für Anlagen bis zu einer Leistung von 150 kW Minimalvergütungen zum Schutz vor sehr tiefen Marktpreisen.

Vorteile

- gleiche Rahmenbedingungen für alle Anlagen in der Schweiz
- Schutz vor Schwankungen am Strommarkt

Noch unklar

- Höhe der Minimalvergütung

PV-Fassaden - mehr Förderung, einfachere Bewilligung

Förderung per 1. Januar 2025

Bonus für Anlagen mit Neigungswinkel von min 75 Grad wird erhöht:

- Integriert von 250 auf 400 CHF / kW
- Angebaut / frei von 100 auf 200 CHF / kW

Einfachere Bewilligung ab Mitte 2025

- Grundsätzlich kein Bewilligungsverfahren mehr erforderlich
- Meldeverfahren kommt zum Einsatz



Wissen: Neues Stromgesetz ab 2025

Grosse Chancen für Photovoltaik

swissolar.ch ⇒ Wissen

⇒ Neues Stromgesetz

Publiziert ist eine Übersicht des aktuellen Wissensstandes zu den Bestimmungen, die eine Auswirkung auf die Photovoltaik haben.



Entwurf MuKE n 2025 – Gesamtrevision

energiehub-gebaeude.ch



Die sechs Grundsätze der MuKE n 2025

- Energieeffizienz
- Erneuerbare Wärme
- Erneuerbare Stromversorgung
- Digitalisierung
- Vorbildfunktion der Kantone
- Graue Energie

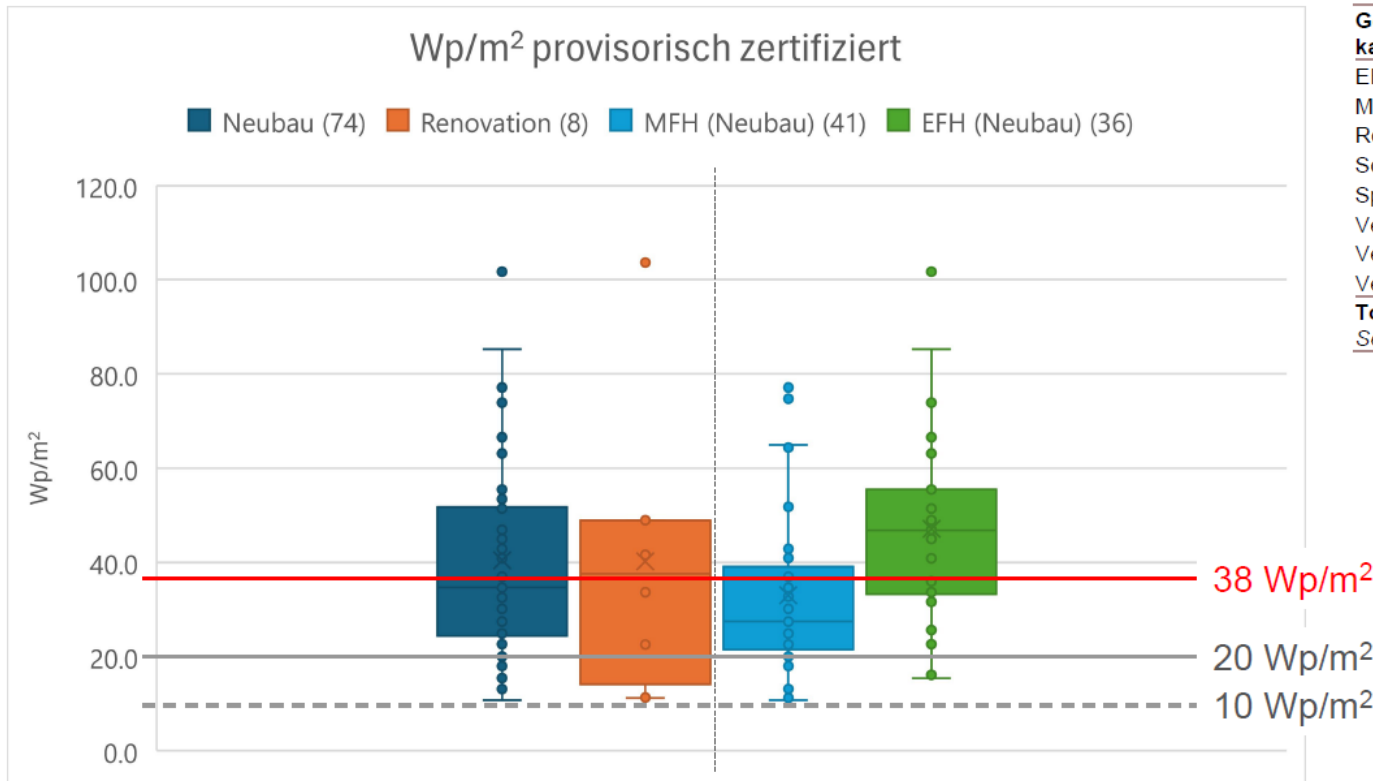
Basismodul und Zusatzmodule



Teil E Eigenstromerzeugung: bereits beschlossen

- Eigenstromerzeugung hat durch eine **im, auf oder am Gebäude** / Grundstück erstellte Anlage zu erfolgen
- Bei **Neubauten** muss die installierte Leistung der Anlage mindestens **20 W / m² EBF** betragen
- Bei **Dachsanierungen**, wenn auf einer Fläche von mind. 50 m² die Eindeckung oder Abdichtung betroffen ist, **10 W / m² EBF**
- Solarthermie wird angerechnet
- Ausnahmen: keine gute Eignung, kleine Neubauten...

Wp/m² bei prov. zertifizierten Objekten nach Minergie 2023



Gebäude- kategorie	Anzahl Objekte (prov. oder definitiv)
EFH	36
MFH	41
Restaurant	1
Schule	1
Sportbau	1
Verkauf	1
Versamml.	1
Verwaltung	5
Total Stand Sept. 2024	82

Mittelwert
Minergie 2023

Entwurf MuKE n
2025

© Minergie, September 2024

MINERGIE[®]

12

MuKE n 2025: Was für uns wichtig ist

- 1. Wohnbauten und Bauten mit wenig Technik: klare Vorgaben, einfacher Nachweis**
- 2. Wärmeschutz unverändert**
SIA 380/1:2016, Einzelbauteilnachweis oder Systemnachweis
- 3. PV-Anlagen bei Neubauten**
20 W/m² EBF und bei Einbau Kühlanlagen,
oder ?? W/m² EBF wenn nach Minergie gebaut
- 4. PV-Anlagen bei Erneuerungen**
10 W/m² bei Dacherneuerungen und Variante bei Einbau Kühlanlagen,
oder ?? W/m² EBF wenn nach Minergie erneuert

KIG – Impulsprogramm - 200 Mio CHF pro Jahr

- Ab 2025
- Impulsprogramm → Zusatz
 - Heizungsersatz im MFH
 - Ersatz Elektroheizungen
 - **Effizienz – Bonus Gebäude**
 - Impulsberatung
- Verordnung wird im Ende November 2024 verabschiedet
- Informationen 1. Januar 2025
dasebaeudeprogramm.ch



KIG – Impulsprogramm – Bonus Gebäudehülle

Drei Varianten:

- 90 % der Hauptflächen (Fassade und Dach)
- GEAK Effizienz Gebäudehülle C oder B
- Heizwärmedarf < 150 % Neubaugrenzwert

Ersten Informationen von uns:

- Fachzeitschrift Gebäudehülle
- Infoblatt dazu - Vorgehen
- Webinare mit dem Bundesamt für Energie
Dienstag, 28. Januar 2025 16:00 Uhr (D)
Donnerstag, 13. Februar 2025 13:30 Uhr (F)



Gebäudehülle: Wir sind mitten drin

Das neue Stromgesetz

- Grosse Chance für Photovoltaik

Entwurf MuKE n 2025

- Einfach gewinnt

KIG Impulsprogramm

- Rückenwind für den Königsweg e+



Danke



Fachtagung Solar | Energie 2024

News aus der Kommission Solar | Energie



Inhaltsverzeichnis

Welche Projekte haben uns das letzte Jahr beschäftigt?

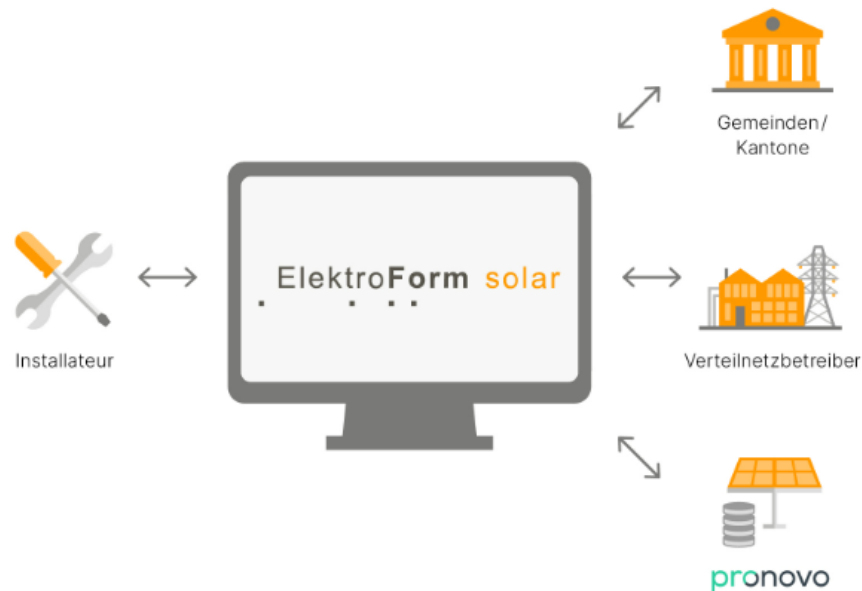
An welchen Projekten arbeiten wir aktuell?

Ausblick: Welche Themen beschäftigen uns in Zukunft?

Abgeschlossene Projekte

- Dokumentation Batterien/Brandschutz
- Integration Anlagedokumentation PV-Anlagen in **ElektroForm solar**

Information
Anlagedokumentation



Neue Funktion: Anlagendokumentation

- Die Anlagendokumentation ist per **sofort** ohne zusätzliche Kosten auf ElektroForm solar verfügbar.
- Zeitersparnis pro Dokumentation von 90' auf bis zu 15 Minuten.
- Bereits mehr als 450 Unternehmungen nutzen ElektroForm solar täglich.
- Eine schweizweite standardisierte Anlagendokumentation, basierend auf der Norm. Dadurch wird eine Qualitätssteigerung in der gesamten Branche erreicht.

ElektroForm solar: Preise (Pakete 5-50)

Preise für Gebäudehülle Schweiz Mitglieder
Mitgliederkonditionen

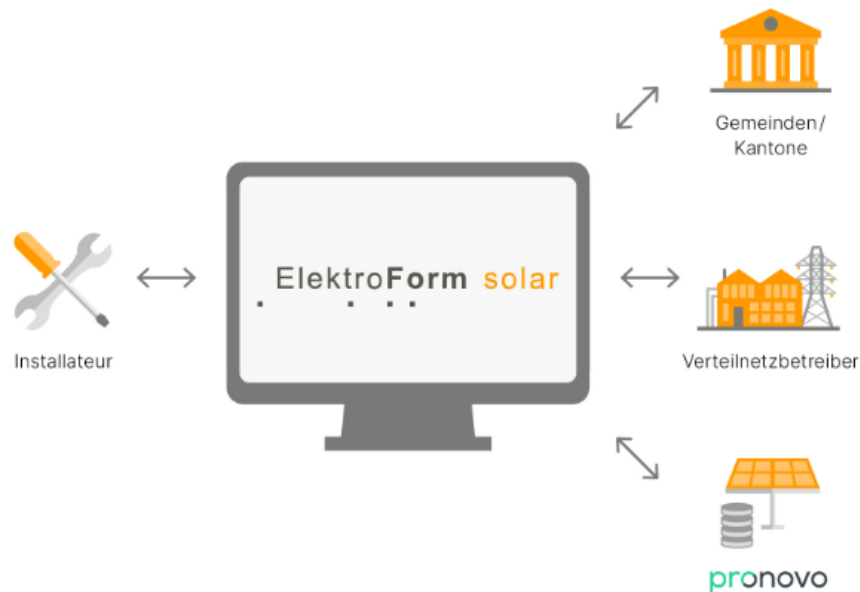
Paket 5	CHF 50.-/Projekt
Paket 25	CHF 45.-/Projekt
Paket 50	CHF 40.-/Projekt

Nichtmitgliederkonditionen ab Paket 100

Paket 100	CHF 40.-/Projekt
Paket 250	CHF 35.-/Projekt
Paket 375	CHF 30.-/Projekt
Paket 500	CHF 25.-/Projekt
Paket 1000	CHF 20.-/Projekt

Preise exkl. MwSt.

Die Gültigkeit der Projektpakete beträgt 12 Monate



Feedback Elektroform

Name, Projekt, Stichwort... ↗ ✕

Startseite

Projekte

Entwürfe 1

Laufende Projekte im Überblick (118)

Nur meine Projekte anzeigen

Zus.	VNB	Auftrag-Nr.	Stichwort	Phasen	Strasse, Hausnr.	Ort
➔		Stadtwerke WetzikorPR-5468...	Schwalb...	○ ○ ○	Schwalbenstrasse 126	Wetzikon ZH
➔	EKZ	PR-5525...	Alte Forc...	○ ○ ○	Alte Forchstrasse 19	Zumikon
➔	Energie Uster AG	PR-4180...	Falkenstr...	○ ○ ○	Falkenstrasse 14	Uster
➔	EKZ	PR-6297...	Wassber...	○ ○ ○	Wassbergstrasse 13	Forch
➔	EKZ	PR-6294...	Neuenstr...	○ ○ ○	Neuenstrasse 62	Hittnau

Feedback

Laufende Projekte

- Wirtschaftlichkeitsberechnung PV-Anlagen und Dachbegrünung



Laufende Projekte

- Statische Anforderungen bei Solaranlagen



Laufende Projekte

- Projekt Statik, mögliche Weiterverfolgung



Laufende Projekte

- Solar-Workshop für Anfänger 2025

Eckdaten

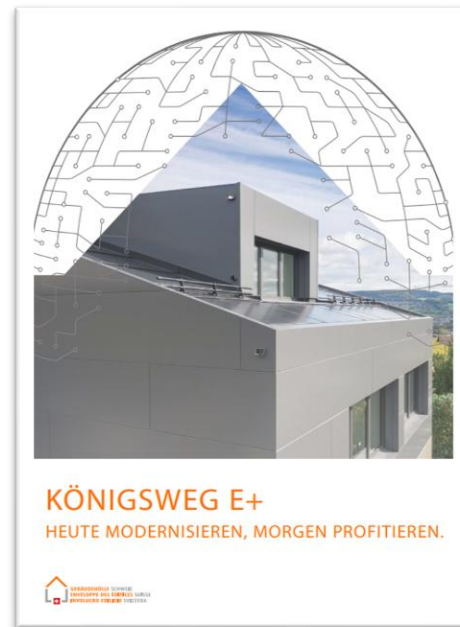
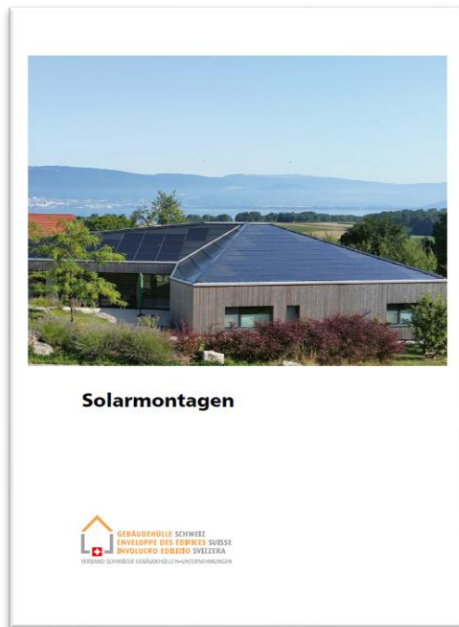
- Donnerstag, 23. Januar 2025
Bei Gebäudehülle Schweiz in Uzwil
- Donnerstag, 23. Januar 2025
Bei 3S Swiss Solar Solutions AG in Worb

Themen

- Solarpotential Schweiz
- Lohnt sich Photovoltaik in der Schweiz?
- Marktchance für Gebäudehülle Betriebe
- Grundkenntnisse Photovoltaiksysteme
- Objekteinschätzung
- Verkaufsargumentarium
- Materialauswahl / Einkauf
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Förderbeiträge
- Projektbearbeitung / Montagen

Ausblick

- Aktualisierung bestehender Dokumente und Merkblätter



Ausblick

- TK Solar | Energie sucht neue Mitglieder
- Stärkung der Zusammenarbeit mit anderen Technischen Kommissionen und Verbänden



Wichtig!

- Wir arbeiten in Eurem Auftrag und Interesse
- Wir sind Dankbar für Eure Inputs
- Arbeitshilfen, Dokumentationen, Checklisten, etc.



**Vielen Dank für Eure
Aufmerksamkeit**



Fachtagung Solar | Energie 2024

Wegleitung Schneerückhaltevorrichtungen Photovoltaik



Inhalt

Wegleitung Schneerückhaltevorrichtungen

Fallbeispiel 1

Fallbeispiel 2

Fallbeispiel 3

Mögliche Lösungen

Braucht es immer Schneerückhaltevorrichtungen?

Wegleitung Schneerückhaltevorrichtungen

Gültig ab 25.01.2024:

- Themen in der Wegleitung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Grundsätzliches
- Schneehalter (Schneestopp)
- Schneefang
- Einbauvarianten



Fallbeispiel 1

h_0 622 m
Schneefang war bestehend

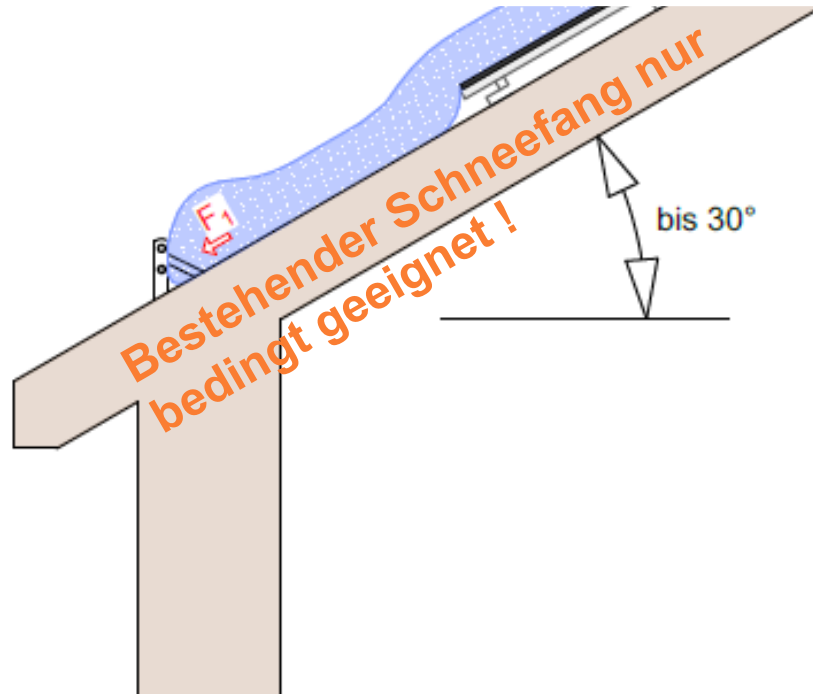


Fallbeispiel 1, Was sagt die Wegleitung?

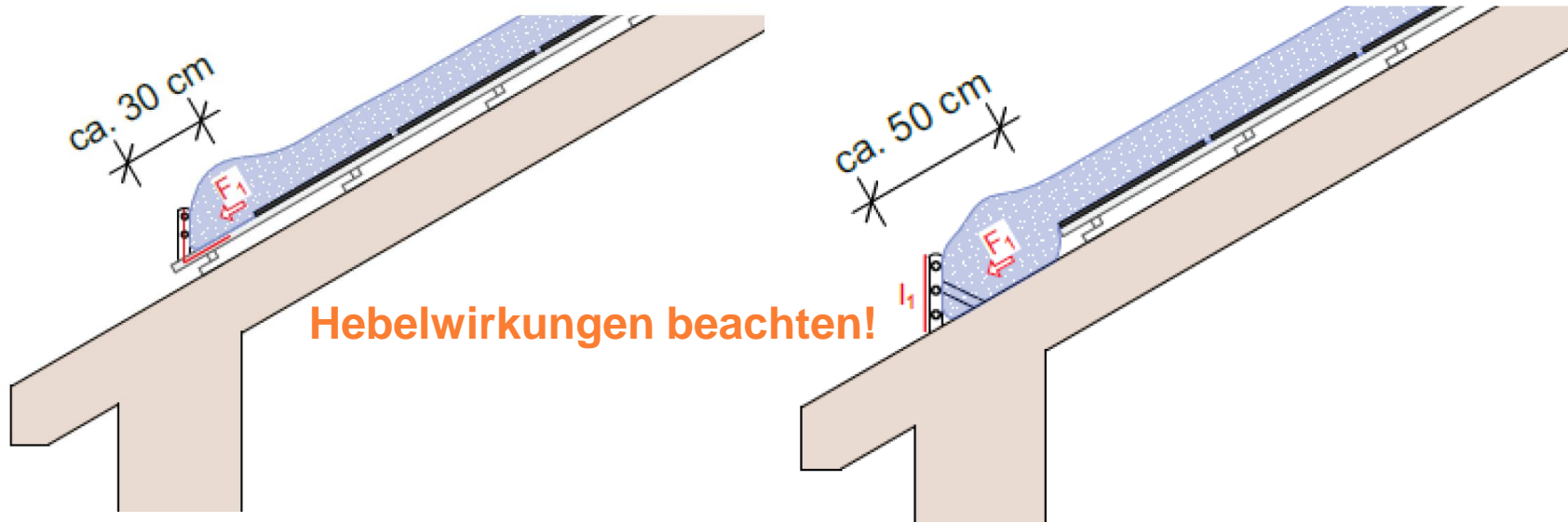
Bestehender Schneefang nur bedingt geeignet.
Zu weite Distanzen zwischen Schneefang und
PV-Anlage ergeben eine zu grosse Energie bei einer
Schneelawine, zu geringe Distanzen führen schnell
zu einem Überschliessen der Dachlawine.



Fallbeispiel 1, Was sagt die Wegleitung?



Fallbeispiel 1, Was sagt die Wegleitung?



Fallbeispiel 1, Was sagt die Wegleitung?

Bezugs- höhe h _g m	10° - 14°		30° - 34°					46° - 50°
	10° - 14°	15° - 19°						
< 500	11 m	11 m						4 m
< 600	11 m	10 m	9 m	7 m	6 m	5 m	4 m	4 m
< 700	9 m	8 m	9 m	7 m	5 m	4 m	4 m	4 m
< 800	8 m	7 m	8 m	6 m	4 m	4 m	4 m	4 m
< 900	9 m	8 m	7 m	5 m	4 m	4 m	3 m	3 m
< 1000	8 m	7 m	6 m	4 m	3 m	3 m	3 m	3 m
< 1100	7 m	6 m	5 m	4 m	3 m	3 m	3 m	3 m
< 1200	6 m	5 m	4 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m
< 1300	5 m	4 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	2 m
< 1400	4 m	3 m	3 m	3 m	3 m	3 m	2 m	2 m
> 1400	Objektspezifische Lösungen erforderlich							

Eine zweite
Reihe
Schneefang ist
nicht nötig im
Fallbeispiel 1

Fallbeispiel 2



Fallbeispiel 2, Was sagt die Wegleitung?

- Schneefangsysteme müssen gemäss Herstellerangaben und regionalen Begebenheiten ausgelegt werden.
- Statisch müssen sie so dimensioniert werden, dass sie der Norm SIA 261 «Einwirkungen auf Tragwerke» genügen.

Wahrscheinlich wurde Fall 2 falsch dimensioniert!



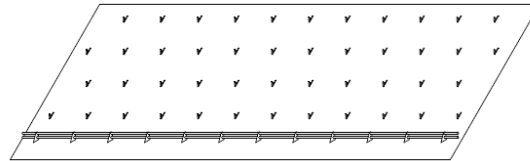
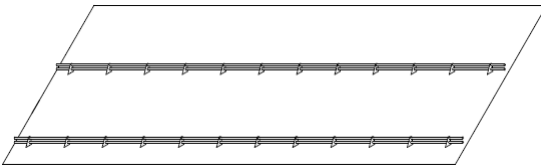
Fallbeispiel 2, Was sagt die Wegleitung?

- Röhrenschneefang Stützenabstand in der Regel 0.60 – 0.70 m. **Bei Fallbeispiel 2 ca. 1.70 m!**
- Von der Tabelle 4.2 kann durch geprüfte und erprobte Schneerückhaltesysteme von Systemlieferanten abgewichen werden.
Systemlieferanten können auch hinterfragt werden! Berechnungen anfordern.



Fallbeispiel 2, Was sagt die Wegleitung?

- Zwei Reihen Schneefang an der Traufe.
Zusätzliche Schneefang oder Schneehalter müssen über die Fläche verteilt werden, sonst wirkt die grösste Last auf die oberste Reihe.



Fallbeispiel 2, Was sagt die Wegleitung?

- Ausnahme extrem Wetterereignis
(Bundesgerichtsentscheid 4A_359/2013)
Sind alle vertraglichen Vereinbarungen eingehalten und Sicherheitsvorschriften erfüllt, kann der Schaden nicht dem Unternehmer/ Planer angelastet werden.



Fall 2 war kein extrem Wetterereignis!

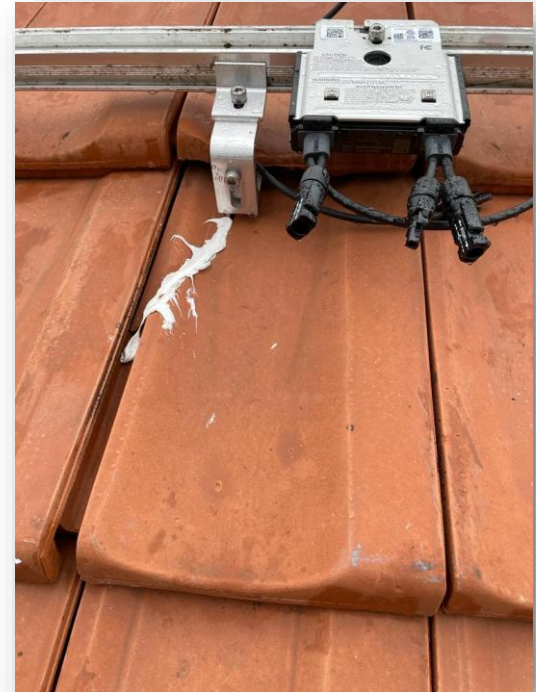
Fallbeispiel 3



Fallbeispiel 3, Was sagt die Wegleitung?

- Mit Kitt reparierter Ziegel

Das ist Pfusch und ist nicht tolerierbar!



Fallbeispiel 3, Was sagt die Wegleitung?

- Ziegelbrüche entstehen infolge **aufliegender Dachhaken**, die **falsch dimensioniert**, **nicht korrekt montiert** bzw. in **zu geringer Anzahl** angebracht wurden. **Ungeeignetes Deckmaterial** oder **ungeeignete Hakentypen** können ebenfalls zu einer Beschädigung führen. **Der Einsatz von Blechziegeln unter dem Dachhaken kann evtl. das Problem lösen.**



Mögliche Lösungen

- Einfacher Röhrenschneefang bei einer Indachanlage, montiert auf Blindmodulen.
- Auf Verschattung achten, vor allem bei Ost-West-Ausrichtung.



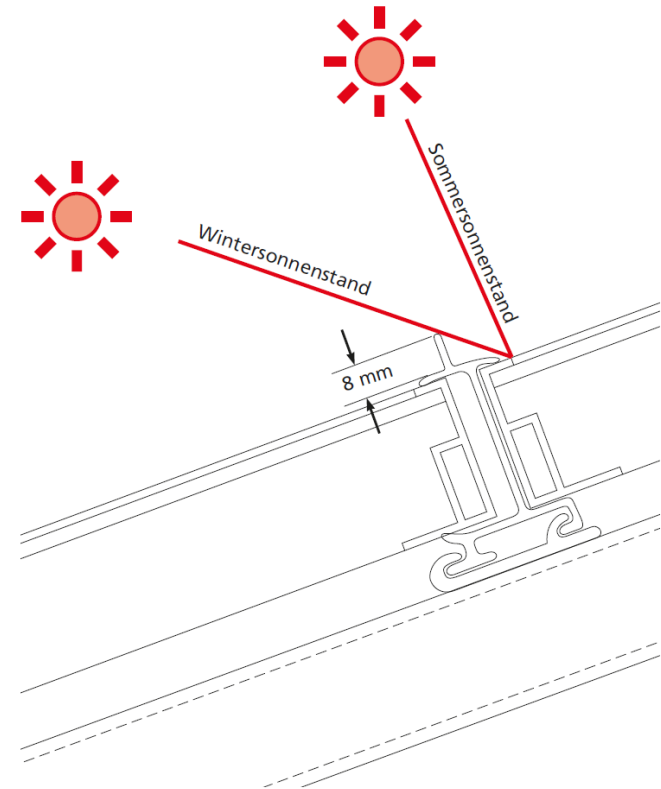
Mögliche Lösungen

- Modulhaken mit integriertem Schneehalter bei einer Indachanlage.



Mögliche Lösungen

- Einlegesystem mit einer 8 mm Schneehalterippe im Aluminiumprofil.



Braucht es immer Schneerückhaltevorrichtungen?

Risikofaktoren von Personenschäden:

- ... Zugänge/Eingänge/bewohnte Gebäudeteile wie z.B. Wintergärten, welche nicht permanent verschlossen werden können und über kein stabiles Vordach verfügen,
- Angrenzenden Gebäude mit Kindern oder kognitiv beeinträchtigten Personen,
- Privatgrundstück ist nicht abgeschirmt mit einem Zaun, einer dichten Hecke oder Gleichwertigem,
- Arbeitnehmer von z. B. Industriegebäuden passieren den Sturzraum gelegentlich und der Bereich kann im Winter nicht gesperrt ...

Braucht es immer Schneerückhaltevorrichtungen?

Risikofaktoren von Sachschäden:

- ... Schnee kann nicht frei über eine Dachkante rutschen,
- Ein- und Anbauten auf dem Dach, die Dacheindeckung überstehende Gebäudeteile, welche die einwirkenden Kräfte vom abrutschenden Schnee nicht aufnehmen können ...
- grosse Dachfläche, wo der abrutschende bzw. kriechende Schnee das Deckmaterial beschädigen kann ...

Danke für Ihre Aufmerksamkeit und eine schadenfreie Zeit





Fachtagung Solar | Energie 2024

Schmerzempfindung und Dentalhygiene an einer
Photovoltaik-Anlage



Inhaltsverzeichnis

- Fehlerursachen in Verbindung mit einer PV-Anlage
- Schmerzempfindung einer PV-Anlage
 - Vermeiden
- Dentalhygiene an einer PV-Anlage
 - Vermindern
- Fazit

Fehlerursachen in Verbindung mit einer PV-Anlage



Brandursache

Es hat sich innen eine elektrische Komponente entzündet, was zu einem Brand geführt hat. "Dieser Brand hatte nichts mit der PV-Anlage zu tun, diese wurde aber beschädigt".

Brandursache

Eine ungenügende Verlotung der Leiter auf der Rückseite des PV-Modules hat diesen Brand verursacht.



Fehlerursachen in Verbindung mit einer PV-Anlage



An dieser Stelle war genau die Auflage auf dem EPDM und dieser hat vermutlich die Brandlast weitergetragen. Der Brand konnte rasch gelöscht werden. "Wir denken aber, dass wir dank dem schwer brennbaren Unterdachfolie in der kurzen Zeit keine grössere Brandausbreitung hatten".

Fehlerursachen in Verbindung mit einer PV-Anlage



Brandursache

Kalte Lötstelle auf der Leistungsplatine. Die Anlage wurde gewartet und Messungen durchgeführt. Dieses Fehlerbild ist schwierig zu entdecken. Die Versicherung hat den entstandenen Sachschaden übernommen. Serviceprotokolle sind vorhanden und der Unterhalt wurde gemacht.

Schmerzempfindung einer PV-Anlage



- Ein Sportler versucht nicht, am ersten Tag seine Topleistung zu bringen, sondern bringt seinen Körper als Grundbasis mit Trainings in Form. So entsteht kein Schaden am Tag seiner Höchstleistung.
- PV-Anlagen sind so zu planen und installieren, dass sie den grundlegenden Anforderungen zur Minimierung potenzieller Fehlerquellen (wie Statik, Unterkonstruktion, Beschwerung und Verbindungen) gerecht werden.

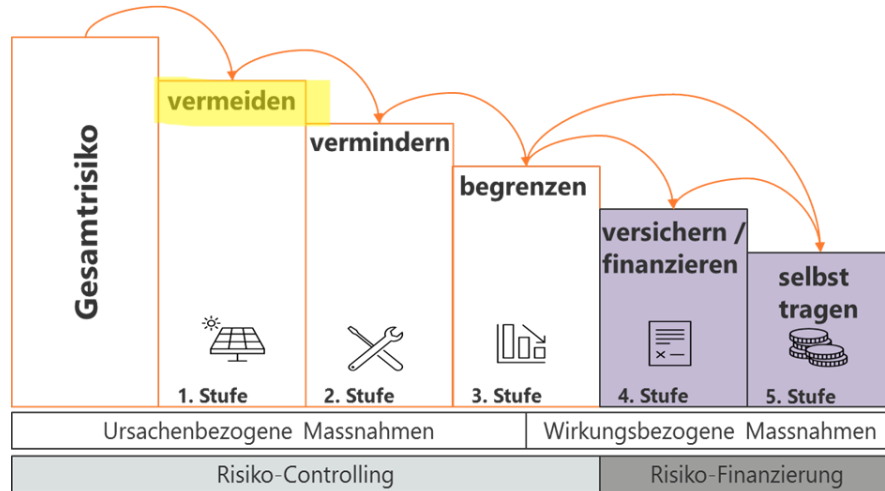
Schmerzempfindung einer PV-Anlage



Es nützt nichts, wenn der Fuss (Unterkonstruktion) gut trainiert ist und der Rücken (Verbindung zum Modul) die nötige Muskulatur nicht aufweist. Und wir verlangen, dass der Kopf (Module) die beste Leistung erbringen soll.

Nur wenn alle Komponenten zusammenspielen, kann die Anlage langfristig den besten Ertrag bringen.

Vermeiden



- Statik berücksichtigen
- Dacheindeckung sorgte Tragen
- Anlagekomponenten, Kompatibilität und Gewährleistung

Vermeiden



- Auslegung
 - Unterkonstruktion für Modul und Dach auswählen
 - Statikplan einhalten
 - Klemmbereich Module einhalten
- Montageanleitungen
 - Anleitungen befolgen

Vermeiden



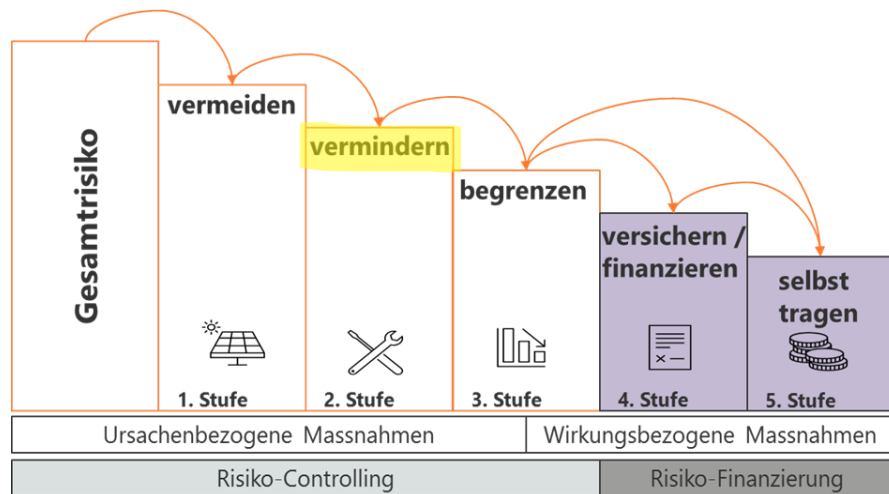
- Komponentenkompatibilität
 - Steckverbindungen
 - Freigabe Klemmberiech Module
 - Gründach (Erhöhte Unterkonstruktion Platz für Unterhaltsarbeiten
 - Eindeckmaterial mit Unterkonstruktion (Ziegel, Faserzementplatte, Trapezblech usw.)

Dentalhygiene an einer PV-Anlage



- Keiner geht gerne zur Dentalhygiene, jedoch ist es notwendig, um Schäden und grosse Folgekosten zu verhindern.
- Wer das Risiko eines Folgeschadens und grosser Investitionen trägt, weiss, dass seine Zähne gut sind oder überwachen sie selbständig (grosses Fachwissen).

Vermindern



Serviceintervall festlegen

- Komponenten Checkliste ausfüllen
- Rapportierung an Kunden (Serviceheft)
- Nicht jede Anlage muss jährlich gewartet werden

Wartung der PV-Anlage



- Solaranlagen werden in den meisten Fällen nicht gewartet.
- Solange der Ertrag noch einigermaßen ok ist, ist doch alles i.O.
- Hotspots können beispielsweise durch permanente Verschattungen entstehen. Somit kann es sein, dass das Modul Schaden nimmt (Kosten für den Ersatz sind hoch).

Gründächer



- Gründächer benötigen eine höhere Wartung mit einer Solaranlage
- Gründächer sind Hausklima fördernd und Photovoltaik-Ertragserhöhend (niedrigere Temperaturen)
- Genügend Platz freihalten für die Wartung

Worst Case



- Falsche Grundlage aller Komponenten
- Keine Wartung möglich
- Hausklima gut , Ertrag schlecht, Dacheindeckung sehr gefährdet
- Einzige Chance, alles demontieren und fachgerecht Installieren!
- Rentabilität unmöglich und keine Versicherung zahlt

Fazit



- Anlage an Dacheindeckung anpassen
- Komponenten aufeinander abstimmen
- Kontinuierlicher Service
- Maximaler Ertrag



- Körperaufbau für die maximale Anforderung
- Leistungserhaltung mittels Trainings
- Festsiege evtl. Schwingerkönig

**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit
und vergessen Sie nicht!**

„vermeiden wir Schmerzentfindung und gehen zur Dentalhygiene“



Fachtagung Solar | Energie 2024

Rechtliche Knacknüsse bei PV-Anlagen



Inhaltsübersicht

Bilder von Fallbeispielen

Rechtliche Ausgangslage

Schäden an PV-Anlagen

Schäden durch PV-Anlagen

Zur Einstimmung ein paar „schöne“ Bilder ...

... was so alles passieren kann ...

... ausserhalb von Feuer und Eis ...



Gutes, schönes Beispiel auf einer Dachbegrünung mit vielen möglichen Wartungsgängen und einer hoch aufgeständerten PV-Anlage



Falsche Planung/Auslegung,
so dass ein ordentlicher
Unterhalt nicht mehr
ausgeführt werden kann.
Zu tief aufgeständerte
PV-Anlage bei einer
Kombination von
Dachbegrünungen und
Solarenergieanlagen



Auch hier eine falsche Planung, wo ein Unterhalt und die Pflege der Dachbegrünung verunmöglicht wird. Totalschaden!



Die Stütze hat wegen einer mangelhaften Montage dem Schneedruck nicht standgehalten.
Der Haken benötigt Spiel und darf nicht direkt auf dem Ziegel aufliegen, da dieser sonst zerbricht.



Sturmschaden, zu schwach dimensionierte Statik mit unzureichenden Befestigungen und Ballastierungen. Lebensgefährlich!

Rechtliche Ausgangslage

... es ist kompliziert ...

... es kommt darauf an ...

Was sagt das Gesetz?

Art. 642

B. Umfang des
Eigentums
I. Bestandteile

- ¹ Wer Eigentümer einer Sache ist, hat das Eigentum an allen ihren Bestandteilen.
- ² Bestandteil einer Sache ist alles, was nach der am Orte üblichen Auffassung zu ihrem Bestande gehört und ohne ihre Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung nicht abgetrennt werden kann.

= sog. Akzessionsprinzip:

- Einbau bewirkt, dass Eigentum am Material auf Grundeigentümer übergeht
- AGB-Klausel „Eigentum geht erst mit Bezahlung über“ ist nutzlos!
- Nachträgliche Wegnahme (z.B. wegen Nichtbezahlung) verboten / strafbar!
- Versicherung: **Siehe Referate GVG und Helvetia!**

Sog. „gebäudeintegrierte“ PVA

- Module übernehmen Gebäudefunktion (Dach, Fassade)
- Deshalb oft „Indachanlage“, Solarziegel
- Feste Verbindung, ergo **gleicher Eigentümer**
- „Problem“ für Dachvermietung, Contracting, usw. (siehe später)

Sog. „additive“ PV-Anlage

- Dach funktioniert selbständig, auch ohne PV-Anlage
- Oft „Aufdachanlage“
- Art der Verbindung entscheidend:
 - Wenn feste Verbindung, dann gleicher Eigentümer
 - Wenn einfach „kappbare“ Verbindung, dann unterschiedliche Eigentümer möglich
- Urteilen Sie selbst:



**Feste oder kappbare
Verbindung?**



**Feste oder kappbare
Verbindung?**

Schwerlast-System?

„Stand alone“- PV-Anlage (Freiland-Anlage)

- In der Regel auf dem Boden (Feld → „Solar-Farm“)



- **PV-Anlage als Parkplatzüberdachung**



„Stand alone“ - PV-Anlage

Art der Verbindung entscheidend:

- Wenn feste Verbindung, dann gleicher Eigentümer
- Wenn einfach „kappbare“ Verbindung, dann unterschiedliche Eigentümer möglich
- Solar-Farm: Via Mietrecht lösbar (Mieterbaute)
- Parkplatzüberdachung: wohl Akzessionsprinzip, da feste Verbindung

Fazit

- PV-Anlage ist nicht gleich PV-Anlage!
- Es kommt darauf an, nämlich auf:
 - Die **Dauerhaftigkeit der Verbindung**
- ABER: Rechtsgelehrte (auch) nicht immer einig ...
- Deshalb möglichst klare Regelungen/Abgrenzungen:
 - **Unterhalt, Erneuerung, Versicherung** (siehe später)
- **Das Gesetz allein hilft nicht (immer)!**

Wo / wann spielt das Eigentum eine Rolle?

- Stockwerkeigentum
- Dachvermietung / Contracting
- ZEV (Zusammenschluss zum Eigenverbrauch)

Stockwerkeigentum

- Dach / Fassade = gemeinschaftliches Bauteil
- PV-Anlage = sog. „nützliche“ Baumassnahme
- Mehrheit nach Anteilen und Köpfen nötig
- Mini-PV-Anlage an Balkonbrüstung?
- Stand-Alone-PV-Anlage als Sichtschutz auf Sitzplatz?
- Auftrag durch Mieter?
- Zustimmung sicherstellen / dokumentieren lassen!

Dachvermietung / Contracting

- = Solarenergie-Produktion durch Dritten, der nicht Gebäudeeigentümer ist
- Eigentum PV-Anlage soll beim Betreiber liegen, deshalb meist additive PV-Anlage
- Im Gesetz nicht geregelt → Vertrag wichtig:
- Bau? Unterhalt? Erneuerung? Rückbau? Und v.a.:
- Kostentragung bei Dachsanierung!
- Versicherung PV-Anlage und Betrieb → GVG / Helvetia

Dachvermietung / Contracting

- **Mietvertrag** bei blosser Dachvermietung
- Verstärkung durch **Vormerkung im Grundbuch**
- **Contracting**: Regelung Lieferpflicht / Bezugsrecht für Strom
- Anpassungsklausel bei **Strompreisschwankungen!**
- Oft Absicherung durch **Dienstbarkeit oder Baurecht**
- Wichtig für Versicherung!



Schäden an PV-Anlagen

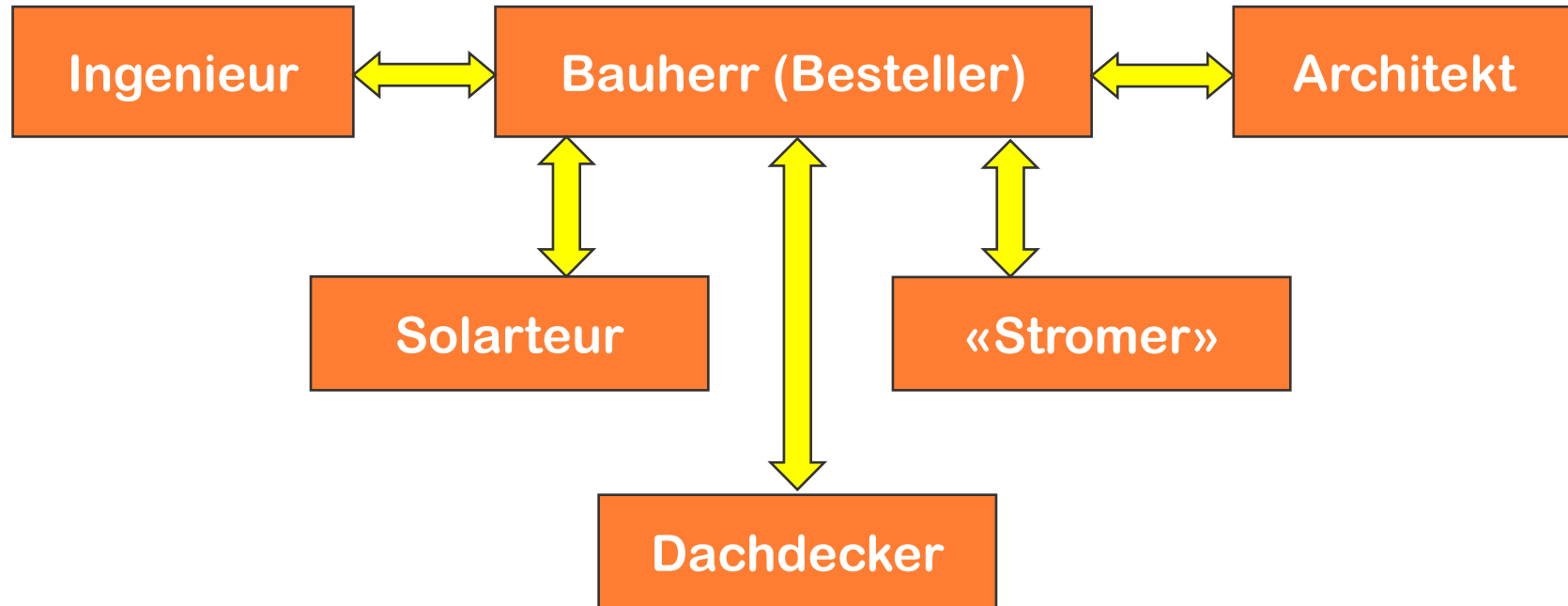
Mängel und Schäden an PV-Anlagen

- Module haben Transportschaden
- Kranlast beschädigt PV-Anlage
- Sturm weht gelagerte Module davon
- Blitzeinschlag „verschmort“ die Elektrik
- PV-Anlagen „leben“ gefährlich!
- Wichtig: „Wer haftet woraus wofür?“
- **Anspruchsgrundlage identifizieren!**

Mängel und Schäden an PV-Anlagen

- **Vertragliche** Grundlagen: Werkvertrag, Kaufvertrag, Unterhaltsvertrag
- **Ausservertragliche** Grundlagen: sog. „Unerlaubte Handlung“, Art. 41 OR
- **Gesetzliche** Grundlagen: Gebäudeversicherungs-gesetz (siehe Referate GVA / Helvetia)
- Bei Haftung aus Vertrag: **Vertragskonstellation!**

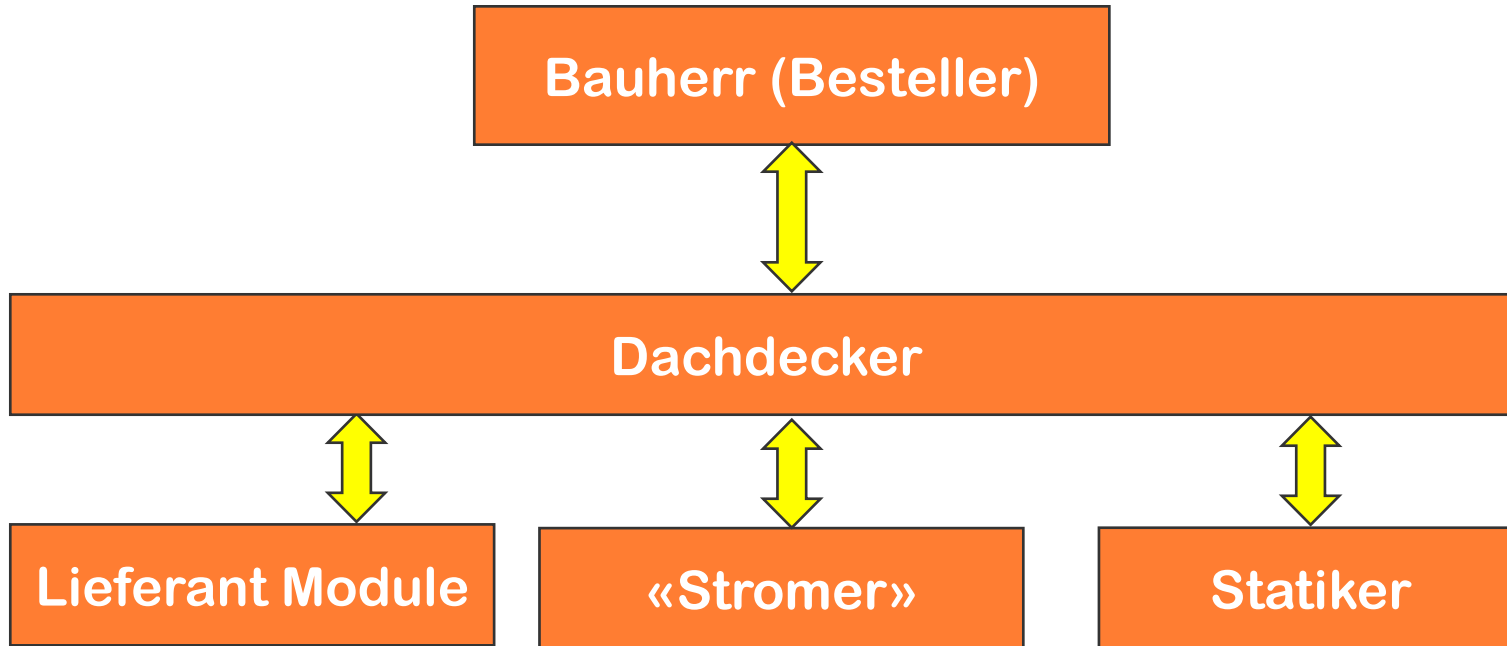
Sog. „klassische“ Konstellation



Knacknüsse bei klassischer Konstellation:

- Planungsfehler versus Ausführungsfehler
- Abmahnpflicht Unternehmer bei Planungsfehler?
- Abgrenzung Unterkonstruktion zu PV-Anlage
- Prüfungspflicht Solarteur bezüglich Unterkonstruktion
- Näheres / Mehr an der Podiumsdiskussion

Unternehmer als TU („alles aus einer Hand“)



Knacknüsse bei TU-Konstellation

- Haftung Dachdecker für Lieferverzug Module
- Prüfungspflicht Unternehmer gegenüber Statiker
- Haftung für Leistungszusagen
- Näheres / Mehr an der Podiumsdiskussion

Garantien und Fristen

5 Jahre nach OR und SIA!



Spezialfall Elektro-Komponenten

- Lieferanten- / Hersteller-Garantie oft nur zwei Jahre
- Achtung: Gilt nicht automatisch gegenüber dem Endkunden!
- Entsprechende vertragliche Abmachung / Einschränkung nötig
- Z. B. Abtretung der Lieferanten-Garantie

Spezialfall Solar-Module

- Teilweise **Material**-Garantien bis 25 / 30 Jahre:

1. MBI gewährleistet Ihnen hinsichtlich der Qualität der Module über den Zeitraum der gesetzlichen Gewährleistungsfrist hinausgehend bis zum Ablauf von:

- 25 Jahren für Glas/Folie-Module
- 30 Jahre für Glas/Glas-Module

ab erstem Kaufdatum oder 6 Monate nach Versand des betreffenden Moduls ab Lager MBI – je nachdem welcher Zeitpunkt früher eintritt –, dass diese Module (einschließlich Stecker und Kabel):

- i. keine mechanischen Beeinträchtigungen, die die Stabilität des Solarmoduls einschränken, sowie
- ii. keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweisen.

Spezialfall Solar-Module

- Teilweise **Leistungs**-Garantien bis 25 / 30 Jahre:

2. MBI versichert für Glas/Folie-Module, dass die tatsächliche Leistung im ersten Jahr des Betriebs mindestens 98 % der Nennleistung beträgt und ab dem zweiten Jahr des Be-

triebs für einen Zeitraum von 24 Jahren jährlich um nicht mehr als 0,25 % abnehmen wird, so dass mit Ablauf des 25. Betriebsjahres das Modul eine tatsächliche Leistung von mindestens 92 % der Nennleistung aufweisen wird. Für

Glas/Glas-Module versichert MBI, dass die tatsächliche Leistung im ersten Jahr des Betriebs mindestens 99 % der Nennleistung beträgt und ab dem zweiten Jahr des Betriebs für einen Zeitraum von 29 Jahren jährlich um nicht mehr als 0,20 % abnehmen wird, so dass mit Ablauf des 30. Betriebsjahres das Modul eine tatsächliche Leistung von mindestens 93,2 % der Nennleistung aufweisen wird. Im Falle

Beurteilung aus rechtlicher Sicht

- Grundsätzlich erfreulich, ABER:
- Diverse **Einschränkungen!**
- Rechtlich nicht unumstritten (soweit über 10 Jahre)
- Vorbehalte / Einschränkungen Lieferant übernehmen in Vertrag mit Endkunde!
- Besser: **Keine eigene Garantie geben**, sondern Lieferanten- / Hersteller-Garantie abtreten



Schäden durch PV-Anlagen

Mängel und Schäden durch PV-Anlagen

- Elektrik PV-Anlage verursacht Brand
- Bei der PV-Anlage Montage wird die Dachabdichtung verletzt
- Schnee rutscht ab PV-Anlage auf Menschen oder Sachen
- Wind weht unsachgemäss befestigte PV-Anlage weg
- Wichtige Unterscheidung: **PV-Anlage abgeliefert oder nicht?**

Rechtssituation vor Ablieferung

- Nutzen und Gefahr gehen (erst) mit der Ablieferung auf den Besteller über (Art. 376 OR)
- Unternehmer grundsätzlich für den Schutz der unfertigen PV-Anlage verantwortlich, insbesondere:
 - Sicherheit (Unfall, Elektrik, Diebstahl)
 - Witterung

Rechtssituation nach Ablieferung

- Besteller / Eigentümer als sog. **Werkeigentümer** haftbar (Art. 58 OR):

Art. 58

E. Haftung des
Werkeigentü-
mers
I. Ersatzpflicht

¹ Der Eigentümer eines Gebäudes oder eines anderen Werkes hat den Schaden zu ersetzen, den diese infolge von fehlerhafter Anlage oder Herstellung oder von mangelhafter Unterhaltung verursachen.

² Vorbehalten bleibt ihm der Rückgriff auf andere, die ihm hierfür verantwortlich sind

Werkeigentümerhaftung

- Sog. Kausalhaftung, auch **ohne Verschulden!**
- Haftung aus „**fehlerhafter Anlage**“: = Mängel oder Unvollständigkeit der PV-Anlage
- Z. B. mangelhafte oder mangelnde Schneerückhaltevorrichtungen
- ggf. **Regress auf Unternehmer**
- **Exkurs: Abmahnung möglich?** → Podiumsdiskussion

Werkeigentümerhaftung

- Haftung aus „mangelhafter Unterhaltung“:
- Z. B. Ertragsausfall wegen Bewuchs (i.d.R. wohl Abwicklung über Contracting- oder Unterhaltsvertrag)
- Z. B. lose Module nicht bemerkt mangels Kontrolle / Unterhalt
- Z. B. Schnee nicht geräumt

Fazit

- PV-Anlagen sind eine schillernde Angelegenheit!
- Herausforderungen nicht nur für Solarteure, sondern auch für Anwälte und Gerichte („neues“ Terrain)

Empfehlung:

- **Fachleute** beiziehen
- Restrisiko **versichern** (→ Referate GVG / Helvetia)
- **Weiteres / Näheres** an der Podiumsdiskussion!



Letzter Durchblick beseitigt?



Fachtagung Solar | Energie 2024

Rezept zur Versicherungsdeckung



Inhalt

1. Gebäudeversicherungssystem in der Schweiz
2. Schäden an und durch Solaranlagen
3. Planung und Ausführung von Solaranlagen
4. Solaranlagen im Contracting-Verhältnis
5. Hagelschutz bei Solaranlagen

Gebäudeversicherungssystem in der Schweiz

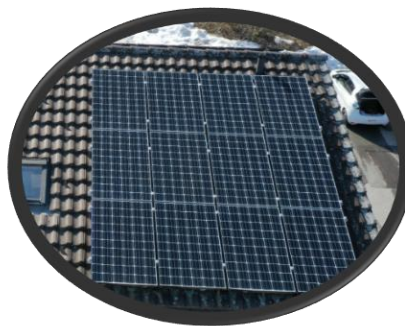
- 19 Kantonale Gebäudeversicherungen
- Monopol und Obligatorium
- Kantonal unterschiedliche Gesetzgebungen
- GUSTAVO – Kantone
 - Obligatorium (GUSTAVO)
 - Freiwillig (GUSTAVO)



Welche Typen von Solaranlagen sind grundsätzlich versichert?

- **Versichert:**

Solarenergieanlagen im, am, auf dem, beim Gebäude und Solarfaltdächer sofern gebäudevollendend.



- **Nicht versichert:**

Anlagen neben dem Gebäude und im Eigentum von energieerzeugenden Betrieben.



Versicherte Brandschäden

- Feuer, Rauch, Hitze
- Blitzschlag
- Explosion
- ...



Versicherte Elementarschäden

- Wind
- Hagel
- Überschwemmung
- Lawine
- Schneedruck (-last)
- Steinschlag und spontane Rutschung



Nicht versicherte Schäden

- Wenn Kriterien für Elementarereignisse nicht erfüllt sind, z.B. Windgeschwindigkeit nicht erreicht.
- Voraussehbar und zumutbare Vorkehrungen zur Verhütung von Schäden wurden unterlassen!
- Wenn es sich nicht um Brand- oder Elementarschäden handelt.

Wind

- 10 Min. Mittel mind. 63 km/h
- Böen mind. 100 km/h

Hagel / Schneedruck

- Ein Schaden kommt selten allein!

Nicht versicherte Schäden – z. B. kein geeigneter Schneerückhalt



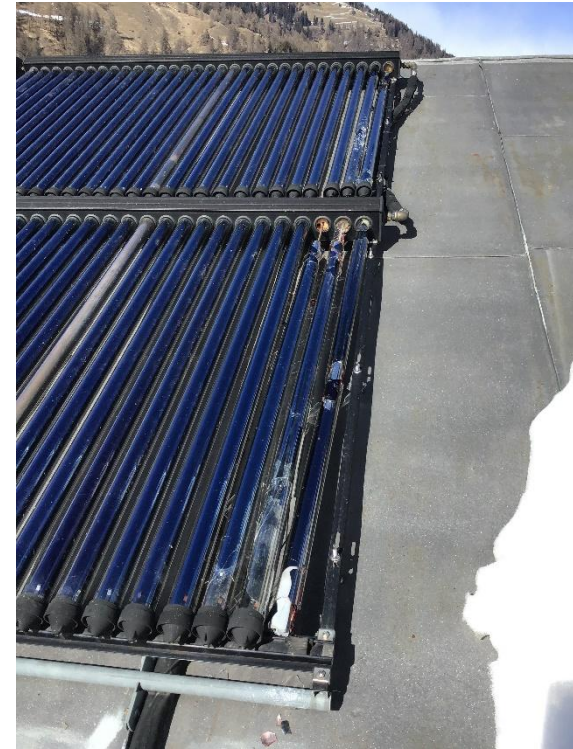
Schneedruckschäden an Solaranlagen



Schneedruckschäden an Solaranlagen



Schneedruckschäden an Solaranlagen



Schneedruckschäden durch Solaranlagen

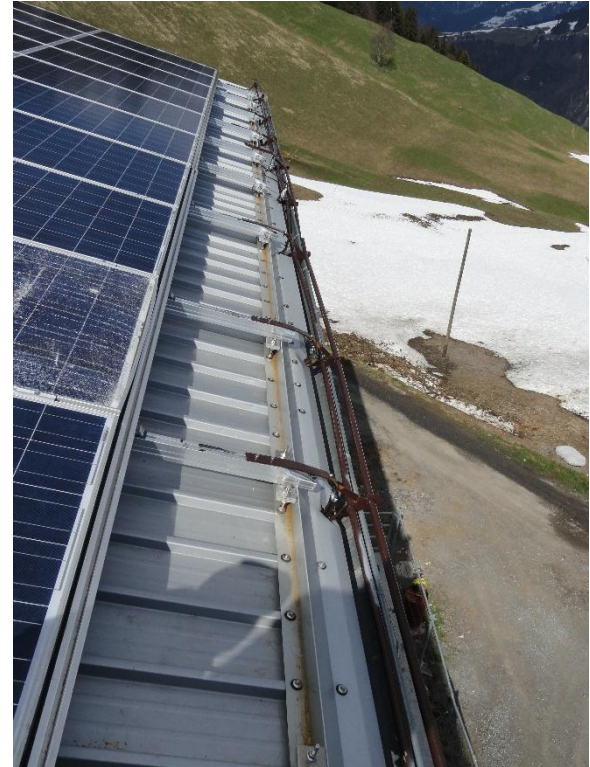
Achtung: Flächenlasten werden zu hohen Punktlasten!



Schäden durch Abrutschen von Schnee



Schäden durch Abrutschen von Schnee



Schäden durch Abrutschen von Schnee

- Achtung Personenschäden!
- Gebäudeeigentümer ist in der Verantwortung



Planung und Ausführung von Solaranlagen

- Leistung
- Kosten
- Aussehen / Ästhetik
- Unterhalt
- Stand der Technik / Normen
- Lage
 - Höhe über Meer
 - Windexposition



Unterhalt

Schnee- und Eisräumen



Tragwerksnormen SIA 261 gelten auch für Solaranlagen

- 5.1.7 Die Schneelasten auf sekundären Bauteilen auf Dächern (z.B. Solaranlagen) sind sinngemäss anzunehmen. Deren Auswirkung auf die Trag- und Unterkonstruktion ist zu berücksichtigen.
- 6.1.11 Die Windlasten auf sekundären Bauteilen auf Dächern (z.B. Solaranlagen) sind sinngemäss anzunehmen. Deren Auswirkung auf die Trag- und Unterkonstruktion ist zu berücksichtigen.



Tragwerksnormen SIA 261 gelten auch für Solaranlagen

Schneart (Richtwert Raumlast)	S_k	Neuschnee (1.0 kN/m ³)	Filzschnee (2.0 kN/m ³)	Altschnee (3.5 kN/m ³)	Nassschnee (4.0 kN/m ³)
Korrigierte massgebende Höhe in m ü. M.	Schneelast in kN/m²	Schneehöhe in m			
400	0.92	0.92	0.46	0.26	0.23
500	1.22	1.22	0.61	0.35	0.30
600	1.58	1.58	0.79	0.45	0.39
700	2.00	2.00	1.00	0.57	0.50
800	2.49	2.49	1.24	0.71	0.62
900	3.04	3.04	1.52	0.87	0.76
1000	3.67	3.67	1.83	1.05	0.92
1100	4.35		2.18	1.24	1.09
1200	5.10		2.55	1.46	1.28
1300	5.92		2.96	1.69	1.48
1400	6.80		3.40	1.94	1.70
1500	7.75		3.87	2.21	1.94
1600	8.76			2.50	2.19
1700	9.84			2.81	2.46
1800	10.98			3.14	2.74
1900	12.19			3.48	3.05
2000	13.46			3.85	3.37

h_0 →

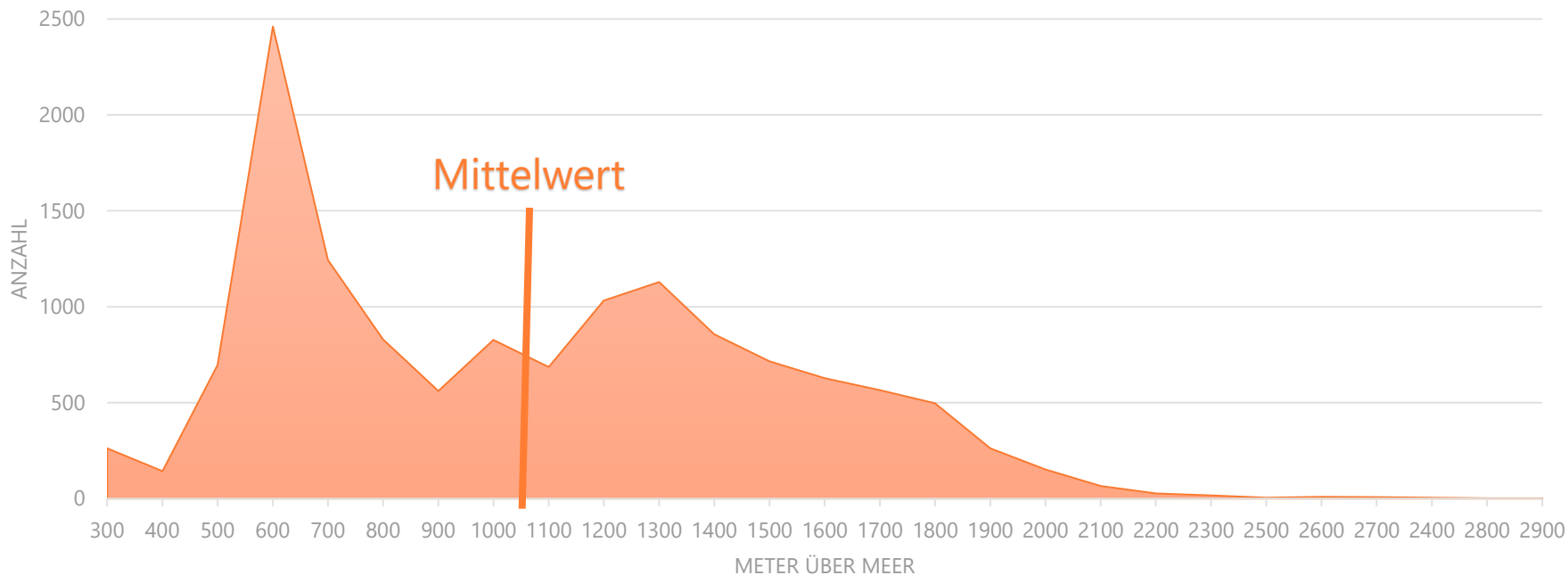


$h_0 = 1'450$ m ü. M.

Rot hinterlegt ist der Bereich unrealistischer Werte.

VKF, 2007, Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren

Auf welcher Höhe sind Solaranlagen in Graubünden installiert?



Schneelastgeprüfte Solaranlagen – www.schutz-vor-naturgefahren.ch

PV Module

- Alectron AG - Alectron X-Force
- BE Netz AG - Solarquadrat II
- Eternit (Schweiz) AG – Swisspearl Integral 2 – GG
- KIOTO ALPIN System
- Solrif - Integration Glass/Glass
- Solnow Alpine Indach PV-Modul System
- SwissWatt One AG - Davos Blanc/Noir
- ZZWancor - PV zzsunstar biuno

Thermische Kollektoren

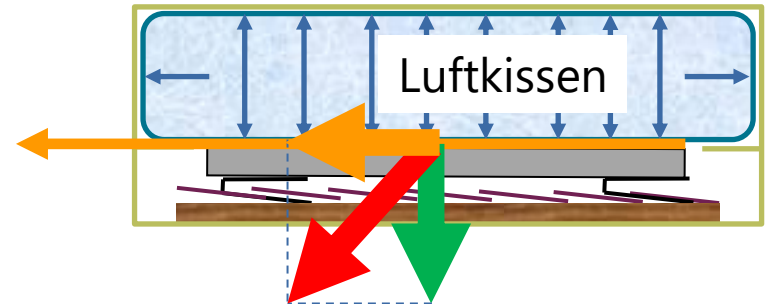
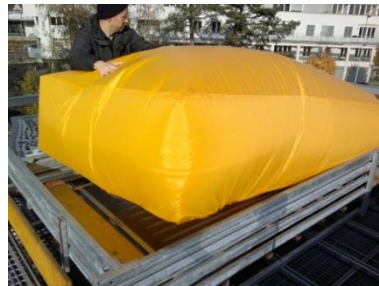
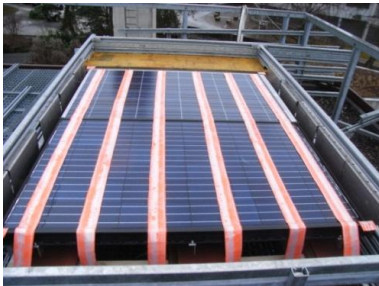
- Ernst Schweizer AG - FK2-XS H4
- SOLTOP Schuppisser AG - Cobra/Cobralino ALPIN
- SOLTOP Schuppisser AG - Cobra/Cobralino Indach
- STI Solar Technologie International GmbH - ALDO+Hoch
- 3S Solar Plus AG - MegaSlate® ThermiePanel



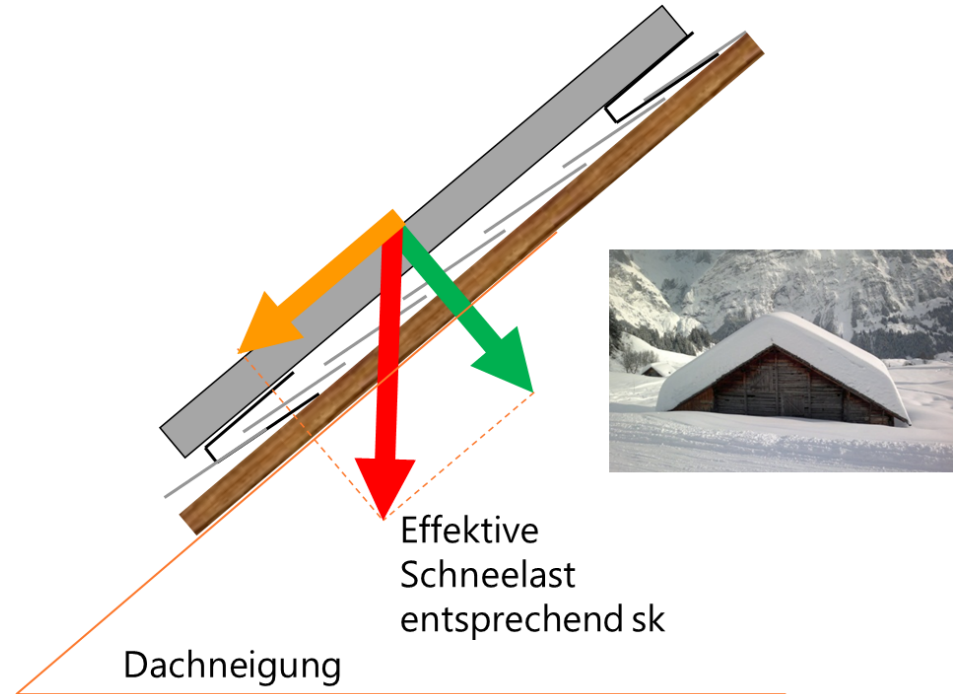
**SCHUTZ VOR
NATURGEFAHREN**

Schneelastprüfanlage am Institut für Solartechnik SPF an der OST

- Luftkissen ermöglicht senkrechte Kräfte. Um eine Schneelast von 10 kN/m^2 (1 T/m^2) zu erzeugen ist ein Überdruck von 0.1 bar ausreichend (Fahrrad $> 3 \text{ bar}$!).
- Parallel zur Kollektor- / Moduloberfläche wird gezogen (oranger Pfeil).
- Damit können fast beliebige Verhältnisse von senkrechten und parallelen Kräften erzeugt werden.

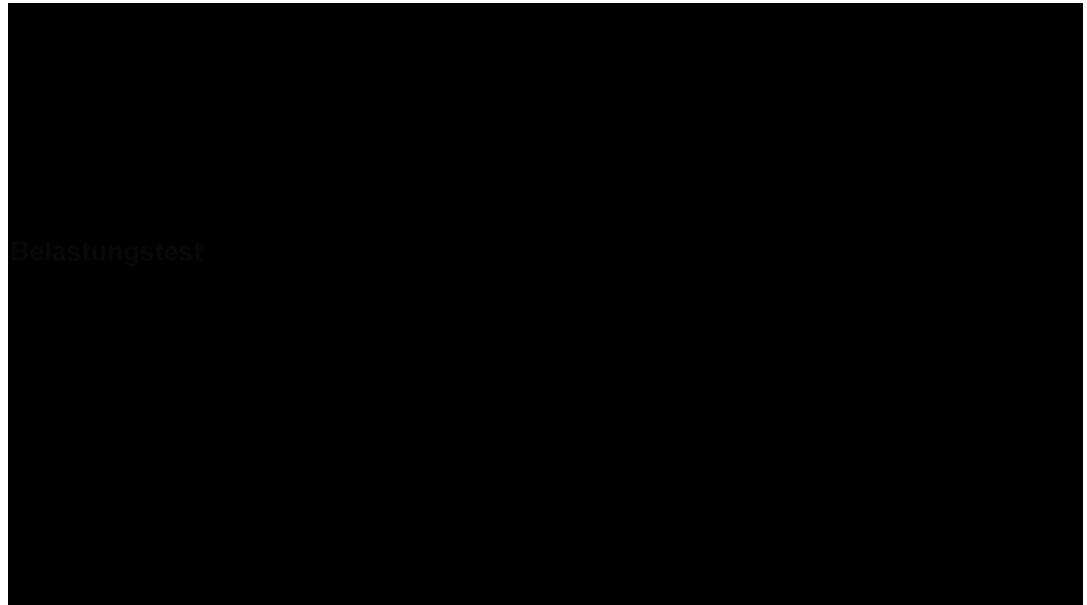


Schneelastprüfanlage am Institut für Solartechnik SPF an der OST



Testablauf auf der Schneelastprüfanlage

- Simulation von 30 Jahren
- Dazwischen: Immer wieder volle Entlastung (Sommer)
- Dauer der Prüfung: ca. 2 - 3 Wochen



Windlasten auf Solaranlagen nicht unterschätzen!



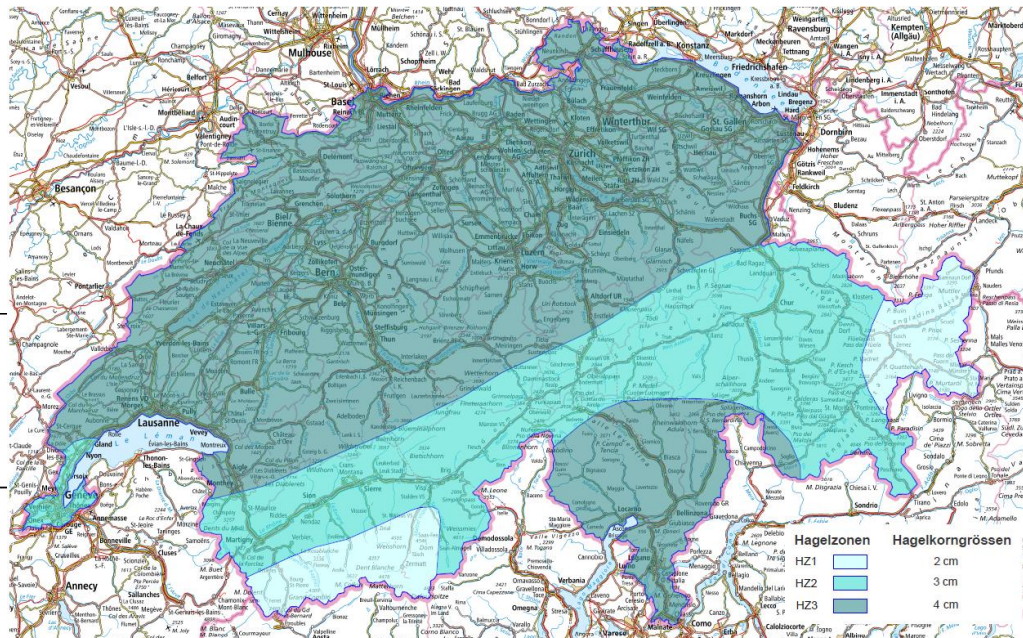
Solaranlagen im Contracting-Verhältnis

- Opting-out nur möglich von Aufdachsolaranlagen.
- Bei Indachsolaranlagen übernimmt die Solaranlage die Funktion der Gebäudehülle und ist somit ein zwingend notwendiger Gebäudeteil und deshalb bei der Gebäudeversicherung zu versichern.
- Solaranlage ist dann nicht mehr dem Monopol unterstellt und kann bei der privaten Versicherung versichert werden.

Hagelschutz bei Solaranlagen – Laufende Vernehmlassung SIA 261/1

- Neue Hagelklimatologie Schweiz
- Hagelwiderstand unabhängig von den Bauwerksklassen
- Tabelle 16 der neuen SIA 261/1

Einwirkung gemäss Hagelzonenkarte	Hagelwiderstand in Bezug auf	
Hagelzone	Funktionalität *	Aussehen *
HZ1	HW 2	HW 2
HZ2	HW 3	HW 3
HZ3	HW 4	HW 3



Hagelgeprüfte Bauteile – www.hagelregister.ch



The screenshot shows the Hagelregister website interface. At the top left, there is a logo for 'SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN' with a house icon, followed by the text 'Hagelregister'. To the right, there is a search icon, a dropdown menu for 'Bauherr/Architekt', a dropdown menu for 'Hersteller', and a 'Menü' button. Below the header, the breadcrumb 'Bauherr/Architekt > Bauteil-Suche' is visible. The main heading is 'Hagelgeprüfte Bauteile finden'. A paragraph explains that the register lists components tested for hail resistance in recognized laboratories. It notes that products with a resistance of HW 3 or higher offer good protection, and HW 3 means no damage occurs from 3 cm hailstones. Below this, there are two dropdown menus: 'Bauteilgruppe:' with 'Dach - Photovoltaik Module' selected, and 'Hagelwiderstand:' with 'Hagelkörner bis 4 cm (HW 4)' selected. There is a link for 'Erweiterte Suche' and a blue 'Suchen' button. An orange callout box with an arrow pointing to the search button contains the text 'Grosse Anzahl an geprüften PV-Modulen vorhanden'. Below the search button, a message in an orange-bordered box states 'Es wurden 49 Anerkennungen gefunden.'

SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN | Hagelregister

Bauherr/Architekt Hersteller Menü

Bauherr/Architekt > Bauteil-Suche

Hagelgeprüfte Bauteile finden

Das Hagelregister listet Bauteile auf, die in anerkannten Prüflaboratorien auf Hagelsicherheit geprüft worden sind. Es gibt Auskunft über die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Produkte. Hagelgeprüfte Produkte mit Hagelwiderstand HW 3 oder höher bieten erfahrungsgemäss einen guten Schutz. HW 3 bedeutet, dass ein Bauteil im Neuzustand keinen Schaden erleidet, wenn es von Hagelkörnern von 3 cm Durchmesser getroffen wird.

Bauteilgruppe: Dach - Photovoltaik Module

Hagelwiderstand: Hagelkörner bis 4 cm (HW 4)

[Erweiterte Suche](#)

Suchen

Grosse Anzahl an geprüften PV-Modulen vorhanden

Es wurden 49 Anerkennungen gefunden.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



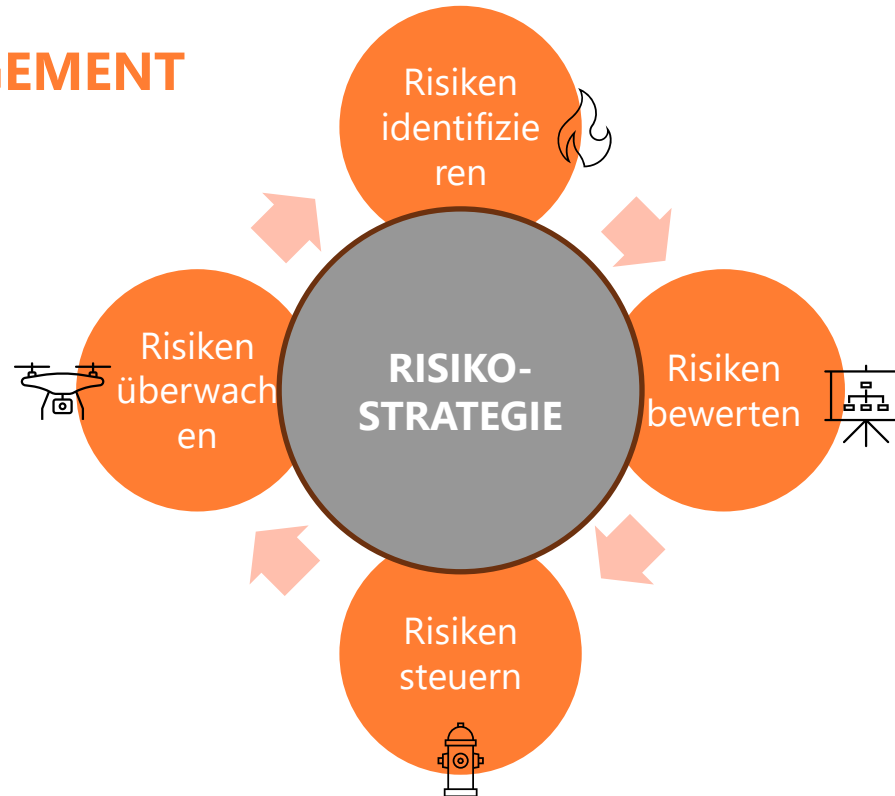


Fachtagung Solar | Energie 2024

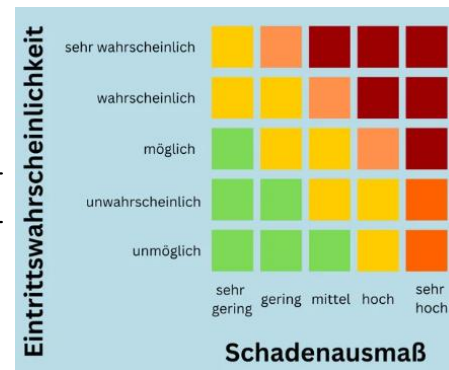
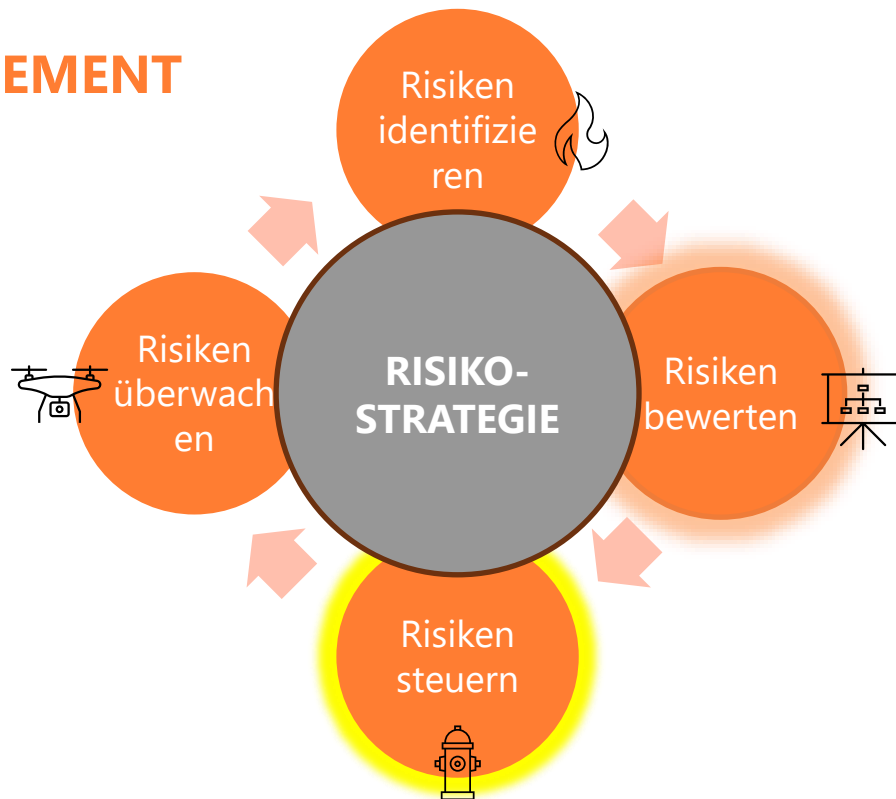
Sonnenkraft. Energie. Risiken glänzend gesichert.



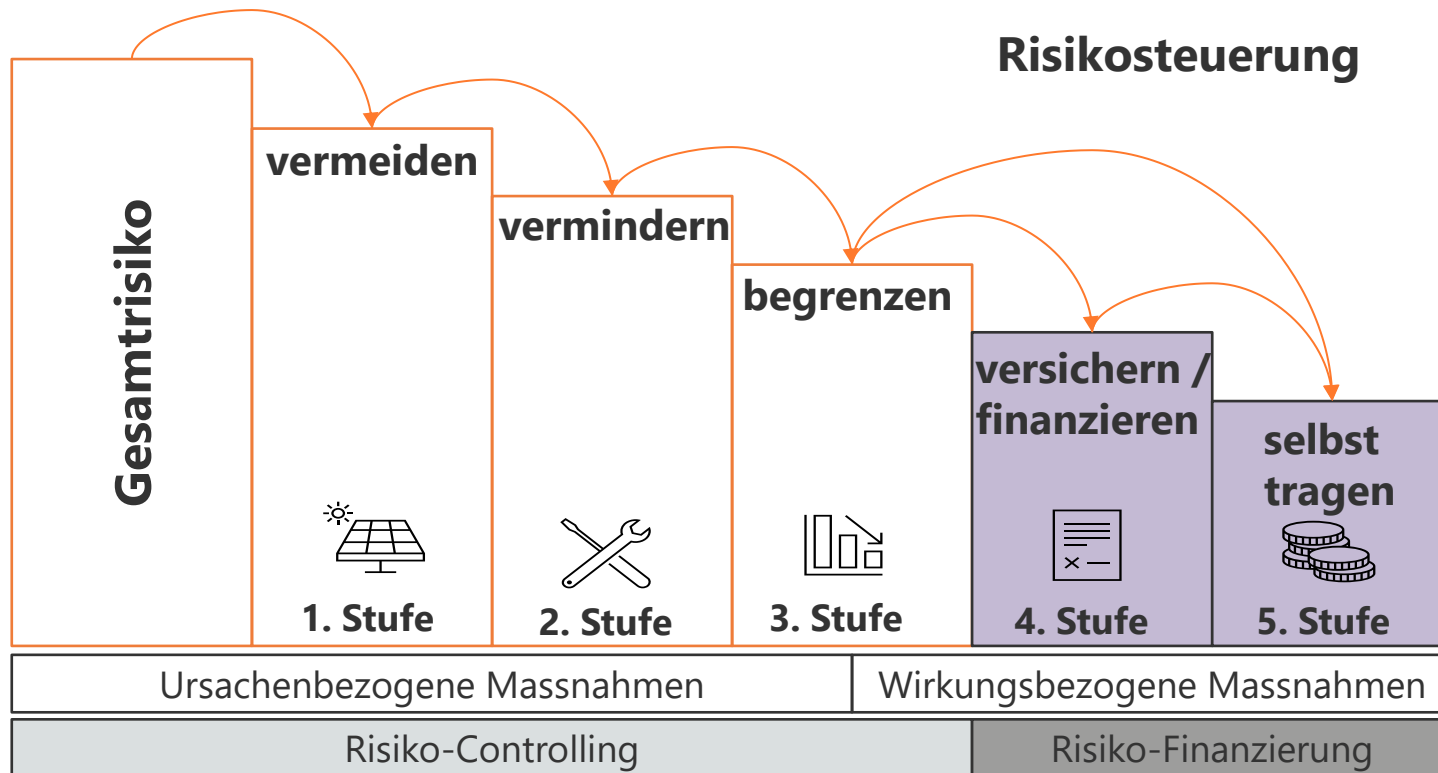
RISIKOMANAGEMENT



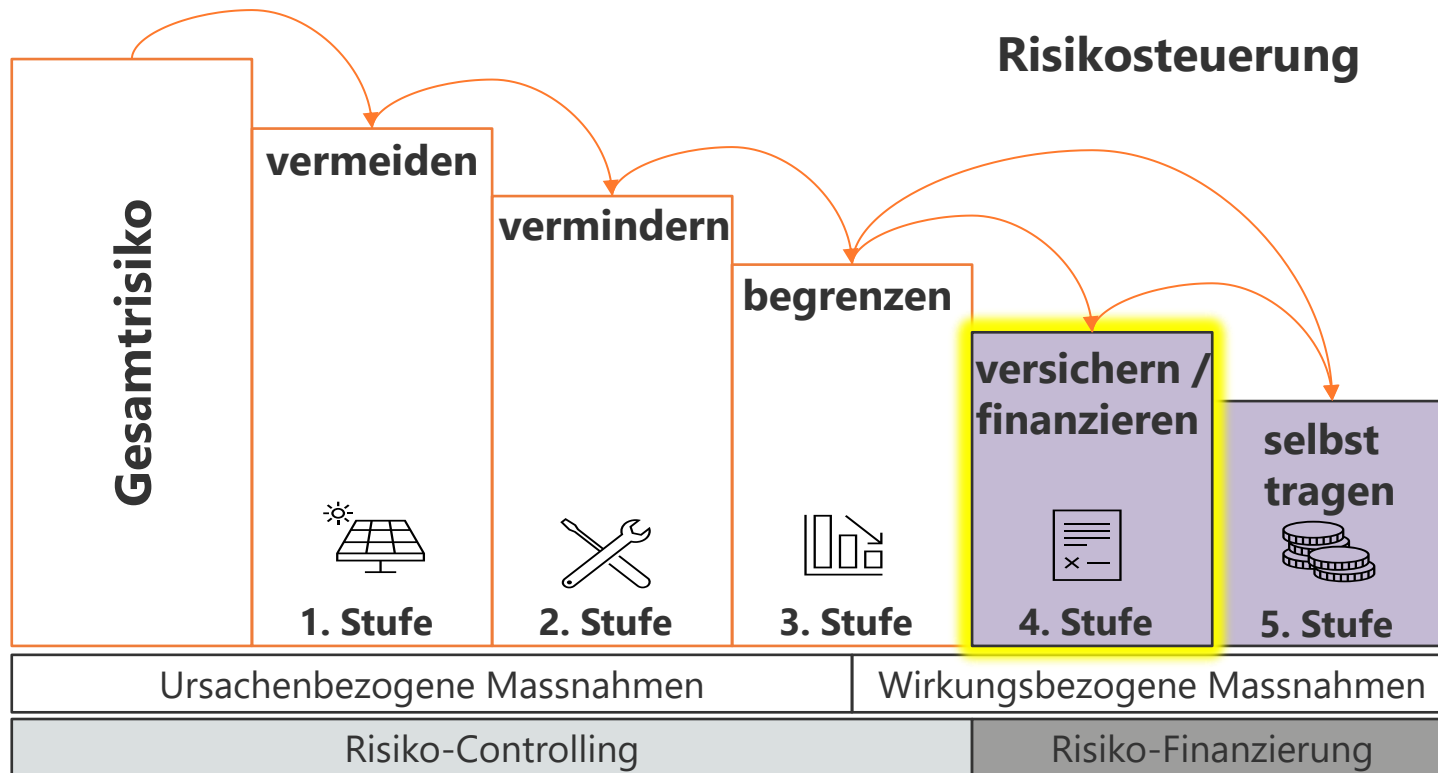
RISIKOMANAGEMENT



RISIKOMANAGEMENT



RISIKOMANAGEMENT



Arten von PV-Versicherung

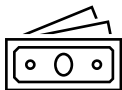
- Produkte



Direkt-Verträge



PV Montage-Verträge



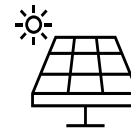
**Investoren-Verträge
(Contracting)**

- Phasen



Realisierungsphase

Montageversicherung



Betriebsphase

Photovoltaikversicherung

Montageversicherung

Versichert sind **unvorhergesehene** und **plötzlich** eintretende Schäden und Verluste, insbesondere als Folge von:



Montageversicherung

Versicherte Gefahren

- Bedienungsfehlern, Ungeschicklichkeit, fahrlässig oder vorsätzlich schädigende Handlung
- Überlast, Kurzschluss
- Versagen von Mess-, Regel- oder Sicherheitseinrichtungen
- Elementarereignisse
- Diebstahl
- Brand, Blitzschlag und Explosion

Wichtigste Ausschlüsse

- Vermögensschäden
- Leistungsmängel
- Vertragsstrafen
- Schönheitsfehler

Wichtige Anmerkungen

- Montageschäden bei Anlagen auf Dächern Dritter

Photovoltaikversicherung

Versichert sind **unvorhergesehene** und **plötzlich** eintretende Beschädigung, Zerstörung und Verluste an der Photovoltaikanlage (All-Risk Versicherung).



Photovoltaikversicherung



Wichtigste Ausschlüsse

- Schäden als direkte Folge
 - von **dauernden, voraussehbaren Einflüssen**
 - **Mikrorissen, Schneckenspuren, Hotspots** oder Delamination
 - von **übermässigem Ansatz von Rost, Schlamm oder sonstigen** Ablagerungen
- Dritte gesetzlich oder vertraglich haften
- Feuer- und Elementarrisiken, die dem kantonalen Monopol unterstehen

Photovoltaikversicherung

Zusatzversicherung

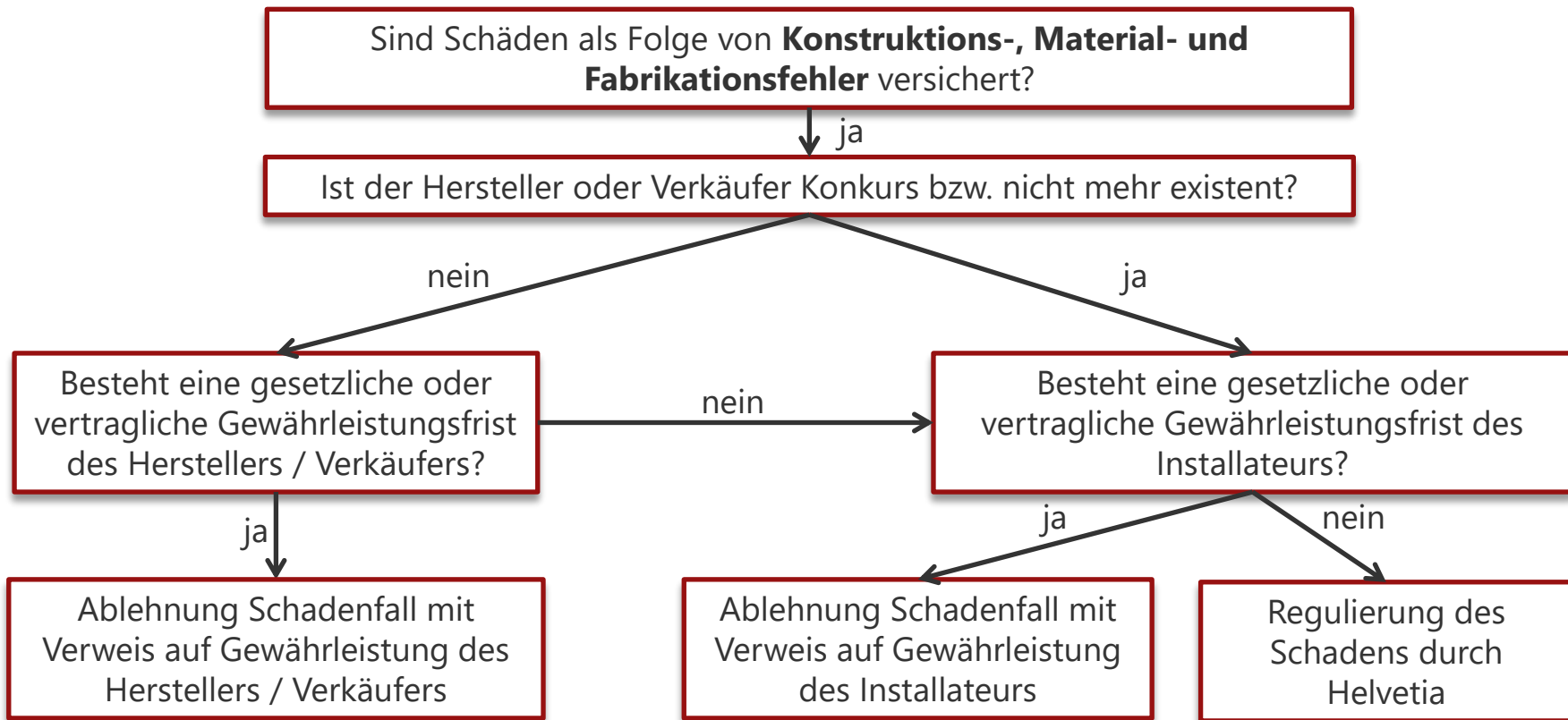
- **Ertragsausfall** infolge eines gedeckten Schadenereignisses
- **De- und Remontagekosten** bei plötzlich und unvorhergesehen eintretenden **Dachschäden**
- Schäden an der durch die Anlage genutzten Fläche

Zusatzdeckung:

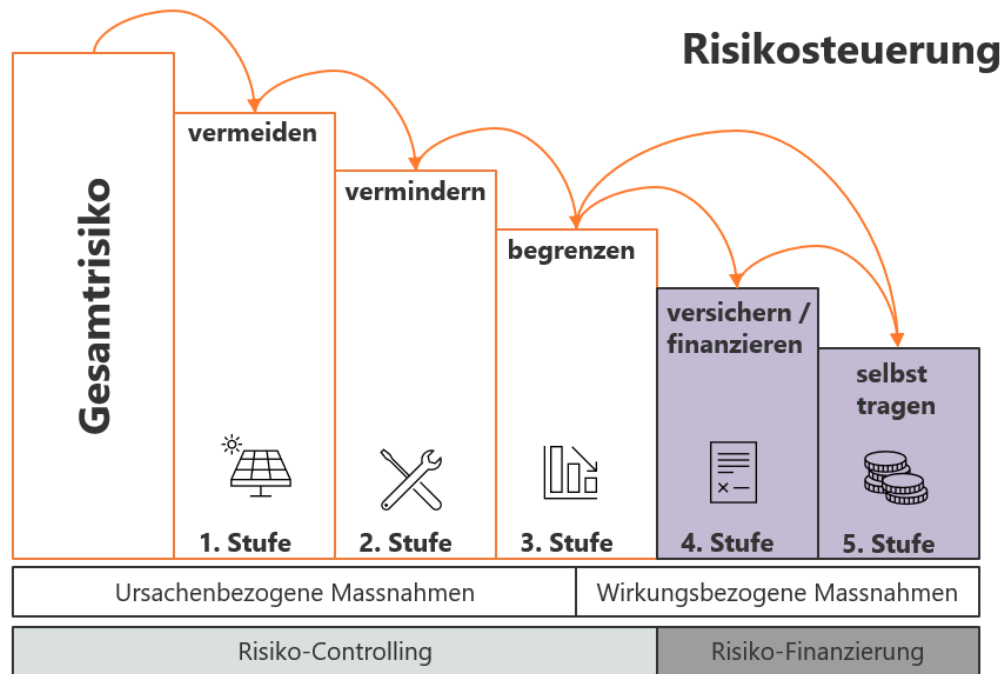
- Anlagehaftpflicht-Versicherung

Wichtige Anmerkungen

- Lebensdauer PV-Modul: 25 Jahre
- Indachanlagen: PV-Modul (integrierte Anlage), Modulverkabelung /
/ Unterdach → Gebäude



Podiumsdiskussion



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

helvetia.ch/photovoltaik

**Sonnenkraft.
Energie.**



**Glänzend
gesichert.**

Umfassender Versicherungsschutz für Ihre Photovoltaikanlagen.

einfach. klar. helvetia 
Ihre Schweizer Versicherung