

Szenarioabhängige Brandversuche in Anlehnung an CLC/TR 50670 Externe Feuereinwirkung auf Dächer in Kombination mit Photovoltaik (PV)

Scenario-dependent fire tests based on CLC/TR 50670 External fire exposure to roofs in combi- nation with photovoltaic (PV) arrays

Übersicht

Der Technische Bericht CLC/TR 50670 definiert Prüfverfahren für die Bewertung der äußeren Brandeinwirkung auf Photovoltaikanlagen. Die Brandprüfung soll die potenziellen Auswirkungen von dachadditiven PV-Anlagen (BAPV) auf eine simulierte Dacheindeckung (test deck) zeigen.

Die beschriebenen Prüfmethoden umfassen drei verschiedene Anwendungsfälle:

- Dachparallele PV-Module auf einem geneigten Dach (45° Neigung) mit Gasbrenner auf der PV-Oberseite
- Dachparallele PV-Module auf einem geneigten Dach (45° Neigung) mit dem Gasbrenner an der Unterseite der PV-Module
- Aufgeständerte PV-Module (30° Neigung) auf einem Flachdach mit Gasbrenner unter der PV-Anlage (Abbildung 1)

Das Brandverhalten wird entsprechend der geforderten Beobachtungen und Messergebnisse dokumentiert – es sind jedoch keine Bewertungskriterien definiert und es findet keine Klassifizierung statt.

Overview

The technical report CLC/TR 50670 defines test procedures for the assessment of external fire exposure on photovoltaic systems. The fire test is intended to show the potential effects of building-attached PV systems (BAPV) on a simulated roof covering (test deck).

The test methods described cover three different use cases:

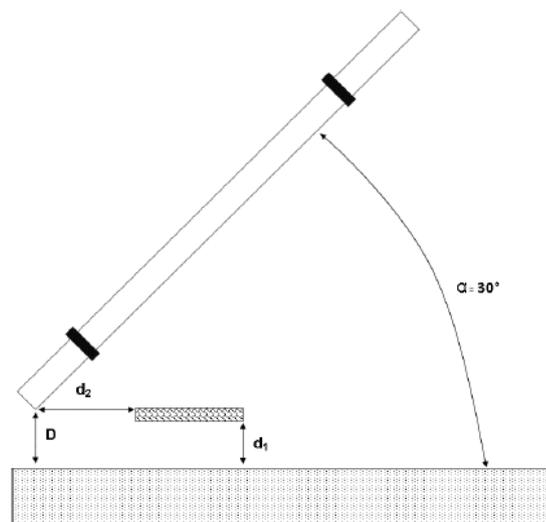
- Roof-parallel PV modules on a pitched roof (45° inclination) with gas burner on the top of the PV modules
- Roof-parallel PV modules on a pitched roof (45° inclination) with the gas burner on the underside of the PV modules
- Elevated PV modules (30° pitch) on a flat roof with gas burner under the PV system (Figure 1)

The fire performance is documented according to the required observations and measurement results - however, no evaluation criteria are defined and no classification is performed.

Abstand Unterkante Brenner zum
test deck $d_1 = 80$ mm

Abstand Unterkante Modul zu
Brenner $d_2 = 120$ mm

Abstand Modulunterkante zum
test deck $D = 150$ mm



Distance lower edge of burner
to test deck $d_1 = 80$ mm

Distance lower edge of mod-
ule to burner $d_2 = 120$ mm

Distance lower edge of mod-
ule to test deck $D = 150$ mm

Abbildung 1: Platzierung der Zündquelle zwischen PV-Modul
und simuliertem Flachdach (CLC/TR 50670)

Figure 1: Placement of source of ignition between PV module
and simulated flat roof (CLC/TR 50670)

Szenarioabhängiger Versuch in Anlehnung an CLC/TR 50670 **Scenario-dependent test based on CLC/TR 50670**

Abseits der im technischen Bericht beschriebenen Anwendungsfälle, kann ein szenarioabhängiger Brandversuch, in Anlehnung an die CLC/TR 50670, durchgeführt werden. Anhand individueller Versuchsaufbauten in Verbindung mit der standardisierten Zündquelle, können verschiedenste Untersuchungsziele verfolgt werden.

Ein Anwendungsfall liegt in der Forschung und Wissenschaft, um bspw. brandtechnologische Fragestellungen zu untersuchen, wie groß der jeweilige Einfluss einzelner Parameter auf die Brandausbreitung ist.

Das Brandverhalten des Aufbaus wird maßgeblich durch die Kombination von dachadditiven PV-Modulen und den Installationsbedingungen mit dem Dachsystem beeinflusst. Relevante Parameter, die Einfluss auf die Brandausbreitung haben, sind bspw. das Brandverhalten der PV-Module, die Ausführung und Art des Montagesystems (z. B. Material, Design, Art der Befestigung, Neigung und Abstand zwischen Modulen und Dach) sowie das Brandverhalten des Dachaufbaus.

Zur weiteren Anwendung kann ein endanwendungsbezogener Versuchsaufbau bei der Risikoanalyse oder Nachweisführung kommen.

Mögliche Fragestellungen können sein:

- Wie groß ist das Risiko der Brandausbreitung in einem bestimmten Anwendungsfall?
- Sind die getroffenen Schutzmaßnahmen wirkungsvoll die Brandausbreitung zu verhindern oder minimieren?

Beyond the applications described in the technical report, a scenario-dependent fire test can be carried out in accordance with CLC/TR 50670. Using individual test setups in combination with the standardized ignition source, a wide variety of test objectives can be pursued.

One application is in research and science, e.g. to investigate fire technology issues to determine the extent of the influence of individual parameters on the spread of fire.

The fire performance of the setup is significantly influenced by the combination of roof-additive PV modules and the installation conditions with the roof system. Relevant parameters that influence the spread of fire are for example the fire performance of the PV modules, the design and type of mounting system (e.g. material, design, type of fastening, inclination and spacing between modules and roof) as well as the fire performance of the roof structure.

An end-use-related test setup can also be used for risk analysis or verification.

Possible research questions could be:

- *How great is the risk of fire spreading in a particular application?*
- *Are the protective measures taken effective in preventing or minimizing the spread of flame?*

Prüfmethode

Bei szenarioabhängigen Versuchen kann die Prüfung an die CLC/TR 50670 angelehnt werden, um mit spezifischen Versuchsaufbauten die individuellen Untersuchungsziele zu analysieren.

Gasbrenner nach CLC/TR 50670

Als Zündquelle kommt ein Gasbrenner entsprechend den Spezifikationen der CLC/TR 50670 (Abbildung 2) zum Einsatz. Die Leistung, Konstruktion und Abmessungen des Gasbrenners basieren auf Erkenntnissen und Versuchsergebnissen vorangegangener Untersuchungen und Forschungsprojekten.

Brandbeanspruchung mit dem quadratischen Gasbrenner:

- Brennerleistung 15 ± 1 kW
- Beflammungsdauer 10 min

Nach der aktiven Beflammungsdauer erfolgt die Nachbeobachtung der Flammenausbreitung und Dauer des Nachbrennens.

Test Method

For scenario-dependent tests, the test can be based on CLC/TR 50670 to analyze the individual test objectives with specific test setups.

Gas burner according to CLC/TR 50670

A gas burner in accordance with the specifications of CLC/TR 50670 (Figure 2) is used as the ignition source. The performance, design and dimensions of the gas burner are based on findings and test results from previous investigations and research projects.

Fire exposure with the square gas burner:

- *Burner output 15 ± 1 kW*
- *Flame duration 10 min*

After the active flame exposure time, the flame spread and duration of the afterburning are monitored.



Abb. 2: Gasbrenner entsprechend der CLC/TR 50670
Fig. 2: Gas burner in accordance with CLC/TR 50670

Versuchsaufbau

Der Versuchsaufbau erfolgt in Rücksprache und den individuellen Vorgaben des Kunden. Die maximale Größe des Versuchsaufbaus beträgt bis zu 3 m x 3 m. Die Auswahl und Bereitstellung der benötigten Baustoffe und Produkte sowie der fachgerechte Aufbau des Dachsystems liegt in der Verantwortung des Kunden. Die Dokumentation des Versuchsaufbaus und Installation der individuellen

Test setup

The test setup is carried out in consultation with the customer and according to their individual specifications. The maximum size of the test structure is up to 3 m x 3 m. The customer is responsible for the selection and provision of the required building materials and products as well as the professional installation of the roof system. CURRENTA Fire Technology is responsible for documenting the test

Messtechnik im Versuchsaufbau wird durch die CURRENTA Brandtechnologie gewährleistet.

setup and installing the individual measurement technology in the test setup.

Eine gängige Anwendung von PV-Modulen auf großflächigen Flachdächern erfolgt in Ost-West Ausrichtung. Der Aufbau entspricht einem brandtechnologisch kritischen Szenario zur Beurteilung der Brandverhaltens unter anderem aufgrund des geringen Neigungswinkels der PV-Module und der geringen Abstände.

A common application of PV modules on large-area flat roofs is in an east-west orientation. The structure corresponds to a critical fire engineering scenario for assessing the fire performance due to the low angle of inclination of the PV modules and the small spacing, among other things.

Ein exemplarischer Versuchsaufbau mit zwei PV-Modulen in Ost-West Ausrichtung (Neigungswinkel ca. 10 – 15 °) findet sich in Abbildung 3. Der quadratische Gasbrenner ist zwischen einem der PV-Module und der Dachkonstruktion positioniert. Die Brandbeanspruchung nimmt dabei gleichzeitig Einfluss auf die Rückseite der PV-Module und die Oberfläche des Dachaufbaus.

An exemplary test setup with two PV modules in east-west orientation (angle of inclination approx. 10 - 15 °) is shown in Figure 3. The square gas burner is positioned between one of the PV modules and the roof structure. The fire load simultaneously influences the rear of the PV modules and the surface of the roof structure.



Abb. 3: Exemplarischer Versuchsaufbau mit zwei PV-Modulen in Ost Westausrichtung auf einem Flachdach

Fig. 3: Exemplary test setup with two PV modules in east-west orientation on a flat roof

Beobachtung und Auswertung

Die Beobachtung and Auswertung basiert auf den Vorgaben der CLC/TR 50670. Zusätzlich werden alle Versuche zur optischen Versuchsauswertung gefilmt und an exemplarischen Zeitpunkten fotografisch protokolliert.

Observation and analysis

The observation and evaluation is based on the specifications of CLC/TR 50670. In addition, all experiments are filmed for optical evaluation and recorded photographically at exemplary points in time.

Mögliche Parameter zur Versuchsauswertung:

Possible parameters for test evaluation:

- Visuelle Versuchsbeobachtung (bspw. Flammenausbreitung, brennendes Abtropfen, Durchbrand)
- Temperaturmessung
- Messung der Wärmestrahlung
- Schadensdokumentation
- Wärmefreisetzung (optional)

- *Visual test observation (e.g. flame spread, burning droplets, burn-through)*
- *Temperature measurement*
- *Measurement of heat radiation*
- *Damage documentation*
- *Heat release (optional)*

Die CURRENTA Brandtechnologie ist ein durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die akkreditierten Prüfverfahren sind in der Anlage der Urkunde aufgeführt und umfassen nationale, europäische und internationale Brandprüfmethode für den Verkehrssektor (Schiene, Straße, Luft, See) sowie den Bau-, Elektro- und Konsumgüterbereich.

Die Messunsicherheit der Prüfverfahren wird für eine Konformitätsaussage nicht mitberücksichtigt. Die CURRENTA Brandtechnologie eine gleichbleibend hohe Qualität der Prüfergebnisse durch die regelmäßige Teilnahme an Rundversuchen, organisiert z. B. von CERTIFER oder ISO, sicher.

Currenta GmbH & Co. OHG
CUR-SIT-ANT-FMA Brandtechnologie
CHEMPARK, Gebäude B411
D-51368 Leverkusen
www.currenta.de



Die Inhalte dieses Informationsblattes wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

CURRENTA's Fire Technology Department is a testing laboratory accredited to DIN EN ISO/IEC 17025 by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS). The accredited test procedures are specified in the annex to the certificate and cover national, European and international fire test methods for the transportation sector (rail, road, air, sea) and for the construction, electrical and consumer goods industries.

The measurement uncertainty is not taken into account for the statement of conformity assessment. CURRENTA's Fire Technology Department ensures the consistently high quality of its test results through regular participation in round robin tests, organized for example by CERTIFER or ISO.

Currenta GmbH & Co. OHG
CUR-SIT-ANT-FMA Fire Technology
CHEMPARK, Building B411
D-51368 Leverkusen
www.currenta.de



Please note that we have compiled the provided in this brochure to the best of our knowledge. However, no warranty is given for the completeness or correctness of this information.