



Sichere Montage und Instandhaltung von Solaranlagen

Roland Richli
SUVA, Bereich Bau
roland.richli@suva.ch, 079 648 43 26
28. November 2023

SWISSOLAR 
suva

Zu meiner Person

Roland Richli, 28.02.1975

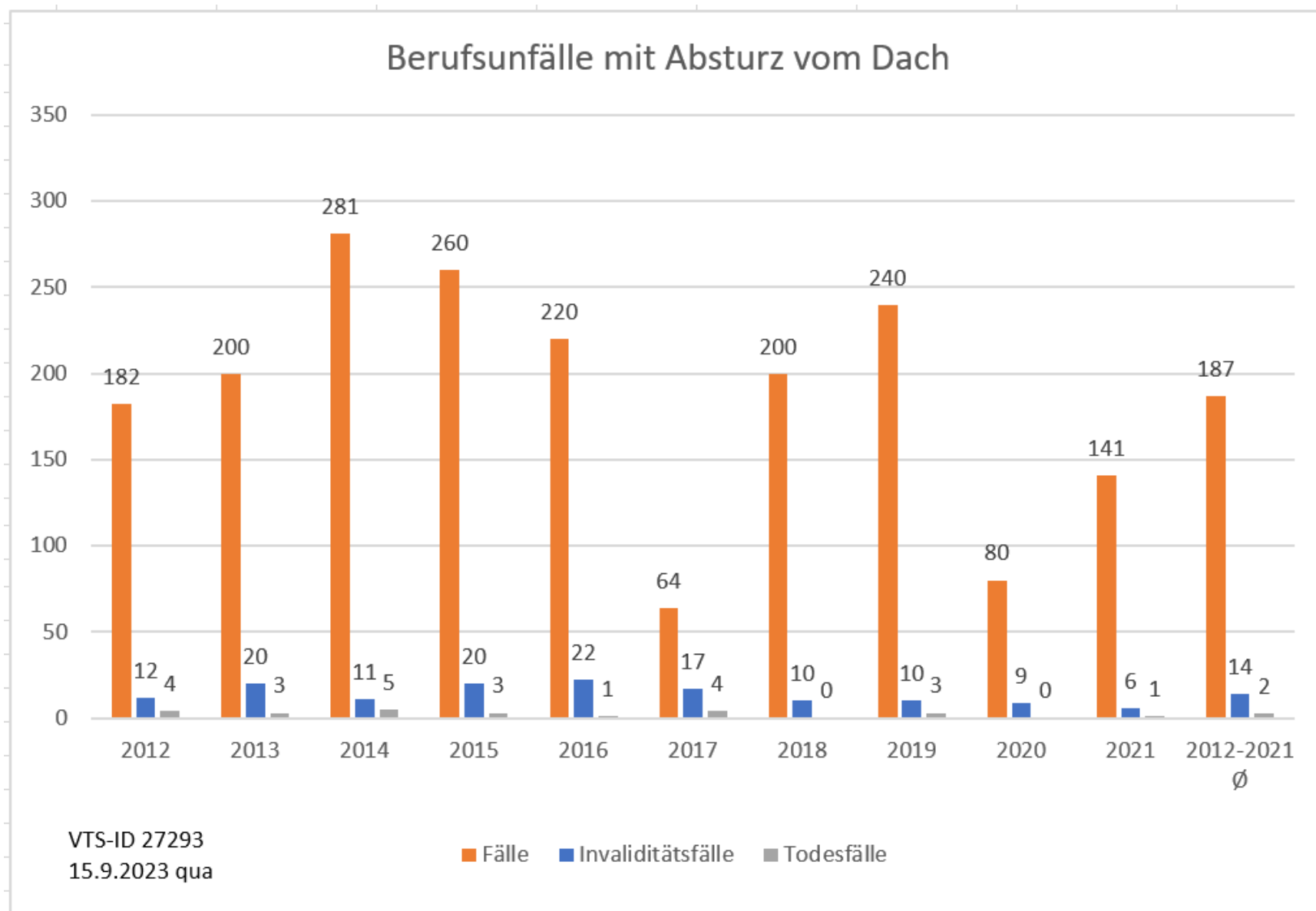
- Bauingenieur, Sicherheitsingenieur
- Seit 2008 bei der Suva, Bereich Bau, Arbeitssicherheit
- Team Fachtechnik und Kampagnen
- Zuständig u.a. für Fragen betreffend Arbeitssicherheit rund um Solardächer

Inhalt

- Unfallstatistik
- Beispiele, Anzeigen
- Merkblatt «Sicher zu Energie vom Dach»
- Verantwortlichkeiten
- Sichere Montage, Absturzsicherung, Zugangsmittel
- Sichere Instandhaltung

Unfallstatistik

Berufsunfälle mit Absturz vom Dach



Beispiele:

**Nicht oder ungenügend
gesichert
bei Montage- oder
Instandhaltungsarbeiten**



Beispiele: Ungesicherte Montage und Instandhaltung

Leider zu oft...!



→ Wer das toleriert macht sich strafbar!!

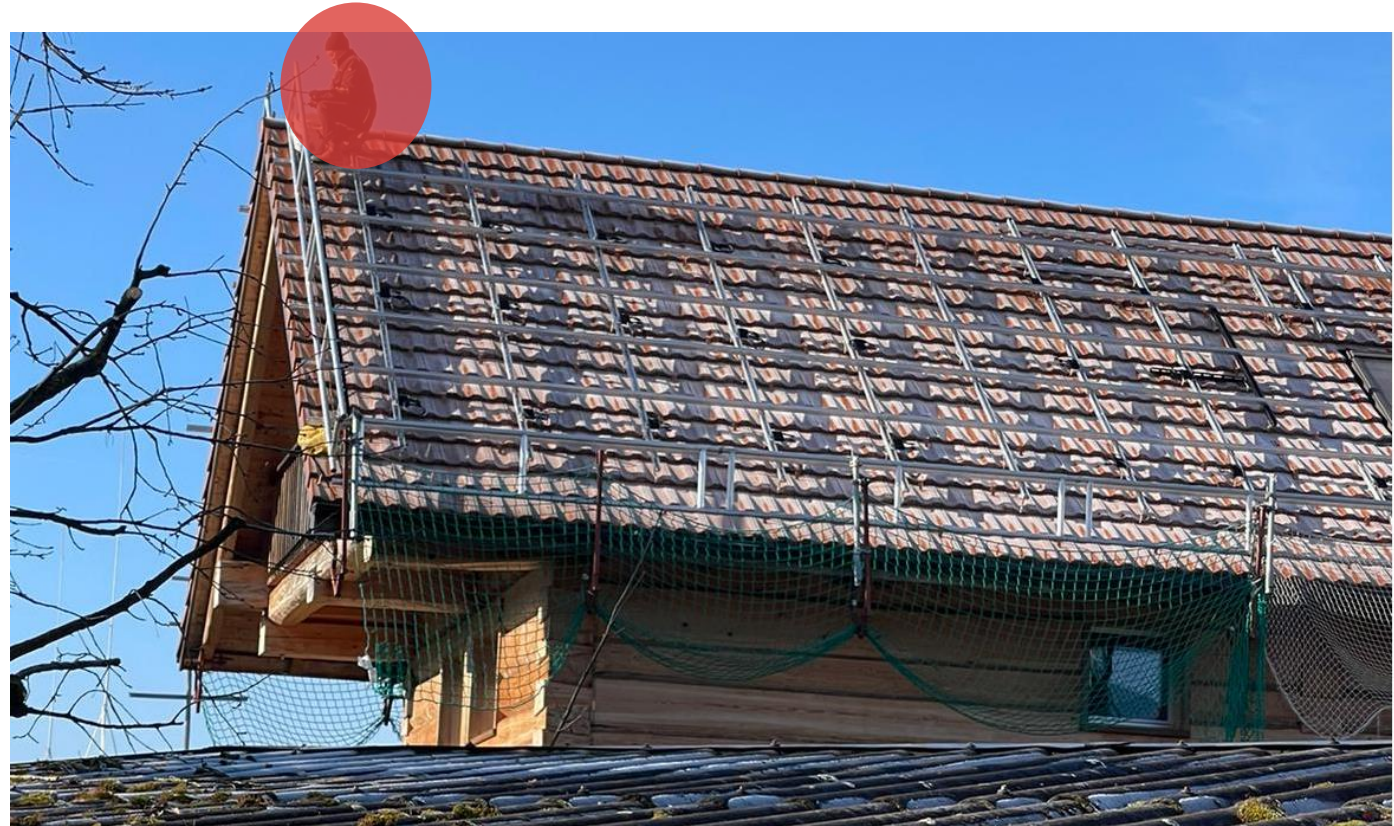
Beispiel: Anzeige 2023

- Fehlende giebelseitige Absturzsicherung
- Traufseitig ungenügend:
 - _ kann eine abrutschende Person nicht auffangen
 - _ entspricht nicht den Vorgaben (SN EN 13374; BauAV)



Beispiel: Anzeige 2023

- Umsetzung der Massnahmen noch immer ungenügend:
 - _ Giebelseite zu wenig hoch
 - _ Traufseite kann eine abrutschende Person nicht auffangen

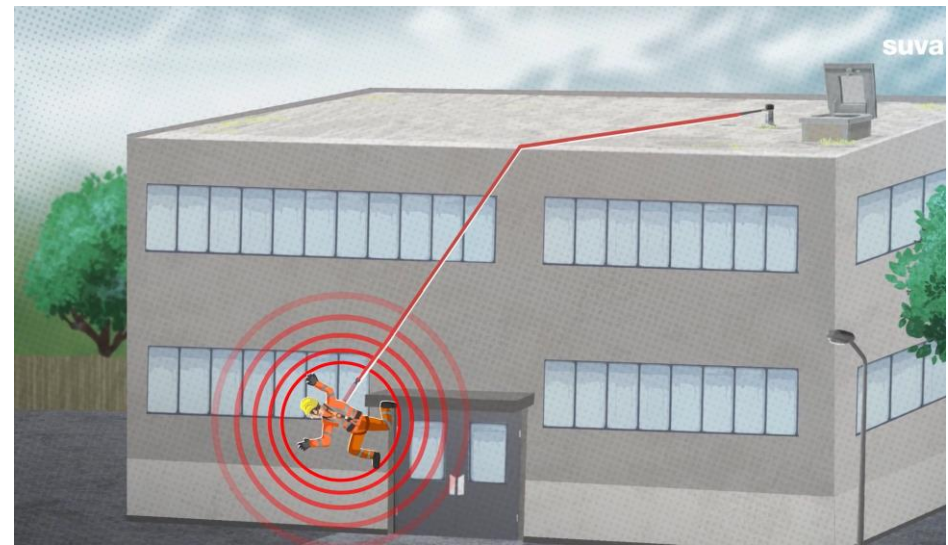


Beispiele: Verhalten

- Grosse Seilüberlänge
- Aufprall auf Boden?
- Anprall an Fassade?



♿ oder + ?



suva

Merkblatt

www.suva.ch/44095.d

**«Sicher zu Energie vom
Dach»**



Merkblatt www.suva.ch/44095.d «Sicher zu Energie vom Dach»

- Dieses Merkblatt definiert die Regeln der Baukunde (nicht bloss Empfehlung)
- Das Regelwerk wurde zs. mit den Verbänden erarbeitet



suva



Sicher zu Energie vom Dach

Montage und Instandhaltung von Solaranlagen

Wer ist verantwortlich?

Tabelle 1

Überblick über die rechtlichen Grundlagen StGB = Schweizerisches Strafgesetzbuch; OR = Obligationenrecht; UVG = Unfallversicherungsgesetz; VUV = Verordnung über die Unfallverhütung; BauAV = Bauarbeitenverordnung; SIA = Normen des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins

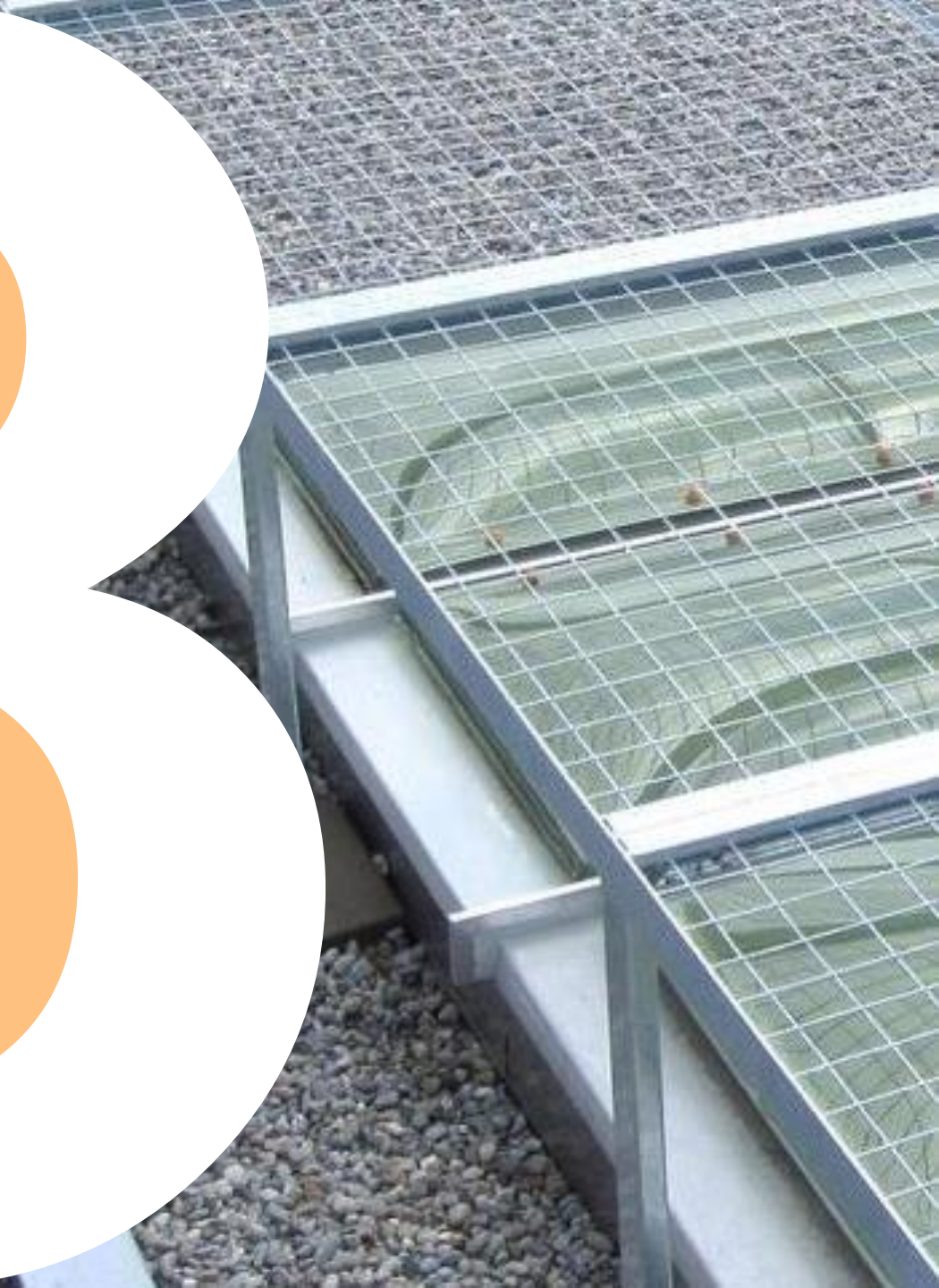
Grundlagen	StGB	OR		UVG	VUV		Bau- AV	SIA 118	SIA 118/222			SIA 232/1	SIA 271
Artikel (§)/Ziffer	229	58	370	82	3 und 17	32 a, b	3	104	1.3.1	1.3.2	4.1	2.1.3	2.1.3.2
Verantwortliche													
Bauherr/Werkeigentümer		•											
Bauleitung/Planer (Besteller)	•	•	•					•	•			•	•
Ersteller der Absturzsicherungen/Solaranlagen	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•
Benutzer	•			•	•	•	•	•			•		

Die nachstehende Tabelle enthält die relevanten Artikel der Bauarbeitenverordnung (BauAV) und der Verordnung über die Unfallverhütung (VUV):

→ Alle Beteiligten sind verantwortlich

3

Sichere Montage



Sichere Montage → mit Kollektivschutz

- In der Regel dauert die Montage mehr als 2 Personenarbeitstage
- Gemäss BauAV Art. 41 muss ein Kollektivschutz erstellt werden:
 - _ Seitenschutz
 - _ Fassadengerüst mit Spenglergang
 - _ Zonenabschränkung, wenn Arbeiten innerhalb von 2m zum Dachrand erstellt werden



Sicherung beim First

Gegenüberliegende Seite muss gesichert sein.

- Wird nur auf einer Dachseite eine Solaranlage erstellt, so muss auch das Abrutschen (Absturz) auf der gegenüberliegenden Seite verhindert sein, z.B. mit...:
 - _ Seitenschutz am First
 - _ Dachdeckerschutzwand auch auf der gegenüberliegenden Seite



Bild aus www.suva.ch/44095.d

Sicheres Zugangsmittel

- Hinweis an die Planer: ein gebäudeinterner Dachzugang bietet die benötigte Sicherheit (für Montage und Instandhaltung)
- Sichere Zugänge: Gerüsttreppenturm, fester Treppenaufgang
- Zugang mit Leiter unzulässig



Sichere Instandhaltung



Bei Instandhaltung Seilsicherung möglich

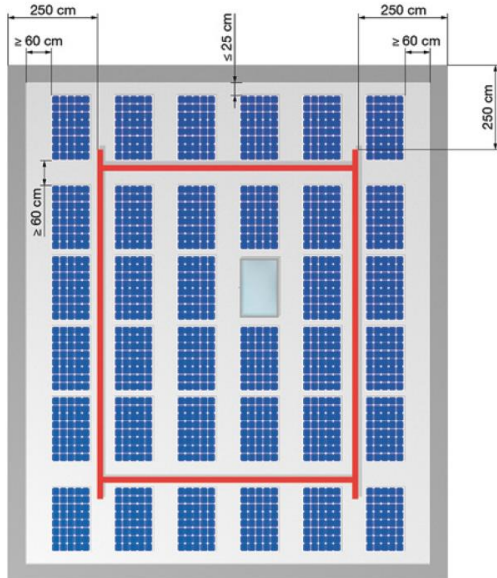
- Gemäss BauAV Art. 46 ist bei Arbeiten weniger als 2 Personenarbeitstage das Arbeiten mit der Seilsicherung möglich
- Gemäss www.suva.ch/44095.d wird ein fest installiertes (permanentes) Seil-



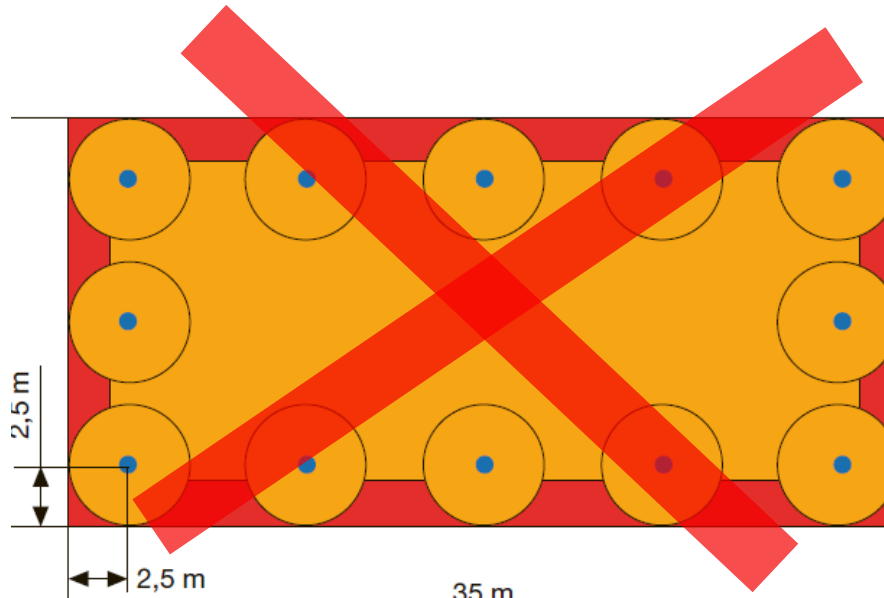
Rückhaltesystem vs. Auffangsystem

- Ein Rückhaltesystem bietet die grössere Sicherheit als ein Auffangsystem und hat entsprechend Vorrang
d.h. wenn technisch möglich, ist ein Rückhaltesystem zu erstellen.
- Bei Rückhaltesystem wird der Sturz ins Seil verhindert.
- Bei einem Auffangsystem ist Alleinarbeit verboten und allfällige Rettung muss geplant sein.

Omega-Form



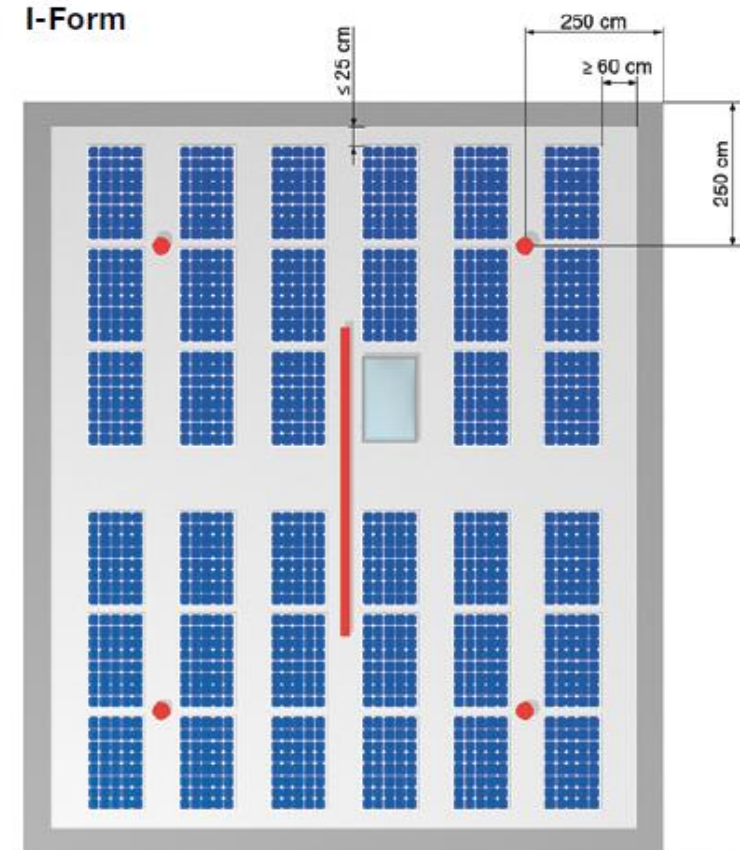
8 Beispiel «Omega-Form»



suva

Regeln der Baukunde (1)

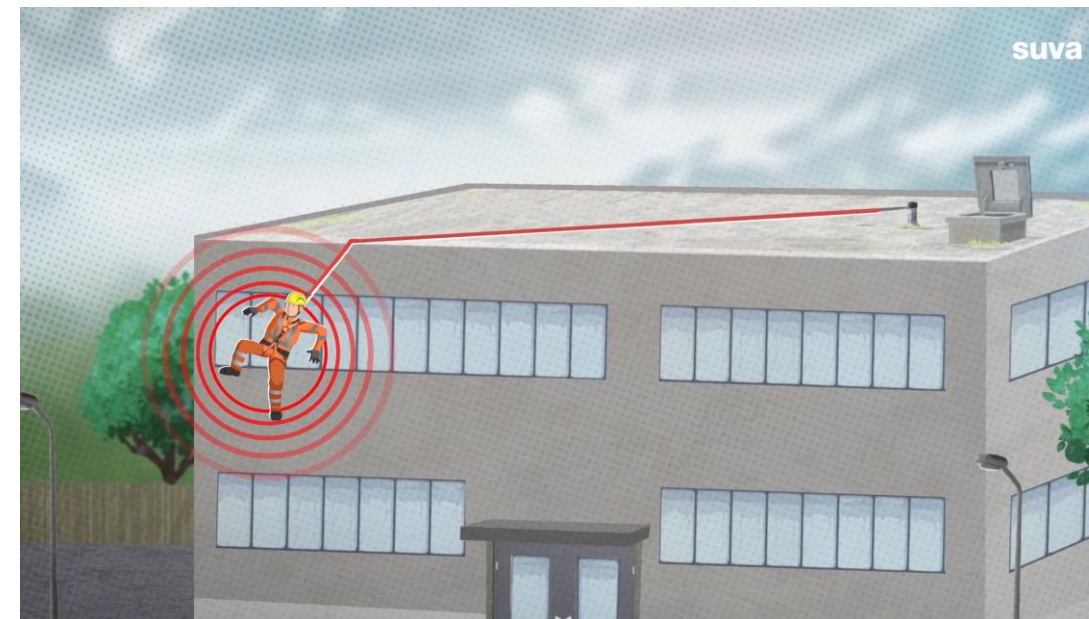
- Ein Seil-/Schienensystem als Anschlagseinrichtung auf einem Flachdach muss mit mind. 2,5 m zum Dachrand (Absturzkante) montiert werden, damit ein Arbeiten im Rückhaltesystem (PSAgA) überhaupt möglich ist.
→ Ausser wenn die Anschlagseinrichtung erhöht ist



10 Beispiel «I-Form», wenn Omega- oder H-Form nicht realisierbar sind.

Regeln der Baukunde (2)

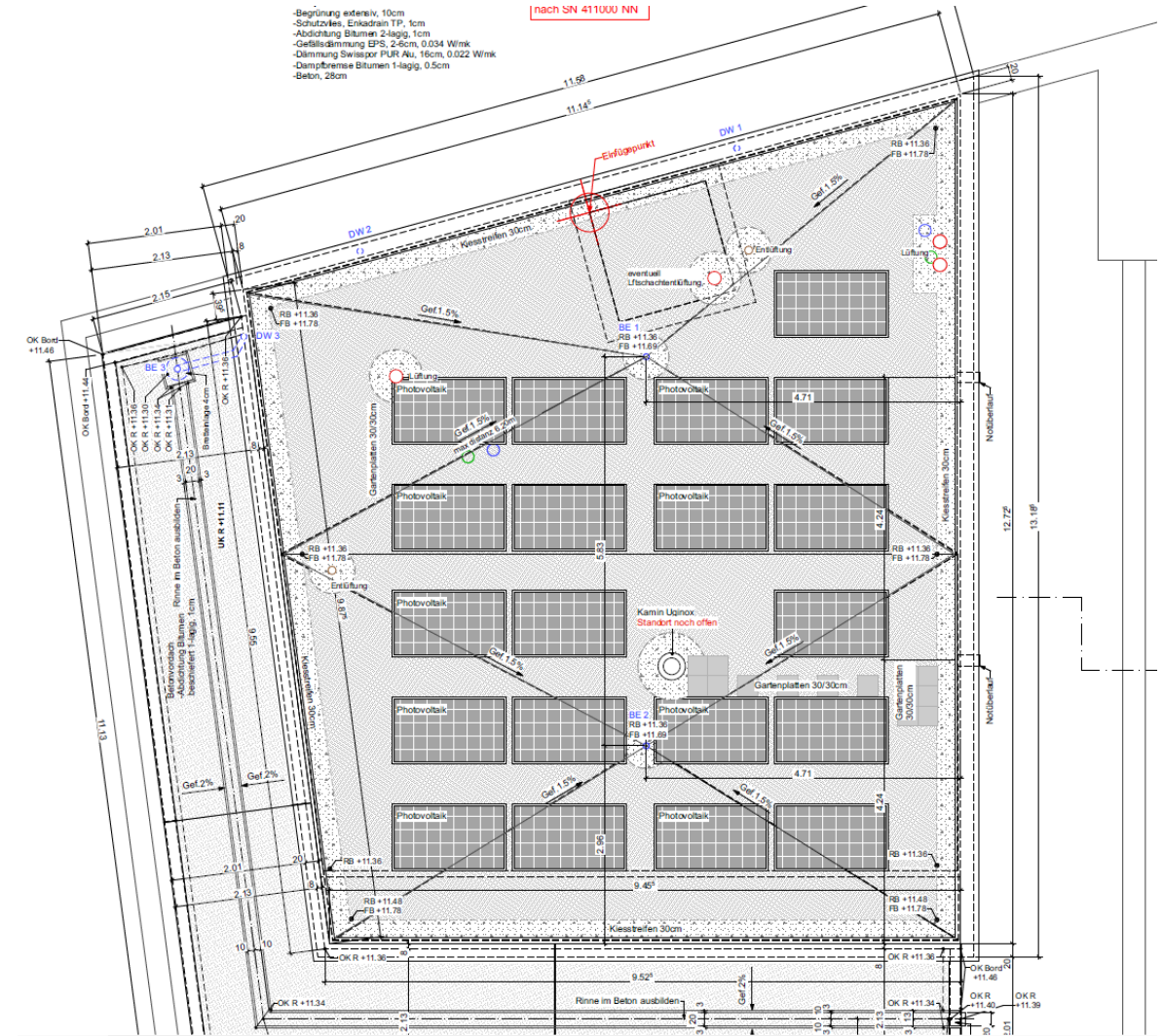
- In Eckbereichen ist ein Dachrandabstand von 2.5m zu planen
- Anschlagseinrichtungen sind von einem Fachspezialisten zu planen.
- Art der Anschlagseinrichtung und Abstände zum Dachrand frühzeitig planen (d. h. bereits während der Planung der Solaranlage) und mit einem Fachspezialisten absprechen



Solarflachdach mit Einzelanschlagpunkten

Geht das...?

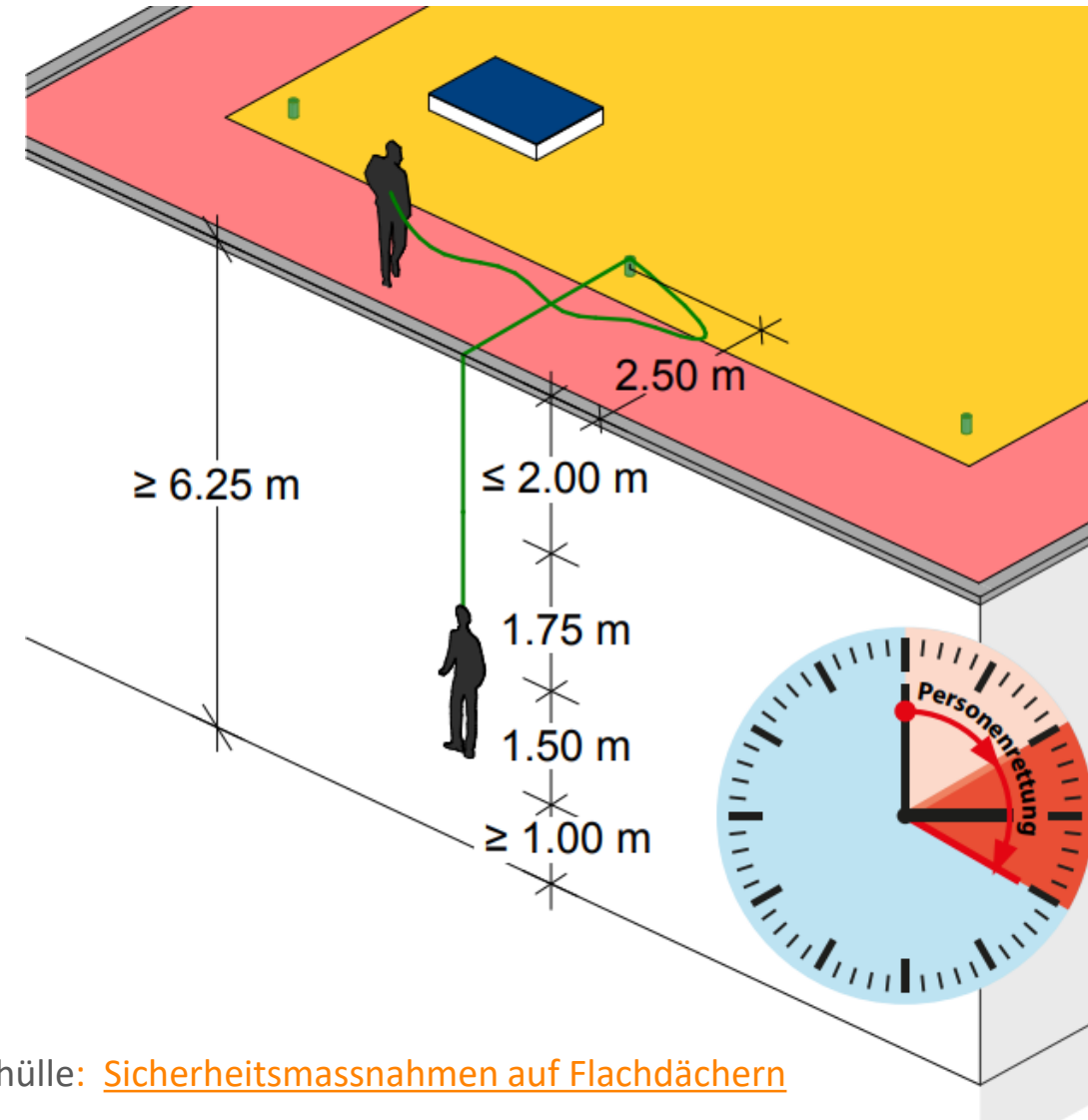
- Anschlagssystem mittels Einzelanschlagpunkten erlaubt?
 - _ In Kombination mit linearem System
 - _ bei kleinen Dachgeometrien z.B. 10m x 10m



Benötigter Sturzraum bei Auffangsystem

Ein Sturz ins Seil benötigt Höhe!!

_ maximale Seilüberlänge	2.00 m
_ Falldämpfer (ausgelöst)	1.75 m
_ Körpergrösse	1.50 m
_ Sicherheitszuschlag	1.00 m
	Total 6.25m



Geländer hat Vorrang

- Geländer bietet auch für die Instandhaltung die beste Sicherheit.
- Grundsatz: Kollektivschutz hat Vorrang gegenüber Individualschutz
- Aufgrund Ästhetik und zulässiger Bauhöhe (Auflagen) sind Geländer vielfach nicht möglich



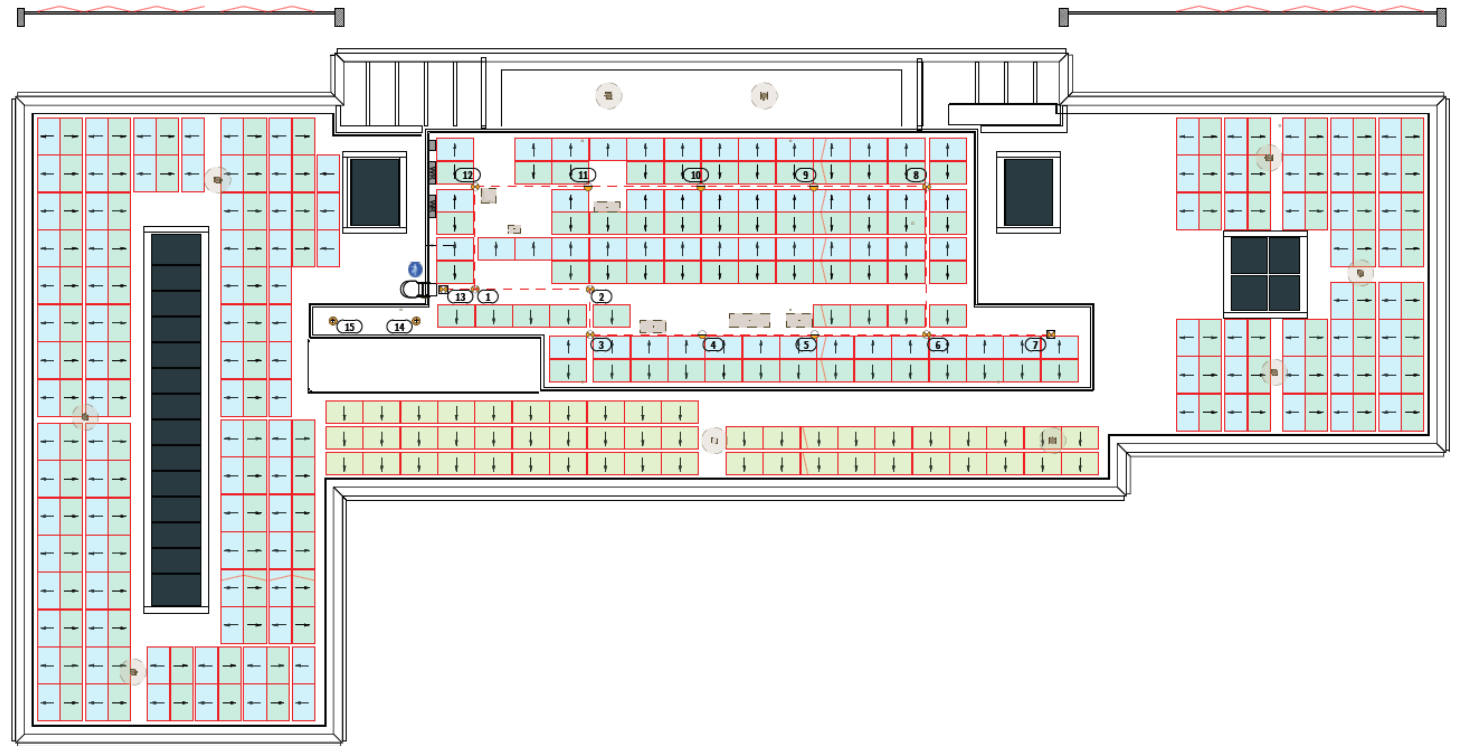
Klappbares Geländer

- Ästhetik oder bewilligte maximale Bauhöhe verhindern teilweise ein permanentes Geländer
 - mögliche Lösung:
aufklappbares Geländer



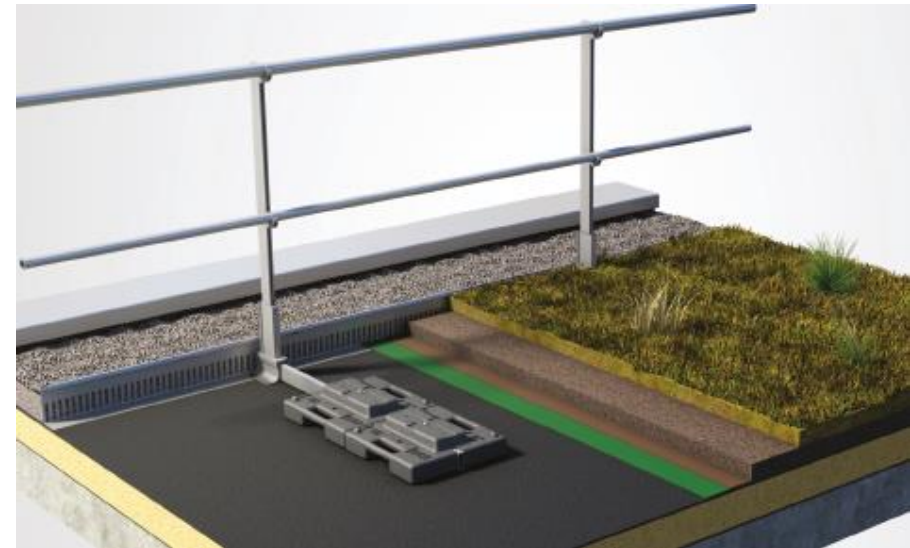
Geländerhöhe und Verkehrswege (1)

- Wie hoch muss der Seitenschutz sein
- Was sind sichere Verkehrswege?
 - _ mind. 60cm breit
 - _ Ganze Dachfläche muss begangen werden können



Geländerhöhe und Verkehrswege (2)

- Ab der höchstmöglichen Standfläche, ab der ein Absturz über die Absturzkante möglich ist, muss der Seitenschutz mindestens 1.00m hoch sein.
- Sichere Verkehrswege sind für die gesamte Dachfläche zu gewährleisten.
- Hauptverkehrswege sind mindestens 60cm breit



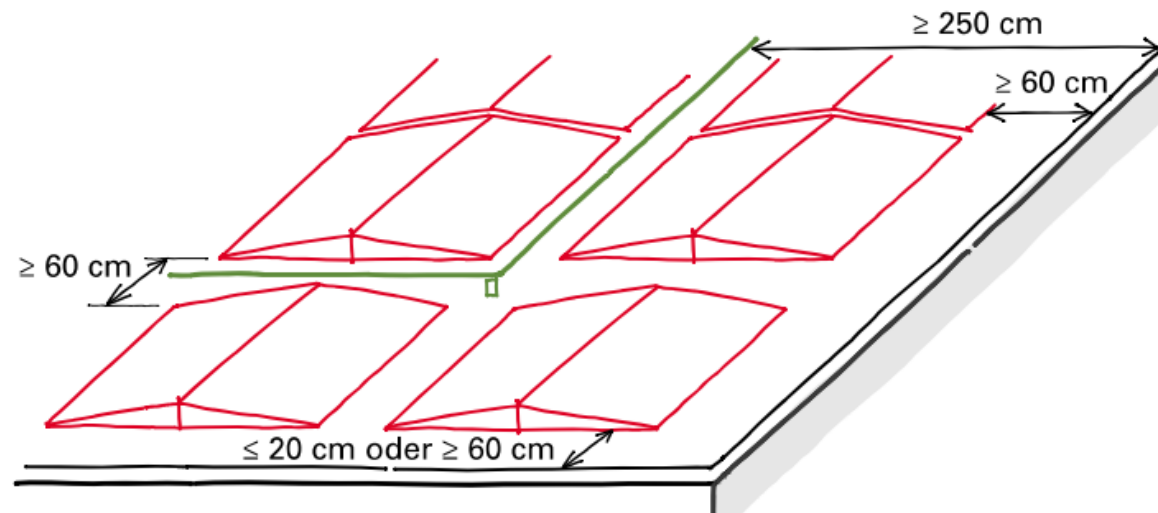
Regelwerk für Planer

5.5.6 Permanente Absturzsicherung

Bei Flachdächern und geneigten Dachflächen braucht es regelmässige Begehungen zur Kontrolle, dies mit oder ohne Solaranlage. Wenn neben den Solarmodulen weitere technische Installationen auf dem Dach platziert sind, muss der Zugang mit einem Kollektivschutz versehen sein. Andernfalls genügen fixe Anschlagseinrichtungen oder temporäre Schutzeinrichtungen. Die Suva hat zusammen mit anderen Fachverbänden dazu Merkblätter publiziert u.a. [26].

- Flachdach: Seilsicherung oder Anschlagssysteme fix installiert (Dach) oder je nach Hersteller in die Unterkonstruktion der Solarmodule integriert.
- Steildach: Seilsicherung, Einzelanschlagpunkte oder temporäre Lösungen mit Seilüberwurf oder Hebebühnen.
- Fassade: Meistens sind individuelle Konzepte notwendig.

Figur 16 Prinzipschema einer Absturzsicherung mit umlaufender Seilsicherung oder Schienensystem bei einer Flachdachanlage



Photovoltaik auf und an Gebäuden

Nicht durchbruchssichere Dachflächen

Oblichter

- Permanenter und dauerhafter Kollektivschutz (z.B. Gittereinlage) vorgegeben

Wellplattendächer aus Faserzement

- Sind immer nicht durchbruchssicher
- Gemäss Hersteller nicht begehbar



FRAGEN?

Roland Richli

Arbeitssicherheit Bereich Bau, ALB

Rösslimattstr. 39

6002 Luzern

roland.richli@suva.ch

+41 41 419 57 67

**Danke für die
Aufmerksamkeit**

