

- Das Flachdach am Neubau und bei Sanierungen
  - PV ja, aber .....



## PERSON

**Christian Sahli**  
Technischer Berater

Eidg. dipl. Dachdeckermeister





## Inhalt

**Zustandsanalyse  
bestehendes Flachdach**



**Merkmale zum  
Flachdach und  
Solaranlagen**



**Unterhalt des  
Flachdachs und  
Solaranlagen**





---

# Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

Der vorhandene Dachaufbau ist vor jeder Nutzungsänderung zu prüfen.

Es ist eine Zustandsanalyse des Flachdachs mit Prognose zu erstellen.

Diese Zustandsanalyse muss durch einen Fachspezialisten durchgeführt und dokumentiert werden.

Nutzungsdauer des Flachdachs soll mindestens der Nutzungsdauer der Solaranlage entsprechen.

KBOB Lebensdauer Flachdach 35 Jahre.

Lebensdauer von Solaranlagen 25-30 Jahre.

## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

### Kategorie 1

Alter 0 – 5 Jahre

Geringer Aufwand für Zustandsanalyse.

Wenig bis keine Ergänzungen am Flachdach nötig.

### Kategorie 2

Alter 5 – 15 Jahre

Hier benötigt es eine fundierte Zustandsanalyse.

Kleinere Ergänzungen bis zur kompletten Sanierung sind hier möglich.

### Kategorie 3

Alter über 15 Jahre

Hier benötigt es eine fundierte Zustandsanalyse.

Ein Dachhautersatz ist hier das Minimum, komplette Sanierung mit Energetischer Ertüchtigung am Sinnvollsten.

## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

Welche Angaben zum Dach und Gebäude werden benötigt ?

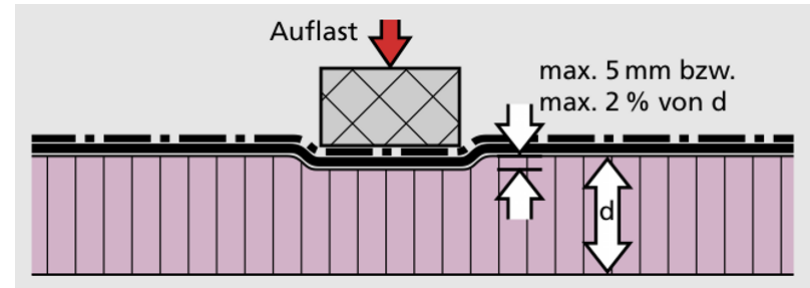
- Erstellungsjahr / Sanierungsjahr
- Planunterlagen ( Grundriss / Details )
- Baudokumentationen
- Abschottungspläne
- Montagedokumentationen ( PSS )
- Dokumentation Blitzschutzanlage
- Auflagen Dachentwässerung



## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

### Anforderungen an das Tragwerk ( Unterkonstruktion )

Es muss geprüft werden ob die Unterkonstruktion die zusätzlich anfallenden Lasten aufnehmen kann. Dazu müssen die zusätzlichen Lasten und die Unterkonstruktion bekannt sein.



## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

### Anforderungen an das Tragwerk ( Unterkonstruktion )

Bei Unterkonstruktionen aus Holz muss die zusätzliche Verschattung des Schichtaufbaus durch die Solaranlage geprüft werden so das keine Auffeuchtung im Tragwerk entstehen kann.



# Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

## Anforderungen an die Wärmedämmung

Damit eine optimale Nachhaltigkeit und Energieeinsparung erzielt werden kann sollte der U-Wert der Wärmedämmung mindestens dem Standard für Umbauten genügen. Das heisst es sollte ein U-Wert von  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$  bestehend sein oder besser. Je nach Dämmstoffart sind hier folgende mindeststärken zu berücksichtigen.

Kork	19 cm
Polyurethan ( PU )	11 cm
Schaumglas	18 cm
Steinwolle	15 cm
EPS	14 cm
XPS	14 cm

# Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

## Anforderungen an die Wärmedämmung

Die Wärmedämmung darf bei Warmdächern nicht Nass sein, das heisst die bestehende Wärmedämmung darf maximal 2 Volumenprozent aufweisen.

Eine genaue Überprüfung der Wärmedämmschicht ist unerlässlich da nasse Wärmedämmplatten ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen können.

Die Wärmedämmung muss auch eine gewisse Festigkeit (Druckbeanspruchung  $\geq 120$  kPa) aufweisen damit diese sich bei zusätzlicher Beanspruchung Standhält.

# Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

## Anforderungen an die Dachhaut

Eine seriöse Bestandaufnahme der Dachhaut ohne diese freizulegen ist nicht möglich.

Es steht jedoch auch nicht im Kosten-Nutzen-Verhältnis das Kies oder sogar Substrat zu entfernen. Hier ist die Einschätzung eines Gebäudehüllenspezialisten gefragt. Folgende Kriterien sollten in dieser berücksichtigt werden.

- Alter Dachhaut
- Visuelle Beurteilung An- und Abschlüssen
- Dichtheitsprüfung z.B mit Wasseranstau und anschliessender Sondage.

# Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

## Anforderungen an die Schutzschicht

Bei der Schutzschicht wird unterschieden zwischen Kies und Substrat.

Wenn das Substrat wiederverwendet werden soll muss geprüft werden ob dieses auch der geplanten Bepflanzung entspricht.

Beim Bewuchs sollte geprüft werden das keine Rhizomen ( z.B. Bambus, Schilf ) und Neophyten ( z.B. Schmalblättriges Greiskraut ) vorhanden ist.

## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach



Mit den Erkenntnissen der Zustandsanalyse kann jetzt ein objektspezifisches Konzept erstellt werden.

# Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

Objektspezifische Konzepte

Kategorie 1

Alter 0 – 5 Jahre

Bei Dachbegrünungen ist ein Unterhalt vor der Installation zu machen damit Fremdbewuchs entfernt wird.

Es ist auch Unerlässlich das Dächer mit Solaranlagen mit Kontrollstutzen ausgestattet werden. Diese werden pro Abschottungsfeld versetzt, wenn Sie nicht schon vorhanden sind. Somit kann jederzeit mit einem Blick in den Kontrollstutzen geprüft werden ob das Dach trocken ist.





## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

Objektspezifische Konzepte

Kategorie 2

Alter 5 – 15 Jahre

Bei diesen Dächern haben die noch voraussichtliche Lebensdauer der Dachhaut und die Dämmeigenschaft der Wärmedämmung einen großen Einfluss auf das Konzept. Erfüllt die Dämmung noch die Mindestanforderungen und die Lebensdauer der Dachhaut entspricht nicht der voraussichtlichen Nutzungsdauer der Solaranlage kann ein Dachhautersatz angestrebt werden. So müsste nicht zwingend eine Komplettsanierung durchgeführt werden.

Erfüllen beide Parameter nicht die Voraussetzungen ist eine Sanierung des gesamten Flachdachs unumgänglich und Sinnvoll. Bei den anfallenden Kosten sollte berücksichtigt werden das eine Energetische Aufwertung des Flachdachs die Betriebskosten senkt und auch noch Subventioniert wird vom Bund durch das Gebäudeprogramm.

## Zustandsanalyse bestehendes Flachdach

Objektspezifische Konzepte

Kategorie 3

Alter über 15 Jahre

Hier ist offensichtlich das sicherlich eine Ertüchtigung der Dachhaut unumgänglich ist. Erfahrungsgemäß reicht hier ein Dachhautersatz nicht aus und es sollte eine Komplettsanierung durchgeführt werden.



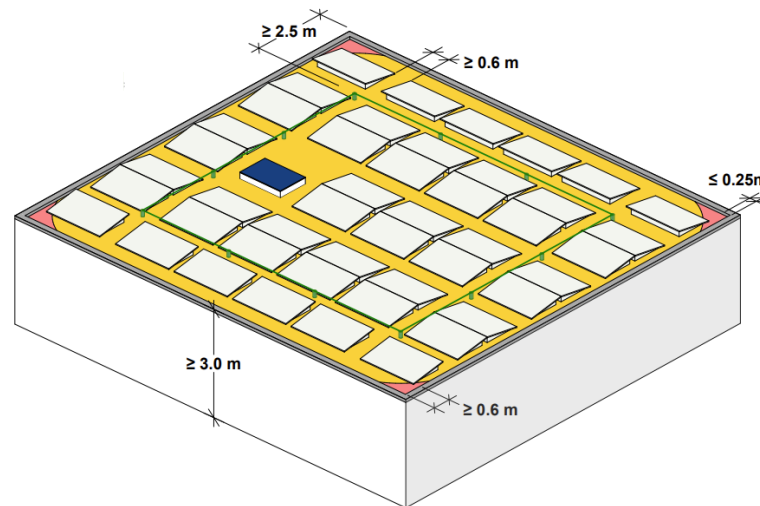
---

## Merkpunkte zum Flachdach und Solaranlagen

## Merkmale zum Flachdach und Solaranlagen

Beim erstellen des Layouts der Anordnung und Ausrichtung der Solarpanels müssen die Vorgaben für «Verkehrswege» berücksichtigt werden.

Zusätzlich sollten alle Durchdringungen und Bodeneinläufe zugänglich bleiben für Wartungszwecke.



## Merkmale zum Flachdach und Solaranlagen

- Vor dem Start der Installation der Solaranlage ist eine Begehung mit allen beteiligten stattfinden bei der Dokumentiert wird dass, das Dach Trocken ist. ( Kontrollstutzen)
- Anhand des gewählten Ständerssystem muss der Solateur mit dem Dachdecker die geeignete Schutzlage auf der Dachhaut definieren.



## Merkmale zum Flachdach und Solaranlagen

Gründächer und Solar können funktionieren. Hier ist eine leicht höhere Aufständigung sinnvoll und eine Anpassung der Substratstärke und der Ansaat unter den Panels trägt zum Gelingen bei.

Bei Verwendung von Kies als Schutzschicht sollte die Wärmeabstrahlung und die geringere Abflussverzögerung bei der Dachentwässerung berücksichtigt werden.



## Merkmale zum Flachdach und Solaranlagen

Eine besondere Beachtung muss auch den Ständersystemen in Bodennähe gegeben werden. Wenn die darunterliegende Schutzschicht ( Substrat ) nicht auf das System abgestimmt wird kann es zu massiven Einschränkungen des Solarpanels kommen und ein erheblicher zusätzlicher Unterhaltsaufwand kann entstehen.

( Grosser Nährboden, Treibhauseffekt )





---

# Unterhalt des Flachdachs und Solaranlagen

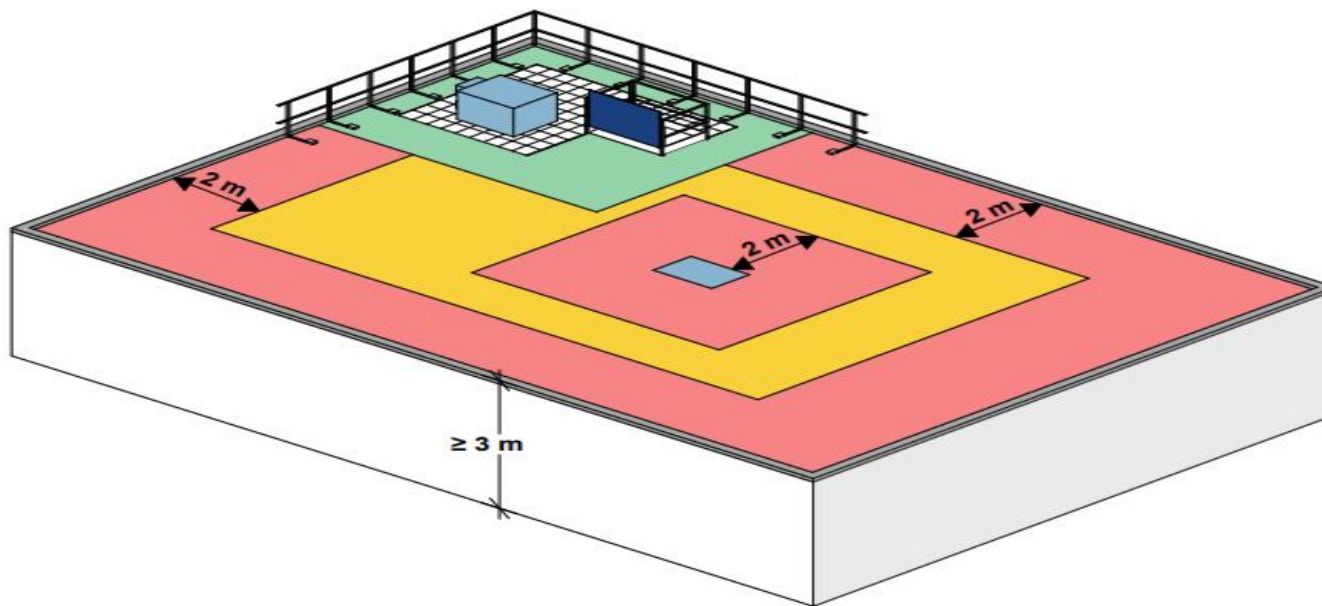


# Unterhalt des Flachdachs und Solaranlagen

Unterhalt aber Sicher



## Unterhalt des Flachdachs und Solaranlagen



## Unterhalt des Flachdachs und Solaranlagen

Grundlagen	StGB	OR		UVG	VUV		BauAV	SIA 102	SIA 118	SIA 118/222			SIA 232/1	SIA 271
		58	370		82	3+17				32 a,b	3	1.7.1.11		
Artikel (§)/ Ziffer	229	58	370	82	3+17	32 a,b	3	1.7.1.11	104	1.3.1	1.3.2	4.1	2.1.3	2.1.3.2
<b>Verantwortliche</b>														
Bauherr / Werkeigentümer		•												
Bauleitung/Planer (Besteller)	•	•	•					•	•	•			•	•
Ersteller der Höhensicherung	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•
Benutzer (Unternehmer)	•			•	•	•	•	•	•			•		

Überblick über die rechtlichen Grundlagen

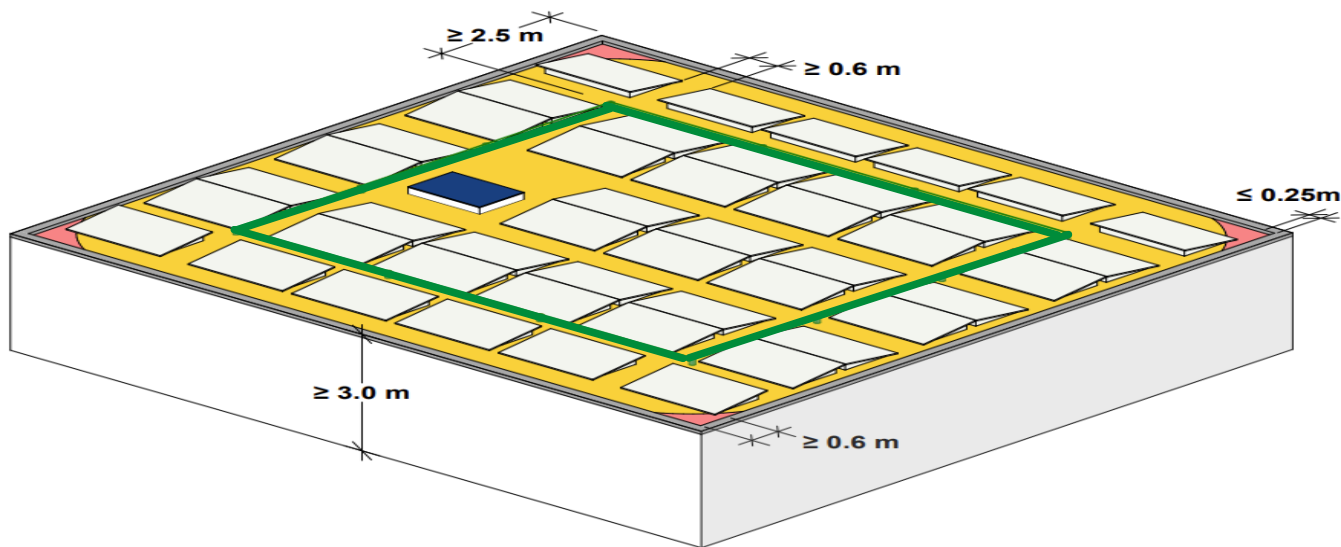
StGB = Schweizerisches Strafgesetzbuch; OR = Obligationenrecht; UVG = Unfallversicherungsgesetz; VUV = Verordnung über die Unfallverhütung; BauAV = Bauarbeitenverordnung; SIA = Normen des schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins

# Ausstattungs-klasse 2

- **Ausstattungs-klasse 2**  
Anschlageinrichtung mit horizontalen Führungen (z.B. Seilsicherungs- oder Schienen-systeme)

Nutzungs- / Wartungsintensität	A Wartungsintervall gering bis einmal jährlich	B Wartungsintervall <b>mittel</b> ein- bis zweimal jährlich	C Wartungsintervall hoch mehrmals als zweimal jährlich
Personengruppen  Personen, welche die Ausbildung PSAGa absolviert haben	Ausstattungs-klasse 1  • Einzelanschlagpunkte (EAP) Empfehlung: Ausführung mit <b>temporärem Seilsystem</b>  • Dauer der Arbeiten max. 2 Personentage innerhalb Gefahren-zone mit hoher Absturz-gefahr	Ausstattungs-klasse 2  ▪ Mit <b>fest installiertem Seil- oder Schienensystem</b>  ▪ Dauer der Arbeiten max. 2 Personentage innerhalb Gefahrenzone mit hoher Absturz-gefahr	Ausstattungs-klasse 3  Kollektivschutz
Personen die <b>nicht</b> im Umgang mit Anseilschutz geschult sind	Ausstattungs-klasse 3	Ausstattungs-klasse 3	Ausstattungs-klasse 3
Öffentl. Personenverkehr z. B. bei Spielplätzen auf Tiefgaragen, bei allgemein zugänglichen Dachflächen.	Ausstattungs-klasse 4	Ausstattungs-klasse 4	Ausstattungs-klasse 4

## Unterhalt des Flachdachs und Solaranlagen



## Unterhalt des Flachdachs und Solaranlagen

Dem Eigentümer muss eine Montagedokumentation des Personensicherheitssystem vorliegen. Zusätzlich müssen auch die Konformitäts – oder Leistungserklärung des verwendeten Systems und ein Benützungsplan vorhanden sein.

Ab Inbetriebnahme ist der Eigentümer der Anlage Verantwortlich für den Unterhalt. Dieser darf nur durch Sachkundiges Personal erfolgen. Sollte der Wartungsintervall nicht eingehalten werden gilt die Anlage gesperrt bis zu nächsten Prüfung.

Es muss Sichergestellt werden das nur PSAGa geschultes Personal die Anschlageinrichtung benutzt.

Werden diese Punkte berücksichtigt ist ein Gefahrloser Unterhalt gewährleistet.



## Zusammenfassung

- Lebensdauer des Flachdachs soll mindestens so lang sein wie die Nutzungsdauer der Solaranlage.
- Eine Zustandsanalyse des Flachdachs mit einem Gebäudehüllenspezialisten ist unerlässlich.
- Es soll Anhand der Zustandsanalyse soll ein Objektspezifisches Konzept erarbeitet werden das alle Parameter berücksichtigt.
- Es soll das Ziel sein das durch die Umnutzung der Dachfläche die Solaranlage während der gesamten Lebensdauer ungehindert genutzt werden kann ohne das die Dachhaut versagt oder das Objekt Energetisch in dieser Zeit beeinträchtigt wird.
- Ein Sicherer Zugang zu allen Bereichen der Solaranlage und Dachflächen soll gewährleistet sein.



## Zusammenfassung

### Literatur und Merkblätter und Anlaufstellen

- Checkliste «Zustandsanalyse Flachdach» Gebäudehülle Schweiz
- «Dachbegrünungen und Solaranlagen» GH-Schweiz / SFG / Holzbau Schweiz / Suissetec
- Merkblatt «SICHERHEITSMASSNAHMEN AUF FLACHDÄCHERN» Gebäudehülle Schweiz
- Merkblatt SUVA «Anschlageinrichtungen auf Dächern wollen geplant sein»
- Die Regel der Baukunde und zum Zeitpunkt der Ausführung den Stand der Technik
- Der örtliche Fachbetrieb

