



Analyse der hygrischen Bedingungen in Flachdachkonstruktionen

DI Ingram Eusch MBA,
PVI Photovoltaic Installations GmbH



INHALT

- Darstellung der Problemfelder von Feuchte in Flachdachkonstruktionen
- Mess- und Analysesystem zur Vermessung der Feuchteentwicklung innerhalb von Flachdachkonstruktionen
- Einsatzbereich Neubau
- Einsatzbereich Sanierung
- Darstellung der Messergebnisse von verschiedenen Dachaufbauten
- Lösungsvorschlag – Einsatz eines Feuchtesensors
- Einbauschritte
- Vorteile von Messsystemen in Flachdächern



Bautechnische Problemstellung Warmdächer

- Geringe Dachneigung
- Keine Hinterlüftung
- „Dicht- Dicht- Konstruktion“
- Einbaufeuchte über Lebenszyklus
- Nutzungsänderung



3



Feuchtigkeit im Dachaufbau – Woher?

- Einbaufeuchtigkeit
- Wassereintrag von Außen
- Wassereintrag von Innen

4



Einbaufeuchte

- Witterungsbedingt
- Grundsätzlich unvermeidbar
- Über Lebenszyklus vorhanden



5



Wassereintrag von Außen

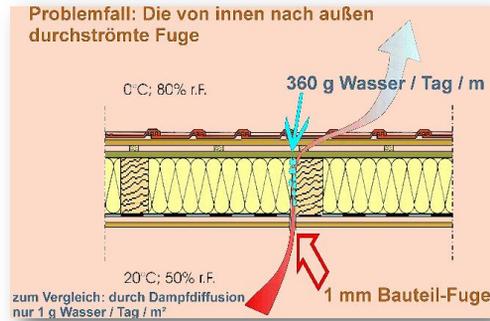
- Ausführungsmängel
 - Hochzüge
 - Dachdurchdringungen
 - Nahtausbildung
- Beschädigung der Dachhaut



6

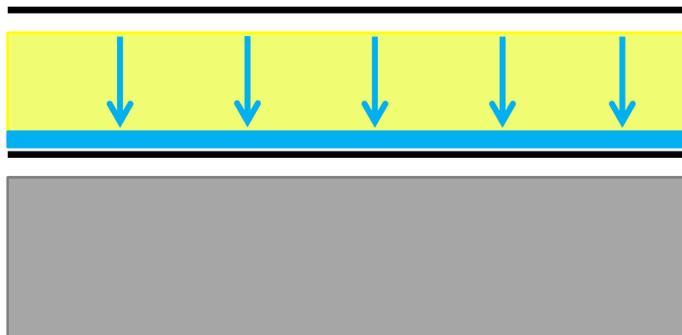
– Wassereintrag von Innen

- Wasserdampfdiffusion
- Fehlerhafte Dampfbremsen (-sperrn)
- Konvektion



7

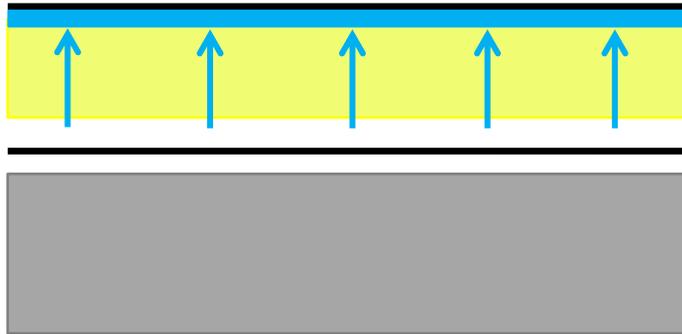
Sommer



8



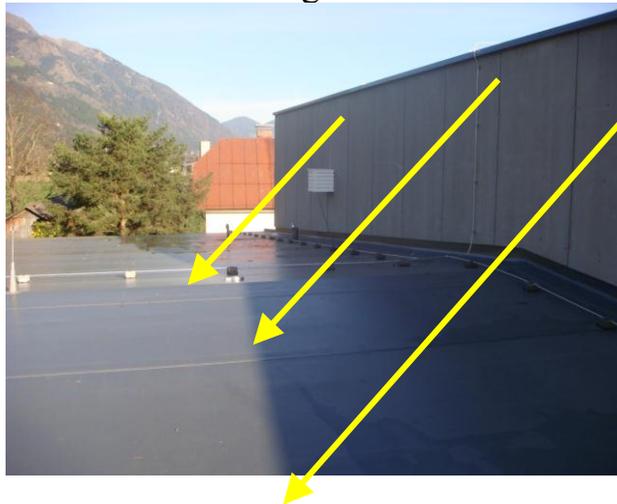
Winter



9

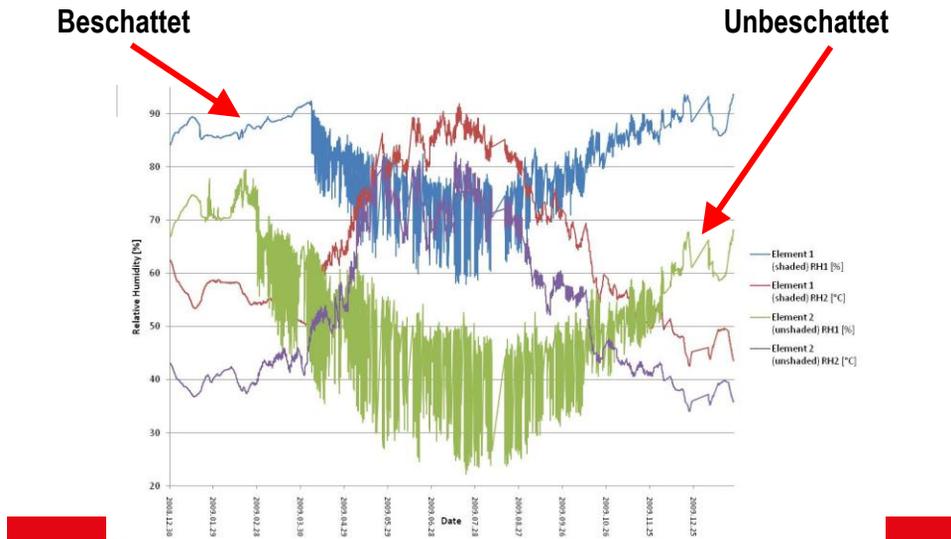


Einfluss der Verschattung;
z.B. Attika oder PV Anlagen

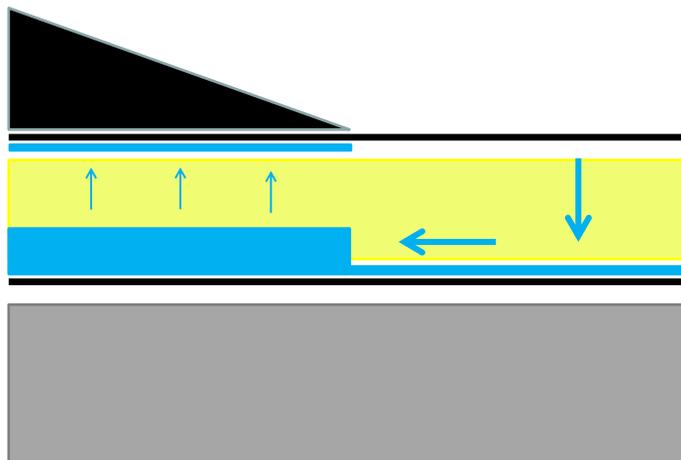


10

Relative Feuchte an Grenzschichten



Beschattete Bereiche; z.B. PV Anlagen

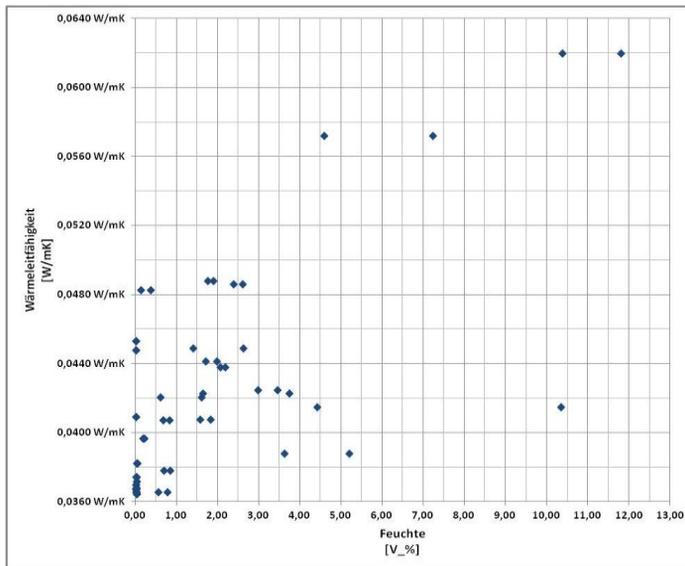




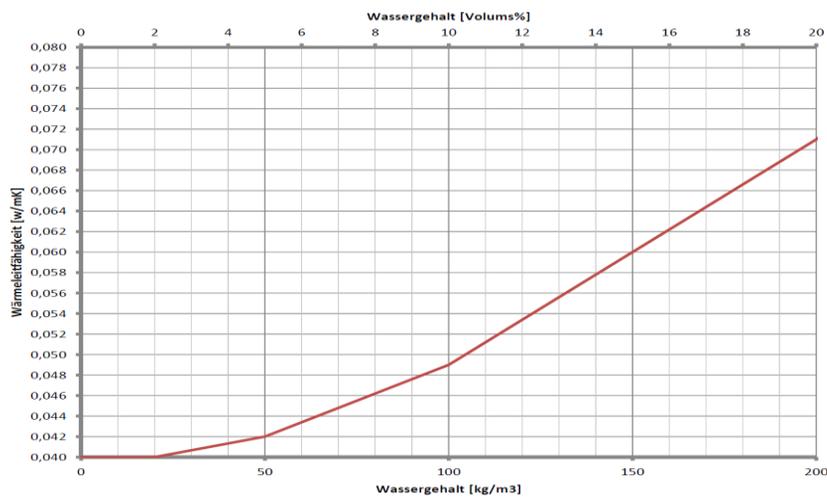
Materialfeuchteanalysen / FH Kärnten



Materialanalysen - Wärmeleitfähigkeit



Feuchteabhängige Wärmeleitfähigkeit EPS bis 20 Vol. %





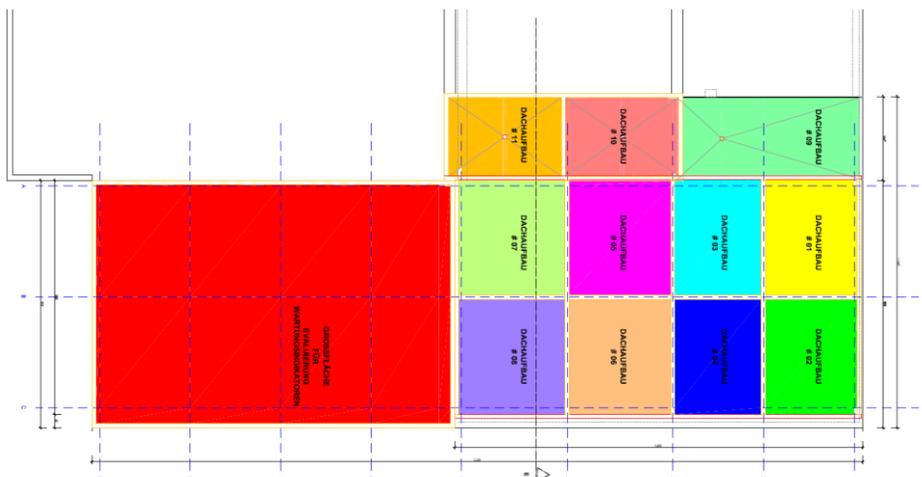
Prüfstand Große Dachfläche / FH Kärnten + CTR



17

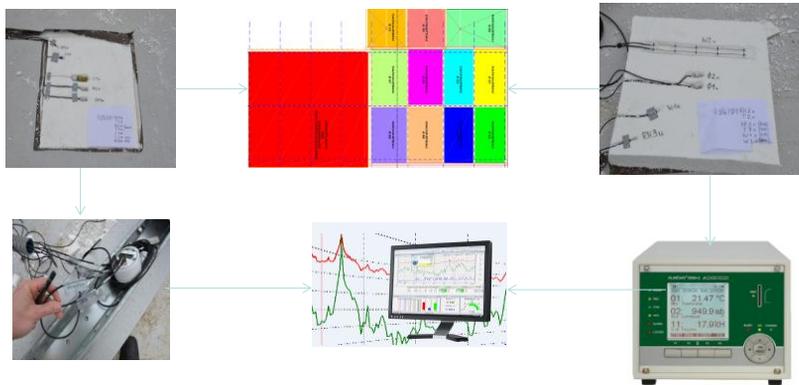


Prüfstand / 12 Dachaufbauten

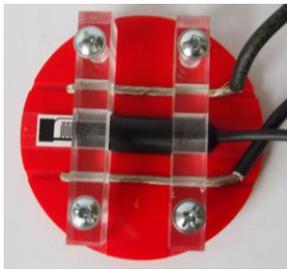




Prüfstand Messkonzept







23



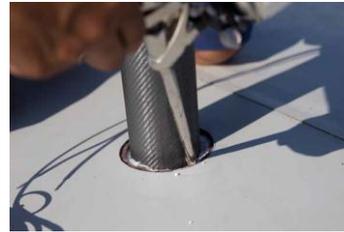
EinbausCHRitte



24



– Einsetzen des Roofprotectors



25



– Montage des Dachlüfters



26



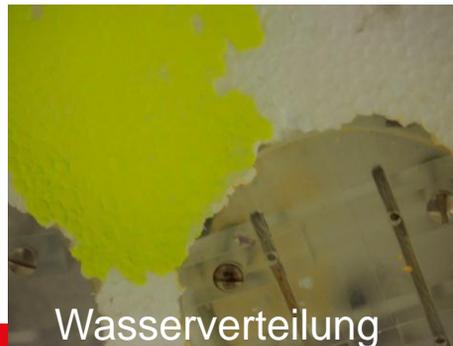
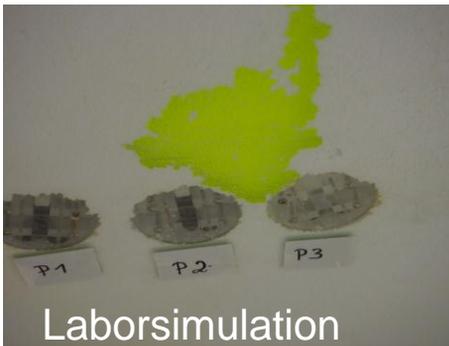
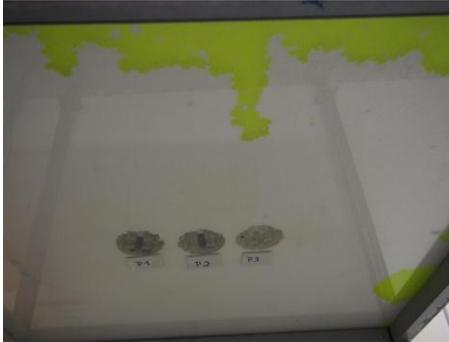
– Funktionsprüfung



27



Simulation Wassereintritt



Laborsimulation

Wasserverteilung



Anwendungsfall Sanierung – Leckageversuch II



Im Vordergrund der Versuchsdurchführung stand sowohl die Verifizierung der Funktionsfähigkeit des RP als auch das Trocknungsverhalten des Einbau-Sets (Dachlüfter).

Versuchsablauf

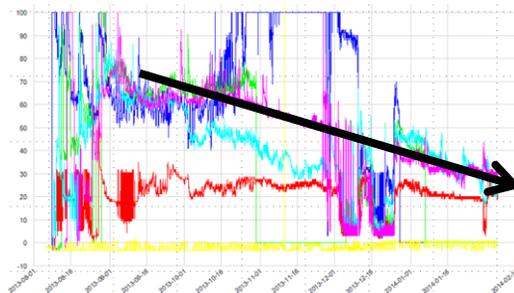
Zugabe von 50 Liter Wasser am 08.08.2013 08:49 Uhr
 Zugabe von 50 Liter Wasser am 12.08.2013 09:40 Uhr
 Zugabe von 50 Liter Wasser am 12.08.2013 10:10 Uhr
 Zugabe von 100 Liter Wasser am 14.08.2013 09:30 Uhr
 Zugabe von 125 Liter Wasser am 19.08.2013 10:00 Uhr
 Zugabe von 125 Liter Wasser am 27.08.2013 09:45 Uhr

Summe: 500 Liter Wasser

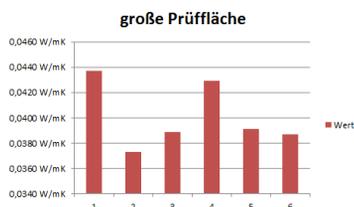


Erste Messwerte wurden bereits 10 min nach Zugabe von 50 L Wasser erzielt.

31



Die 6-Monatige Messwertaufzeichnung zeigt ein starkes Trocknungsverhalten der Dachfläche; ein Trocknungstrend ist an jeder Messstelle zu erkennen.

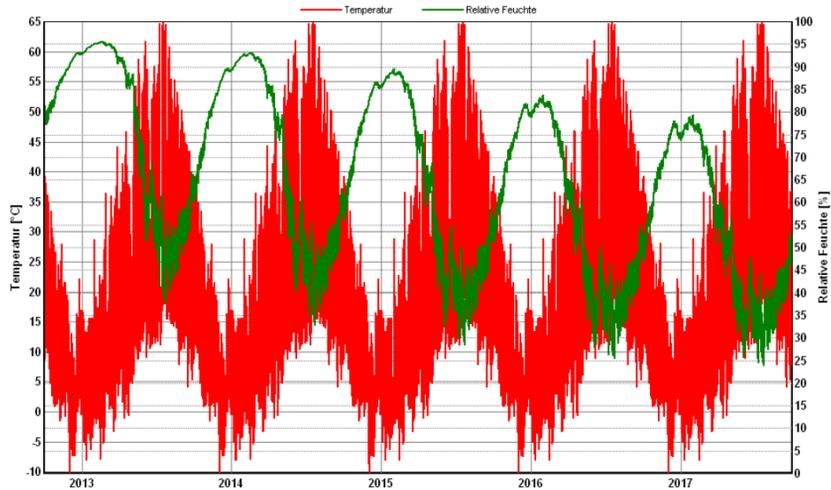


Die erzielten Messwerte wurden durch eine Feuchtigkeits- bzw. Leitwertmessung an der FH Kärnten bestätigt - eine Begünstigung der Austrocknung durch den RP im Versuchsablauf wurde nachgewiesen.

32



Simulationsergebnisse



33



Entwicklung Feuchtedetektions & Monitoringsystems





Technische Vorteile

- Messbares Ergebnis – Feuchtigkeit wird nicht subjektiv festgestellt
- Messergebnisse können verglichen werden (Anfeuchtung oder Trocknung)
- Überwachung von bis zu 150 m² mit einer Messsonde
- Bietet messtechnischen Nachweis über Dachzustand
- Beweist eine erfolgreiche Sanierung / Austrocknung des Dachpakets
- Bringt das Flachdach auf den „Stand der Technik“

35



Kaufmännische Vorteile

- Kostendeckend nach 2 Sondierungsöffnungen
- Frühzeitige Schadenserkenkung – dadurch geringere Sanierungskosten
- Keine weiteren Sanierungsmaßnahmen durch Schadensbeobachtung
- Sichere Nutzung der Dachfläche über theoretische Lebensdauer hinaus
- Rasche Fehlersuche – dadurch geringer Stundenaufwand beim Suchen

36



Einsatzgebiete



Bestand



Gründach



PV Flachdach

- Bestand:** Exakte Definition des richtigen Sanierungszeitpunktes
Dachlüfter kann sofort zur Rauchgasprobe benutzt werden
- Neubau:** Bestätigung der Funktionsfähigkeit
Ersatz von Wasserprobe zur Gewerkabnahme
Garantieversicherung bis 20 Jahre
Beweissicherung

37



Mehrjähriges FFG – Projekt
zur Entwicklung des Roof Protectors



Danke für ihre Aufmerksamkeit!

38