

## Programma «convegno specialistico sui tetti a falda»

**Luogo:** Mövenpick Hotel, Im Zentrum 2, 8105 Regensdorf

**Data:** Giovedì, 23 Aprile 2026 | 09:00 - 16:20

Orario	Programma	Relatrice/tore
08:15 - 09:00	Registrazione e caffè di benvenuto	
09:00 - 09:05	Saluto	Michael Baur Presidente Commissione Tecnica Tetti a Falda
09:05 - 09:20	Uno sguardo a Berna: riduzione della burocrazia con alleggerimento per le imprese o nelle procedure di autorizzazione edilizia	Cristina Schaffner Direttrice Bauenschweiz
09:20 - 09:35	Passi verso l'economia circolare	Silvia Gemperle Responsabile strategia energetica
09:35 - 10:05	Sicurezza operativa a lungo termine degli impianti fotovoltaici	Michael Baur Presidente Commissione Tecnica Tetti a falda
10:05 - 10:20	Novità dall'industria	
10:20 - 10:30	Sessione di domande ai relatori	
10:30 - 11:10	Pausa e visita dell'esposizione	
11:10 - 11:40	Sicurezza sul lavoro nei tetti a falda: dalla A come amianto alla Z come tecniche di accesso	Tom van Egmond Responsabile della sicurezza sul lavoro e della tutela della salute
11:40 - 11:55	Pendenze minime – Il potenziale di danno sottovalutato nei tetti a falda	Marco Röthlisberger Membro della Commissione Tecnica Tetti a Falda
11:55 - 12:10	Resistenza alla grandine dei diversi materiali di copertura	Daniel Brupbacher Membro della Commissione Tecnica Tetti a Falda
12:10 - 12:25	Garanzie e rischi legali legati al fotovoltaico	Jérôme Egli Master in Giurisprudenza / Master in Scienze Membro della Commissione di Economia Aziendale
12:25 - 12:40	Novità dall'industria	
12:40 - 12:50	Sessione di domande ai relatori	
12:50 - 14:00	Pranzo e visita dell'esposizione	
14:00 - 15:00	Competenze di servizio dal punto di vista di un maggiordomo	Zita Langenstein THE BUTLER
15:00 - 15:15	Esperienze invece di teoria: il mio apprendistato come installatore solare AFC	Andreas Meyer Membro del Consiglio centrale, Direttore generale Emil Landsrath AG

Orario	Programma	Relatatrice/tore
15:15 - 15:30	Test scientifici versus applicabilità pratica in cantiere	Andreas Bohren
15:30 - 15:45	Protezione antincendio negli impianti fotovoltaici	Reto Nussbaumer Presidente della Commissione Tecnica Solare   Energia
15:45 - 16:00	Fonti di errore nei tetti a falda: come errori di progettazione ed esecuzione portano a danni	Reto Grütter Membro della Commissione Tecnica Tetti a falda
16:00 - 16:10	Sessione di domande ai relatori	
16:10 - 16:20	Conclusione	Michael Baur Presidente Commissione Tecnica Tetti a Falda

Modifiche riservate



**Uno sguardo a Berna: riduzione della burocrazia con alleggerimento per le imprese o nelle procedure di autorizzazione edilizia**





Riduzione della burocrazia  
con uno sguardo a Berna



Importanza delle alleanze

**bauenschweiz**  
**construction**suisse  
**costruzione**svizzera

Costruzione Svizzera



## Informazioni generali

- Questo testo è in vigore
- Abbreviazione: UEG
- Decisione: 29 settembre 2023
- Entrata in vigore: 1 aprile 2024
- Fonte: AS 2024 118

## Legge federale sulla riduzione dei costi di regolamentazione per le imprese

(Legge sullo sgravio delle imprese, UEG)

del 29 settembre 2023 (stato al 1 ottobre 2024)

### Art. 7 Studi settoriali

1. Il Consiglio federale definisce nei suoi obiettivi annuali da tre a cinque studi esterni, che vengono poi verificati per stabilire se consentono un alleggerimento (studio settoriale).
2. I dipartimenti propongono ogni anno al Consiglio federale i settori di loro competenza da sottoporre a uno studio settoriale.
3. I Cantoni e le organizzazioni economiche svizzere possono proporre ambiti normativi da esaminare.
4. Gli studi settoriali evidenziano possibili misure di miglioramento e i loro effetti. Vengono pubblicati.
5. I dipartimenti presentano i risultati degli studi settoriali e propongono le ulteriori azioni da intraprendere.



## 24.3953 – Postulato

Appalti pubblici. Semplificare il lavoro delle imprese e dell'amministrazione

- Presentato da: **Nadine Gobet** (FDP – I Liberali)
- Data di presentazione: **23.09.2024**
- Presentato al: **Consiglio nazionale**
- Stato della procedura: **Trasmesso al Consiglio federale**



**GOBET NADINE**

FDP-Liberale Fraktion  
FDP.Die Liberalen



GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

I PROTAGONISTI DELLA SVOLTA ENERGETICA

Il Consiglio federale è incaricato di esaminare come la preparazione delle offerte nel settore degli appalti pubblici possa essere semplificata e in che modo si possa ridurre l'onere amministrativo.



## 24.4411 – Postulato

Dalla domanda di costruzione alla posa della prima pietra in due anni: accelerazione delle procedure edilizie in coordinamento contro la carenza di alloggi

- Presentato da: **Hans Wicki**  
(FDP – I Liberali)
- Data di presentazione: **18.12.2024**
- Presentato al: **Consiglio degli Stati**
- Stato della procedura: **Trasmesso al Consiglio federale**



## Contenuto (estratto)

1. Analizzare quali sono i principali ostacoli nelle procedure edilizie. In particolare, considerare il coordinamento delle procedure e i ricorsi da parte di privati e associazioni.
2. Proporre misure affinché le procedure possano essere concluse entro due anni o almeno ridotte significativamente, sfruttando anche le possibilità offerte dalla digitalizzazione.



## 22.4199 – Mozione

Adeguamento dell'ordinanza sui lavori di costruzione per quanto riguarda la presentazione di un piano di salute e sicurezza

- Presentata da: **Sandra Sollberger**  
(Gruppo dell'Unione democratica di centro – UDC)
- Relatore: **Erich Ettlin**
- Data di presentazione: **30.09.2022**
- Presentata al: **Consiglio nazionale**
- Stato della procedura: **Trasferita al Consiglio federale**



SOLLBERGER SANDRA

Fraktion der Schweizerischen Volkspartei  
Schweizerische Volkspartei

ETTLIN ERICH

1. Attività di lobbying per la trasmissione
2. Raccolta di temi
3. Revisione Puntuale
4. Collaborazione con l'obiettivo di avere una voce unica

# Impatto nel lavoro politico – cosa serve?

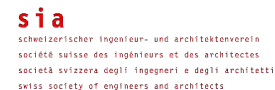


- Sistema di allerta precoce
- Rete
- Alleanze
- Rivelanza

## Associazione mantello dell'edilizia – Diversità e prestazioni



## Associazioni mantello del settore delle costruzioni - Membri



## Associazioni mantello del settore delle costruzioni – Le cifre



500 000  
Lavoratori



12% del PIL

20 %

Di tutti i posti di  
apprendistato

**Bauenschweiz.**  
Die Stimme der  
Bauwirtschaft.

**#bauenschweiz**



## Passi verso l'economia circolare

Siamo ancora all'inizio...



## Tetti a falde...



© Gemeinde Vals



# Economia circolare – la definizione di ecobau

L'obiettivo dell'economia circolare è utilizzare materiali e prodotti il più a lungo possibile, riutilizzarli o riciclarli. Grazie al prolungamento del ciclo di vita, si riducono l'elevato consumo attuale di materie prime primarie, le emissioni di CO<sub>2</sub> e il volume dei rifiuti.

Ciò richiede a sua volta una buona smontabilità degli edifici, che consenta di recuperare facilmente materiali e componenti. Costruire in modo circolare significa anche progettare edifici in modo che possano essere adattati il più facilmente possibile a esigenze mutevoli e quindi utilizzati a lungo.

Link a [ecobau](https://www.ecobau.ch).

# Impatto ambientale e sfida



- I materiali da costruzione generano circa 10 milioni di tonnellate di emissioni di gas serra
- il settore delle costruzioni rappresenta circa 2/3 dell'impronta materiale
- Sfide, tra l'altro, nello smaltimento misto (demolizione non selettiva)
- L'economia circolare significa più del semplice riciclo

# Art. 35j Abs. 1 USG: Conservazione delle risorse

Il Consiglio federale può, nell'ambito di una valutazione globale della sostenibilità basata sull'opera e sul ciclo di vita, in funzione dell'impatto ambientale causato dalle costruzioni e nel rispetto degli obblighi internazionali della Svizzera, stabilire requisiti riguardanti:

- a. l'impiego di materiali da costruzione e componenti rispettosi dell'ambiente;
- b. l'utilizzo di materiali da costruzione provenienti dal recupero dei rifiuti edilizi;
- c. la smontabilità delle opere; e
- d. il riutilizzo di componenti nelle costruzioni.

# Funzione esemplare della Confederazione

## Art. 35j cpv. 2 LPAmb: Funzione esemplare della Confederazione

La Confederazione svolge una funzione esemplare nella pianificazione, nella costruzione, nell'esercizio, nel rinnovo e nella demolizione delle proprie opere. A tal fine, tiene conto di requisiti più elevati per una costruzione rispettosa delle risorse e di soluzioni innovative.

## Art. 10 LCI: Obiettivi di emissioni nette pari a zero

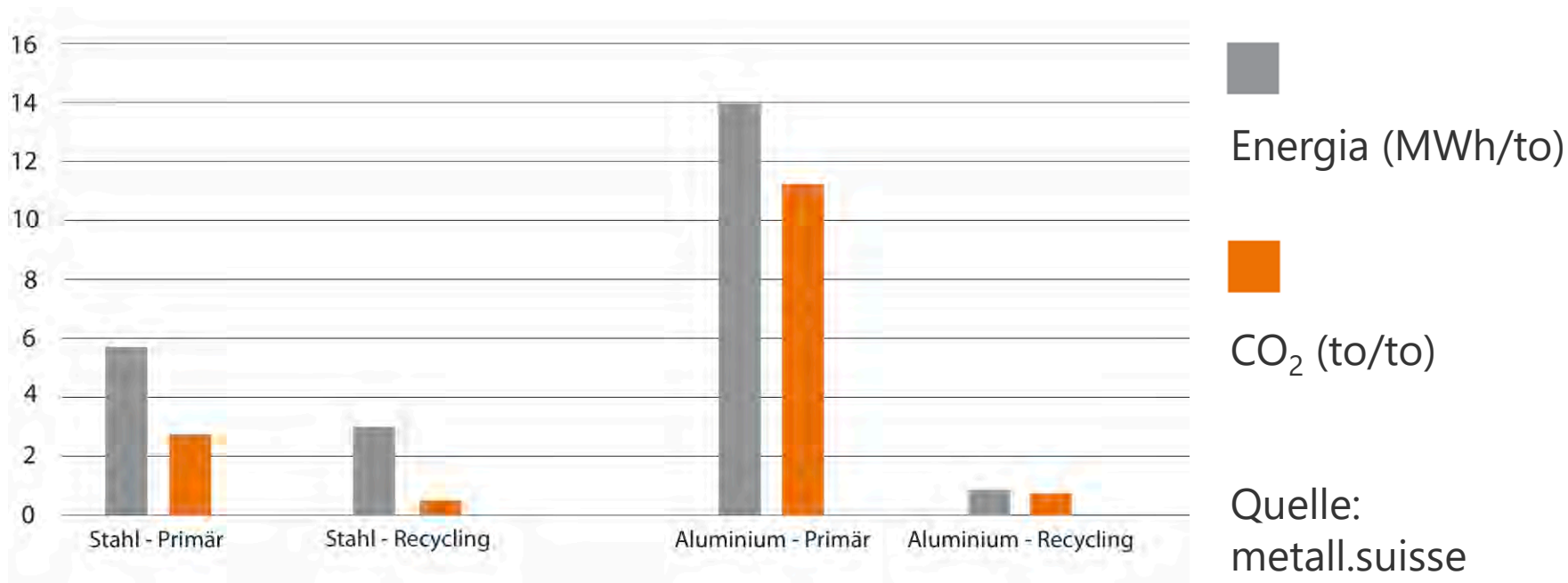
L'Amministrazione federale centrale deve raggiungere almeno emissioni nette pari a zero entro il 2040. A tal fine, oltre alle emissioni dirette e indirette, vengono considerate anche le emissioni generate a monte e a valle da terzi. I Cantoni, per le loro amministrazioni centrali, e le aziende vicine alla Confederazione mirano a conseguire lo stesso obiettivo.



## Focus delle misure – Piano settoriale die rifiuti den Cantone di Berna



## Riciclaggio nell'esempio di acciaio e alluminio



## Il ciclo tecnico



## Il ciclo biologico



## Esperienza, competenze specialistiche e rete di contatti sono determinanti



## Articolo specialistico: serie con l'iniziativa di formazione di Svizzera Energia



- Dura fino all'estate 2027
- Primi contribute
  - protezione termica estiva
  - geocooling
  - edifici a emissioni nette zero
  - prodotti da costruzione a emissioni nette zero
- Tutti in tedesco e francese
- Nella rivista specializzata e sul nostro [sito web](#)

## Offerta di corsi con Svizzera Energia



### Involucro edilizio Svizzera

- Manutenzione dei tetti verdi solari (2 giorni)
- Costruzioni circolari (1 giorno)
- Efficienza energetica Plus (1 giorno)

### Polybat

- Montatore solare II (5 giorni)
- Montaggio solare in facciata (5 giorni)

## Seminario sul valore aggiunto delle soluzioni circolari



Date

- 14 settembre a Olten
- 24 settembre a Rapperswil

Con Irina Moor e Silvia Gemperle

Webinar «Strategia energetica»

- 7 luglio alle ore 16.00 con Irina Moor

Domande a: [silvia.gemperle@gh-schweiz.ch](mailto:silvia.gemperle@gh-schweiz.ch)

## Cosa fare

- Garantire una lunga durata grazie a una buona qualità
- Prestare attenzione alla buona smontabilità dei componenti e dei materiali da costruzione
- Separare i componenti con diversa durata di vita
- Utilizzare materiali che preservano le risorse
- Utilizzare materiali privi di sostanze nocive
- Sfruttare le offerte di informazione e formazione
- ...



GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

DIE MACHER DER ENERGIEWENDE



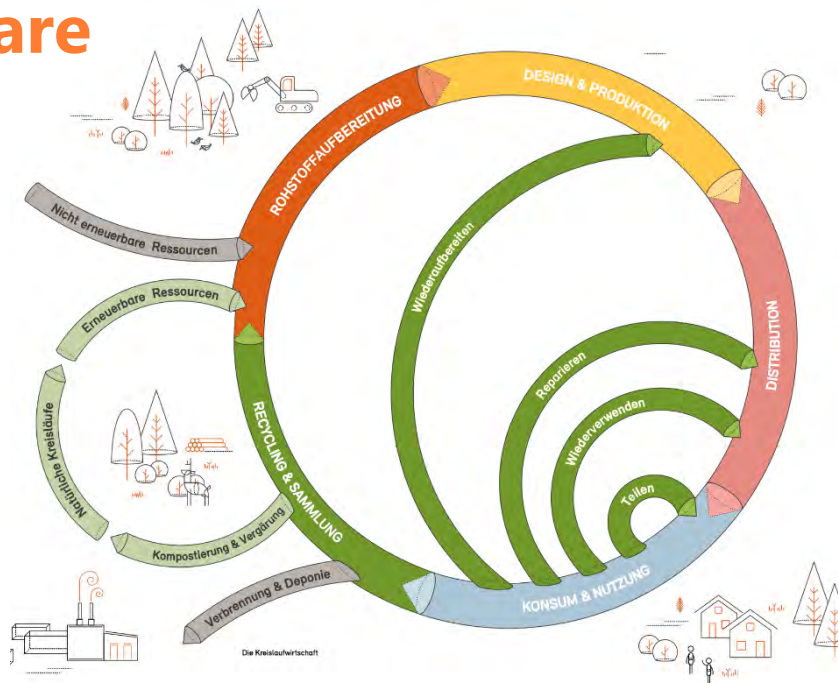
**Grazie mille per  
l'attenzione!**



## Altre informazioni

- [Prese di posizione](#) di Involucro edilizio Svizzera sull'art. 10 della legge sul clima (funzione esemplare)
- L'edificio a emissioni [nette zero](#) di Minergie
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), [tema economia circolare](#)
- Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici (KBOB), [tema costruzione sostenibile](#)
- KBOB, dati di [ecobilancio nel settore delle costruzioni](#)
- Costruzioni Svizzera, [posizione comune](#) sui PFAS nel settore delle costruzioni
- Il nuovo [piano settoriale](#) dei rifiuti del Cantone di Berna

# Infografica: dalla società dell'usa e getta all'economica circolare





GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

I PROTAGONISTI DELLA SVOLTA ENERGETICA



**Sicurezza operativa a lungo  
termine degli impianti fotovoltaici**



# Sicurezza operativa duratura degli impianti fotovoltaici

Presupposti fondamentali, consigli e trucchi

Richiede poca manutenzione, ma non va lasciato al caso – non è esente da manutenzione  
Analisi e controlli

Misure per un funzionamento più sicuro e duraturo

Cosa non vogliamo assolutamente!

Sintesi dei punti importanti – protezione preventiva

Consigli del produttore

Come può continuare la storia di successo

# Presupposti fondamentali, consigli e trucchi

- Esperienza di 18 anni nel fotovoltaico...
- Per la manutenzione o i controlli successivi è indispensabile, già in fase di progettazione, prevedere un concetto di massima: cosa dovrà essere controllato in seguito e come verrà gestito? Molti impianti fotovoltaici non verranno mai ispezionati fisicamente; si farà ricorso principalmente a droni e a controlli elettrici. Se si prevede la presenza di foglie e sporco, dovrebbe essere pianificata la "normale" manutenzione del tetto.



# Presupposti fondamentali, consigli e trucchi

- Norma SIA 232/1 in fase di revisione, con maggiore contenuto sul fotovoltaico:
- I moduli fotovoltaici, sia singolarmente sia come stringa, sono generalmente collegati in serie; per questo motivo è necessario evitare ombreggiamenti parziali in presenza di forte irraggiamento sui moduli. Le superfici da escludere possono essere integrate con elementi ciechi. Se l'evitamento non è possibile a causa di ombre sull'orizzonte, devono essere pianificate adeguate misure supplementari.
- I cavi dei moduli e delle stringhe devono essere conformi alla norma sugli impianti a bassa tensione (NIN). È necessario assicurarsi che i cavi non possano scivolare o muoversi; non devono essere piegati né sottoposti a forti trazioni. I collegamenti a innesto devono essere verificati con una leggera trazione subito dopo il collegamento. I cavi devono seguire il percorso della stringa per mantenere i campi magnetici il più ridotti possibile.

# Richiede poca manutenzione, ma non va lasciato al caso – non è esente da manutenzione.

- Controllo con monitoraggio della produzione
- Ispezione visiva – 1 volta all'anno
- Analisi, termografia – dopo 10 anni, poi ogni 5 anni
- Pulizia, sostituzione componenti – secondo necessità
- Tenere sotto controllo l'ambiente circostante – alberi o nuovi edifici...



## Analisi e controlli

Analisi dello stato tecnico di un impianto fotovoltaico integrato nel tetto con anno di costruzione ...:

- i) Stato tecnico dell'impianto fotovoltaico
- ii) Produzione
- iii) Difetti / anomalie dell'impianto
- iv) Eliminazione dei difetti / delle anomalie
- v) Stima dei costi per la risoluzione dei difetti / delle anomalie

**Lukas Zimmermann**  
Perito fotovoltaico TÜV  
Dipl. Phil. Nat., Ingegnere energetico FH  
ESTI NIV 14: SOB-280350-1

C/O Baur AG, Staatsstrasse 42  
CH-3049 Sariswil  
Tel: +41 31 828 00 15  
Email: lukas@baurdach.ch

**Perizia (GA) n.:** 20250610

**Committente:**  
Samuel Schwab, Moosacker 941, 3076 Worb

**Riferimento:**  
PVGUT Moosacker 941, CH-3076 Worb

**Oggetto:**  
Analisi dello stato tecnico di un impianto fotovoltaico integrato nel tetto, anno di costruzione 2012:  
i) Stato tecnico dell'impianto fotovoltaico  
ii) Produzione  
iii) Difetti / anomalie dell'impianto  
iv) Eliminazione dei difetti / anomalie  
v) Stima dei costi per l'eliminazione dei difetti / anomalie

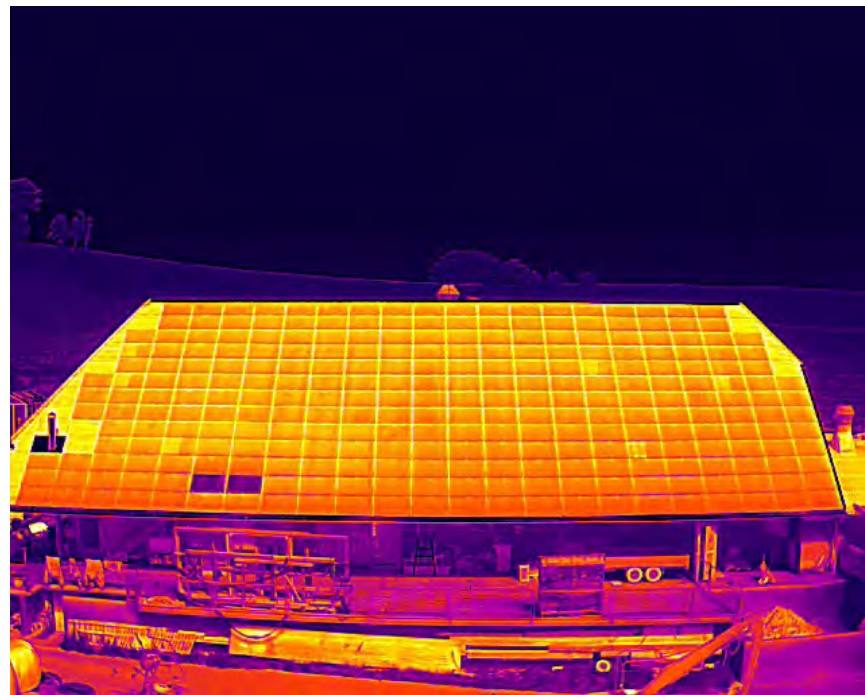
**Ordine del:** Aprile 2025

**Data della perizia:** 09.07.2025

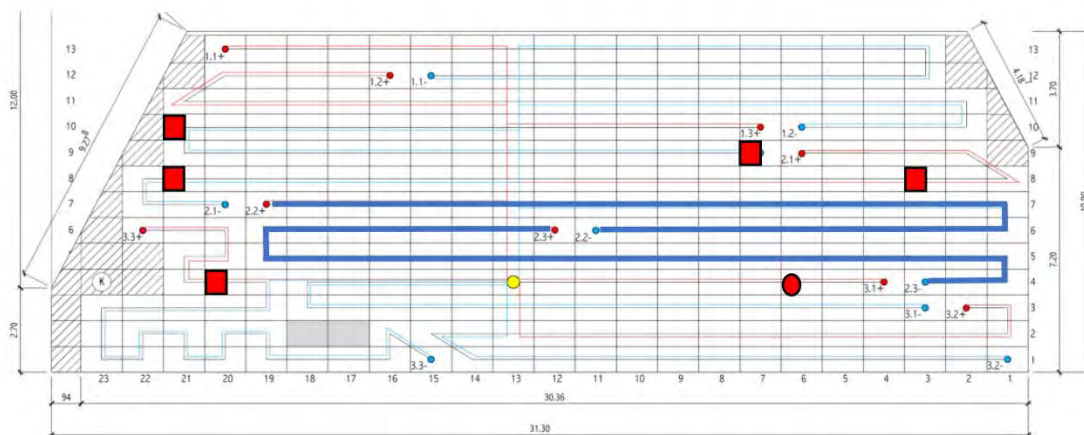
**Estensione perizia:** 24 pagine  
**Testo:** 17 pagine  
**Allegati:** 7 pagine

**Stato di elaborazione:** 1/3




## Analisi e controlli



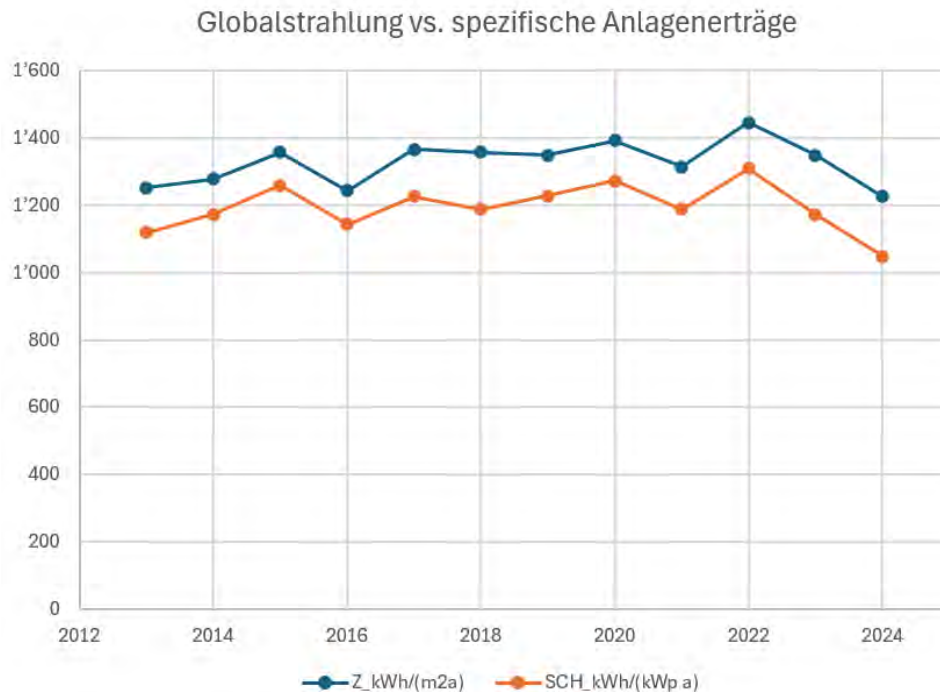
## Analisi e controlli



Posizione e tipo delle anomalie dell'impianto fotovoltaico esaminato  
(proiettate su una scansione del piano di posa).

-  Hotspot
-  Mezzo modulo in bypass (1 diodo di bypass permanentemente conduttivo per modulo)
-  Stringhe 2.2 e 2.3 con diodi di bypass permanentemente non conduttivi

## Analisi e controlli



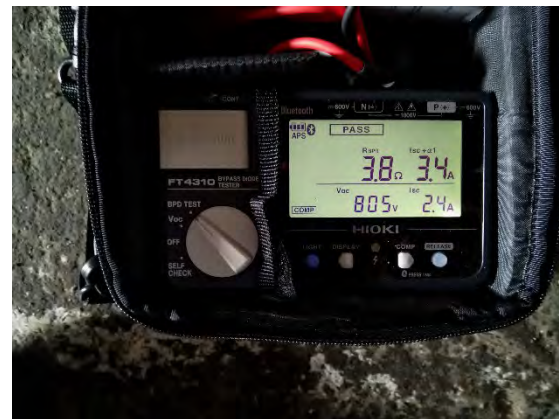
## Analisi e controlli

Il diodo è il dispositivo di sicurezza del modulo fotovoltaico

La vita di un diodo può essere suddivisa in 3 fasi:

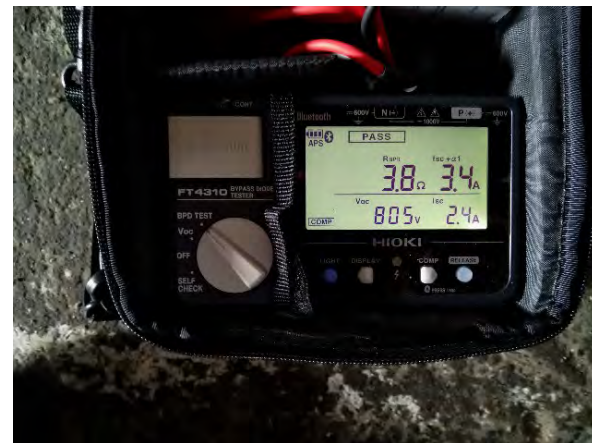
1. Diodo funzionante (OK): interviene quando necessario
2. Diodo permanentemente in bypass: conduce la corrente in modo continuo e prima o poi si guasterà completamente, perché non è progettato per funzionare in modo permanente, ad esempio con correnti di 9 A

3. Diodo permanentemente aperto: la funzione di sicurezza è persa  
Questa condizione non è più rilevabile con la termografia; è necessario un dispositivo di misura dei diodi, ad esempio quello di Hioki (la produzione è stata interrotta; un nuovo dispositivo, sviluppato in collaborazione con la Scuola Universitaria Professionale di Berna, dovrebbe essere disponibile sul mercato entro la fine del 2026).



# Analisi e controlli

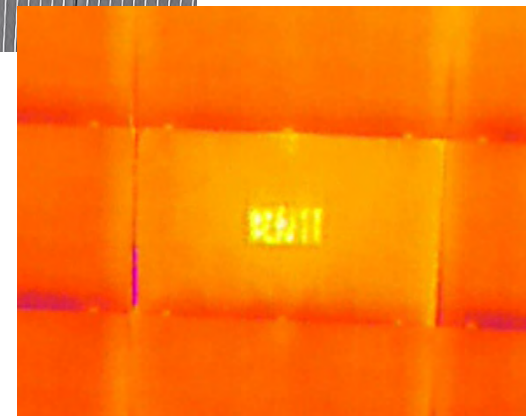
- Un aumento della temperatura di 7–10 °C dimezza la durata di vita del diodo (ma questo vale anche per altri componenti); per questo motivo il rispetto delle necessarie sezioni di ventilazione è indispensabile per garantire una sicurezza di esercizio duratura!



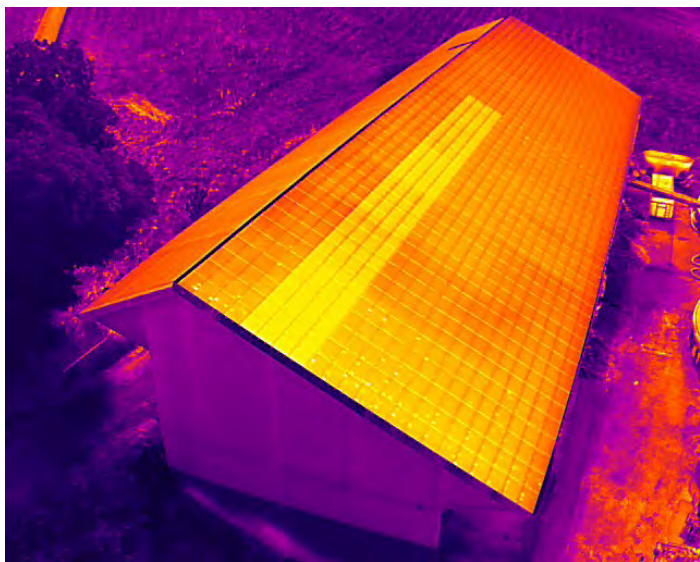
## Analisi e controlli

### Influenze esterne

- Fulmine o sovracorrente
- Danno meccanico
- Roditori
- Ombreggiamento dovuto a sporco
- Ombreggiamento dovuto ad alberi

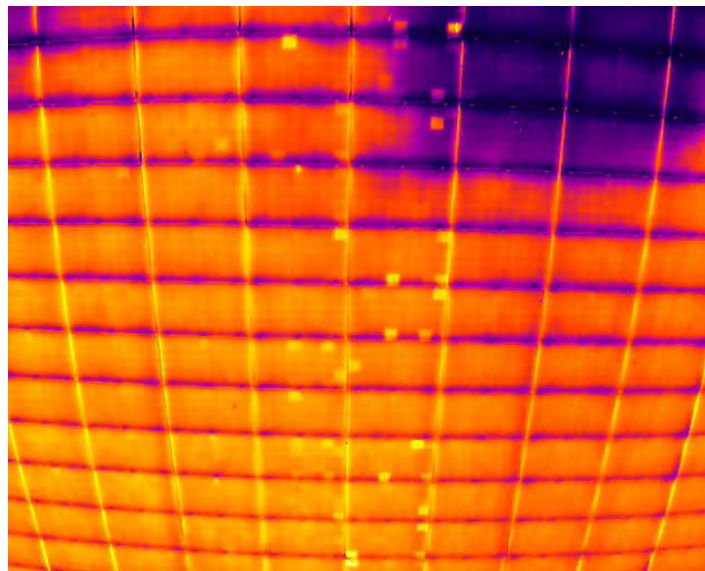


## Analisi e controlli



Stringa a circuito aperto (a vuoto),  
inverter guasto

Troppo sporco per un'analisi



## Analisi e controlli

- Fotovoltaico Failure Fact Sheets (PVFS)**

il lessico di tutti i guasti degli impianti fotovoltaici finora conosciuti a livello mondiale.

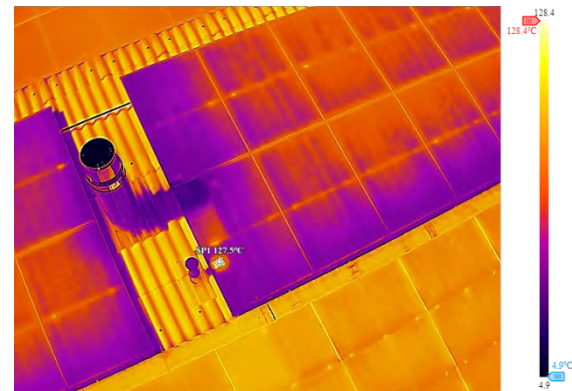
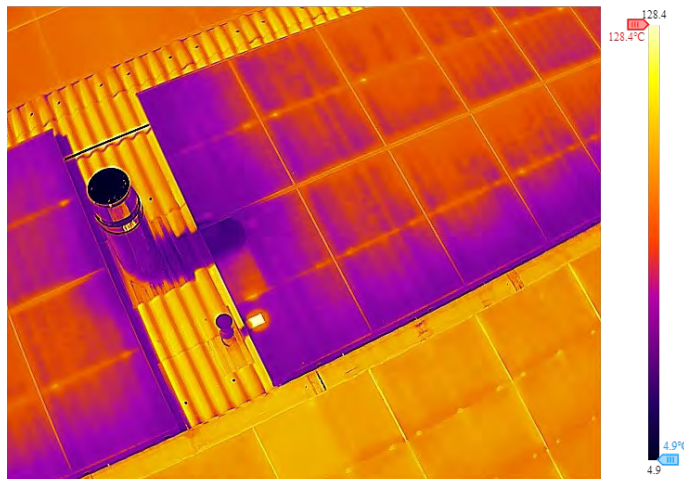
Safety category	Description
	Failure has no effect on safety.
	Failure may cause a fire (f), electrical shock (e) or a physical danger (m) if a follow-up failure and/or a second failure occurs.
	Failure can directly cause a fire (f), electrical shock (e) or a physical danger (m).

Performance category	Description
	The defect has no direct effect on performance.
	The defect has a minor impact on performance.
	The defect has a moderate impact on performance.
	The defect has a high impact on performance.
	The defect has a catastrophic impact on performance.



## Analisi e controlli

- Ombra portata



... tra l'altro, nonostante gli ottimizzatori!

# Misure per un funzionamento sicuro e duraturo

- I moduli difettosi devono essere sostituiti, riparati e verificati.
- Raccomandiamo di rimuovere dal tetto il materiale difettoso e non semplicemente metterlo “fuori servizio” – se necessario, installare un elemento cieco e realizzare un bypass.
- Le parti difettose dell’impianto devono essere assolutamente almeno disattivate.

# Ciò che non vogliamo assolutamente!

La storia di un impianto

- 2011: installazione dell'impianto fotovoltaico (senza camino)
- 2012: viene costruito il camino
- 2013: fulmine colpisce il camino, tutti i diodi vengono misurati e circa 1/3 dei diodi viene sostituito
- 2025: incendio; successivamente, a titolo preventivo, viene sostituito l'intero impianto



# Ciò che non vogliamo assolutamente!

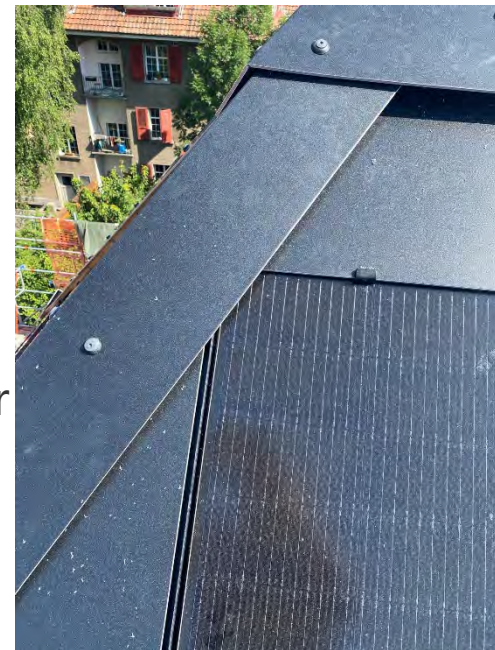
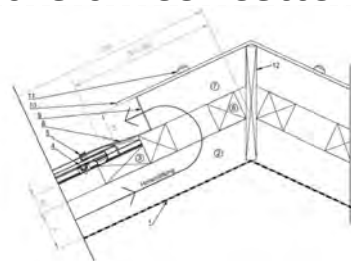
L'assicurazione ha coperto il danno, ma rimangono alcune incertezze:

saremmo dovuti intervenire già nel 2013 a causa dell'ombreggiamento? l'impianto era stato maggiormente danneggiato dal fulmine del 2013? oppure si tratta semplicemente di una coincidenza?

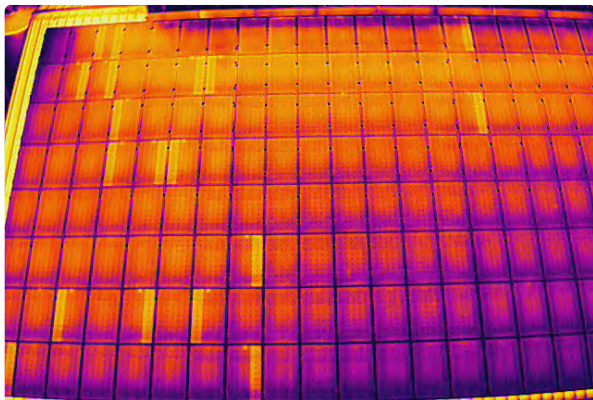


# Conclusioni sui punti importanti – protezione preventiva

- Evitare le ombre portate, prevedere ampie zone di esclusione per le ombreggiature; questo vale anche per gli impianti con ottimizzatori di potenza.
- Progettare e realizzare adeguate sezioni di ventilazione e uscite d'aria per evitare surriscaldamenti inutili.
- Durante la costruzione, elaborare e attuare un concetto per la possibile manutenzione futura.



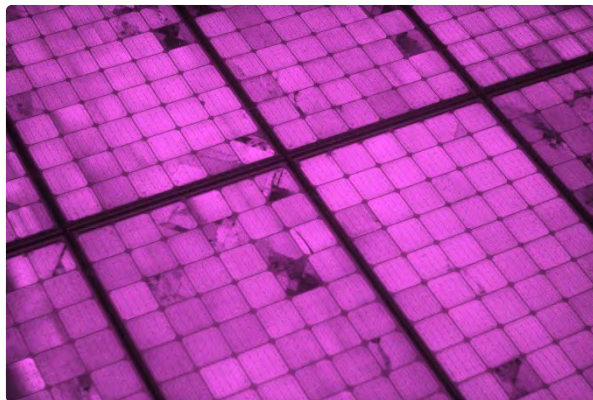
## Consigli del produttore (forniti da 3S Swiss Solar Solutions AG)



### Termografia

Rilevazione di:

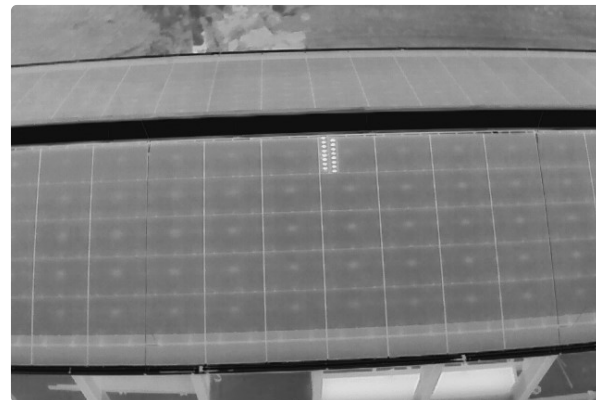
- sottostringhe aperte
- celle surriscaldate e hotspot
- diodi di bypass in cortocircuito



### Elettroluminescenza

Rilevazione di:

- rotture delle celle
- connessioni difettose a livello di cella
- tassi di degradazione di moduli e celle



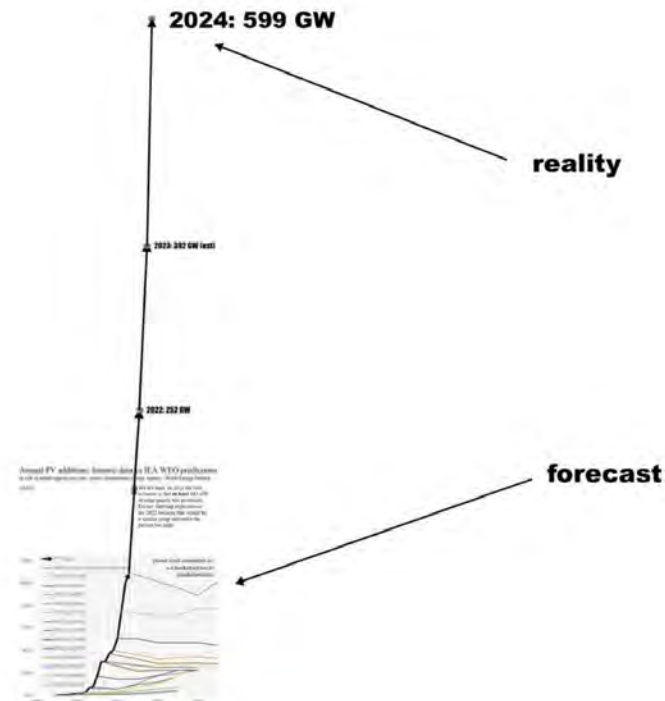
### Misure rilevanti per la sicurezza

Localizzazione di:

- diodi di bypass difettosi (permanentemente aperti)
- resistenze elettriche nel circuito di bypass
- scarsa resistenza di isolamento elettrico

## Come può continuare la storia di successo

- Dal 2026, nella maggior parte dei luoghi entrerà in vigore la limitazione dei picchi di produzione.
- Nel 2027 verranno introdotte tariffe dinamiche.
- I sistemi di gestione dell'energia e gli accumuli domestici diventeranno importanti.
- L'energia sarà molto economica durante il giorno in estate e molto preziosa durante la notte!
- Dobbiamo spiegare ai nostri clienti perché questo è importante!



Previsioni dell'IEA dal 2006 e risultati raggiunti

# Come può continuare la storia di successo

*«Non è la specie più forte a sopravvivere, né la più intelligente, ma quella che reagisce più rapidamente ai cambiamenti.» – Charles Darwin*

*«Il tetto a falde cambia molto lentamente, mentre il mercato dell'energia e della tecnologia può evolversi in modo rapidissimo ed esponenziale.» – Michael Baur*

Grazie mille!



**Sicurezza sul lavoro nei tetti a falda: dalla A come amianto alla Z come tecniche di accesso**



## Dalla A alla Z...

A B C D E F G H I J  
K L M N O P Q R  
S T U V W X Y Z

## Dalla A come... fino alla Z come ...

**A** come Amianto

**B** come Ordinanza sui lavori di costruzione (OLCostr)

**D** come Sicurezza contro lo sfondamento

**K** come KOPAS (Coordinatore della sicurezza sul lavoro)

**N** come Norme

**S** come Concetto di sicurezza e protezione della salute (SiKo)

**W** come Webinar ERFA ASGS

**Z** come Tecniche di accesso

## A come Amianto

EKAS 6503 Amianto è stata aggiornata

- Averifica per edifici precedenti al 1990, identificazione, misure  
-> per iscritto
- Eventuali misure anche a titolo precauzionale (\*come se..")
- Etichettatura, nel caso in cui materiali contenenti amianto non vengano rimossi „Lavori con significativa dispersione di fibre di amianto  
-> „L'involucro edilizi NON rientra in questa categoria
- Regolamentazione degli accessi, non dimenticare il rischio per terzi
- Presenza in loco di possibilità di lavarsi/doccia
- Stato della tecnica -> ad es. Regole del settore involucro edilizio Suva 84047

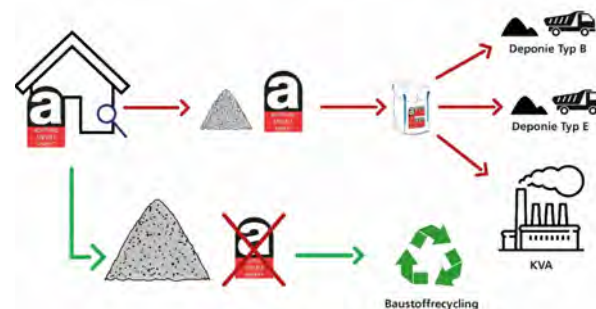


## A come Amianto

- Polludoc «Smaltimento dei materiali di demolizione contenenti amianto»
- Imballare ermeticamente, se possibile nel punto di prelievo, prima del trasporto
- Il “trasporto aperto” deve essere evitato
- Lo smaltimento varia a seconda del Cantone e della discarica. Informazioni su [www.abfall.ch](http://www.abfall.ch) direttamente presso l'azienda di smaltimento



Die Bauschadstoff  
Dokumentation



## B come l'Ordinanza sui lavori di costruzione

- I lavori devono essere pianificati
- Verifica dei materiali da costruzione pericolosi, misure
- Comunicazione dei risultati ai collaboratori
- Concetto di sicurezza e protezione della salute prima dell'inizio dei lavori → sempre!
- Designazione di una persona responsabile in loco → sempre!
- Attualmente: discussione sugli adeguamenti dell'Ordinanza sui lavori di costruzione

### Ordinanza sulla sicurezza e la protezione della salute dei lavoratori nei lavori di costruzione (Ordinanza sui lavori di costruzione, OLCostr)

832.311.141

del 18 giugno 2021 (stato al 1° gennaio 2024)

Il Consiglio federale svizzero, visti l'articolo 83 capoverso 1 della legge federale del 20 marzo 1961 sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF) e l'articolo 40 della legge sul lavoro del 13 marzo 1964 (LL), emana la seguente ordinanza:

#### Capitolo 1: Disposizioni generali

##### Art. 1 Oggetto

La presente ordinanza stabilisce le misure che devono essere adottate per garantire la sicurezza e la protezione della salute dei lavoratori nei lavori di costruzione.

##### Art. 2 Definizioni

Ai sensi della presente ordinanza si intende per:

a. **Lavori di costruzione:** la realizzazione, la manutenzione, la modifica, il controllo, la demolizione e lo smantellamento di opere edili, inclusi i lavori preparatori e conclusivi, in particolare lavori su tetti, lavori su e con ponteggi, lavori in scavi, fosse e cantieri, lavori in cui vengono lavorati pietra, ghiaia e sabbia, lavori su impianti termotecnici e di raffreddamento, su funi sospese, su linee elettriche e lavori sotterranei come la costruzione di gallerie.

##### b. **Bordo di caduta:**

1. con una pendenza della superficie di lavoro o di circolazione fino al 60%: la differenza di altezza tra il bordo di caduta e la superficie sottostante di impatto;  
2. con una pendenza della superficie di lavoro o di circolazione superiore al 60%: la differenza di altezza tra il punto più alto da cui può iniziare la caduta e la superficie sottostante di impatto;

c. **Superficie resistente allo sfondamento:** superficie che resiste a tutti i carichi che possono verificarsi durante l'esecuzione dei lavori.

## D come sicurezza contro lo sfondamento

- Valutazione della sicurezza contro lo sfondamento prima dell'inizio dei lavori, oppure:
- Dimostrabilmente resistente allo sfondamento (materiali singoli o combinazioni di strati)
- Non resistente allo sfondamento → sono richieste misure
- Diversi test effettuati → risultati comunicati al committente
- Chiedere direttamente al fornitore del materiale se il materiale è resistente allo sfondamento (sì/no)
- In caso di dubbio → considerare "non resistente allo sfondamento"
- Risultati dei test aggiornati





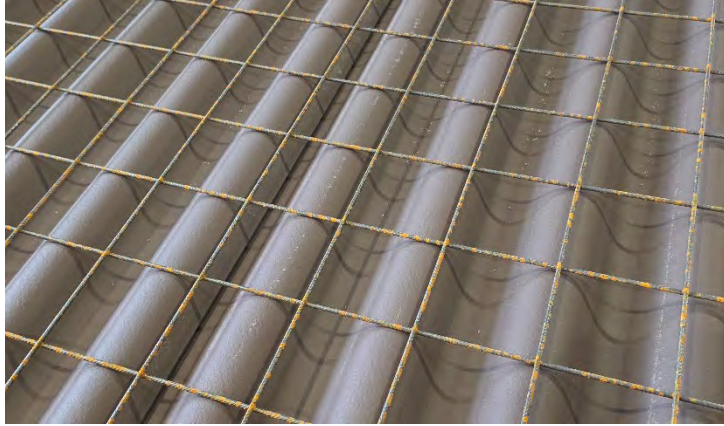














## K come PERCOS

- Chiarire e/o descrivere la funzione/compiti KOPAS
- Persona di contatto / coordinamento, con funzione consultiva
- Sicurezza sul lavoro e protezione della salute
- Referente per le sostanze chimiche
- Referente per la protezione antincendio
- Attuazione nella linea operativa
- Responsabile di progetto, direttore dei lavori, ecc.
- Persona responsabile in loco, ad es. capogruppo / team leader
- Revisione del manuale entro ottobre 2026



save the date  
**Giornata tecnica ASGS**  
25 e 26 agosto 2027  
Campus Sursee

## N come Norme

- Passaggio da SN EN 795 a SN EN 17235 per dispositivi di ancoraggio permanenti
  - Implementazione a partire dalla fine di luglio 2027
  - Norma per produttori e distributori, non per le imprese di montaggio
  - Ciò che è stato installato in conformità e correttamente documentato in precedenza rimane conforme
  - Nessuna modifica per quanto riguarda la formazione DPI anticaduta (EPIAC)
  - Gestione secondo SN EN 17235 uguale a SN EN 795 (montaggio secondo le indicazioni del produttore, documentazione, ecc.)
  - Dal 1 agosto 2027 potranno essere installati solo prodotti con marcatura SN EN 17235 → utilizzare i materiali SN EN 795 entro tale data



# S come concetto di sicurezza e protezione della salute (SiKo)

Per l'azienda

- Completo, per tutte le attività e tutte le persone
- Pericoli "standard", misure "standard"

Specifico per l'oggetto/cantiere

- Indipendentemente dall'entità dell'incarico, il SiKo deve essere presente
- Prima dell'inizio dei lavori, la persona responsabile in loco deve disporre delle informazioni
- Selezione dei pericoli e delle misure "standard"
- Ciò che non è "standard" deve essere valutato caso per caso o fatto valutare
- Gli aspetti specifici dell'oggetto devono essere registrati direttamente nella gestione dell'oggetto

*save the date*  
**Giornata tecnica ASGS**  
25 e 26 agosto 2027  
Campus Sursee

## W come webinar ERFA ASGS

- Scambio tra KOPAS, specialisti e altre persone interessate
  - Con iscrizione tramite il sito web GH, la partecipazione è gratuita
  - Ogni incontro è dedicato a un tema principale
- Date: mercoledì, dalle 16:00 alle 17:00
  - 06.05.2026, tema caldo/UV, con Dr. R. Krischek, Suva
  - 26.08.2026
  - 28.10.2026
  - 16.12.2026

*Temi desiderati?*



## Z wie Zugangstechnik

- Merkblatt „Zugangstechnik für Dacharbeiten“ wurde überarbeitet
  - Publikation Juni 2026
- „Zugangstechnik“ gemäss Merkblatt
  - macht bei korrekter Anwendung heikle Zugangssituationen wesentlich sicherer, auch z. B. im Ortbereich
  - Ist nicht in PSAG-A-Grundkurs enthalten
  - Bedingt separate Ausbildung und kann z. B. mit PSAG-A-Refresher kombiniert werden
- Anmeldung via GH-Homepage (ab Juni)



## Osservazioni finali



**D** come



**Tanto successo e  
rimanete in salute...**



GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

I PROTAGONISTI DELLA SVOLTA ENERGETICA



**Pendenze minime – Il potenziale di danno sottovalutato nei tetti a falda**



## Contenuto

- Introduzione Norma SIA 232/1 Tetti inclinati
- Pendenza minima dei materiali del sottotetto
- Pendenza minima delle coperture
- Allegato D della norma SIA 232/1
- Ulteriori aspetti da considerare
- Garanzia
- Sintesi

## Introduzione

Norma SIA 232/1 Tetti inclinati

2.1.2 Sistema di copertura

### **Norma SIA 232/1 – Tetti inclinati**

Nei tetti inclinati, l'ingresso di precipitazioni e neve ventata sotto la copertura non può essere escluso. Se la struttura sottostante o gli ambienti situati al di sotto devono essere protetti, in particolare nei sistemi di tetto isolati termicamente, è necessario progettare un sottotetto conformemente al punto 2.2.7.

## Introduzione

### Norma SIA 232/1 Tetti inclinati

#### 2.1.2 Sistema di copertura

##### **Norma SIA 232/1 – Tetti inclinati**

Se sotto la copertura è già prevedibile, anche con sollecitazioni ridotte, la presenza permanente di acqua, è necessario progettare uno speciale strato di impermeabilizzazione conformemente al punto 2.2.8.1 per il deflusso duraturo dell'acqua e la protezione dell'opera.

#### 1.24

##### **Presenza permanente di acqua**

Acqua che, a causa di una pendenza insufficiente del tetto e/o di una copertura non sufficientemente impermeabile, già in caso di precipitazioni modeste si accumula in quantità significative sotto la copertura per un periodo prolungato.

# Pendenza minima dei materiali del sottotetto

Esempio per sollecitazioni normali

- Sottotetto Meteo di Swisspearl  $\geq 15$  inclinazione del tetto

### Caratteristiche

- ✓ Ecologico e sostenibile
- ✓ Libera scelta del formato entro il formato utile massimo
- ✓ Resistente al vento e al fuoco
- ✓ Non combustibile (A2-s1, d0)
- ✓ Classe Eco 1
- ✓ Adatto anche per superfici di tetto a bassa pendenza ( $\geq 15^\circ$ )
- ✓ Elevata capacità portante, robusto e dimensionalmente stabile



## Pendenza minima dei materiali per il sottotetto

Esempio per sollecitazioni elevate

- Ampatop Protecta (plus) =  $\geq 10^\circ$
- Stamisol Extrem DW =  $\geq 5^\circ$
- swisspor Difuplan =  $\geq 13^\circ$
- Siga Majcoat 250 =  $\geq 10^\circ$
- ZZ Defensio SK =  $\geq 15^\circ$



# Pendenza minima dei materiali per il sottotetto

Esempi per sollecitazioni straordinarie con marchio di qualità

- Ampatop Seal GHS=  $\geq 3^\circ$
- BauderTOP DIFUPLUS=  $\geq 3^\circ$
- Stamisol Extrema Pack500=  $\geq 5^\circ$
- SikaRoof Membrane MTP-380 P=  $\geq 5^\circ$
- Difuplan Top GS 330 =  $\geq 5^\circ$
- Defensio Q Plus =  $\geq 5^\circ$



# Pendenza minima dei materiali per il sottotetto

La pendenza minima dei materiali del sottotetto **non** può essere applicata senza considerare la pendenza minima della copertura.

**La presenza permanente di acqua** è ammessa solo con una speciale impermeabilizzazione secondo la norma SIA 271.

Nelle zone limite al di sotto della pendenza minima, la funzionalità dei sottotetti può essere migliorata, a seconda della situazione, mediante **misure aggiuntive**, ad esempio la saldatura delle controlistellature, controlistelli impermeabili o speciali guarnizioni per chiodi.

# Pendenza minima delle coperture

- Non esiste una prova di tenuta all'acqua normata per le coperture.
- L'Allegato D della norma SIA 232/1 è un elenco delle indicazioni dei produttori svizzeri.
- I moduli fotovoltaici come materiali di copertura non sono ancora inclusi nella norma SIA 232/1.
- Le prove di tenuta sono test teorici e non possono essere trasferiti 1:1 a un caso reale.

## Pendenza minima delle coperture – ALLEGATO D

- Valida per lunghezza dei correntini fino a 8.0 m
- Valida per altezza di riferimento  $h_0$  fino a 800 m

### ANHANG D (normativ) Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach

Die Tabelle 16 dient als Entscheidungsgrundlage für Unterdachsysteme. Sie ist nicht abschließend und basiert auf den häufig verwendeten Materialien. Sie gilt für:  
– Spannweiten bis 8,0 m,  
– Betriehshöhe  $h_0$  bis 800 m.

Der Einsatz der Deckungsmaterialien ist höhenabhängig. Bei Betriehshöhen über 800 m sind die örtlichen und klimatischen Bedingungen objektspezifisch zu berücksichtigen.

Bei klimatischen Verhältnissen, die Rückschwellwasser erwarten lassen, ist mindestens ein Unterdach für erhöhte Anforderungen einzusetzen.

Bei klimatischen Bedingungen, die über längere Zeit Rückschwellwasser und Eisbildung auf dem Unterdach erwarten lassen, ist mindestens ein Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung einzusetzen.

Tabelle 16 Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach

Deckung		Neigung im Gebrauchszustand am Spaten gemessen in °		
		Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung	Unterdach für erhöhte Beanspruchung	Unterdach für normale Beanspruchung
Dachziegel > 12 Stk/m <sup>2</sup>	Flach-, Glatt-, Herz- und Muldenfalz	10 bis < 18	18 bis < 20	≥ 20
	Pfannen	8 bis < 16	16 bis < 18	≥ 18
	Biberschwanz	15 bis < 25	25 bis < 30	≥ 30
Dachziegel ≤ 12 Stk/m <sup>2</sup>	Faltziegel	25 bis < 30	≥ 30	≥ 30
	Flach- und Muldenfalz	10 bis < 20	≥ 20	≥ 20
	Glutfalz	12 bis < 30	≥ 30	≥ 30
Dachstein aus Beton	Pfannen	8 bis < 20	≥ 20	≥ 20
	Großflächenziegel	10 bis < 18	18 bis < 25	≥ 25
	Pfannen- und Glutfalz	15 bis < 20	20 bis < 30	≥ 30
Faserzement	Ebene Großformat-Dachplatte	8 bis < 15	15 bis < 18	≥ 18



Pfannen	8 bis < 16	16 bis < 18	≥ 18
Biberschwanz	15 bis < 25	25 bis < 30	≥ 30

Leistenfalz mit Kapfenunterbruch Falthöhe 40 mm	≥ 15	15 bis < 18	≥ 18
--	------	-------------	------



## Pendenza minima delle coperture – ALLEGATO D

- Valido per lunghezze dei correntini fino a 8,0 m
- Raccomandazione TC tetti inclinati

A causa della maggiore quantità d'acqua per lunghezze dei correntini superiori a 8,0 m, la forma del tetto e gli elementi integrati devono essere valutati specificamente per ogni oggetto.

Le misure comprendono, tra l'altro, l'aumento della pendenza del tetto oppure la scelta della categoria di sollecitazione immediatamente superiore, fino alla sollecitazione straordinaria, nonché misure aggiuntive secondo l'art. 2.2.7.9.

### ANHANG D (normativ) Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach

Die Tabelle 16 stellt die Entscheidunggrundlage für Unterdachsysteme. Sie ist nicht abschliessend und basiert auf den häufig verwendeten Materialien. Sie gilt für:

- Spannweiten bis 8,0 m,
- Betriehshöhe bis 800 m.

Der Einsatz der Deckungsmaterialien ist höhenabhängig. Bei Betriehshöhen über 800 m sind die örtlichen und klimatischen Bedingungen objektspezifisch zu berücksichtigen.

Bei klimatischen Verhältnissen, die Rückschwellwasser erwarten lassen, ist mindestens ein Unterdach für erhöhte Anforderung einzusetzen.

Bei klimatischen Bedingungen, die über längere Zeit Rückschwellwasser und Eisbildung auf dem Unterdach erwarten lassen, ist mindestens ein Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung einzusetzen.

Tabelle 16 Mindestneigungen in Abhängigkeit von Deckung und Unterdach

Deckung		Neigung im Gebrauchszustand am Spaten gemessen in °		
		Unterdach für ausserordentliche Beanspruchung	Unterdach für erhöhte Beanspruchung	Unterdach für normale Beanspruchung
Dachziegel > 12 Stk/m <sup>2</sup>	Flach-, Glatt-, Herz- und Muldenfalz	10 bis < 18	18 bis < 20	> 20
	Planmen	8 bis < 16	16 bis < 18	> 18
	Biberschwanz	15 bis < 25	25 bis < 30	> 30
	Faltziegel	25 bis < 30	> 30	> 30
Dachziegel < 12 Stk/m <sup>2</sup>	Flach- und Muldenfalz	10 bis < 20	> 20	> 20
	Glattfalz	12 bis < 30	> 30	> 30
	Planmen	8 bis < 20	> 20	> 20
Dachstein aus Beton	Groszfaltenziegel	10 bis < 18	18 bis < 25	> 25
	Planmen- und Glattziegel	15 bis < 20	20 bis < 30	> 30
Faserzement	Ebene Groszfalten-Dachplatte	8 bis < 15	15 bis < 18	> 18
	DS Doppeldeckung 75/90/40	–	–	> 18
	DS Doppeldeckung 80	–	16 bis < 18	> 18
	DS Einfachdeckung	–	–	> 30
	Windplatten OP3/06	8 bis < 15	15 bis < 18	> 18
Nassschiefer	Kornsteiplatten	11 bis < 15	15 bis < 18	> 18
	Doppeldeckung 120 mm Überdeckung	–	15 bis < 18	> 18
	Doppeldeckung 100 mm Überdeckung	–	–	> 18
Blechplatten	Dachplatte	10 bis < 20	20 bis < 25	> 25
	Dachschindeln	–	–	> 25
Profilbleche	Profilhöhe 35–80 mm	3 bis < 15	15 bis < 18	> 18
	Doppelblechfalz Falzhöhe 22 mm	3 bis < 15	15 bis < 18	> 18
Blechbahnen mit Falzen	Winkelblechfalz	–	–	> 25
	Leistenfalz mit Kapillarunterbruch Falzhöhe 40 mm	3 bis < 15	15 bis < 18	> 18

SIA 2001, Copyright © 2011 by SIA Zurich

Hornli Lüzern, Genossenschaft, Manno Räflikerbergler 300173, 24.03.2022

25

## Pendenza minima delle coperture – ulteriori aspetti da considerare

### Elementi integrati

Ad es. finestre da tetto



## Pendenza minima delle coperture – ulteriori aspetti da considerare

Elementi integrati, ad es. fermaneve, ganci per impianti fotovoltaici sovrapposti



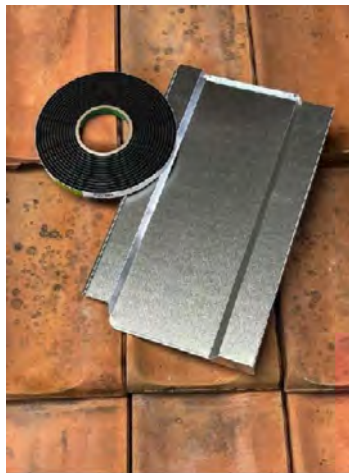
## Alternativa al taglio delle tegole

Ad es. tegole speciali



## Alternativa al taglio delle tegole

Ad es. tegole metalliche



**Fig. 2** Materiale fornito:  
tegola metallica, nastro sigillante per giunti



**Fig. 4** Incollare il nastro sigillante sulla tegola metallica, montare e fissare la tegola metallica, fissare il gancio di montaggio



**Fig. 5** Riposizionare le tegole

# Pendenza minima delle coperture – aspetti aggiuntivi da considerare

## Lamiere di raccordo e di finitura per coperture

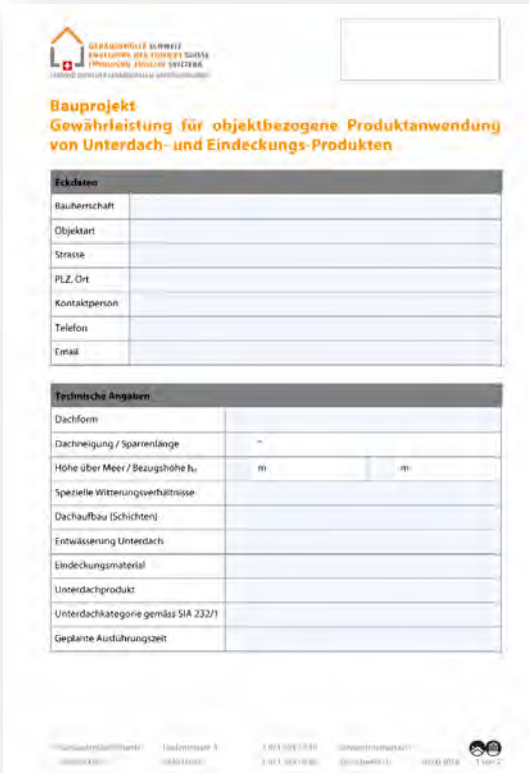
Norma SIA 232/1 art. 5.4.4.3

Per pendenze inferiori a  $10^\circ$  le giunzioni trasversali devono essere realizzate a tenuta oppure in modo da interrompere la risalita capillare dell'acqua.

Le giunzioni impermeabili devono essere saldate a stagno, saldate, in casi particolari incollate oppure sigillate con materiali di tenuta.

## Garanzia

- Se la pendenza minima della copertura viene ridotta, la TK tetti inclinati raccomanda di redigere una «**garanzia per l'applicazione dei prodotti di sottotetto e di copertura specifica per l'oggetto**».
- Modello per i membri di Involucro Edilizio Svizzera
- [GH\\_04\\_Produttanwendung\\_Unterdach\\_und\\_Eindeckung\\_SIA\\_232.1\\_BF,EB,SD\\_Technik\\_sec\\_0.pdf](#)



**Bauprojekt**  
Gewährleistung für objektbezogene Produktanwendung von Unterdach- und Eindeckungs-Produkten

Fckdaten	
Bauherrschaft	
Objektart	
Strasse	
PLZ, Ort	
Kontaktperson	
Telefon	
E-mail	

Technische Angaben	
Dachform	
Dachneigung / Sparrenlänge	° / m
Höhe über Meer / Bezugshöhe h <sub>0</sub>	m / m
Spezielle Witterungsverhältnisse	
Dachaufbau (Schichten)	
Entwässerung Unterdach	
Eindeckungsmaterial	
Unterdachprodukt	
Unterdachkategorie gemäss SIA 232/1	
Geplante Ausführungszeit	

© 2014 Involucro Edilizio Svizzera

## Riassunto

- Solo impermeabilizzazioni speciali secondo la norma SIA 271 possono essere previste come impermeabilizzazione secondaria (in caso di presenza permanente di acqua).
- La pendenza minima del sottotetto deve sempre essere valutata insieme alla pendenza minima del materiale di copertura.
- Controllare attentamente la pendenza minima, in particolare negli impianti fotovoltaici integrati; i risultati dei test sono applicabili solo a livello teorico.
- Considerare la forma del tetto, la posizione, gli elementi integrati, ecc.





GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

I PROTAGONISTI DELLA SVOLTA ENERGETICA



**Resistenza alla grandine dei diversi  
materiali di copertura**



# Contenuto

- Introduzione
- Cosa dice la norma SIA 261/1 capitolo 9 Grandine
- Dove potrebbe andare la direzione – consultazione sulla norma SIA 261/1 capitolo 9 Grandine 2024
- Registro della protezione contro la grandine
- Ulteriori documenti utili



## Introduzione / Cambiamenti climatici

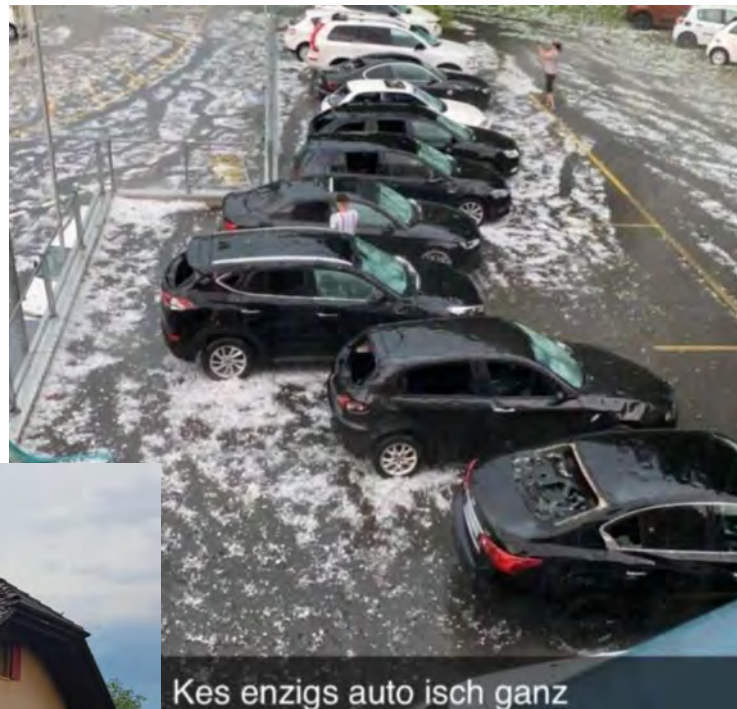
CH2018

### Klimaszenarien für die Schweiz





## Introduzione Grandine



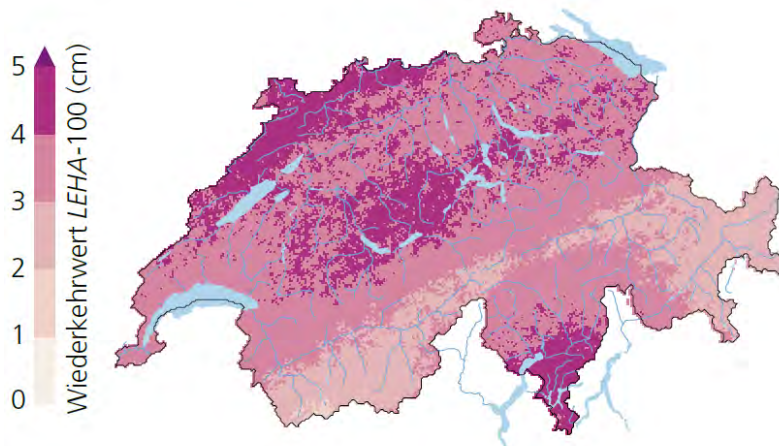


## Introduzione

- In media 93 milioni di CHF di danni all'anno

### Gefährdungskarte Gebäudeschutz

LEHA-Wiederkehrwert der Hagelkorngrossen (cm) für eine 50-jährliche Wiederkehrperiode und Referenzfläche von 100 m<sup>2</sup>





# Norma sulla grandine SIA 261/1

9.2.7 Le classi di resistenza alla grandine (RG) sono definite dall'energia cinetica all'impatto di un chicco di grandine con un certo diametro. Le classi di resistenza alla grandine sono definite secondo la tabella 17.

Tabella 17 Classi di resistenza alla grandine

Classi di resistenza alla grandine	Diametro dei chicchi di grandine $d$ (in cm)
RG 1	1
RG 2	2
RG 3	3
RG 4	4
RG 5	5

9.2.8 La resistenza alla grandine può cambiare a causa dell'invecchiamento dei materiali.



2 cm



4 cm

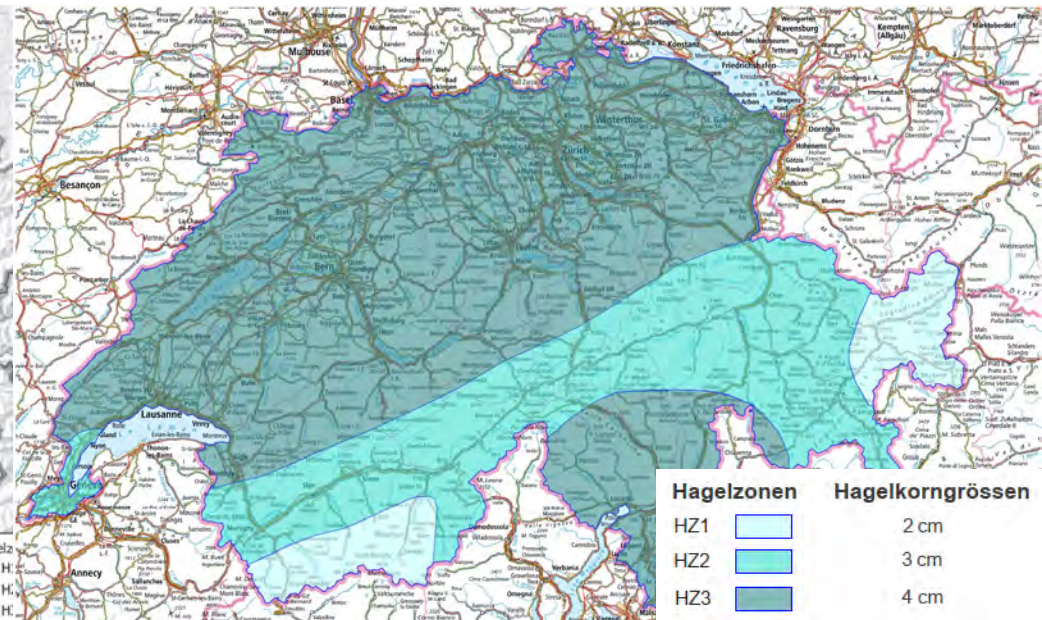
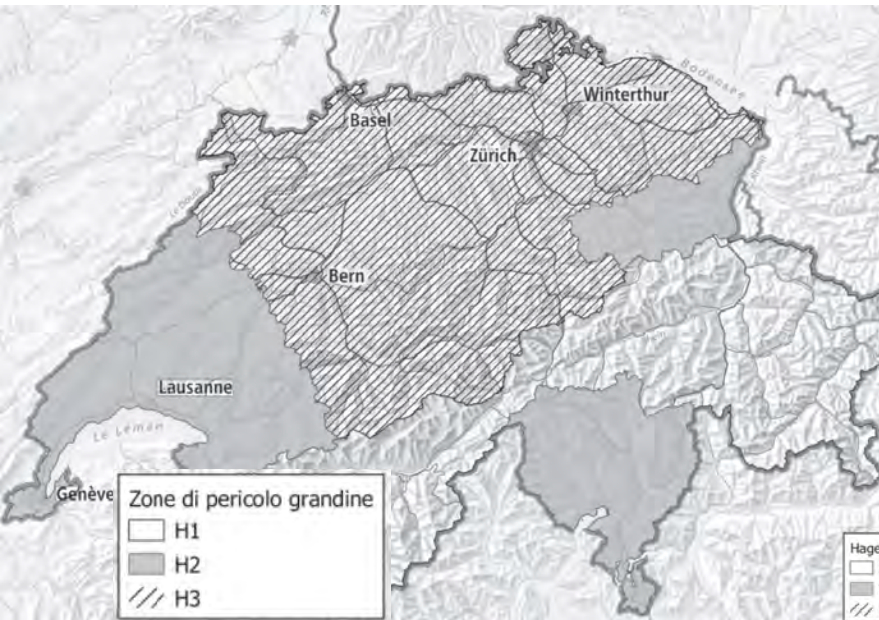


## Grandine

- Norma SIA 261/1 «Grandine» dal 2024 in consultazione

Attuale

Dalla consultazione





# Norma grandine SIA 261/1

9.2.1 La classe di resistenza alla grandine deve essere scelta secondo la tabella 16 in funzione della classe d'opera I, II o III e della zona di pericolo grandine H1, H2 o H3, come indicato nella carta dell'allegato G.

Tabella 16 Classi di resistenza alla grandine RG in funzione della classe d'opera (CO) e della zona di pericolo grandine

CO	Resistenza alla grandine in relazione a funzionalità e aspetto	Osservazioni
I	Zona H1: RG 1 Zona H2: RG 2 Zona H3: RG 3	Zone di pericolo grandine, vedi allegato G
II, III	Zona H1: RG 2 Zona H2: RG 3 Zona H3: RG 4	Zone di pericolo grandine, vedi allegato G

## Grandine

Consultazione – progetto SIA 261/1:2024-04

Nessuna classificazione delle opere prevista

**Tabella 16**

Classi di resistenza alla grandine HW in funzione delle zone di grandine HZ

Azione secondo la carta delle zone di grandine	Resistenza alla grandine in relazione a	Osservazioni
Zona di grandine	Funzionalità*	Aspetto*
HZ1	HW 2	HW 2
HZ2	HW 3	HW 3
HZ3	HW 4	HW 3

\* Per requisiti diversi relativi alla funzionalità o all'aspetto, vedere 9.3.3

# Grandine

## Consultazione – progetto SIA 261/1:2024-04

### 9.3.2

Gli obiettivi di protezione contro la grandine da definire, relativi alle persone, ai danni accettati e ai danni conseguenti, nonché ai requisiti in termini di funzionalità, aspetto e durabilità, devono essere concordati per iscritto con la committenza (ad es. nella base di progetto o nell'accordo di utilizzo).

L'attuazione avviene nell'ambito del concetto di protezione contro la grandine secondo il punto 9.3.4.

## Grandine

### Consultazione – progetto SIA 261/1:2024-04

#### 9.3.3

Sulla base di valutazioni del rischio, può risultare opportuno e conveniente dal punto di vista economico adottare requisiti di protezione contro la grandine superiori o inferiori rispetto a quelli indicati nella Tabella 16. Esempi:

- Se danni e danni conseguenti (ad es. interruzione della produzione, danni ai mezzi di produzione o ai beni immagazzinati a causa di coperture danneggiate, ecc.) non sono tollerabili, la protezione contro la grandine deve essere progettata con requisiti più elevati in termini di funzionalità.
- Se danni relativi all'aspetto (ad es. lamiere ammaccate, ecc.) sull'involucro edilizio non sono tollerabili, la protezione contro la grandine deve essere progettata con requisiti più elevati in termini di aspetto.
- Se danni relativi all'aspetto (ad es. lamiere ammaccate sulla copertura, ecc.) sull'involucro edilizio sono tollerabili e i costi aggiuntivi per prodotti edilizi più resistenti (ad es. lamiere) risultano economicamente sproporzionati, la protezione contro la grandine può essere progettata con requisiti inferiori in termini di aspetto.
- Se danni e danni conseguenti sono trascurabili o tollerabili, la protezione contro la grandine può essere progettata con requisiti inferiori in termini di funzionalità.

# Grandine

## Consultazione – progetto SIA 261/1:2024-04

### 9.2.5

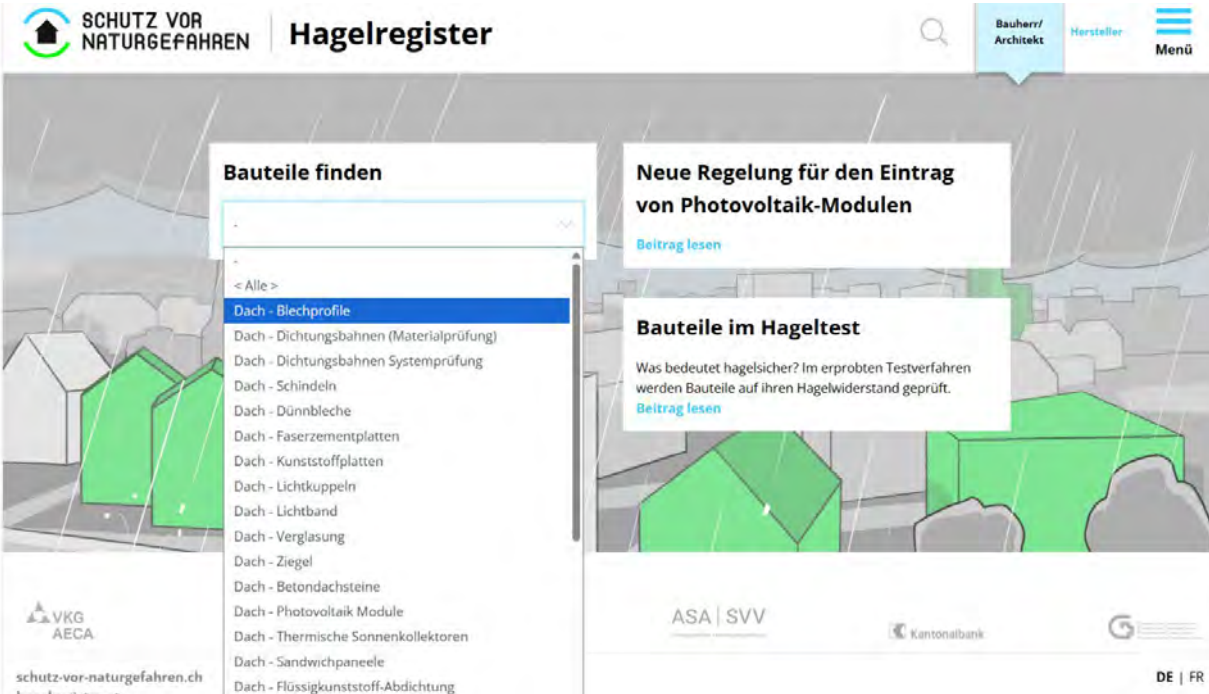
La VKF verifica le prove di resistenza alla grandine effettuate in merito alla conformità rispetto alle prescrizioni di prova e decide in merito all'inserimento del prodotto nel registro della protezione contro la grandine.

- Angolo di impatto (copertura): 90°
- Angolo di impatto (facciata): 45°



## Registro della protezione contro la grandine

<https://www.hagelregister.ch/bauherren-architekten.html>



**SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN | Hagelregister**

Bauherren/Architekt Hersteller Menü

**Bauteile finden**

- < Alle >
- Dach - Blechprofile**
- Dach - Dichtungsbahnen (Materialprüfung)
- Dach - Dichtungsbahnen Systemprüfung
- Dach - Schindeln
- Dach - Dünobleche
- Dach - Faserzementplatten
- Dach - Kunststoffplatten
- Dach - Lichtkuppeln
- Dach - Lichtband
- Dach - Verglasung
- Dach - Ziegel
- Dach - Betondachsteine
- Dach - Photovoltaik Module
- Dach - Thermische Sonnenkollektoren
- Dach - Sandwichpaneele
- Dach - Flüssigkunststoff-Abdichtung

**Neue Regelung für den Eintrag von Photovoltaik-Modulen**  
[Beitrag lesen](#)

**Bauteile im Hageltest**  
Was bedeutet hagelsicher? Im erprobten Testverfahren werden Bauteile auf ihren Hagelwiderstand geprüft.  
[Beitrag lesen](#)

VKG AECA schutz-vor-naturgefahren.ch

ASA | SVV Kantonbank DE | FR



## Registro della protezione contro la grandine – Facciata in legno

Bauteilgruppe:

Fassade - Holz / Holzwerkstoffe

Hagelwiderstand:

Hagelkörner bis 3 cm (HW 3)

Erweiterte Suche 

Suchen

Es wurde eine Anerkennung gefunden.

Hier Suchbegriff(e) eingeben

**Klassierung**

---

Hagelwiderstand Aussehen: HW 3

VKF Nummer	Bezeichnung	Beschreibung	Gesuchsteller	Gültig bis	Klassierung
27694 	Hobelware aus Fichte naturbelassen oder vorvergraut behandelt	Oberflächenbearbeitung: sägeroh oder gehobelt. Kanten: gerundet. Erscheinungsklasse Sortierung N1 (AB) gemäss Handelsgebräuchen für die Schweiz (Ausgabe 2010).	<a href="#">Lignum, Mühlebachstrasse 8, 8008 Zürich</a>	31.12.2029	Hagelwiderstand Aussehen: HW 3

## Registro della protezione contro la grandine – Tetto in tegole

33113



BA Biberschwanzziegel  
antik

Gettnauer Tondachziegel Biberschwanz antik für  
Einfach- und Doppeldeckung. Grösse: ca. 171 mm x  
365 mm bis 395 mm, Mittlere Deckmasse Länge =  
150 mm, Breite = ca. 170 mm. Stärke in der Fläche >  
18,9 mm (gemessen). Farben: Naturrot 06 2023.  
Herstellerwerk: Gettnau.

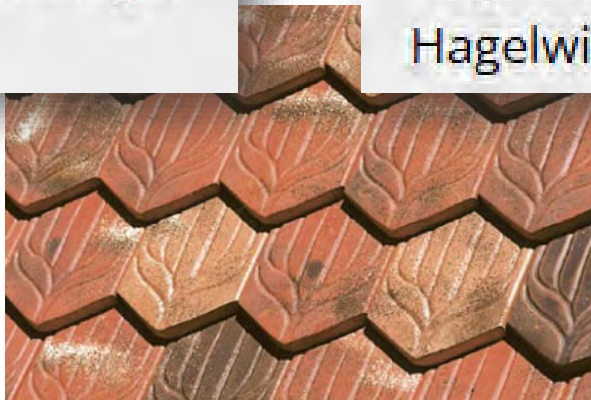
AGZ Ziegeleien AG,  
Ziegelei, 6142 Gettnau

31.12.2029

Hagelwiderstand Funktionalität: HW 4  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 4

BA Biberschwanzziegel  
antik

Hagelwiderstand Funktionalität: HW 4  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 4



## Registro della protezione contro la grandine – Tetto in fibrocemento

40085



Dachschiefer Eternit -  
Programm Gottardo -  
Typ Linea Bassa

Kleinformatige Flachplatten aus Faserzement. Stärke = 5.0 mm. Ecken gestutzt, im Verband verlegt. Oberfläche beschichtet. Befestigung mit Schrauben und mit Pro Haken. Unterkonstruktion Holzlattung 30 mm \* 50 mm, Konterlattung 50 mm \* 50 mm, Lattenabstand horizontal 240 mm, Konterlattenabstand vertikal 600 mm, maximale Auskrugung = 0 mm. Die Anerkennung gilt für alle erhältlichen Farben mit derselben Beschichtung und dem demselben Glanzgrad. Die Anerkennung bezieht sich auf die Prüfung der Fläche. Allfällige Randabschlüsse wurden nicht geprüft.

[Swisspearl Schweiz AG.](#)  
[Eternitstrasse 3, 8867](#)  
[Niederurnen](#)

31.12.2030

Hagelwiderstand Funktionalität: HW 4\*  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 4\*



Dachschiefer Eternit -  
Programm Gottardo -  
Typ Linea Bassa



Hagelwiderstand Funktionalität: HW 4\*  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 4\*

## Registro della protezione contro la grandine – Tetto in fibrocemento

40077



ONDAPRESS-57

Grossformatige Wellplatten aus Faserzement, Stärke = 6,4 mm. Plattenmass = 920 mm \* 2500 mm. Verlegung mit Überlappung. Unterkonstruktion Holzlattung 50 mm \* 50 mm, Lattenabstand = 530 mm. Befestigung mit Schrauben. Die Anerkennung gilt für alle erhältlichen Farben. Die Anerkennung bezieht sich auf die Prüfung der Fläche. Allfällige Randabschlüsse wurden nicht geprüft.


Swisspearl Group AG,  
Eternitstrasse 3, 8867  
Niederurnen

31.12.2030

Hagelwiderstand Funktionalität: HW 3\*  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 3\*



ONDAPRESS-57



Hagelwiderstand Funktionalität: HW 3\*  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 3\*



## Registro della protezione contro la grandine – Pannelli Sandwich

33473




Pflaum PD T/G -  
ONDATHERM 1001 TG in  
40 mm bis 140 mm

Trapezblech mit Polyurethan Schaum (PIR).  
Blechstärke aussen: 0,63 mm und 0,75 mm.  
Blechstärke innen: 0,50 mm. Kernmaterial:  
Polyurethan Schaum 40 mm bis 140 mm, Rohdichte  
ca. 38 kg/m<sup>3</sup> Druckfestigkeit 0,09 bis 0,13 MPa.  
Profilhöhe: 38,5 mm. Unterkonstruktion Holz. Die  
Anerkennung gilt für alle Sparrenabstände,  
erhältlichen Farben und Oberflächen.


[ArcelorMittal](#)  
[Construction Suisse SA,](#)  
[Industriestrasse 19, 8112](#)  
[Otelfingen](#)

31.12.2028

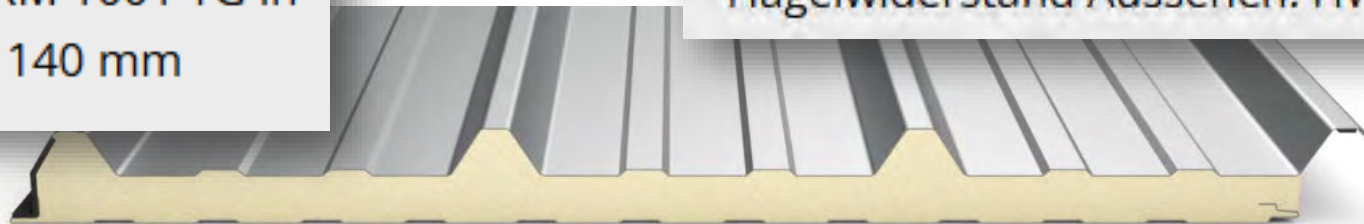
Hagelwiderstand Funktionalität: HW 5  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 2



Pflaum PD T/G -  
ONDATHERM 1001 TG in  
40 mm bis 140 mm



Hagelwiderstand Funktionalität: HW 5  
Hagelwiderstand Aussehen: HW 2





## Registro della protezione contro la grandine – Tetto con moduli fotovoltaici

31974 	AC-xxxMH/108V, AC-xxxMBT/108V	Frontabdeckung aus gehärtetem Glas (ESG), Stärke > 3.0 mm, in Alu-Rahmen gelagert. Die Anerkennung bezieht sich nur auf den solaren Teil, nicht auf eine allfällige Randabdeckung und die Unterkonstruktion.	Axitec Energy GmbH & Co. KG, Otto Lilienthal-Strasse 5, 71034 Böblingen	31.12.2027	Hagelwiderstand Funktionalität: HW 3
-----------	-------------------------------	--	---	------------	--------------------------------------

AC-xxxMH/108V, AC-xxxMBT/108V

Hagelwiderstand Funktionalität: HW 3



## Ulteriori documenti utili

suissetec SPF INSTITUT FÜR SOLARTECHNIK

April 2013

### Merkblatt

Fachbereich Spezialien | Gebäudehülle

#### Hagelresistentes Bauen bei Spenglerarbeiten und Metaldeckungen

Hagelschäden an Gebäuden haben in den letzten 25 Jahren zugenommen. Um dem entgegenzuwirken, hat die Vereinigung Kantonaler Feuerwehren (KFK) 2010 das Hagelchutzregister lanciert. Das Register ist in der Norm SIA 2671 «Anlagen auf Tragwerke – ergänzende Festlegungen verankert und dem als Informationsthemen bei der Mitbewertung».

2014 hat sussetec in Zusammenarbeit mit der VZJ am SPF Institut für Solartechnik die hochschule für Technik mit in Kooperation das Verfahren der am häufigsten vom Spengler verarbeiteten Bleche geprüft.

Alle gestrichen Bleche erreichen bei der Wasserdrichtheit den höchstmöglichen Wert für die Funktionstest (WV 5), unabhängig von der Ausführung der Blechverbindung. Der Wert HV 5 bedeutet, dass die gestrichen Elemente durch ein Hagelkorn mit einem Durchmesser von 5 cm nicht beschädigt werden. Bei Blechen bewirkt sich die Funktionsaufbau nur auf das Vornehmen der Wasserdrichtheit.

Bezüglich der Ästhetik bzw. des Aussehens nach einem Hagelschlag wurde ermittelt, welche metallischen Werkstoffe bei welcher Blechdicke einen – heute massenhaft gebildeten –



Verantwortungsbereichen: Prof. Dr. Ing. Christian B. Schürmann, April 2013

SWISSOLAR

### Merkblatt Photovoltaik Nr. 17

#### Umgang mit Hagelschäden an Solaranlagen

Durch den vermehrten Zubau von Solaranlagen und das sich ändernde Klima haben Schäden an Solaranlagen zugenommen. Es gilt, die richtigen Massnahmen zu treffen, um diese Schäden zu vermeiden. Kommt es dennoch auf Grund von Hagelschlag zu Schäden an Solaranlagen, so soll mit diesem Merkblatt ein Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

#### 1 Hintergrund

Hagelstürme gehören zu den bekannten Naturereignissen in der Schweiz. Jedes Jahr entstehen durch Hagel Schäden im Milliardebereich.

Seit 2010 werden im Projekt «Hagelklima Schweiz» die Grundlagen zu Hagelhäufigkeit, Hagelmenge und Wiederkehrperioden überarbeitet. Beteiligt waren neben MeteoSchweiz das BAFU und weitere Bundesämter, die Gebäudeversicherungen, der SIA und weitere Organisationen.

Daraus hervorgegangen ist insbesondere die neue Hagelkarte, siehe Abbildung 1. Diese neue Hagelkarte wird in künftige Regelwerke einfließen.

Im Sommer 2021 kam es in vielen Regionen der Schweiz, insbesondere in der Region Zug/Luzern zu ausserordentlich intensiven Hagelstürmen, die massive Schäden an Solaranlagen verursachten. Swissolar hat im Anschluss daran eine Empfehlung zum Umgang mit Hagelschäden herausgegeben.

Mit diesem Merkblatt wird diese Empfehlung aufgegriffen und mit wertvollen Informationen und Ergebnissen aus der Forschung ergänzt.

SWISSOLAR GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
Tel: +41 44 233 98 93  
info@swissolar.ch  
www.swissolar.ch


### 3 Hagel

SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

Die beiden «Wegleitungen Objektschutz» gegen meteorologische und gegen gravitative Naturgefahren wurden 2002 inhaltlich überarbeitet und auf den aktuellen Stand der Technik gebracht. Sie sind auf der Plattform «Schutz vor Naturgefahren» online abrufbar.

Die von Ihnen gewählten Empfehlungen und Messgrößenformeln können Sie über die Druckfunktion heruntergeladen. Das vorliegende PDF entspricht der Fassung vom 2007.

www.schutz.vor.naturgefahren.ch



49

© 2007 VNF-AGN

# Riassunto

- Norma SIA 261/1 capitolo 9 Grandine
- La norma SIA 261/1 capitolo 9 Grandine rielaborata potrebbe portare molti cambiamenti
- Considerare le specifiche di capitolato e le prescrizioni cantonali
- Utilizzare solo prodotti registrati nel registro della protezione contro la grandine





## Garanzie & rischi legali legati al fotovoltaico



# L'energia solare è in forte crescita

## Il nostro risultato:

- Nel 2025 in Svizzera sono stati prodotti 8,2 TWh di energia solare
- Ciò rappresenta il 14% del consumo finale di elettricità nel 2025
- Il 98% di tutti gli impianti fotovoltaici è installato sui tetti
- A livello mondiale siamo al 10° posto per potenza solare pro capite

## Le nostre sfide:

- Contratti e garanzie
- Responsabilità per danni e perdite di produzione

# A questo proposito, un piccolo caso...

La Madruns Gebäudehülle & Solar AG installa presso la ditta Lutz Maschinenbau AG un impianto solare sul tetto aziendale.

Il fornitore dell'impianto fotovoltaico, esplicitamente richiesto dal cliente, promette:

- ...20 anni di garanzia sulle prestazioni
- ...10 anni di garanzia sui materiali (solo con manutenzione regolare)
- ...3 anni di garanzia sul software
- ...aggiornamenti software gratuiti per 3 anni



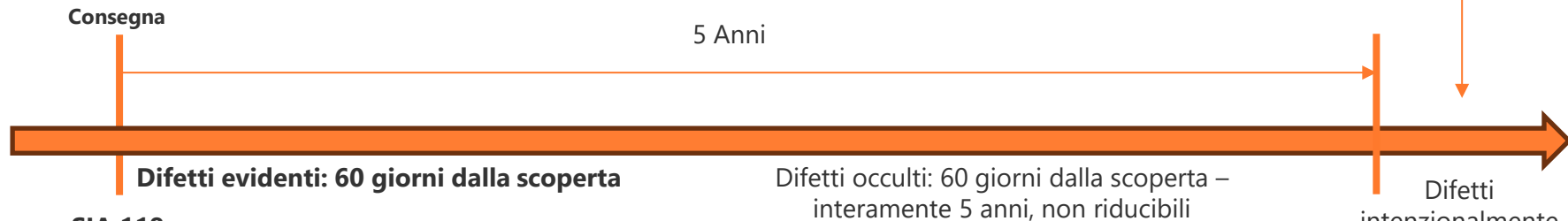
# Di cosa sono responsabile?

- L'impresa è tenuta a realizzare un'opera priva di difetti e conforme al contratto.
- Ciò comprende una pianificazione, esecuzione e consegna accurate.
- In concreto: verificare il sottofondo/terreno, segnalare e contestare i problemi (anche durante l'esecuzione).
  - Ciò significa: A) descrivere la situazione B) descrivere il rischio che ne deriva C) formulare una raccomandazione secondo lo stato della tecnica D) attendere le istruzioni del cliente (per iscritto)
- Un difetto dell'opera è...
  - la difformità rispetto a quanto contrattualmente concordato, nonché
  - la mancanza di caratteristiche concordate o presupposte (idoneità all'uso, qualità standard).

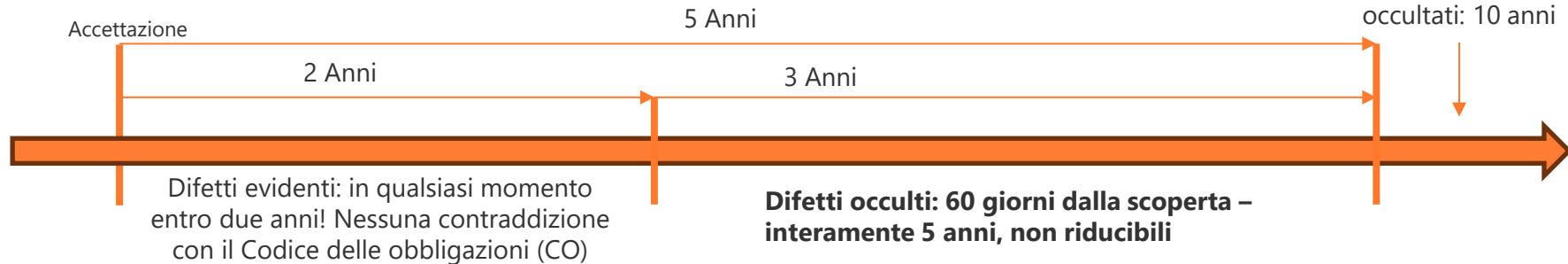


## Di cosa sono responsabile?

### Codice delle obbligazioni



### Norma - SIA 118



# Garanzie di prestazione

- Alcuni produttori promettono garanzie di prestazione fino a 25 anni.
- Nelle proprie condizioni generali (CG) è indispensabile prendere chiaramente le distanze da tali garanzie di prestazione. Chi non dispone di CG dovrebbe assolutamente redigerle!
- In concreto: non inserire la garanzia di prestazione come prestazione dell'impresa nell'offerta, ma dichiararla chiaramente come garanzia del produttore.
  - È fondamentale leggere attentamente le condizioni di garanzia del produttore e consegnarle al cliente (facendole confermare) – stipulare contratti di manutenzione!
  - Di norma, l'impresa rimane il punto di contatto nei primi 5 anni, successivamente supporta il cliente. Può rappresentare un argomento di vendita per modelli più costosi.
  - **Attenzione:** escludere assolutamente la responsabilità per pannelli acquistati direttamente dal cliente!

## Il pericolo silenzioso sul tetto di casa

Gli impianti fotovoltaici sono costantemente collegati a Internet per la manutenzione remota, il controllo e il monitoraggio delle prestazioni. Gli hacker prendono sempre più di mira gli impianti fotovoltaici non protetti, intercettano le credenziali di accesso, manipolano gli impianti o addirittura destabilizzano la rete elettrica.

Studi recenti mostrano che in Europa oltre il 76% degli impianti fotovoltaici è involontariamente accessibile pubblicamente su Internet.

### Punti di attacco tipici

- **Password deboli**  
Accessi standard e mancanza di protezione (ad es. nessuna VPN)
- **Autenticazione insufficiente**  
Nessuna autenticazione a due fattori, accesso facilitato
- **Mancanza di aggiornamenti**  
Firmware obsoleto apre la porta a malware e backdoor

### Possibili conseguenze di attacchi informatici

- **Manipolazione dell'immissione in rete**  
Rischio per la stabilità della rete e la fornitura di energia
- **Ransomware e sabotaggio**  
Fermo degli impianti e ricatto degli operatori

# Esclusioni di garanzia nelle proprie condizioni generali (CG)

## Esclusioni

- Aggiornamenti software e adattamenti del software di dispositivi di terzi, come ad esempio pompe di calore, stazioni di ricarica, ecc. (obbligo di manutenzione a carico del cliente)
- Manipolazioni del software da parte del cliente stesso o di terzi
- Aggiornamenti successivi o modifiche di configurazione da parte del produttore, del gestore di rete o di fornitori terzi
- Attacchi informatici al software degli impianti fotovoltaici – in particolare per quanto riguarda la sicurezza software

# Integrazioni nelle proprie condizioni generali (CG)

## Integrazioni

- Prestazioni aggiuntive o migliorative dovute a casi di garanzia devono essere compensate – ad es. se un pannello solare non è più disponibile e deve essere sostituito con uno migliore e più costoso, il sovrapprezzo è a carico del cliente
- La garanzia del fornitore (garanzia di prestazione/funzionamento, ecc.) non fa parte delle prestazioni dell'impresa
  - Se per il mantenimento della garanzia sono previsti contratti di manutenzione da parte del fornitore, questi devono essere inclusi nelle CG / offerte
- Le differenze di rendimento tra previsione e valore reale non costituiscono, in linea generale, un difetto

## In sintesi

- Pianificare, eseguire e consegnare con diligenza
- Segnalare e contestare i problemi:
  - A) descrivere la situazione B) descrivere il rischio che ne deriva C) formulare una raccomandazione secondo lo stato della tecnica D) attendere le istruzioni del cliente (per iscritto)
- Prendere le distanze dalla garanzia del produttore
- Conoscere le condizioni di garanzia del produttore e trasmetterle al cliente
- Stipulare contratti di manutenzione
- Redigere o integrare le condizioni generali (CG)!

**Domande? Volentieri a:**  
**[jerome.egli@gh-schweiz.ch](mailto:jerome.egli@gh-schweiz.ch)**

**Grazie per la vostra  
attenzione**



# **COMPETENZA DI SERVIZIO DAL PUNTO DI VISTA DI UN MAGGIORDOMO**

Giovedì, 23 aprile 2026, a Regensdorf  
Convegno specialistica sui tetti a falda

---

# Inhalte



- Come nasce la soddisfazione del cliente?
- Come si definiscono le aspettative?
- Cosa insegna una scuola per maggiordomi?
- Conclusione

# Zita Langenstein

Responsabile della formazione continua presso GastroSuisse e maggiordomo diplomato

- Cresciuta nel Canton Nidvaldo
- Lasciata la casa a 16 anni
- Due apprendistati nel settore alberghiero e della ristorazione
- Formatore aziendale diplomato IAP
- Diploma in management AKAD
- Maggiordomo diplomato, Ivor Spencer School, Londra



A young woman with blonde hair, wearing a black t-shirt and a grey apron, is smiling warmly at the camera. She is holding a tray with several plates of food. The background is a blurred restaurant interior with warm, glowing lights.

## Cosa significa competenza di servizio?

- Ospitalità
- Qualità del servizio
- Orientamento al cliente
- Eccellenza del servizio

A close-up photograph of a Black male chef in a kitchen. He is wearing a white chef's hat, a white t-shirt, and a black apron. He has a friendly smile and is looking towards the camera. His hands are wearing clear plastic gloves and are positioned near a piece of food on a counter. The background is slightly blurred, showing kitchen equipment and shelves. A white text box is overlaid on the left side of the image.

# **Cosa significa competenza di servizio?**

Gestione e comunicazione con il cliente.



# **Cosa significa competenza di servizio?**

Fare le cose ordinarie in modo straordinariamente bene.

# Che cos'è il solito?



- **Salutare**
- **Congedarsi**
- **Ascoltare**
- **Telefonare**
- **Tempi di attesa...**



# Che cos'è l'attenzione?

- Alzarsi quando il cliente entra nella sala riunioni
- Ricordare al collega di richiamare un cliente
- Scrivere un'e-mail di ringraziamento
- Accompagnare il cliente all'auto dopo la visita del cantiere



# Perché vuoi prestare servizio?





**Perché vuoi prestare servizio?**



**e per diventare un maggiordomo diplomato**

# Come si crea la soddisfazione del cliente?

Esperienze

Bisogni

Raccomandazioni

Qualità  
percepita

Affidabilità

Competenza professionale /  
competenza tecnica

Cordialità

Empatia

Hardware e infrastrutture

**clienti abituali**

hanno le aspettative più alte

# Gerarchia delle aspettative del cliente

## **Imprevisto**

- ciò che sorprende il cliente

## **Desiderato**

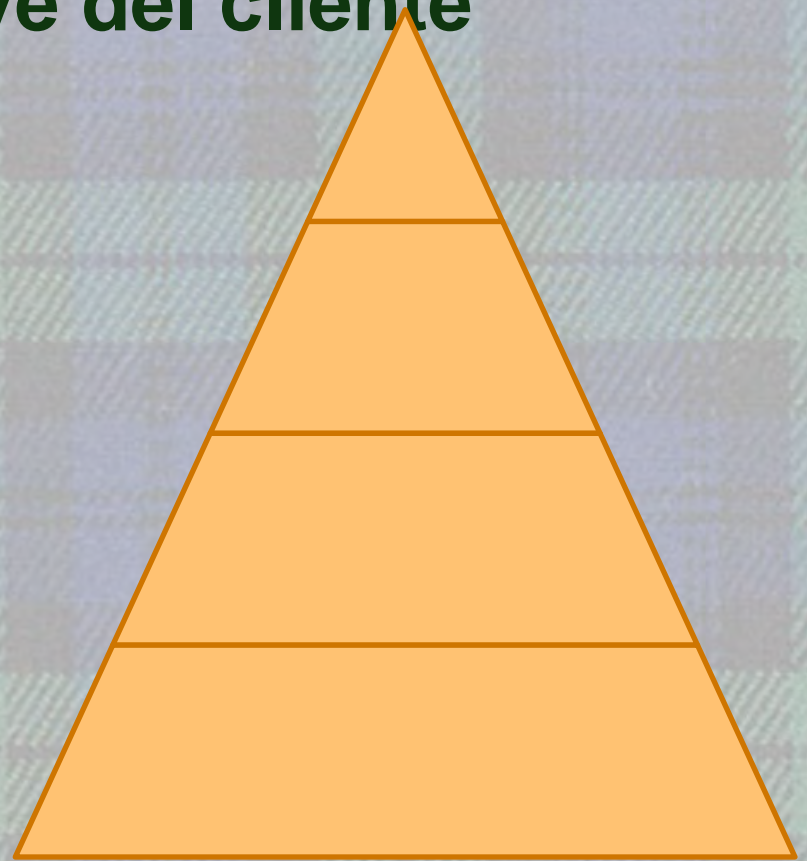
- ciò che il cliente desidera

## **Standard**

- ciò che il cliente conosce e si aspetta

## **Prestazioni di base:**

- ciò che il cliente dà per scontato



# Beispiel Taxi

## Imprevisto

- acqua e cavo per cellulare disponibili

## Desiderato

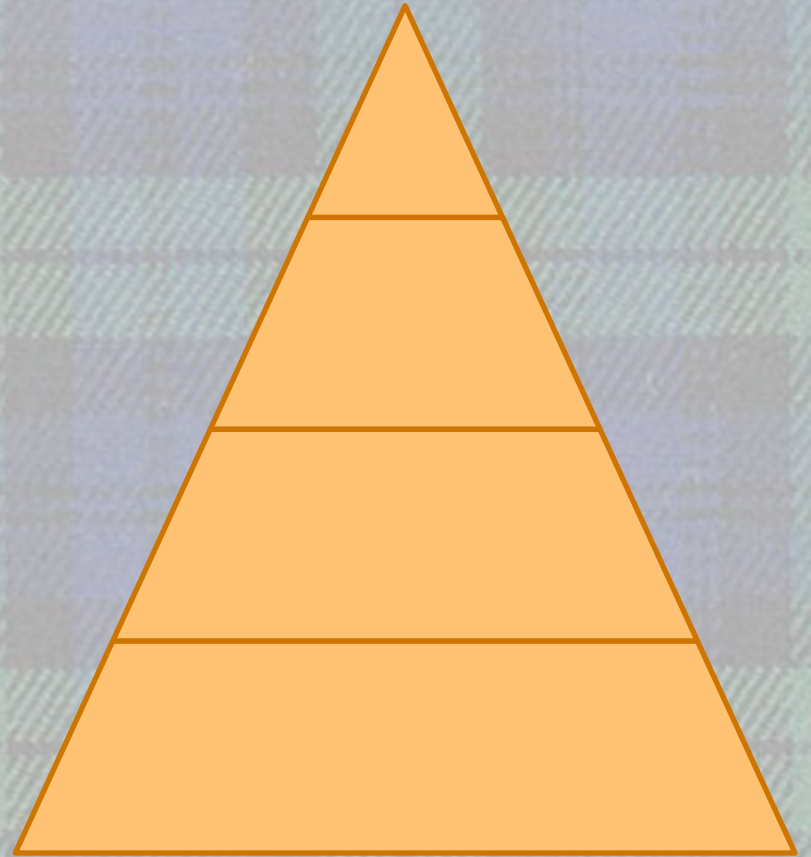
- chiarimento delle preferenze su musica e temperatura

## Standard

- la valigia viene messa nel bagagliaio, la porta viene aperta per salire

## Prestazioni di base

- Fahrt von A nach B



# Imparare la teoria

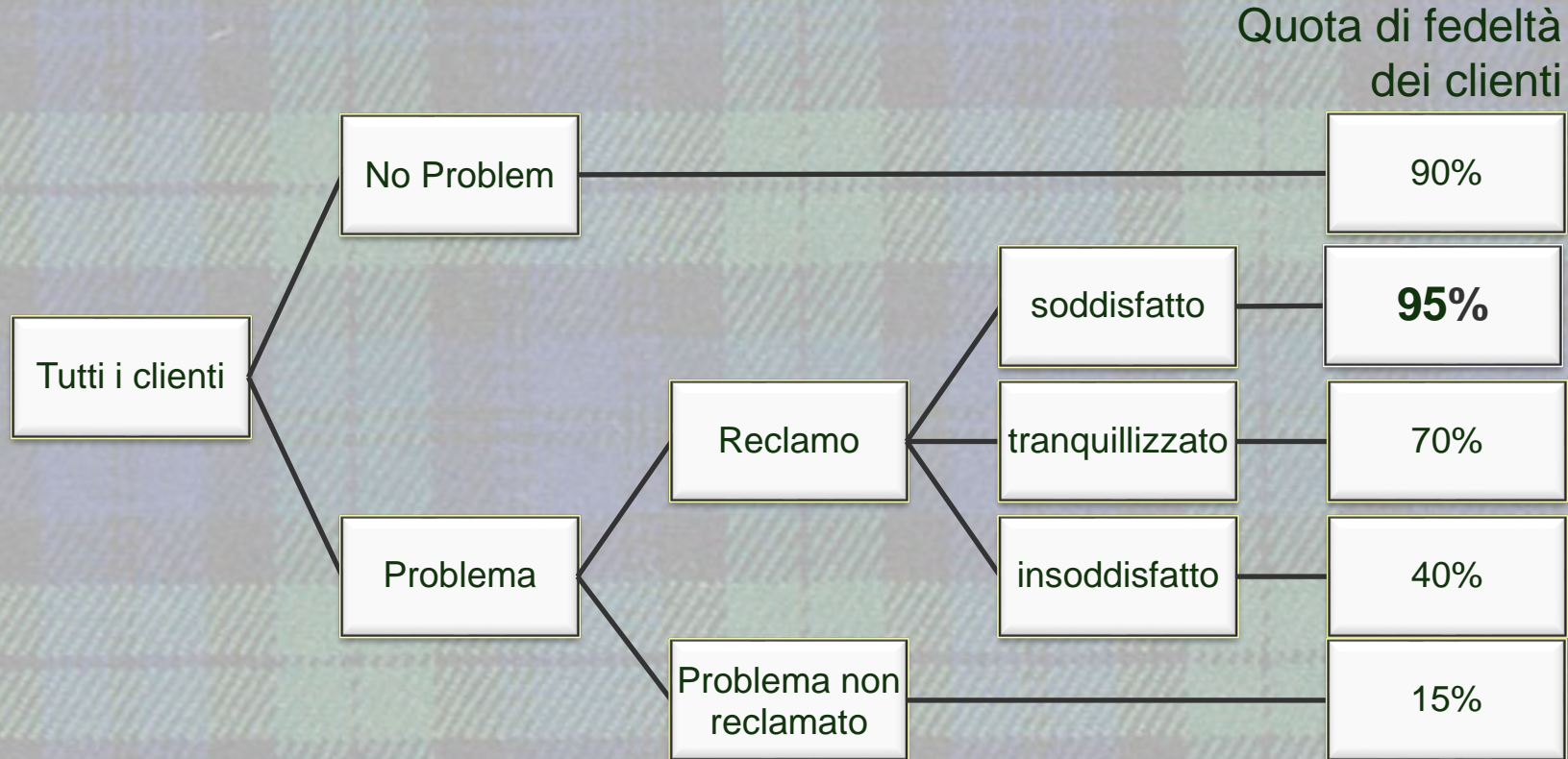


1. Come si rivolgono correttamente ai membri della famiglia reale?
2. Come si presentano tra loro i membri della famiglia reale?
3. Come si pulisce correttamente un'auto?
4. Come si consegna un regalo a una coppia di sposi giapponese?
5. Come si sveglia la famiglia?
6. ...

# Theorie lernen

7. Quando chiediamo al “sig. Lee” se è soddisfatto?
8. Come trattiamo con attenzione i clienti esigenti?
9. Come posso ottenere biglietti per un concerto anche se è esaurito?
10. Come si esegue correttamente un rituale e perché è importante?
11. Come si prenota un tavolo in un ristorante rinomato?
12. Quali buone maniere valgono nei rispettivi Paesi?
13. ...

# Reklamationen sind ein Fest



# La formazione / pratica



# La formazione / visite



- Michael Lynch  
Concierge Claridge Hotel,  
Londra



**Esame**



# #dienenmachtgluecklich

- «Anche quando le cose si fanno difficili, manteniamo stile e classe.»
- *HM The Queen.*



# #dienenmachtgluecklich



- «Quando facciamo brillare i colleghi.»
- *HM The Queen*

# #dienenmachtgluecklich



- «Quando coltiviamo una comunicazione alla pari con il cliente e i fornitori di servizi.»
- *Amal e George Clooney*

# #dienenmachtgluecklich

- «Quando conosciamo e soddisfiamo le aspettative dei clienti.»
- *Victoria e Sir David Beckham*



# Conclusione

1. Più della metà dei nostri clienti desidera maggiore attenzione.
2. I clienti abituali hanno bisogno di attenzione e di un chiarimento regolare delle aspettative.
3. Con affidabilità attiva, cordialità, empatia, competenza e un'infrastruttura adeguata raggiungiamo una soddisfazione stabile dei clienti.
4. Le aspettative dei nostri clienti devono essere soddisfatte.
5. I reclami sono una festa.
6. Vale la pena essere gentili.
7. Un buon servizio rende felici.

# Vielen DANK für die Aufmerksamkeit.



[www.zitathebutler.ch](http://www.zitathebutler.ch)



**Esperienze invece di teoria: il mio  
apprendistato come installatore solare AFC**



### Esperienza invece di teoria: il mio apprendistato come installatore solare AFC

Iniziare un apprendistato professionale a 44 anni. Cosa mi è passato per la testa?

Perché la scelta di una formazione nel settore solare?

Sedersi e godersi il momento! È stato davvero così semplice?

Realizzazione personale o vero valore aggiunto?

Perché una formazione o un perfezionamento presso Polybau?

Out of the box: dal bisogno al progetto pilota

Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

# Iniziare un apprendistato a 44 anni. Cosa mi è passato per la testa?

- 1996–1999 Apprendistato come lattoniere a Berna
- 1999–2001 Apprendistato complementare come copritetto
- 2003–2004 Scuola per capisquadra (copritetto)
- 2006–2007 Scuola per maestri (copritetto)
- 2024–2025 Installatore solare AFC



# Perché la scelta di una formazione nel settore solare?

- La vita è un viaggio

## Perché la scelta di una formazione nel settore solare?

- Segnato dal lavoro in quota



# Perché la scelta di una formazione nel settore solare?

- Segnato dalle difficoltà



# Perché la scelta di una formazione nel settore solare?

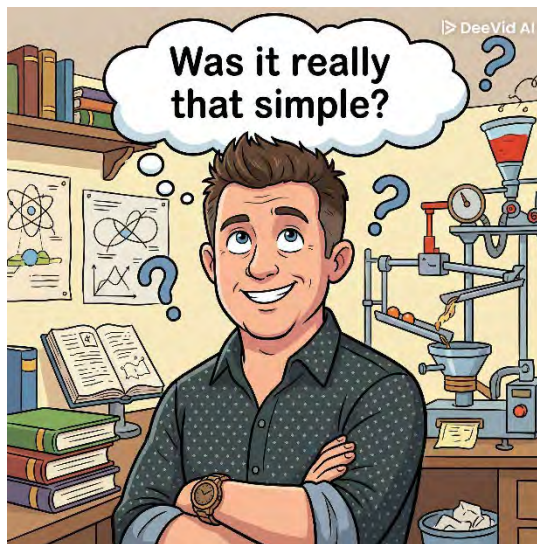
- E il tempo a disposizione è limitato



# Perché la scelta di una formazione nel settore solare?

- Seguire il principio (chi forma deve avere conoscenze)
- Piacere per il nuovo
- Riconoscere e cogliere le opportunità
- Assumere un ruolo di esempio
- La formazione non ha età

# Sedersi e godersi il momento! È stato davvero così semplice?



## Realizzazione personale o vero valore aggiunto?

- Un po' dell'uno e molto dell'altro

# Realizzazione personale o vero valore aggiunto?

- Primo corso di una nuova formazione professionale
- Accettare la sfida
- Conoscenze approfondite e concentrate
- Pratica da parte di specialisti
- Scambio reciproco
- Nuovi incontri portano a nuove amicizie

# Perché una formazione o un perfezionamento presso Polybau?

- Dalla pratica per la pratica (sistema di milizia)
- Impegno straordinario e passione provenienti dalle proprie file
- Competenze tecniche trasmesse che definiscono il settore
- Al passo con i tempi grazie a partnership formative del settore
- Buon equilibrio tra digitalizzazione e tradizione consolidata
- Perché qui l'apprendimento continuo è vissuto concretamente



# Out of the box: dal bisogno al progetto pilota

- C'era un mercato
- C'era un bisogno
- Ma non c'era un'offerta

# Out of the box: dal bisogno al progetto pilota

- e così è nata la formazione nel settore solare e ho avuto la possibilità di far parte della prima classe

# Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Anche questo “out of the box”
- C’è un mercato
- C’è un bisogno
- Ma non c’è ancora un’offerta

# Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Basilea climaticamente neutrale entro il 2037
- Gruppo di accompagnamento clima (rappresentanti dell'economia, della politica e della società)
- Regolamenti e nuove leggi rendono più difficile la gestione futura dei cantieri
- Associazione Basilea 2037 (GVBS / AWA)
- Cosa significa questo per me, la mia azienda e soprattutto il mio personale?

## Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- I collaboratori sono sempre più spesso bloccati nel traffico
- I parcheggi vengono ridotti e sono sempre più rari e costosi
- Viaggi a vuoto quotidiani inutili
- Prezzi delle materie prime e dei carburanti imprevedibili (periodi di crisi)
- Le risorse di tempo diventano sempre più scarse, la pressione aumenta
- Costosi investimenti per la mobilità alternativa (flotta elettrica)
- Necessità di investimenti unilaterali

## Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Una possibile soluzione è .....



## Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Cosa è LABBlog ?

## Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- **Gestione del cantiere senza veicoli**
- Box di cantiere completamente attrezzata con macchine, utensili, materiali piccoli e di consumo
- Trasporto del personale con mezzi pubblici e flotta di veicoli elettrici condivisi (Pick e Bike)
- Trasporto dei piccoli materiali con corriere in bicicletta
- Trasporto dei materiali voluminosi direttamente dal fornitore al cantiere
- Ordini e logistica gestiti tramite app direttamente dal cantiere

## Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Meno perdite di tempo
- Personale direttamente in cantiere
- Nessun viaggio a vuoto
- Nessuna perdita di tempo nel traffico
- Nessuna ricerca di parcheggio
- Trasporto del personale più flessibile in caso di assenze improvvise

# Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

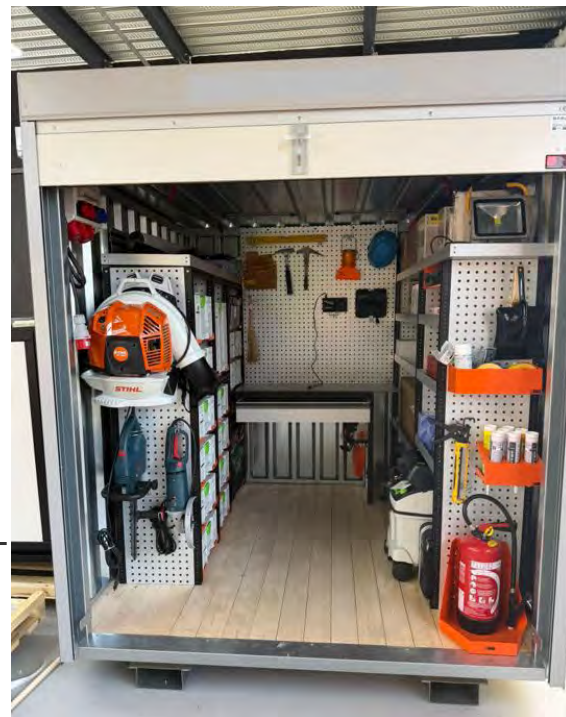
- Meno investimenti unilaterali
- Nessuna costosa flotta di veicoli elettrici
- Riduzione dei costi di manutenzione
- Riduzione dei premi assicurativi
- Riduzione dei costi di parcheggio

## Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>
- Maggiore neutralità climatica
- Utilizzo delle risorse esistenti con imprese di trasporto locali
- Possibilità di rifornimento di materiali piccoli e di consumo durante la notte o nelle ore serali (meno traffico)
- Riduzione delle ore improduttive

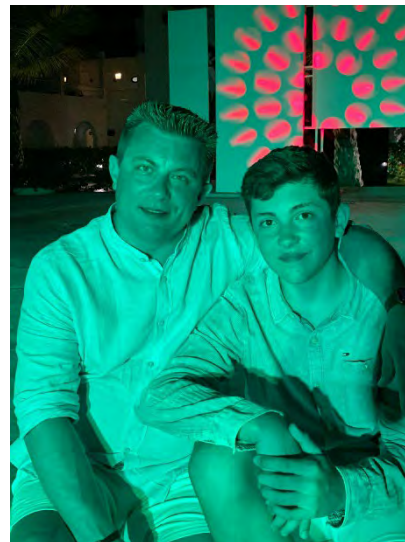
# Prima edizione «LABBlog»: quando nasce qualcosa di nuovo dalla volontà popolare

- Produzione avviata
- Primo impiego all'inizio di maggio
- Giugno/luglio: adattamenti per Box 2
- Conclusione del progetto: ottobre 2026
- Budget del progetto: CHF 268'000.–
- Contributo dell'associazione Basel 2037: CHF 100'000.–
- Possibilità di acquisto o noleggio



# Sintesi / Conclusioni finali

- La formazione non ha età
- La formazione dà ed è valore aggiunto
- La formazione non ha generazioni
- Pensare “out of the box” crea formazione
- La formazione crea innovazione





GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

I PROTAGONISTI DELLA SVOLTA ENERGETICA



**Test scientifici versus applicabilità  
pratica in cantiere**



## Sfida: Verifica – Cantiere

- La SIA 232/1 pone numerosi requisiti per il tetto inclinato e contiene decine di riferimenti ad altre norme di prodotto SIA 232.xxx, che nella maggior parte dei casi sono copie di norme EN.
- In teoria tutto questo è corretto. Nella pratica?
- Anche se tutti i componenti sono testati singolarmente, non c'è alcuna garanzia che tutto funzioni correttamente.
- Lo SPF si concentra sugli elementi solari:  
collettori termici e fotovoltaico

# Sfida: Verifica – Cantiere

Esempi per oggi:

- Carico della neve e carico del vento
- Tenuta alla pioggia

## Carico della neve

- La SIA 261 definisce i carichi in base alla forma del tetto, alla posizione geografica, ecc.

Schneeart (Richtwert Raumlast)		Neuschnee (1.0 kN/m <sup>3</sup> )	Filzschnee (2.0 kN/m <sup>3</sup> )	Altschnee (3.5 kN/m <sup>3</sup> )	Nassschnee (4.0 kN/m <sup>3</sup> )
Korrigierte massgebende Höhe in m ü. M.	<b>Schneelast in kN/m<sup>2</sup></b>	Schneehöhe in m			
400	<b>0.92</b>	0.92	0.46	0.26	0.23
500	<b>1.22</b>	1.22	0.61	0.35	0.30
600	<b>1.58</b>	1.58	0.79	0.45	0.39
700	<b>2.00</b>	2.00	1.00	0.57	0.50
800	<b>2.49</b>	2.49	1.24	0.71	0.62
900	<b>3.04</b>	3.04	1.52	0.87	0.76
1000	<b>3.67</b>	3.67	1.83	1.05	0.92
1100	<b>4.35</b>		2.18	1.24	1.09
1200	<b>5.10</b>		2.55	1.46	1.28
1300	<b>5.92</b>		2.96	1.69	1.48
1400	<b>6.80</b>		3.40	1.94	1.70
1500	<b>7.75</b>		3.87	2.21	1.94
1600	<b>8.76</b>			2.50	2.19
1700	<b>9.84</b>			2.81	2.46
1800	<b>10.98</b>			3.14	2.74
1900	<b>12.19</b>			3.48	3.05
2000	<b>13.46</b>			3.85	3.37

Rot hinterlegt ist der Bereich unrealistischer Werte.

# Carico della neve

- La SIA 261 definisce i carichi in base alla forma del tetto, alla posizione geografica, ecc.
- La verifica dei prodotti viene effettuata durante la certificazione (IEC, Solar Keymark...), ma sempre e solo sul singolo modulo fotovoltaico o su un collettore termico.
- Il sistema di montaggio e la struttura sul tetto non vengono considerati.
- La prova viene eseguita in modo molto semplificato (nessuno scivolamento su falda, durata del carico 1 ora, nessuna fatica, ecc.).
- Il carico massimo usuale di 5400 Pa è insufficiente per la Svizzera.
- **I dati riportati nelle schede tecniche sono «ottimistici».**

# Carico della neve



- **I dati riportati nelle schede tecniche sono «ottimistici».**

## Carico della neve

- Spesso il danno non si verifica nemmeno sul modulo, bensì modulo + sottostruttura ⇒ rottura delle tegole

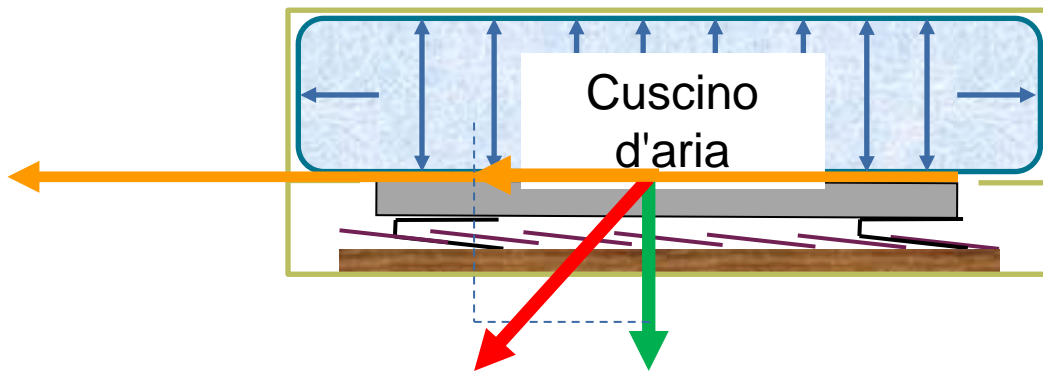
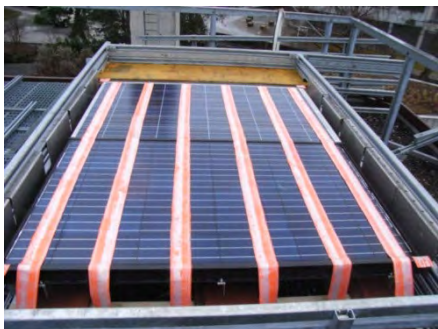
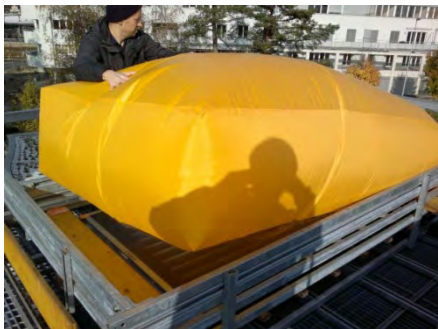


# Carico della neve

- Spesso però il danno si verifica anche perché la neve si ghiaccia e, a causa dello scivolamento lungo il pendio, l'intera struttura viene deformata o distrutta.



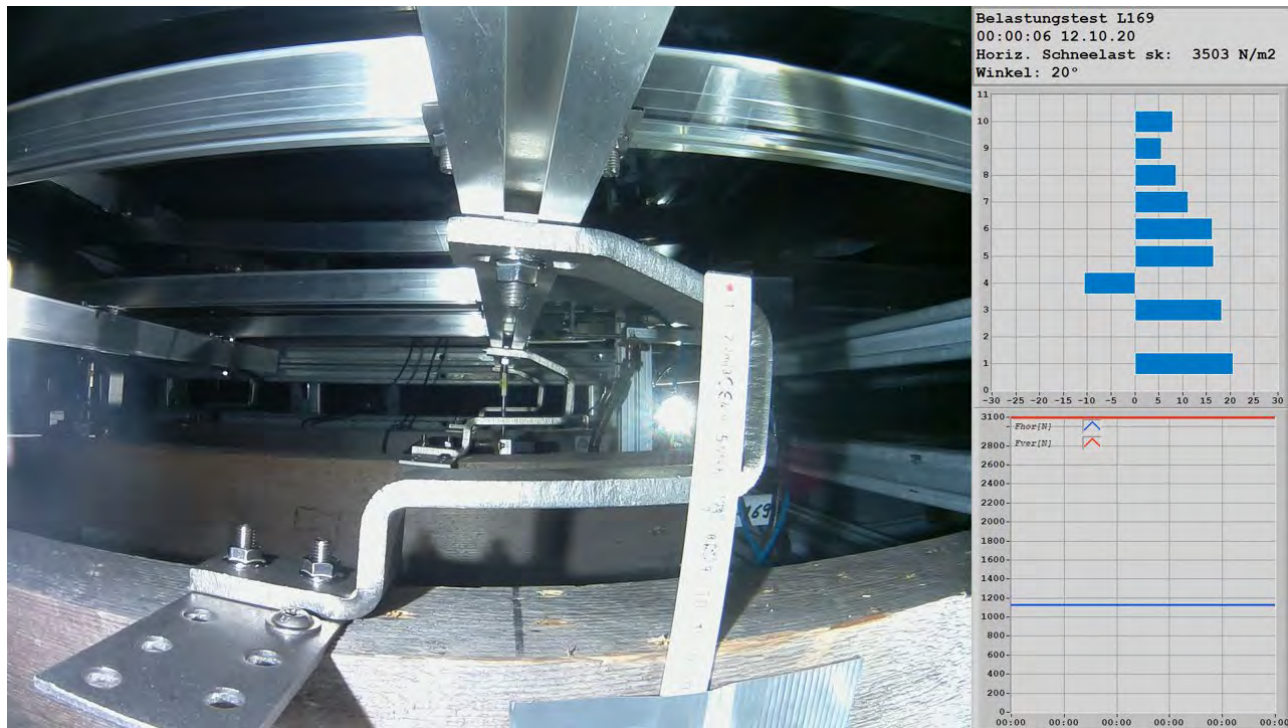
## Pressione della neve – metodo di prova SPF (in collaborazione con l'VKF)

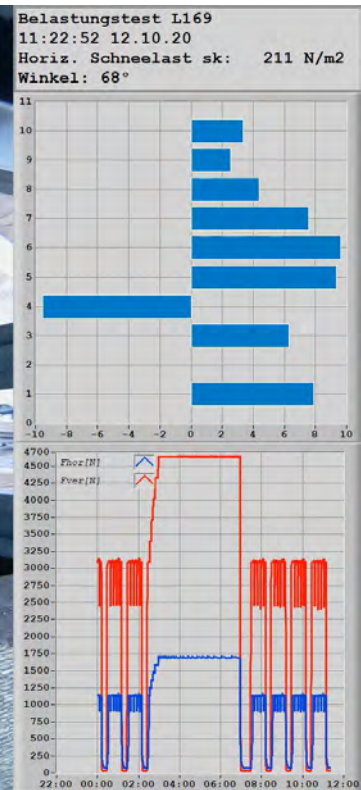
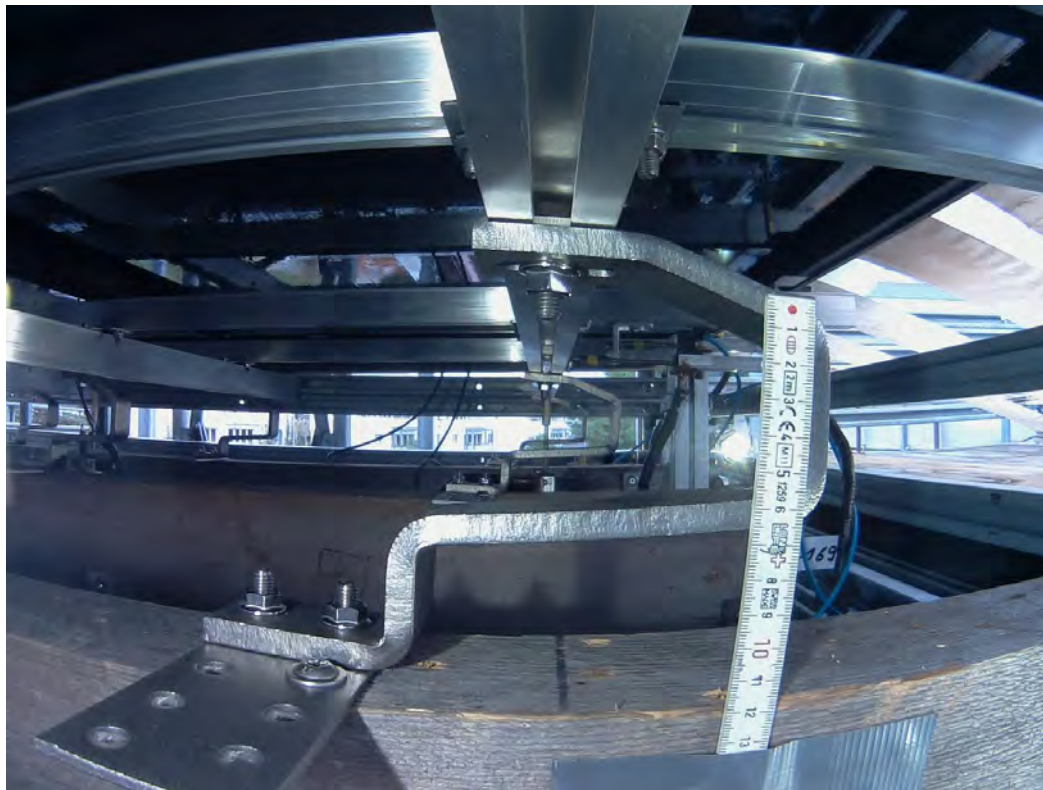


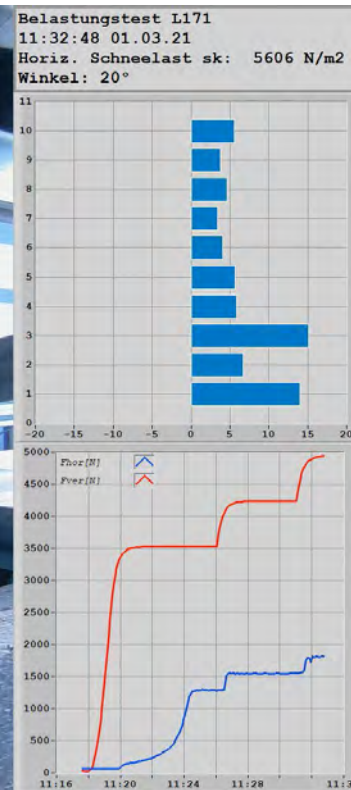
Il cuscino d'aria consente di applicare forze verticali (freccia verde).

Parallelamente alla superficie del collettore/modulo viene esercitata una trazione (freccia arancione).

In questo modo è possibile generare quasi qualsiasi combinazione di forze verticali e parallele

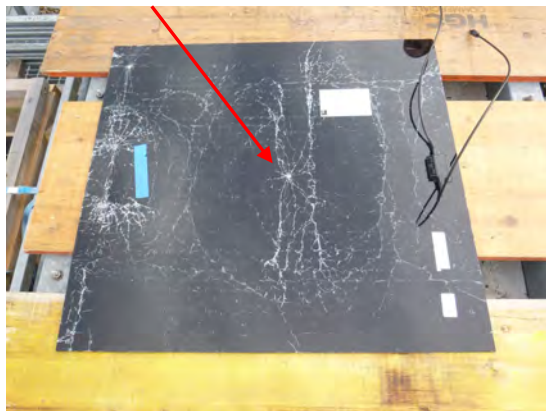






## Carico neve

- Spesso non sono i moduli il problema, bensì il sistema di montaggio e gli errori di installazione.
- Esempio: rottura del vetro in una soluzione integrata nel tetto

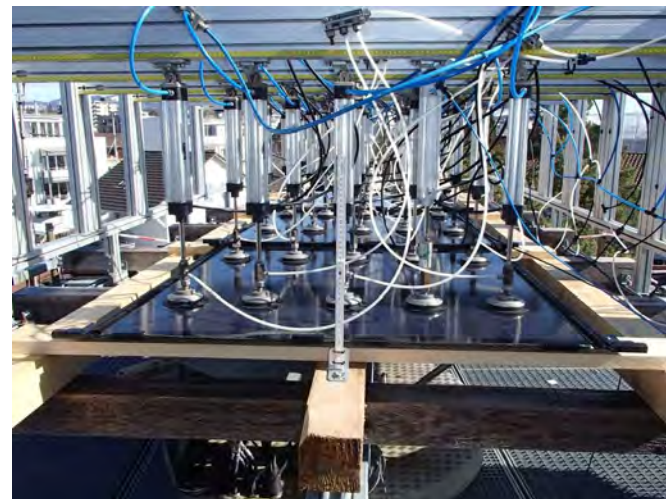


Retro del modulo dopo la rottura del vetro



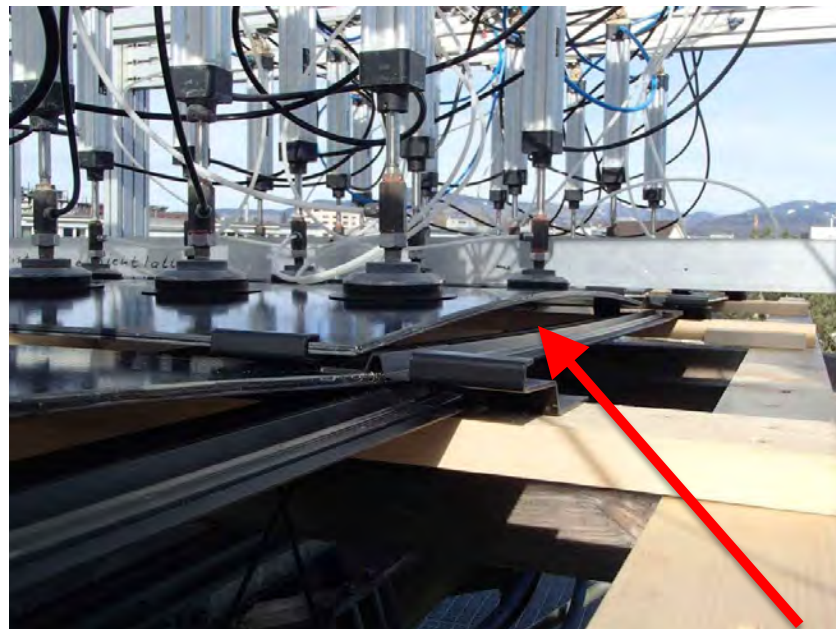
# Carico del vento

- Si tira sui moduli mediante cilindri pneumatici.
- Secondo la norma:
  - test su moduli singoli
  - sistema di montaggio non considerato
- A destra: configurazione con 3 moduli e sistema di montaggio



# Carico del vento

- Si tira sui moduli mediante cilindri pneumatici.
- Secondo la norma:
  - test su moduli singoli
  - sistema di montaggio non considerato
- **I valori di carico da vento e neve dei moduli fotovoltaici vanno considerati con cautela.**



# Tenuta alla pioggia

- La Svizzera è campione mondiale per gli impianti solari integrati nel tetto.
- Problema: la maggior parte dei sistemi non è testata come «sistema». Anche se tutti i componenti sono dimensionati correttamente, ciò non significa che funzionino.
- Anche per la tenuta alla pioggia esistono test normativi (BIPV):
- *CEN/TR 15601 (Prestazione igrotermica degli edifici – Resistenza alla pioggia battente delle coperture con elementi piccoli posati in modo discontinuo. Metodi di prova.)*  
*EN 50583-2 Fotovoltaico negli edifici – Parte 2: impianti BIPV*

## Tenuta alla pioggia

- La prova secondo la norma CEN/TR 15601 viene in realtà eseguita in una grande galleria del vento con simulatore di pioggia.
  - Estremamente complessa e troppo costosa (per questo non viene effettuata)

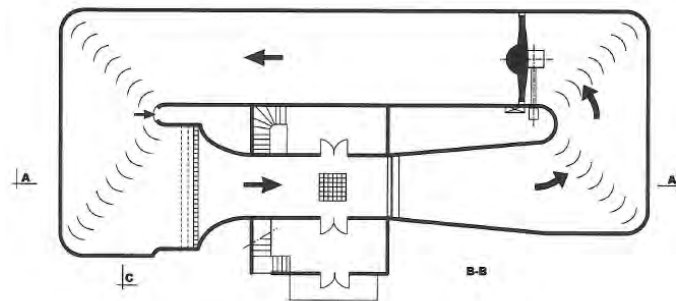
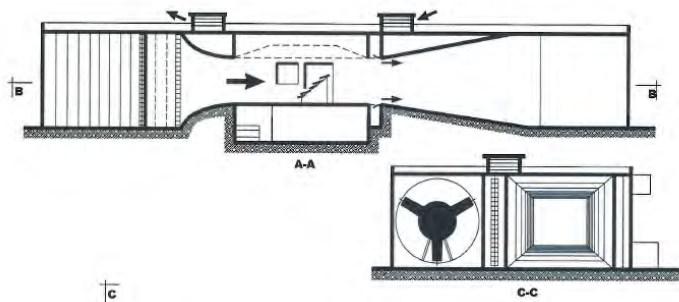


Figure A.2 — Closed wind tunnel with horizontal wind

## Tenuta alla pioggia

- Per questo motivo l'impianto SPF è stato realizzato all'aperto



## Tenuta alla pioggia

- Per questo motivo l'impianto SPF è stato costruito all'aperto

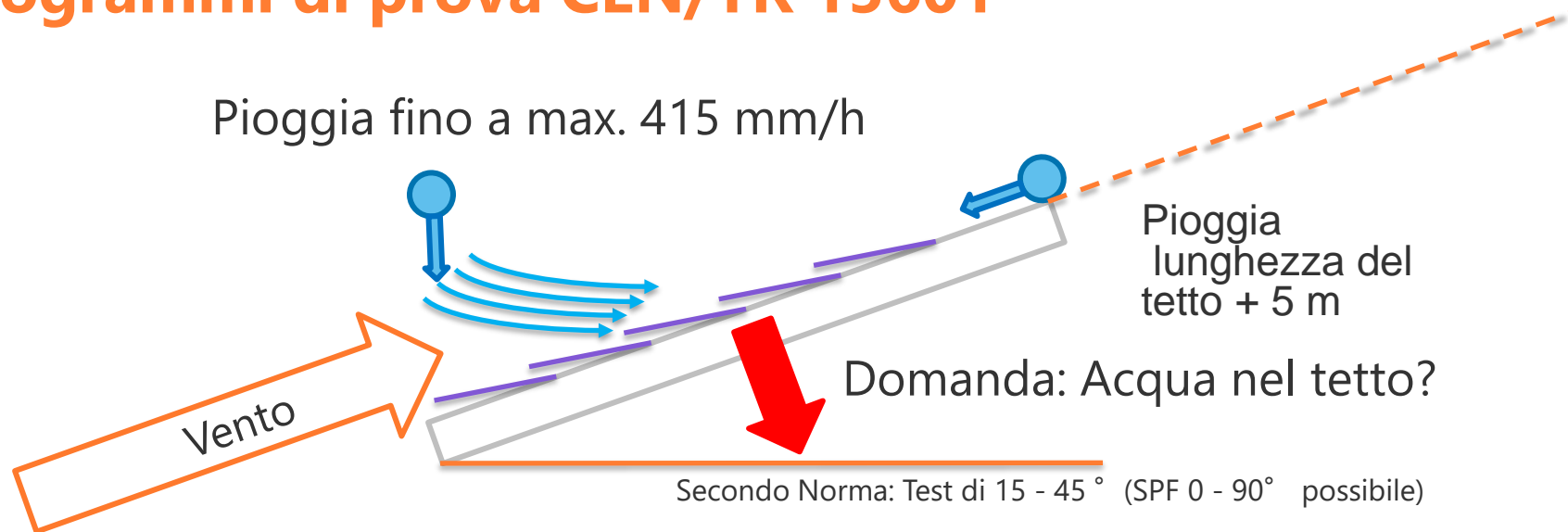


Inclinazione  
del tetto  
selezionabile

PV Sistema:  
4 Moduli

Macchina del  
vento

## Programmi di prova CEN/TR 15601



Vento fino a max. 15 m/s (Europa centrale)  
25 m/s (Nord europa)  
20 m/s (Sud europa)





# Tenuta alla pioggia

- Un singolo modulo è sicuramente impermeabile, ma lo è anche l'intero sistema?
- Anche nella versione semplificata SPF, lo sforzo per il test è molto elevato.  
Per testare un sistema in modo sensato, devono essere installati almeno 4 moduli.
- Per questo motivo, l'impianto di prova viene allestito solo «su richiesta».
- Attualmente stiamo cercando di avviare una campagna con diversi fornitori BIPV.  
Più partecipanti condividono i costi della struttura di base.  
I costi di prova per un singolo sistema risulterebbero così significativamente più bassi.
- In caso di interesse, si prega di contattarmi ([andreas.bohren@ost.ch](mailto:andreas.bohren@ost.ch)).

# Conclusione

- Le prove sui singoli elementi sono importanti e forniscono una buona «sicurezza di base».
- In particolare in caso di danni, è importante che tutti i prodotti siano possibilmente testati e utilizzati correttamente (assicurazioni degli edifici).
- Anche facendo tutto correttamente, possono comunque sorgere problemi. L'intero sistema potrebbe non funzionare come i suoi singoli componenti.
- Se sono disponibili sistemi testati, è preferibile utilizzarli.

## Conclusione

- In cantiere non tutto è sempre così dritto e rettangolare come nei disegni.  
Prevedere tolleranze e margini di sicurezza.
- In condizioni difficili (elevati carichi di neve, valli soggette a föhn, architetture particolari, ecc.) può valere la pena effettuare test specifici del sistema come misura preventiva.

# Grazie mille per l'attenzione

[andreas.bohren@ost.ch](mailto:andreas.bohren@ost.ch)

[www.spf.ch](http://www.spf.ch)



GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ  
ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE  
INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

I PROTAGONISTI DELLA SVOLTA ENERGETICA



# Protezione antincendio negli impianti fotovoltaici





# Contenuto

- Requisiti di protezione antincendio per il sottotetto nei sistemi fotovoltaici integrati
- Requisiti di protezione antincendio per l'isolamento sopra le travi nei sistemi fotovoltaici integrati
- Muro tagliafuoco negli impianti fotovoltaici
- Pianificazione
- Connettori fotovoltaici
- Origine dell'incendio
- Conclusione



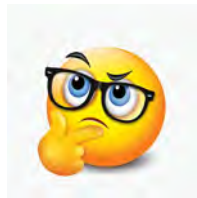
# Requisiti di protezione antincendio per il sottotetto nei sistemi fotovoltaici integrati

- Il telo di sottotetto può essere realizzato con materiale da costruzione RF3
- Per superfici inferiori a 1200 m<sup>2</sup> anche lo strato di posa (ad es. isolamento sopra le travi) può essere in materiale RF3
- Per superfici superiori a 1200 m<sup>2</sup>
  - Suddividere in campi con uno spazio di ventilazione posteriore isolato di 0,5 m in materiale RF1, oppure
  - Strato di posa realizzato con materiale da costruzione RF1

## Requisiti di protezione antincendio per il sottotetto nei sistemi fotovoltaici integrati

Potrebbe comunque essere utile l'impiego di un sottotetto realizzato con materiali da costruzione RF1 o RF2?"

"Possibili prodotti RF1  
sul mercato, ad esempio:



**Ampatop A silver plus** Neu  
Nicht brennbare, diffusionsoffene,  
reflektierende Unterdachbahn,  
Winddichtung und Elektrosmogsperr





# Requisiti di protezione antincendio per il sottotetto nei sistemi fotovoltaici integrati

Potrebbe comunque essere utile l'impiego di un sottotetto realizzato con materiali da costruzione RF1 o RF2?

Sì, se:

- Con un nuovo metodo di verifica prestazionale o basato sul rischio della nuova BSV 2026, potrebbe offrire una sicurezza aggiuntiva.
- Se committenti e autorità desiderano andare oltre i requisiti di sicurezza delle normative antincendio (prescrittive).

Attenzione: attualmente non sono disponibili sul mercato sottotetti per sollecitazioni straordinarie.



# Requisiti di protezione antincendio per il sottotetto nei sistemi fotovoltaici integrati nelle zone a rischio di incendio

- I sistemi BIPV non possono essere installati senza uno strato di posa continuo, “a tenuta di polvere” e “calpestable”.
- Il telo di sottotetto può essere realizzato con materiale da costruzione RF3.
- Per superfici superiori a 1200 m<sup>2</sup>:
  - suddividere in campi con uno spazio di ventilazione posteriore isolato di 0,5 m in materiale RF1, oppure
  - utilizzare uno strato di posa realizzato con materiale da costruzione RF1

## Requisiti di protezione antincendio per l'isolamento sopra le travi nei sistemi fotovoltaici integrati

- Incentivi cantonali noti, ad esempio Friburgo, tuttavia nessuna prescrizione
- Estratto KGV Friburgo

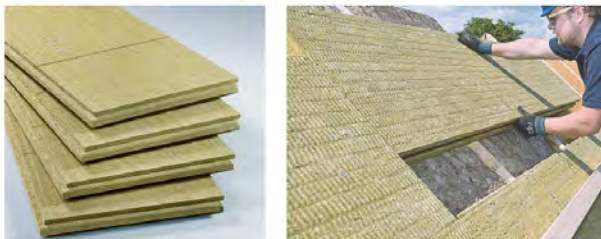
Elemente	Beschreibung	Unser Beitrag	Verdoppelter Beitrag
<b>Dach mit PV</b>	Verlegung einer feuerwiderstandsfähigen oder nicht brennbaren Unterlage (RF1 / BSP30-RF1) bei integrierten Solaranlagen im Dach. Diese Massnahme gilt sowohl für bestehende Gebäude als auch für Neubauten.	<b>40 CHF</b> pro m <sup>2</sup> Dämmung RF 1 oder einer Platte BSP 30-RF1 Höchstbetrag von <b>10'000 CHF</b>	<b>80 CHF</b> pro m <sup>2</sup> Dämmung RF 1 oder einer Platte BSP 30-RF1 Höchstbetrag von <b>20'000 CHF</b>

[www.ecab.ch/wp-content/uploads/2024/05/depliant\\_ecab\\_web\\_de.pdf](http://www.ecab.ch/wp-content/uploads/2024/05/depliant_ecab_web_de.pdf)

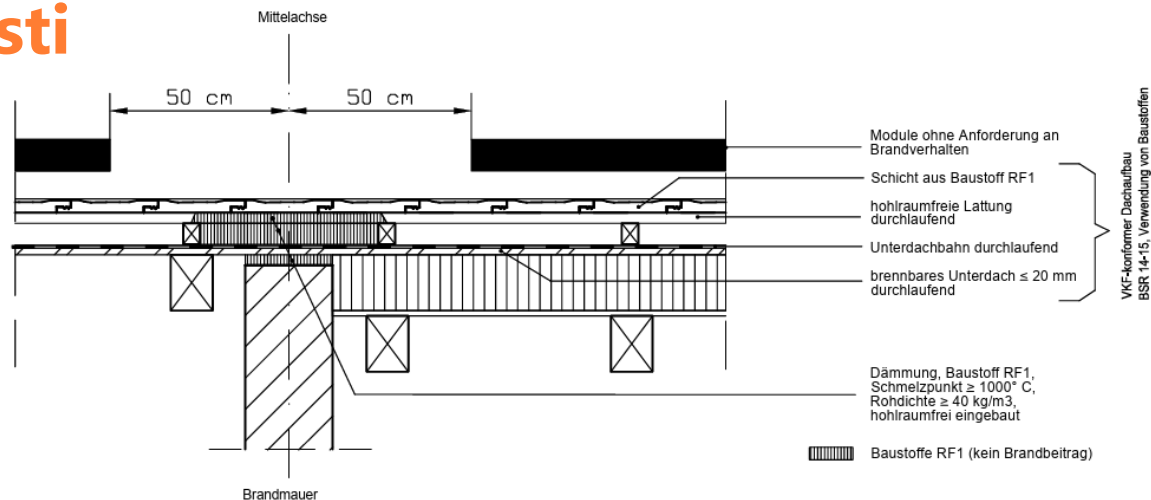
## Requisiti di protezione antincendio per l'isolamento sopra le travi nei sistemi fotovoltaici integrati

- Esempi di possibili prodotti :

### Flumroc-Dämmplatte SOPRA



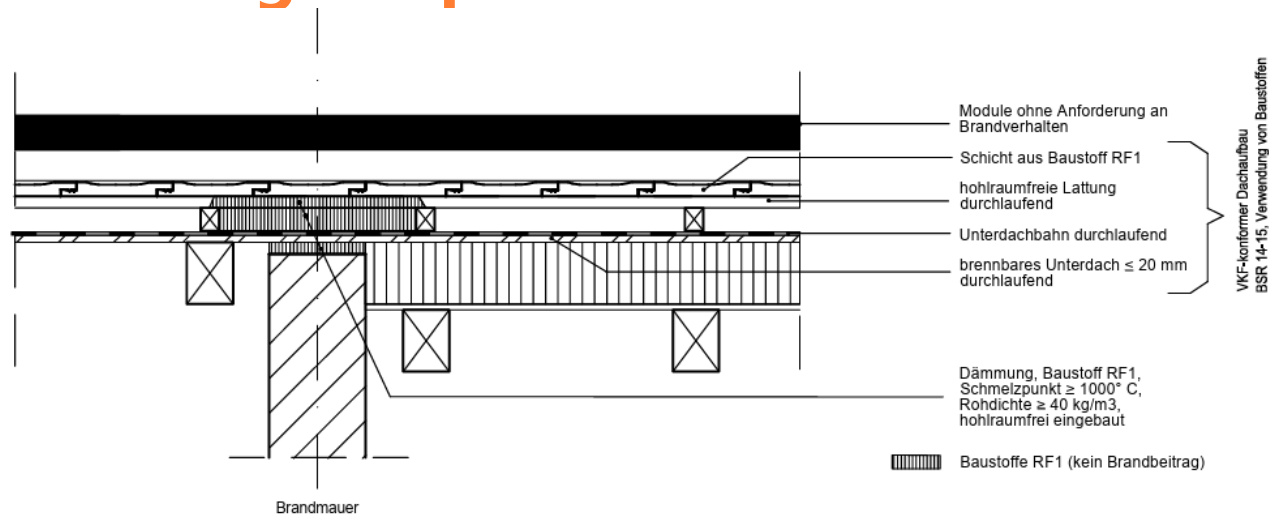
# Muro tagliafuoco negli impianti fotovoltaici sovrapposti



Gebäudeaufgesetzte Anlage bei Reihenfamilienhäusern (REFH) mit einer obersten Schicht der Bedachung aus Baustoffen der RF1

<https://www.swissolar.ch/de/news/detail/update-stand-der-technik-papier-vkf-brandschutzmerkblatt-solaranlagen-44544>

## Muro tagliafuoco negli impianti fotovoltaici sovrapposti



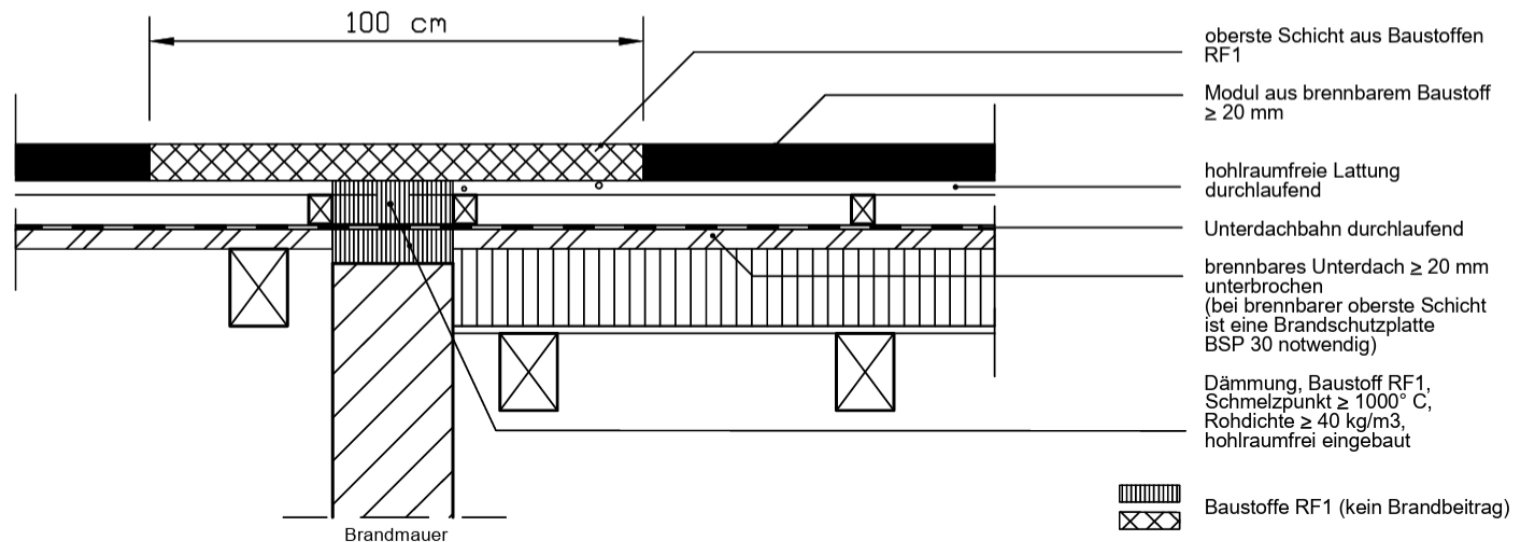
Gebäudeaufgesetzte Anlage bei Reihenfamilienhäusern (REFH) mit einer obersten Schicht der Bedachung aus Baustoffen der RF1

<https://www.swissolar.ch/de/news/detail/update-stand-der-technik-papier-vkf-brandschutzmerkblatt-solaranlagen-44544>



## Muro tagliafuoco negli impianti fotovoltaici sovrapposti

Nicht hohlraumfreie Module aus Baustoffen RF1 oder brennbaren Baustoffen  $\geq 20$  mm



\* Anforderungen gemäss VKF-BSR 14-15, Verwendung von Baustoffen sind einzuhalten

<https://www.swissolar.ch/de/news/detail/update-stand-der-technik-papier-vkf-brandschutzmerkblatt-solaranlagen-44544>

# Protezione antincendio – Pianificazione

- Nella pianificazione della protezione antincendio non deve essere dimenticata la sicurezza sul lavoro! Meno può essere di più.



- Con chiarimenti preliminari presso l'autorità competente è possibile definire soluzioni ed evitare modifiche.

# Connessioni a spina DC

- Le connessioni incrociate tra spine e prese di produttori diversi, non omologate per tipologia, non sono consentite.
- Nel caso di collegamenti tra spine e prese di produttori diversi, l'approvazione di un solo produttore non è sufficiente come prova (ad es. "compatibile MC4").
- NIN 2025 Art. 7.12.5.2.6.1: devono essere utilizzati solo connettori per i quali i produttori garantiscono la compatibilità.
- MC4-Evo stor (per batterie) non è compatibile con MC4 o MC4-Evo 2.
- Importante: crimpare i connettori solo con utensili adeguati!

# Conessioni a spina DC

- I connettori non collegati devono essere protetti dall'ingresso di polvere o umidità.
- Le connessioni a spina non devono essere lasciate esposte agli agenti esterni per lunghi periodi, ad esempio durante la notte.
- NIN 2025 Art. 7.12.5.2.6.101



Quelle: Stäubli



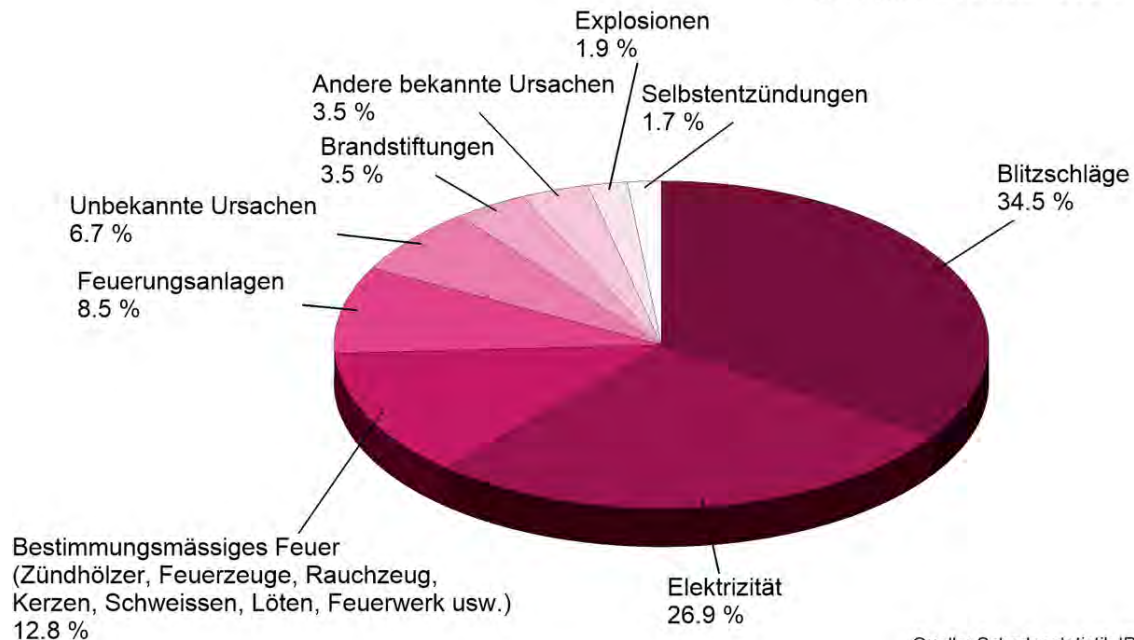
Quelle: Stäubli

# Origine dell'incendio

- Per ogni incendio sono necessari 3 elementi:
- materiale combustibile
- ossigeno
- energia di innesco
- Un incendio si sviluppa attraverso la combinazione di questi tre elementi:
- difetto tecnico
- disattenzione
- manovra errata
- prodotti incompatibili

## Le cause di danno più frequenti

Durchschnitt 2005 - 2024



Quelle: Schadenstatistik IRV

# Conclusione

- Gli incendi possono essere “prevenuti” tecnicamente.
- Ogni incendio evitato fa risparmiare denaro!
- Con l’applicazione delle direttive esistenti è possibile ridurre eventuali nuovi requisiti.



**Grazie per la vostra  
attenzione.**





**Fonti di errore nei tetti a falda: come errori di progettazione ed esecuzione portano a danni**



# Fonti di errore sul tetto a falde

VEG – Associazione Esperti Involucro Edilizio

Impianto fotovoltaico integrato nel tetto (BIPV)?

Progettazione di un impianto fotovoltaico

Impianto fotovoltaico sovrapposto al tetto «Esempi»

Immagini di tetti a falde dalla pratica quotidiana

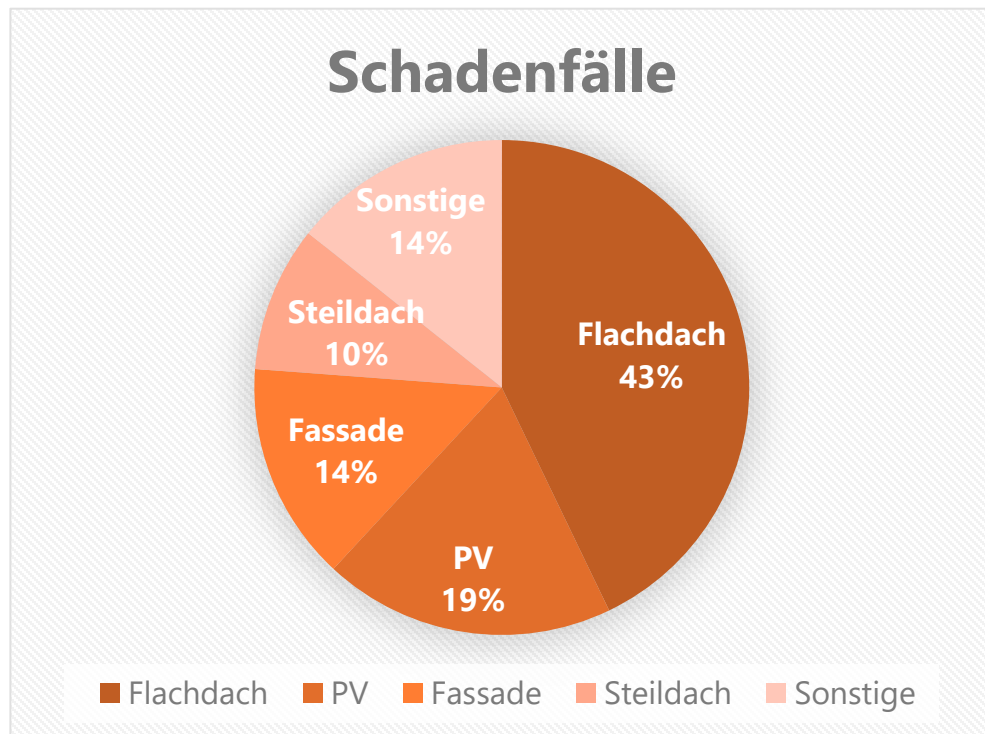
Schede tecniche, factsheet, norme

# Associazione Esperti Involucro Edilizio

- 27 esperti
- Maestri copritetto
- Maestri lattonieri
- Tecnici del legno / fisici dell'edilizia
- Gli esperti lavorano in modo indipendente e su propria iniziativa e, grazie alla nostra rete, collaborano se necessario con ulteriori specialisti. Tutti gli esperti forniscono consulenze in modo assolutamente neutrale e oggettivo.

[www.fachexperten.ch](http://www.fachexperten.ch)

- Richieste tramite homepage 2025



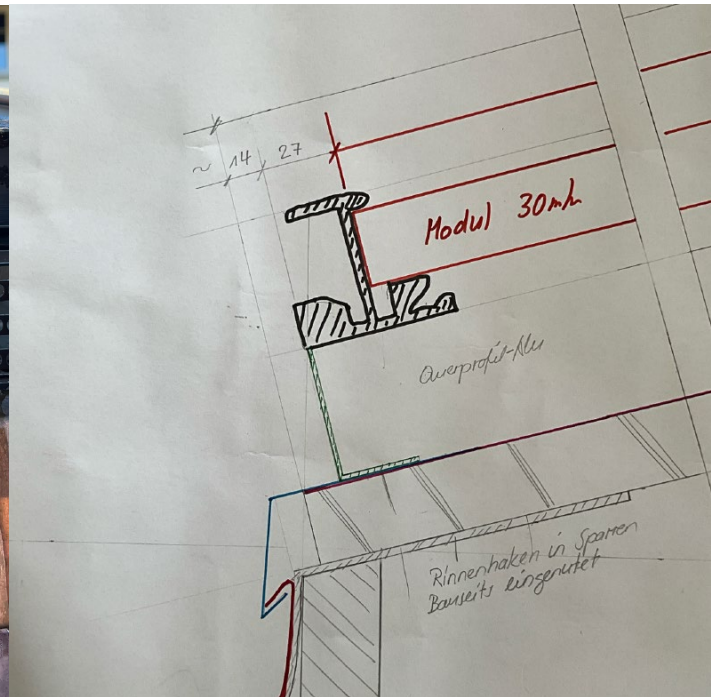
# [www.fachexperten.ch](http://www.fachexperten.ch)

- Richieste tramite homepage 2025
- «Dopo l'installazione di un nuovo impianto fotovoltaico ora si presentano problemi più gravi»
- «Impianto fotovoltaico su tetto a falde / problematica delle valanghe di neve dal tetto»
- «Tetto piano non impermeabile dopo l'installazione dell'impianto fotovoltaico»
- «Tetto non impermeabile dopo risanamento con impianto fotovoltaico»

## «Impianto integrato nel tetto»



## «Impianto integrato nel tetto»



## «Impianto integrato nel tetto»

- 4.2.5.2 | 2.2.8 **Spezielle Abdichtung** ab-
- 4.2.5.6 [ 2.2.8.1 Eine spezielle Abdichtung unter der Deckung ist erforderlich, wenn mit permanentem Wasseranfall (Ziffer 1.24) zu rechnen ist. ch-
- 2.2.8.2 Die spezielle Abdichtung ist objektspezifisch unter Berücksichtigung der Anforderungen von SIA 271 auf einer Verlegeunterlage zu projektieren. Sie muss bei An- und Abschlüssen, Befestigungen und Durchdringungen gegen den zu erwarteten Wasserdruck und permanenten Wasseranfall dicht sein. an-
- 2.2.8.3 Die spezielle Abdichtung ist direkt in die Rinne oder auf ein angrenzendes Dach zu entwässern. sse
- 2.8.2.8 Abdichtungen aus Kunststoff- oder Elastomer-Dichtungsbahnen müssen eine Nenndicke von mindestens 1,5 mm aufweisen.

## «Impianto integrato nel tetto»

### 0.4 **Abweichungen**

- 0.4.1 Abweichungen von der vorliegenden Norm sind zulässig, wenn Entwicklungen auf dem Gebiet der geneigten Dächer oder aussergewöhnliche Verhältnisse, die in dieser Norm nicht erfasst sind, dies rechtfertigen. Abweichungen müssen durch Theorie und Versuche ausreichend begründet sein.
- 0.4.2 Abweichungen sind in den Bauwerksakten mit nachvollziehbarer Begründung zu dokumentieren.

## Progettazione di un impianto fotovoltaico

**FACTSHEET**  
TECHNISCHE KOMMISSION STEILDACH

 **GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ**  
**ENVELOPPE DES BATIMENTS SUISSE**  
**INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA**  
DR. WACHNER & ENGINEERING



### DACHBEURTEILUNG FÜR AUFDACH-SOLARANLAGEN

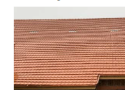
#### Allgemeines

- Damit eine Aufdach-Solaranlage über eine bestehende Dacheindeckung montiert werden kann, ist nicht nur das Deckmaterial zu prüfen, sondern der gesamte Dachaufbau ist zu berücksichtigen.
- Bei einer Solaranlage darf mit einer Lebensdauer von über 25 Jahre gerechnet werden. Entsprechend muss das Deckmaterial während dieser Dauer seine Funktion erfüllen. Weiter muss die Unterkonstruktion den zu erwartenden statischen Belastungen (Windlast, Schneelast usw.) standhalten und für die Montage der Solaranlage geeignet sein.
- Es ist nicht jede Dacheindeckung für die Montage einer Aufdachanlage gleich gut geeignet. Bei einigen Eindeckungen darf keine Aufdachanlage montiert werden.
- Wir empfehlen, vor jeder Solar-Montage das Deckmaterial und die Unterkonstruktion durch eine Fachperson prüfen zu lassen.

#### Mögliche Eindeckungen

##### 1.0 Produkte aus Ton

###### 1.1 Falzziegel



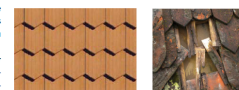
Der Einbau auf ein Falzziegeldach ist in der Regel unproblematisch und gut lösbar. Da das Kopfschloss meistens eingeschnitten wird, kann es sein, dass die Mindest-Dachneigung nach Verlegerichtlinie des Herstellers nicht mehr ausreichend ist.

###### 1.2 Biberschwanz Doppeldach



Beim Biberschwanz Doppeldach ist der Einbau möglich. Die Ziegel können in der Breite angepasst werden oder durch spezielle Solarziegel ersetzt werden.

###### 1.3 Biberschwanz (Einfachdeckung)



Auf ein Biberschwanz Einfachdach ist aufgrund des intensiven Unterhalts der Ziegelschindeln eine Montage nicht zu empfehlen, auch wenn die Holzschindeln gegen Aluminiumschindeln oder Ähnlichem ersetzt werden. Diese Deckung wird oft mit handgemachten Ziegeln ausgeführt.

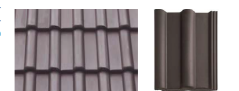
###### 1.4 Handgefertigte Biberschwanzziegel



Diese Dächer sind unterhaltsintensiv und deswegen nicht geeignet.

##### 2.0 Produkte aus Beton

###### 2.1 Betonziegel



Bei der Montage auf Betonziegel ist Vorsicht geboten. Da dieser Ziegeltyp kein Kopfschloss hat, ist er nicht für jeden Solar-Haken geeignet. Der Solar-Haken muss wegen der Bruchefahr ca. 5 mm Abstand zum unteren Ziegel haben und daher muss der darüber liegende Ziegel stark ausgeschnitten werden, was den Ziegel sehr schwächt. Die gleiche Problematik hat man auch bei Strangfalzziegel aus Ton. Blechziegel unter dem Haken kann dieses Problem lösen.

# Convegno specialistico sui tetti a falda 2026

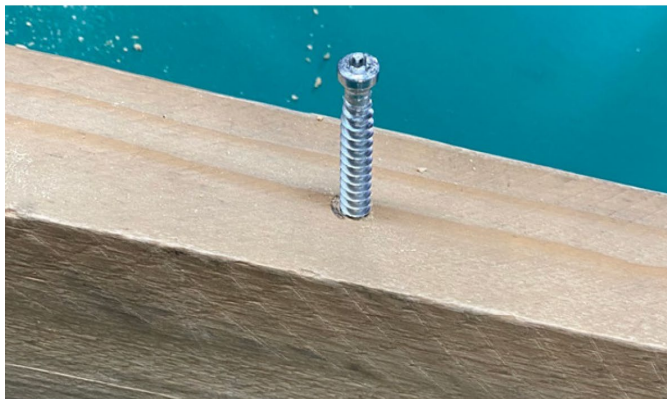


## Caso di danno di un impianto fotovoltaico



## Caso di danno di un impianto fotovoltaico





### ABDICHTUNG DER BEFESTIGUNGSMITTEL VON KONTERLATTEN

Die Abdichtung von Befestigungsmitteln bei Unterdächern ist ein wichtiger Aspekt am geneigten Dach. Oftmals führen nicht aufeinander abgestimmte Produkte, Druckfestigkeiten von Verlegeunterlagen oder Dämmungen sowie das falsche Befestigungsmittel zu Schadenfällen.

Dieses Merkblatt bietet Hilfestellung zur Wahl und Montage der Dichtungsmittel und Schraubendurchdringungen von erhältlichen Lösungen verschiedener Systemhersteller.

#### Inhalt

1	Grundsätzliches	2
2	Projektierung	4
3	Mögliche Abdichtungen der Befestigungsmittel	8
4	Impressum	12

age



## 1.1 Durchdringung von Befestigungsmitteln:

Dichtungsmittel und deren korrekter Einsatz werden zunehmend diskutiert. Oftmals sind sie Gegenstand von Abklärungen und Expertisen. Dass Durchdringungen von Befestigungsmitteln abgedichtet werden müssen, steht ausser Frage. Die Dichtung des Befestigungsmittels selbst, ist oft nicht der Verursacher des Versagens eines Dachaufbaus, sondern dass nicht richtige Abstimmen der einzelnen Schichten und der

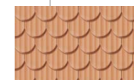


FACTSHEET DACHBEURTEILUNG FÜR AUFDACH-SOLARANLAGEN  
UNTERKONSTRUKTION | TRAGKONSTRUKTION (SPARREN)

6

Deckmaterial Zusammenfassung für nachträgliche Aufdach-Solaranlagen

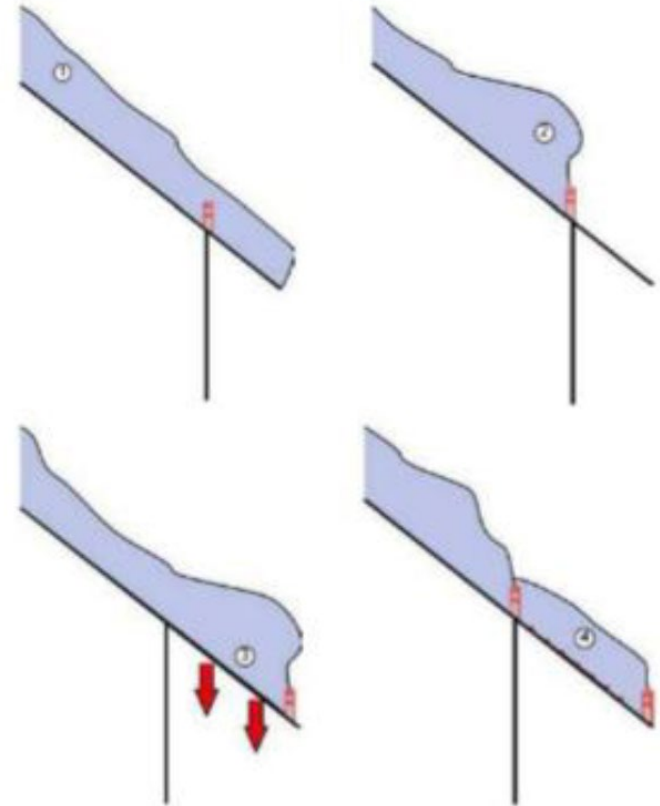
	Geeignet	Teilweise geeignet	Nicht geeignet
Biberschwanz Doppeldach	X		
Biberschwanz Doppeldach Handware			X
Biberschwanz Einfachdach			X
Strangfalzziegel		X	
Betonziegel		X	
Ton-Falzziegel	X		
Faserzement Doppeldach	X		
Faserzement Einfachdeckung			X
Naturschiefer Doppeldach	X		
Faserzement Wellplatten	X		
Grossflächige Faserzementplatten			X
Blechfalzdach		X	



Beim Biberschwanz Doppeldach ist der Einbau möglich. Die Ziegel können in der Breite angepasst werden oder durch spezielle Solarziegel ersetzt werden.

Bei der Montage auf Betonziegel ist Vorsicht geboten. Da dieser Ziegeltyp kein Kopfschloss hat, ist er nicht für jeden Solar-Haken geeignet. Der Solar-Haken muss wegen der Bruchgefahr ca. 5 mm Abstand zum unteren Ziegel haben und daher muss der darüber liegende Ziegel stark ausgeschnitten werden, was den Ziegel sehr schwächt. Die gleiche Problematik hat man auch bei Strangfalzziegel aus Ton. Blechziegel unter dem Haken kann dieses Problem lösen.

# Convegno specialistico sui tetti a falda 2026



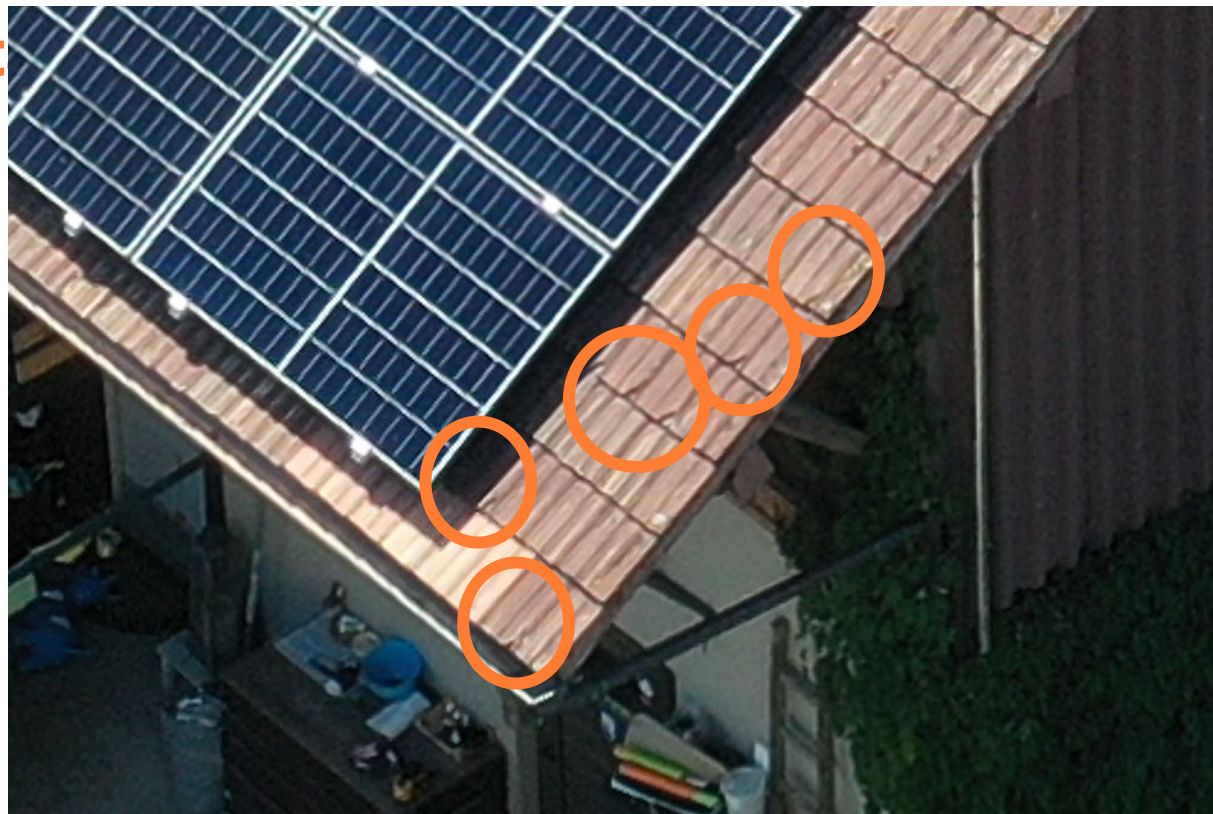
## Caso di danno di un impianto fotovoltaico



## Impianto fotovoltaico sovrapposto al tetto



## Impianto fotovoltaico



## Impianto fotovoltaico



### Allgemeines

- Damit eine Aufdach-Solaranlage über eine bestehende Dacheindeckung montiert werden kann, ist nicht nur das Deckmaterial zu prüfen, sondern der gesamte Dachaufbau ist zu berücksichtigen.
- Bei einer Solaranlage darf mit einer Lebensdauer von über 25 Jahre gerechnet werden. Entsprechend muss das Deckmaterial während dieser Dauer seine Funktion erfüllen. Weiter muss die Unterkonstruktion den zu erwartenden statischen Belastungen (Windlast, Schneelast usw.) standhalten und für die Montage der Solaranlage geeignet sein.

## Tetto a fald



## Tetto a falde



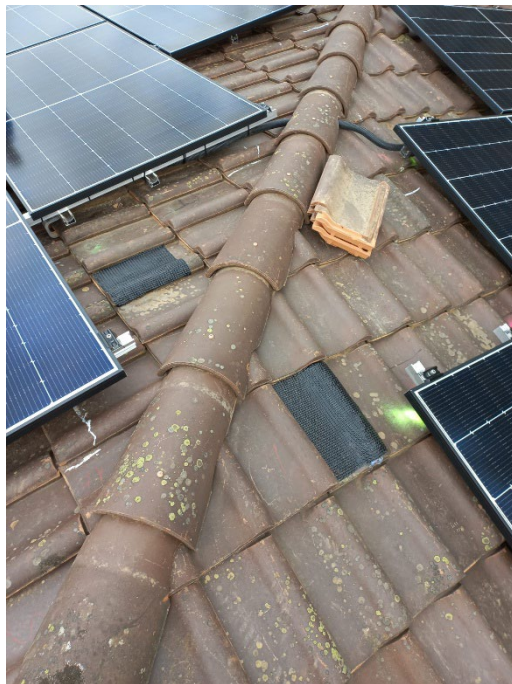
## Tetto a falde



## Tetto a falde



## Tetto a falde



## Tetto a falda



## Norme, schede tecniche, factsheet

sia

SIA 232/1-2011 Bauwesen

Tatufres indidies

Geneigte Dächer



Wegleitung  
Geneigte D.

Herausgebende Verände:



Referenznummer  
SN 504232/1-2011 da  
Gültig ab: 2011-08-01  
Anzahl Seiten: 40  
Norm Lizenz, Genossenschaft, MA



Wegleitu  
Schneeri

Herausgebende

suiss

FACTSH FACTS  
TECHNISCHE KOMMISSION STEI TECHNISCHE KOMMISSION

UNTERDÄCHER UNTER IN DACHBEURTEILUNG

In der Norm SIA 232/1 «Geneigte Dächer» ist folgendes geregelt:

2.2.7.8. Werden Solaranlagen in der Funktion als Deckmaterial verwendet, so sind aufgrund von möglichen Einwirkungen bezüglich Wärme und Feuchte Unterdach geeignete Schutzmassnahmen zu treffen.

2.1.2.6. Haben Solarelemente die Funktion einer Deck übernehmen, so sind deren Anforderungen zu len.

**Brandschutz**  
Das Thema Brandschutz ist im Stand der Technik PA 002 Brandschutzmerkblatt Solaranlagen von Swissola handelt.

In der Praxis sind folgende Probleme zu beachten:

- Unter Solaranlagen können erhöhte Temperaturerhöhungen auftreten. Der Be- und Entlüftung des Dachhöhe der Kontrollöffnung und der Temperaturbelastung des Unterdachmaterials ist grosse Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Technische Kommission Steildach hat versucht Messungen durchgeführt und dabei festgestellte, die normgerechter Ausführung eine Temperaturbelastung 80 °C ausreicht ist.

- Zur Verbesserung der Bedingungen für das Unterdach empfehlen, den Hinterlüftungsbereich um mindestens gegenüber der Lüste in der Norm SIA 232/1 „G Dächer“ (Art. 2.2.9.2) zu erhöhen.

- Bei thermischen Anlagen sind die Leitungsführung zweiseitig zu dämmen, denn bei einem Stille Anlage können die Anschlussverbindungen überhitzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Leitungsbindungen absolut dicht ausgeführt werden. Auch Glykol Flüssigkeit kann zu Schäden am Unterdach fi.

- Leitungsdurchdringungen durch das Unterdach fi muss der Norm SIA 232/1 auszuführen.

- Es sind die Hersteller, Empfehlungen der Systemten / Hersteller von Solarmodulen und Kollektoren achten. Fehlen solche Bestimmungen, wird die Verlegung zu 100 % dem Unternehmer übertragen. Das muss abgeklärt werden, ob das Produkt über die engere Auswahl kommen soll.

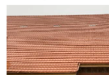
Allgemeines

- Damit eine Aufdach-Solaranlage über dem Dachendeckung montiert werden kann, ist das Dachmaterial zu prüfen, sondern der gewählte Material zu berücksichtigen.
- Bei einer Solaranlage darf mit einer Lebensdauer 25 Jahre gerechnet werden. Entsprechend Material während dieser Dauer seine Funktion muss die Unterkonstruktion den zu erwarten Belastungen (Windlast, Schneelast) und für die Montage der Solaranlage geeignet.
- Es ist nicht jede Dachendeckung für die Aufdachanlage gleich geeignet. Bei einigen dürfen keine Aufdachanlage montiert werden und die Unterkonstruktion durch eine Reparatur zu lassen.

Mögliche Eindeckungen

1.0 Produkte aus Ton

1.1 Falzziegel



Der Einbau auf ein Falzziegeldach ist in der Regel nicht gut lösbar. Da das Kipphilfen meist nicht sind, kann es sein, dass die Mindestabstände der Hersteller nicht mehr ausreichen.

1.2 Biberschwanz Doppeldach



Beim Biberschwanz Doppeldach ist der Einbau von Ziegeln in der Breite angepasst werden. Spezielle Solarziegel ersetzt werden.

MERKB suva  
KOMMISSION ARBEITSSICHERHEIT



ABSTURZSICHERUNG

Die Kommission Arbeitssicherheit Gebäudehülle Schweiz Arbeitssicherheit beim Bau die Wahl des Absturzsicherungsunternehmens und Bauunternehmenskonzept und von solchen Anlagen mit und die notwendigen D

Inhalt  
Einleitung  
Regeln der Arbeitssicherheit  
Begriffe  
Geltende Normen/Richtlinien/Hilfsmittel  
Recht  
Planung  
Zugang zu Dachfläche

AB 04/17 © Gebäudehülle Schweiz, Stand Technik 02 2021



