

Whitepaper

Erhöhter Brandschutz für PV-Anlagen auf Flachdächern durch das REVOPUR® WP220 FP-System

Die Nutzung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auf Flachdächern gewinnt zunehmend an Bedeutung, insbesondere im Kontext steigender Energiekosten und des wachsenden Drucks auf Unternehmen, nachhaltiger zu agieren. Gleichzeitig stellt die Installation von PV-Anlagen auf bestehenden Gebäuden ein erhebliches Risiko dar: die Gefahr von Bränden, die durch Lichtbögen oder defekte Installationen ausgelöst werden können. Gem. VdS 6023 : 2023-02 [1] werden Dachaufbauten mit PUR/PS Dämmung in Kombination mit Bitumenbahnen oder anderen bitumenhaltigen Abdichtungen als besonders kritisch und brennbar betrachtet.

Dieses Whitepaper zeigt auf, wie das speziell entwickelte REVOPUR® WP220 FP-System von FRANKEN SYSTEMS eine sichere Lösung für die Installation von PV-Anlagen auf brennbaren Dachaufbauten bietet.

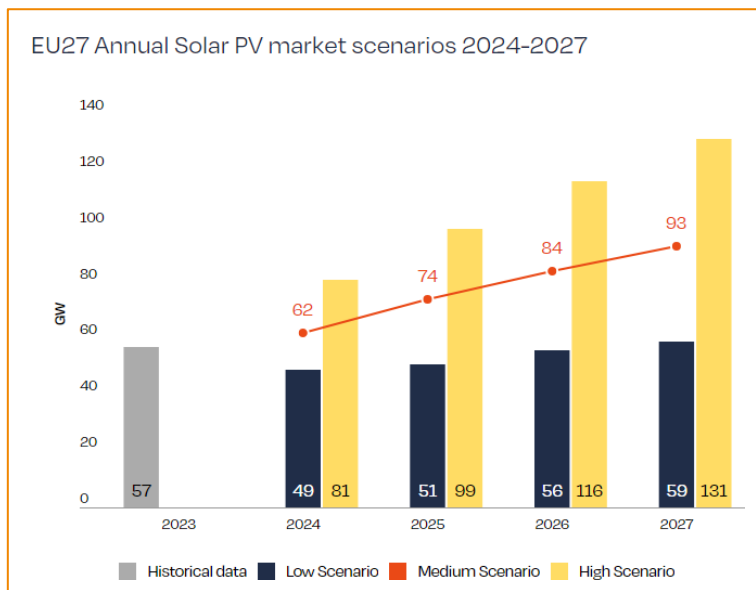
Inhaltsverzeichnis

1. Der wachsende Markt für Photovoltaik	2
REPowerEU Plan	2
2. Gefahren und Risiken	3
2.1 Brandausbreitung und Folgen für Gebäude.....	3
2.2 Aktuelle Regularien.....	4
3. Lösung: Das REVOPUR® WP220 FP-System als Abdichtung, Brandschutzbarriere, sowie Löschwasserschutz	6
Prüfergebnisse und Sicherheitsnachweise:	7
Systemvorteile:	11
4. Fazit.....	12

1. Der wachsende Markt für Photovoltaik

REPowerEU Plan

Die europäische Richtlinie „Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)“ treibt die Installation von PV-Anlagen weiter voran (Direktive ist Mindestanforderung an die Mitgliedsstaaten und je nach Land noch ambitionierter, wie z.B. auch in Deutschland)



© SOLARPOWER EUROPE 2023

EPBD		2027	2028	2029	2030	2031
Öffentlich	Neu	> 250m ²				
	Bestand		> 2.000m ²	>750m ²		>250m ²
Nicht-Wohnbau	Neu	> 250m ²				
	Bestand		>500m ² (bei wesentlicher Renovierung)			
Wohnbau	Neu				Alle	
	Bestand					
Parken unter Dach	Neu				Alle	
	Bestand					

2. Gefahren und Risiken

2.1 Brandausbreitung und Folgen für Gebäude

Die Installation von PV-Anlagen auf brennbaren Dachmaterialien, wie sie in vielen industriellen und gewerblichen Bestandsbauten zu finden sind, erhöht das Risiko, dass ein Brand rasch auf das gesamte Dach übergreift. Die thermische Belastung durch Lichtbögen oder externe Feuerquellen kann schwerwiegende Folgen haben:

- **Entzündung durch Lichtbögen:** Steckverbindungen und Module sind häufige Schwachstellen bei PV-Anlagen. Trotz normgerechter Installation kann es hier zu Lichtbögen kommen, die als Zündquelle fungieren
- **Brandausbreitung:** Ohne geeignete Brandschutzmaßnahmen kann sich ein Feuer unter PV-Anlagen rasch ausbreiten und die Dachkonstruktion schwer beschädigen

Die heutigen baurechtlichen Anforderungen an Dachaufbauten gehen oft nicht weit genug, um diese Risiken effektiv zu minimieren.



Abbildung 1: Brandrisiko PV-Anlagen

2.2 Aktuelle Regularien

CEN/TS 1187 bzw. DIN 4102-7 – B Roof (t1) Harte Bedachung



Abbildung 2: B Roof (t1) Versuchsaufbau

Risiken in Kombination mit PV-Anlagen:

„Elektrische Anlagen sind laut Ursachenstatistiken die häufigste Brandursache in Gebäuden. Bei PV-Anlagen führen Lichtbögen an Steckverbindern leicht zu Bränden. Aus brandschutztechnischer Sicht ist eine PV-Anlage oberhalb eines brennbaren Dachaufbaus als mögliche Zündquelle anzusehen. Trotz aller Verbesserungen der Installationsmaterialien und der Betriebsmittel muss auch bei einer normgerecht aufgebauten und in Betrieb genommenen PV-Anlage mit einem Lichtbogen an Steckverbindungen, Modulanschlussdosen oder in den Modulen selbst gerechnet werden.“

Die heute gültigen baurechtlichen Anforderungen an Dachaufbauten ,harte Bedachung‘ berücksichtigen diesen Gleichstromlichtbogen als mögliche Zündquelle nicht.“, so Dipl.-Ing. Lutz Erbe, VGH Versicherungen Hannover.

Das IFS (Institut für Schadenverhütung und Schadensforschung der öffentlichen Versicherer e.V.) hat im Jahr 2023 annähernd 2000 Brandursachenermittlungen durchgeführt. Die ,Statistik der vorliegenden Auswertungen, basierend auf den Untersuchungen durch das technische Fachpersonal des IFS, zeigen deutlich das bisher auch bei bestehenden und normgerechten Ausführungen eine hohe Anzahl an Elektroschäden in und an Gebäuden verursacht werden.“

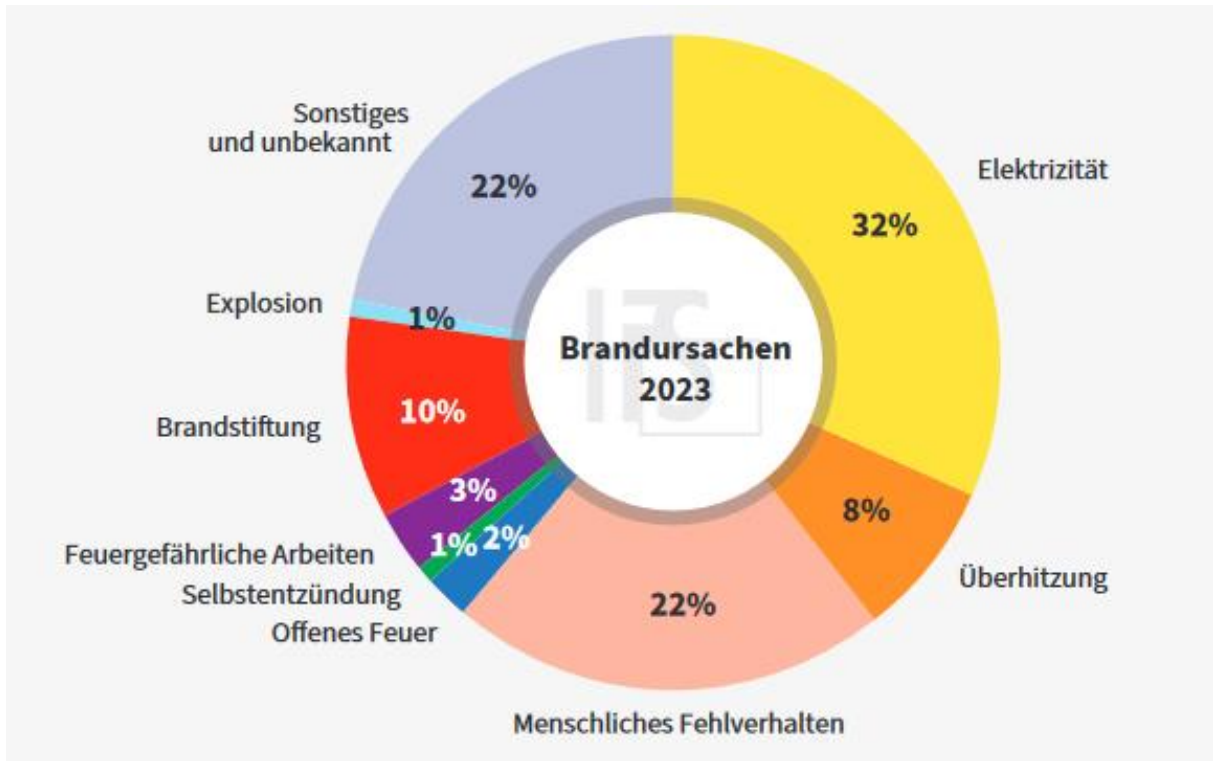


Abbildung 3: Ursachenstatistik IFS

Quelle: Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V.

Fazit:

Weder die Vorgaben aus der grundlegenden Anforderung „harte Bedachung“ nach DIN 13501-1 (B-Roof (t1)) im baulichen Brandschutz in Deutschland noch weitere Prüfungen werden auf absehbare Zeit eine Brandursache von Dachaufbauten in Kombination mit PV-Anlagen in Deutschland baurechtlich berücksichtigen.

3. Lösung: Das REVOPUR® WP220 FP-System als Abdichtung, Brandschutzbarriere, sowie Löschwasserschutz

FRANKEN SYSTEMS bietet mit dem REVOPUR® WP220 FP-System eine hochwirksame Lösung, die den Brandschutz unter PV-Anlagen auf Flachdächern signifikant verbessert. Es handelt sich um ein zweikomponentiges, schnellhärtendes und lösemittelfreies Flüssigkunststoffsystem, dass als brandschutztechnische Trennschicht auf der Dachabdichtungsbahn fungiert.

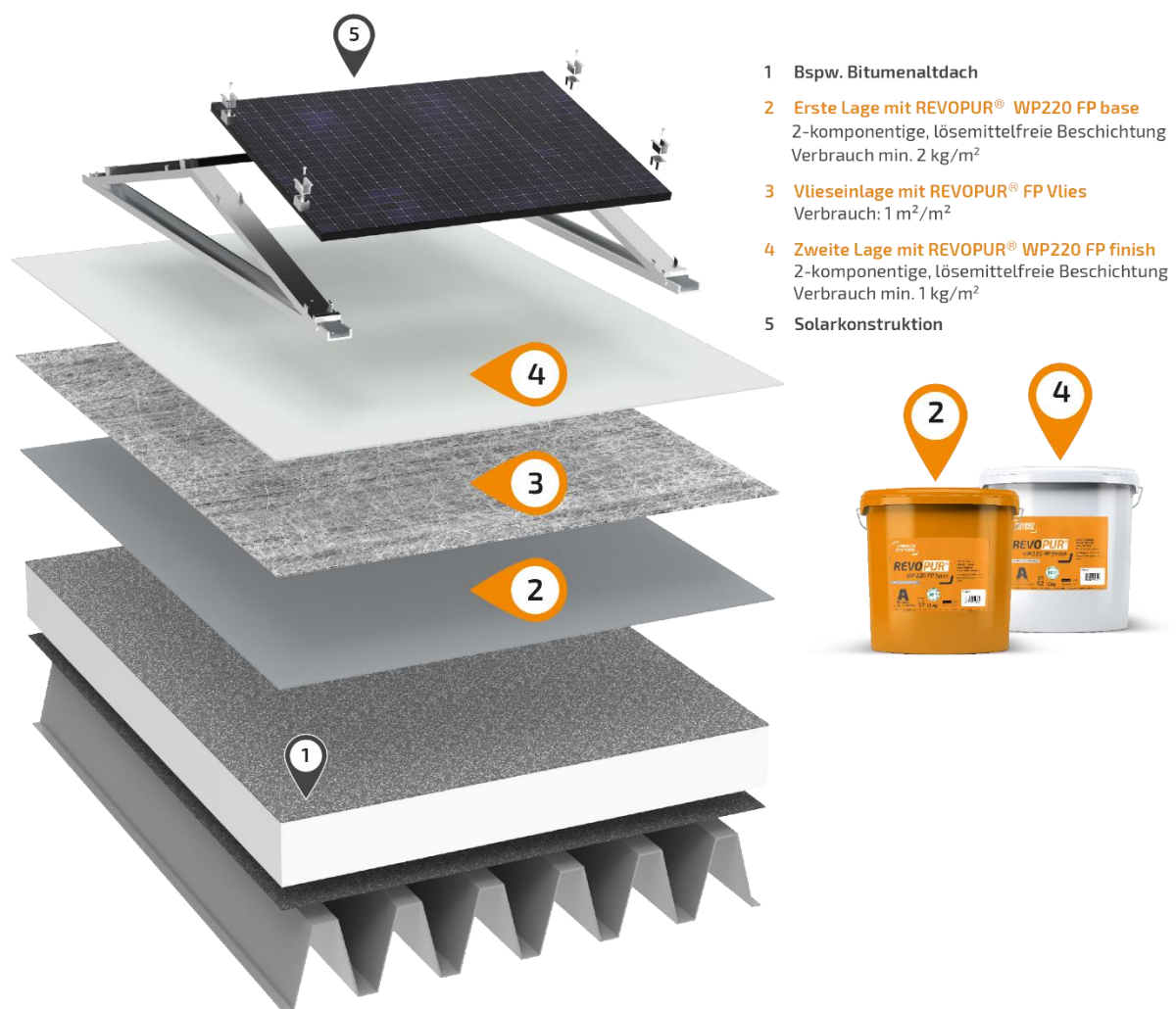


Abbildung 4: Systemaufbau REVOPUR WP220 FP

Prüfergebnisse und Sicherheitsnachweise:

In mehrfachen Tests, die in Zusammenarbeit mit der Currenta GmbH & Co. OHG durchgeführt wurden, konnte nachgewiesen werden, dass das REVOPUR® WP220 FP-System effektiv gegen Brände schützt. Diese Tests in Anlehnung an den technischen Bericht CLC/TR 50670 simulierten Brandeinwirkungen auf Flachdächern mit aufgeständerten PV-Modulen und zeigten folgende Ergebnisse:

- Keine Brandausbreitung zwischen den PV-Modulen
- Selbstständiges Verlöschen des Feuers
- Schutz der Dachkonstruktion vor thermischer Belastung und dementsprechend auch verringertes Schadenspotenzial durch Löschwasser (maximale Temperatur von 32°C zwischen Dampfsperre und EPS-Dämmung – relevant für bspw.: Auslösen der Sprinkleranlagen im Innenbereich)
- Kein Durchbrand der (Bitumen-) Abdichtungsbahnen
- Geringere Brandausbreitung

Messstellenplan Thermoelemente 2,5 m x 2,5 m Prüfaufbau nach CLC/TR 50670:

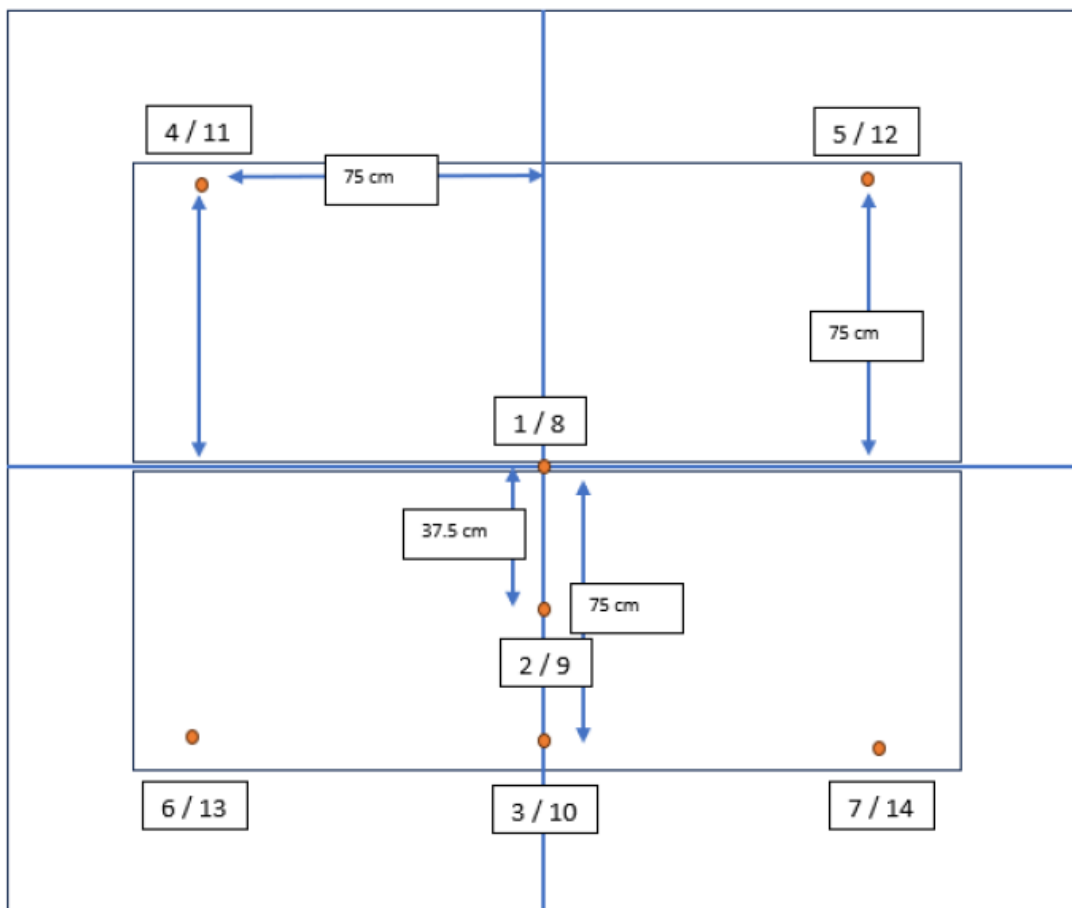


Abbildung 5: Messstelleplan Thermoelemente

Temperaturverlauf zwischen Dampfsperre und EPS-Dämmung:

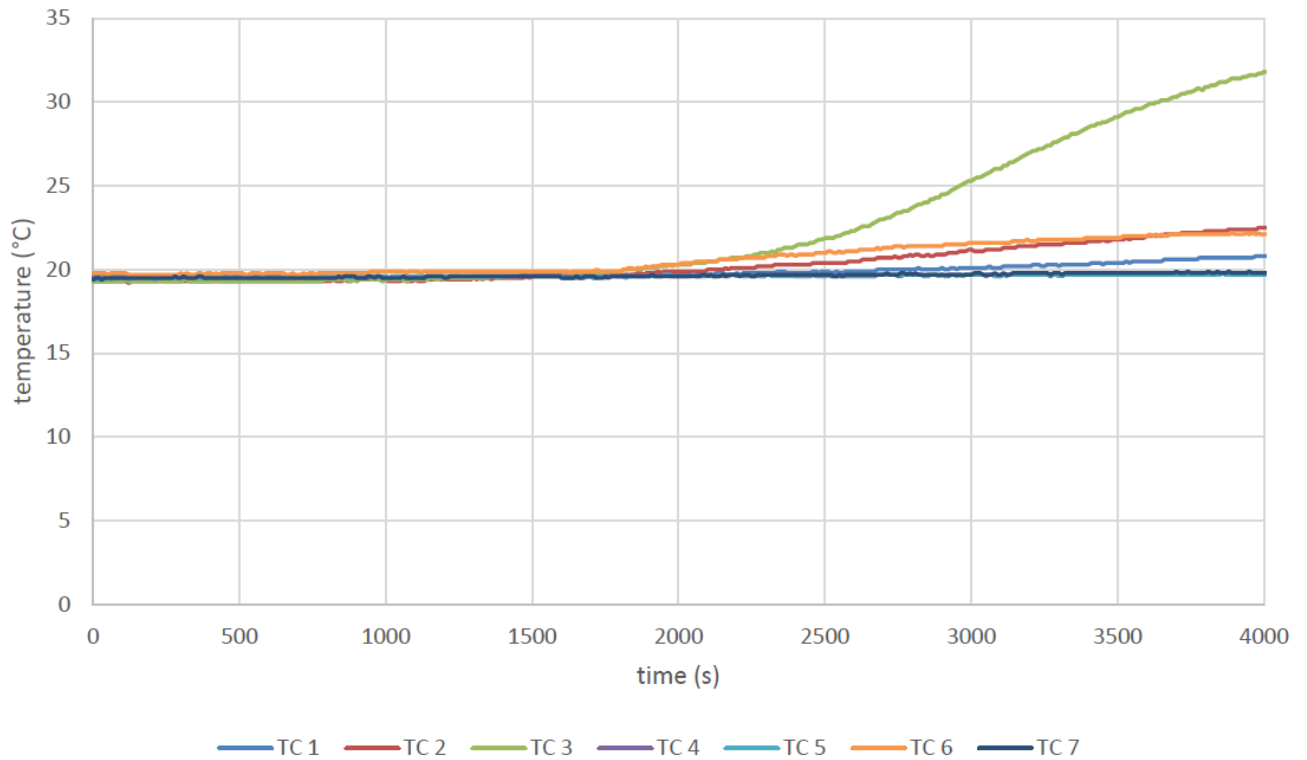


Abbildung 6: Temperaturverlauf zwischen Dampfsperre und EPS-Dämmung

Temperaturverlauf zwischen erste Lage Bitumen und zweiter Lage Bitumenbahn:

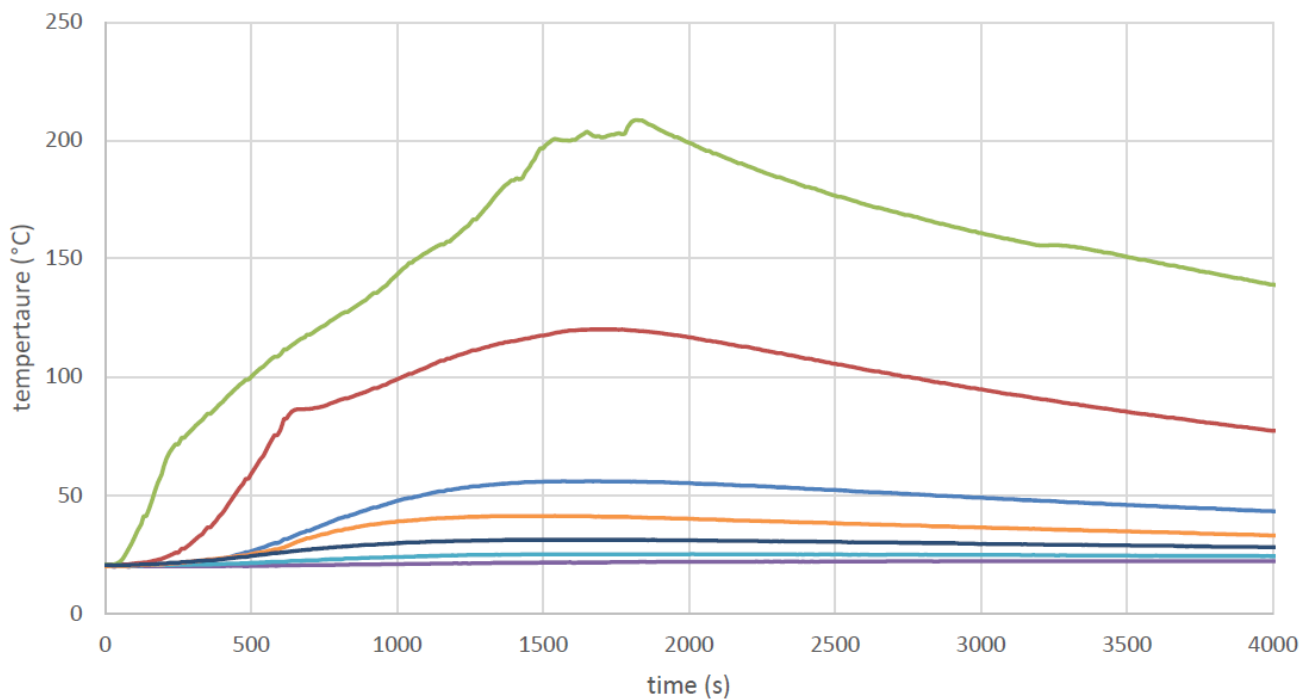


Abbildung 7: Temperaturverlauf zwischen erste Lage Bitumen und zweiter Lage Bitumen

Um das REVOPUR® WP220 FP-System mit einer höheren Leistung des Gasbrenners, sowie einer längeren Brennzeit als 10 min zu prüfen wurde das System nach EN 13823: Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen Gegenstand (SBI) geprüft. Hierbei beflammt ein Gasbrenner den Prüfkörper mit einer Leistung von ca. 30 kW für 21 min. Es werden dabei folgende Parameter gemessen bzw. beobachtet:

- Wärmefreisetzung
- Rauchentwicklung
- Horizontale Flammenausbreitung
- Brennendes Abtropfen mit Nachbrennzeiten

Das Ergebnis stuft das REVOPUR® WP220 FP-System in folgende Parameter ein:

Brennbarkeitsklasse: C

Rauchentwicklungsklasse: s1

Tropfbarkeitsklasse: d0

Fazit:

Verschiedene durchgeführte Prüfungen wie bspw. die brandtechnologische Untersuchung nach CLC/TR 50670 berücksichtigen bei dem Prüfaufbau die Kombination der Dachkonstruktion in Kombination mit PV-Anlagen mit realistischer Brandbelastung. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfung zeigen, dass das REVOPUR® WP220 FP-System hier einen signifikanten Vorteil im Hinblick des Brandschutzes von Bestandsdächern in Kombination mit PV-Anlagen liefern kann.



Abbildung 6: Aufbau Prüfung nach CLC/TR 50670

Für den Test kamen zwei PV-Module mit Glas-Glas-Beschichtung und einer Solarunterkonstruktion aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz.

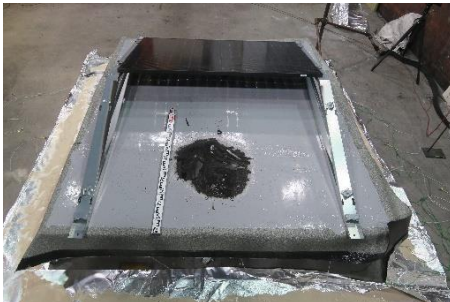


Abbildung 7: Brandschaden der Beschichtung nach CLC/TR 50670

Ein quadratischer Gasbrenner sorgt während des Prüfverfahrens zehn Minuten lang mit 15kW Leistung für eine direkte Brandeinwirkung zwischen einem PV-Modul und dem Beschichtungssystem.



Abbildung 8: Brandschaden der EPS-Dämmung nach Prüfung nach CLC/TR 50670

Die Brandschutzbeschichtung REVOPUR® WP220 FP von FRANKEN SYSTEMS hielt der simulierten Brandeinwirkung stand und schützte die darunterliegende, brennbare Dachkonstruktion zuverlässig. Der Brand breitete sich nicht auf der obersten Beschichtung aus.



Abbildung 9: Brandabschnitt aus CLC/TR 50670 Prüfung für Stauwasserprüfung

Zusätzlich wurde das System erfolgreich einer Stauwasserprüfung unterzogen, um mögliche Schäden durch Löschwasser zu simulieren. Auch hier zeigte sich, dass die Dachabdichtung trotz Brandbelastung dicht blieb.



REVOPUR® WP220 FP-System ist nach EN 13823: Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen Gegenstand (SBI) geprüft. Hierbei beflammt ein Gasbrenner den Prüfkörper mit einer Leistung von ca. 30 kW für 21 min.

Abbildung 10: Prüfkörper SBI-Test

Systemvorteile:

- **Universelle Einsetzbarkeit:** Das System ist unabhängig von Dämmmaterialien oder Dachabdichtungsbahnen und bietet daher eine flexible Lösung für verschiedene Dachkonstruktionen
- **Einzigartige Technologie:** REVOPUR® WP220 FP ist ein System, das speziell für die Erhöhung des Brandschutzes unter PV-Anlagen entwickelt wurde
- **Statische Vorteile:** Die zusätzliche statische Belastung des Dachaufbaus beschränkt sich auf 3-4 kg/m²
- **Ertüchtigung der Dachhaut:** Eine zusätzliche, lichtechte Funktionsschicht schützt darunterliegende Dachaufbauten dauerhaft
- **Mögliche farbliche Gestaltung:** Im Hinblick auf cool roofs, urban heating und Vorteile durch Abstrahleffekte ist es möglich die Beschichtung auch in gängigen RAL-Tönen zu erhalten.
- **Geringe Emissionen:** EC1 Plus zertifiziert, dadurch geprüft sehr emissionsarm
- **Keine Wechselwirkung mit anderen Kunststoffen:** z. B. Weichmacherwanderung

4. Fazit

Mit dem REVOPUR® WP220 FP-System hat FRANKEN SYSTEMS eine innovative und sichere Lösung für die wachsenden Herausforderungen des Brandschutzes unter PV-Anlagen entwickelt. Dieses Whitepaper richtet sich an alle Eigentümer, Personen die an der Planung, Installation oder Wartung von PV-Anlagen beteiligt sind, und soll als Leitfaden dienen, um die Risiken besser zu verstehen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen.