

## Solaranlagen auf geneigten Dächern im Gebäudebestand – Kurzbericht

Aktenzeichen: SWD-10-08.18.7-17.08

### 1. Anlass/Ausgangslage

Zur Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Nutzung solarer Energie ein wichtiger Baustein. Insbesondere aufgrund staatlicher Fördermaßnahmen sind in den letzten zehn Jahren schätzungsweise 2,4 Mio. Solaranlagen auf geneigten Dächern gebaut worden, davon der überwiegende Teil auf Bestandsdächern. Die fachgerechte Montage ist allerdings in Fachregeln noch nicht ausreichend beschrieben.

### 2. Gegenstand des Forschungsvorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens war es, typische Schadensfälle und -erfahrungen aus der Baupraxis zu erfassen und daraus Empfehlungen für die Montage von Solaranlagen auf geneigten Bestandsdächern abzuleiten.

Diese Empfehlungen sollen beim weiteren Ausbau von Energiegewinnungsflächen zur Schadensminimierung und damit zur effektiven und nachhaltigen Nutzung von Anlagen und Dächern beitragen.

#### 2.1 Praxiserfahrungen

Anhand einer Umfrage unter 1.912 öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen wurden Schadensfälle mit Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf bestehenden, geneigten Dächern zusammengestellt. Anhand eines Erhebungsbogens wurden Daten von 145 Schadensfällen ausgewertet. Einzelne, typische Schadensfälle wurden - differenziert nach Deckmaterialien und unterstützt durch Fotos – beschrieben.

82 % der Schäden traten in den ersten vier Jahren der Standzeit auf.

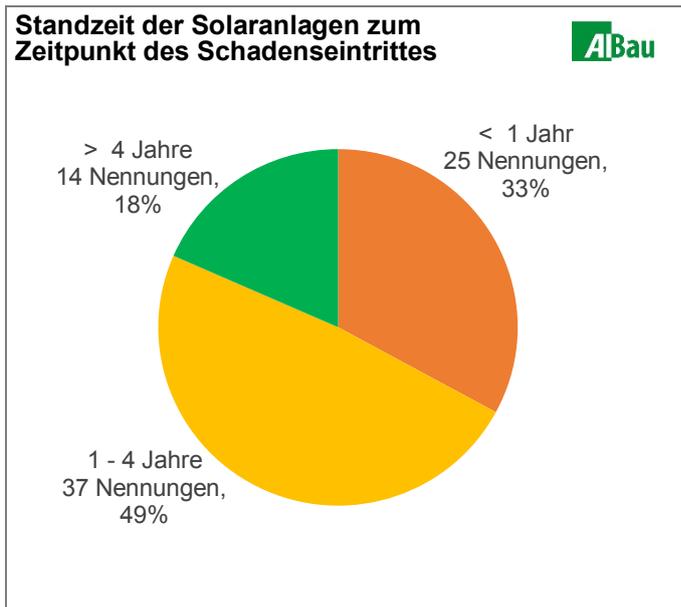


Abbildung 1  
Angaben der Umfrageteilnehmer zum Zeitpunkt des Auftretens von Schäden nach der Montage einer Solaranlage. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Anzahl von 76 Angaben, die von den Umfrageteilnehmern gemacht wurden.

In Bezug auf die Lastabtragung wurde überwiegend von einer fehlerhaften Befestigung der Solarelemente an der Dachunterkonstruktion berichtet. Überlastungen des Dachtragwerks und der Tragkonstruktion des Modulsystems traten seltener auf.

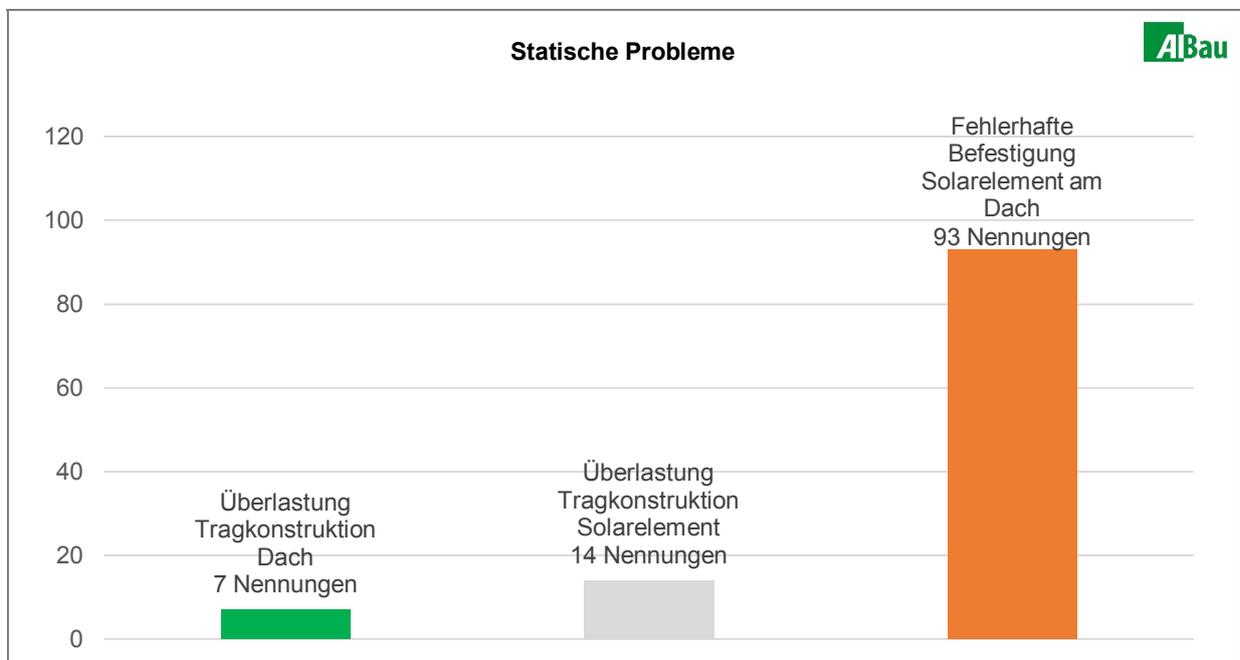


Abbildung 2: Angaben der Umfrageteilnehmer zu ggf. vorhandenen statischen Problemen (Mehrfachnennungen möglich)

Feuchteschäden wurden in erster Linie als Abtropfungen in den Innenraum bemerkt. Eine Durchfeuchtung des Dachquerschnitts wurde in einem Drittel der Fälle festgestellt.

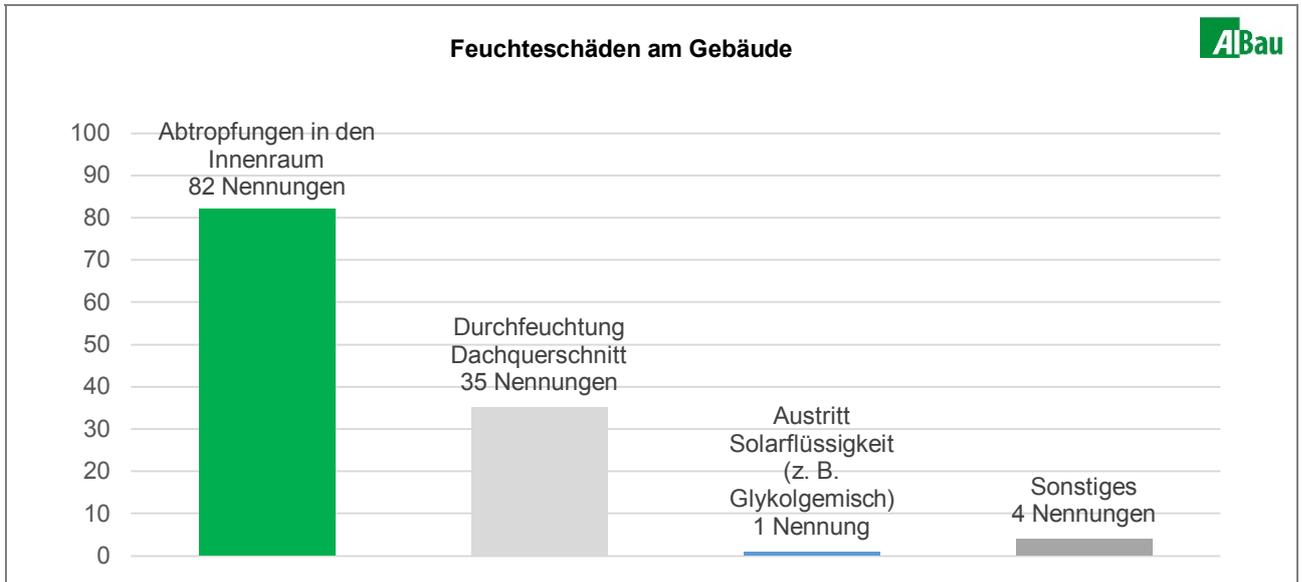


Abbildung 3: Angaben der Umfrageteilnehmer zu ggf. vorhandenen Feuchteschäden am Gebäude (Mehrfachnennungen möglich)

Aufgrund der hohen Anzahl der Dächer mit kleinformatischen Ziegel- oder Dachsteindeckungen treten dort die meisten Schadensfälle auf. Bei Faserzementwellplatten, Zinkstehfalzdeckungen und Sandwichelementen treten Schäden allerdings im Verhältnis zu den Dächern mit den entsprechenden Deckwerkstoffen deutlich häufiger auf.

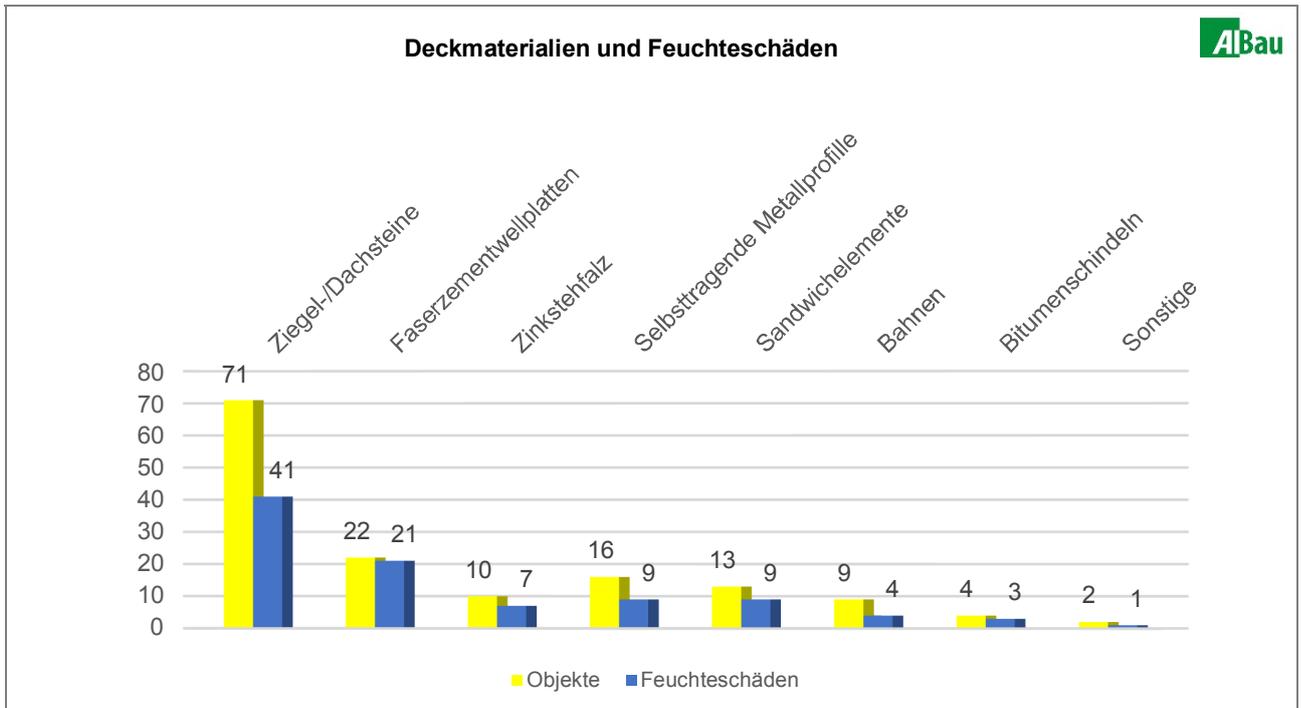


Abbildung 4: Gegenüberstellung der Fälle mit Feuchteschäden in Bezug zum jeweiligen Deckmaterial der geneigten Dachfläche (Datenbasis: 145 Fälle)

Die Befestigungen der Solaranlage müssen durch das Deckmaterial hindurch erfolgen. Dabei wird die Regensicherheit des Deckmaterials häufig stärker als erforderlich eingeschränkt.



Abbildung 5  
Bei diesem Dachziegel wurde die Fußrippe vollständig entfernt, es entstand eine große Lücke in der Dachdeckung.



Abbildung 6  
Bei diesem Dachziegel wurde die Fußrippe nur wenig größer als erforderlich ausgefräst.



Abbildung 7  
Durch die in unmittelbarer Nähe erfolgte neue Befestigung ist die alte Befestigung der Wellplatten entlastet und undicht geworden.



Abbildung 8  
Aufeinander sitzende Dichtungen/eng beieinander montierte Schrauben führten zu Schadstellen mit Bruchgefahr

Erhebliche Feuchteschäden treten nur in relativ geringem Umfang auf, weil es sich bei geneigten Dachflächen in der Regel um fehlertolerante Konstruktionen handelt: Geringe Mengen eingedrungener Feuchte können oft wieder austrocknen, bevor sie sich schadensträchtig ansammeln. Sind funktionierende Zusatzmaßnahmen (als zweite Entwässerungsebenen) vorhanden, haben Undichtheiten der Dacheindeckung oft keine Folgen: Zwar wird die Regensicherheit der Deckung häufig deutlich vermindert, dennoch bleiben viele kleinere Undichtheiten unbemerkt und führen nicht zu Schäden.

Der Schadensumfang ist – neben Verarbeitungsfehlern – abhängig von der Neigung des Dachs, dem Deckmaterial und dem Zustand der darunter befindlichen Zusatzmaßnahmen (Unterspannung, Unterdeckung, Unterdach).

## **2.2 Regelwerke**

Im Forschungsbericht werden den Erfahrungsberichten die zurzeit anwendbaren Vorgaben der Fachregeln gegenübergestellt.

Die Regelwerke gehen meist in nur beschränktem Umfang auf die Installation von Solaranlagen ein. Es wird zwar z. B. gefordert, Befestiger regensicher einzubauen und dass sie für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sein sollen. Jedoch wird nicht definiert, was das im Einzelfall bedeutet. Die Entscheidung, welche Einbauart *fachgerecht* ist, bleibt daher insbesondere bei der nachträglichen Errichtung auf Bestandsdächern im Einzelfall den Planern und Ausführenden überlassen.

## **2.3 Empfehlungen und Hinweise**

Aus dem Vergleich der beiden vorgenannten Abschnitte – Praxiserfahrungen und Regelwerke – werden Empfehlungen und Hinweise zur fachgerechten Montage im Hinblick auf Befestigungsarten, Dachkonstruktionen, Dachdeckungswerkstoff, Zusatzmaßnahmen, Elektroleitungsverlegung sowie Brand- und Blitzschutz entwickelt.

## **3. Fazit**

Die geringe Schadensquote bei Solaranlagen auf geneigten Dächern – die Autoren schätzen sie auf unter 0,5% – soll weiter minimiert werden. Die im Bericht dokumentierten Erfahrungen und die daraus abgeleiteten Empfehlungen sollen dazu beitragen. Sie können in die Weiterentwicklung der Regelwerke eingearbeitet werden, auch um einheitliche Bewertungsgrundlagen herzustellen. Diese dienen der Ausführungssicherheit und damit dem wirtschaftlichen sowie nachhaltigen Erfolg für Ausführende und Auftraggeber. Als Baustein zum Schutz der Lebensgrundlagen auf der Erde wird damit der weitere Ausbau von Energiegewinnungsflächen auf Dächern unterstützt.

#### 4. Eckdaten

##### **Kurztitel: Solaranlagen auf geneigten Dächern**

Bearbeitet durch:	AIBAU – Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik, gGmbH, Aachen
Projektleiter:	Prof. Dipl.-Ing. Matthias Zöller
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Ralf Spilker Dipl.-Ing. Géraldine Liebert Dipl.-Ing. Martin Oswald, M.Eng. Prof. Dipl.-Ing. Matthias Zöller
und:	DGS – Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie Landesverband Berlin Brandenburg e.V., Berlin
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Ralf Haselhuhn Dipl.-Ing. Udo Siegfriedt
Gesamtkosten:	97.900,- €
Anteil Bundeszuschuss:	67.900,- €
Projektlaufzeit:	18 Monate