

Herzlich willkommen zum Vortrag

Güte- und Prüfbestimmungen des RAL Solar

Bauzentrum München
München, den 15. November 2011

Dipl.-Ing. (FH) Christian Keilholz

Sachverständiger für photovoltaische und thermische Solaranlagen
Vorsitzender der technischen Regelwerkskommission des RAL Güteschutz Solar
Mitglied im Richtlinienausschuss VDI 6012 Blatt 1.4

„Normen sind immer bindend und ausreichend“

- **falsch!**
- kein Gesetz, keine Verordnung
- juristisch belanglos
 - kann Teil eines Gesetzes werden (selten)
- BGH: „private technische Regelung mit Empfehlungscharakter“
- **nur „Allgemein anerkannte Regeln der Technik“ zählen!**



Allgemein anerkannte Regeln der Technik - Erfahrungssätze

- „Zustimmung der Mehrzahl der (unabhängigen) Fachleute“
- häufig schwierige Ermittlung – junge Technologie
- **Form irrelevant** – Schriftform nicht bindend
- **oft:** Herleiten über fachverwandte Normen
- **auch „Erfahrungssätze“!**
 - aber tatsachen-basierend!
- **können** deckungsgleich mit Normen sein – müssen aber nicht!
- **z. B. Güte- und Prüfbestimmungen des RAL Solar (GuP)**



Sinnvolle Gründe

- veraltete oder fehlende Normen
 - Langzeitbeständigkeit
 - Outdoor-Leistungsmessungen
- fachfremde Normen (DIN 1055)
- fehlende Normenaktualität (Entstehung dauert Jahre)
- **Hintergrund: Mangel muss bewertbar sein**
- **nicht:** Stand der Technik = Das technisch „Machbare“



Befestigung in bauliche Unterkonstruktion

- keine PV-Norm vorhanden
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6
 - wesentlich: fehlende Zugänglichkeit
 - Folge: nur höherwertige nicht-rostende Stähle
- **Zusatzlasten**
 - vorbohren (Spaltkorrosion)
 - Abrieb bei Montage
- **korrosionsgeschützt nicht ausreichend!**
- **Bestandteil der GuP des RAL Solar (Novelle 12/2011)**



Dachhaken-Befestigung aus 2008

DIN EN 61215 / 61646 - Belastungsprüfung

- **nur im rechten Winkel**
 - sehr geringe Rahmenbelastung
- aber Erfahrungssatz:
 - **Schnee übt Schräglast aus**

- **fehlende Normprüfung irrelevant!**
- **zu verantwortender Mangel!**

- **Bestandteil der GuP des RAL Solar**



DIN 1055-4

- keine PV-Norm
- keine „(drehbaren) Rahmenkonstruktionen“ mit geschlossen Teilflächen“ enthalten
- **Erfahrungssatz: Wind greift asymmetrisch an**
- **Drehmoment auf PV-Segel berücksichtigen!**
 - Torsionsmoment = Horizontale Gesamtkraft * Breite/10
- **zusätzliche Unbekannte: "Aerodynamischer Beiwert"**
- winddynamische Untersuchungen sinnvoll
- **Bestandteile der GuP des RAL Solar (Novelle 12/2011)**



Abgerissene Schweißnaht Tracker

DIN 1055-5

- keine PV-Normen
- keine „teilerwärmten Glas-Ziegel-Flächen“
- **Erfahrungssatz: Schnee staut sich**
- **Schneeanhäufung zusätzlich anzunehmen!**
 - variable Faktoren: s^2/γ und F_s
 - **Erhöhung um z. B. 33 % bei Schneelast 1 kN/m²**
- **2400 Pa-Test aus Modulnorm z. T. nicht ausreichend**
- **Bestandteil der GuP des RAL Solar**



Schräglast auf Laminathalter und Modul



fehlende „Trapezklemmen-Norm“



Steigung zu groß – kein Halt
(DIN EN ISO 1478 (1999-12))



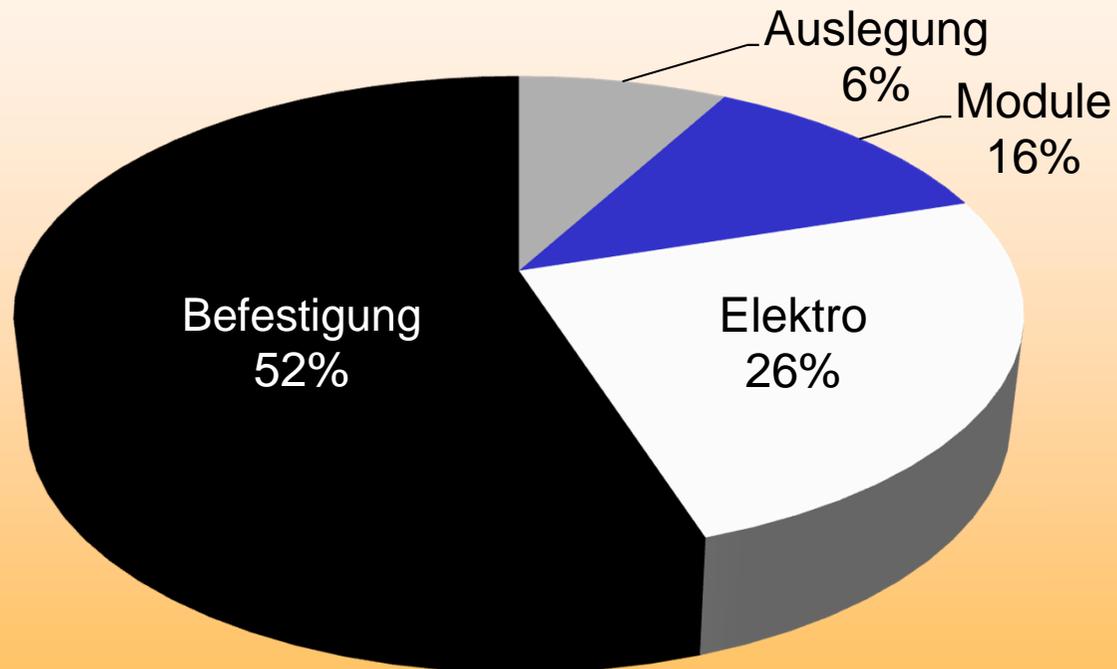
- Befestigung durch normale Blechschrauben unzulässig!
- Zulässigkeit Krafteinleitung in Sandwichelement klären!
- **statischer Nachweis der gesamten Konstruktion nötig!**

„Beachtung von Herstellerhinweisen schützt“

- **falsch!**
- **Anlage muss mängelfrei sein**
- Vorschriften Befestigungssystem "überlagern" nicht Modulangaben
- **vollständiger Gewährleistungs- und Garantieverlust möglich!**
- **Folge (nach Last): Austausch PV-Generator!**
 - Testkosten über Modulkosten - wirtschaftlicher Totalschaden!



Anlagenmängel - detailliert



→ Spitzenreiter Befestigung – Modulmängel steigend!



➔ kein Kommentar (Anlage in Deutschland)...

Befestigungsmängel



- Klemmenauflage: Welches Maß nötig? - Berechnung!
- **Laminatklemme: Anzugsmomente zu gering - Wartung!**
- Abrutschsicherung nötig!



➔ nach VDE 0100-520 / -712 mangelhaft

aktuelle Gutachten KW 45/46 (Bereich Montage)

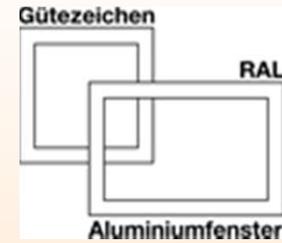
- ca. 120 kWp-Dachanlage auf Trapezblech
 - Anlagenalter: 5 Jahre
 - alle Trapezblech-Befestigungen locker und korrodiert!
 - **Vermeidung bei RAL-Solar Beachtung!**

- ca. 3000 kWp-Freiflächenanlage
 - Antriebswellen abgerissen
 - keine Kostenübernahme der Versicherung!
 - **Vermeidung bei RAL-Solar-Beachtung!**



- 1925 als Gemeinschaftsorgan von Wirtschaft und Staat geschaffen
- **Aufträge**
 - Regelungen zur Gütesicherung und Warenkennzeichnung
 - Ordnung des Kennzeichenwesens
- **Ziele**
 - Wahrheit und Klarheit von Lieferbeziehungen
 - Aufstellen technischer Lieferbedingungen
- **Gütezeichen: Geschützter Begriff!**

RAL-Güteschutz Bauwesen





- **P1 Komponenten**
 - Hersteller
- **P2 Konzeption**
 - Planer
- **P3 Ausführung**
 - Handwerk
- **P4 Betrieb/Service**
 - Wartungsfirmen
- **P5 Prüfung (neu ab 2012)**
 - Wartungs-/Prüfunternehmen



→ **kein Regelwerk sonst in dieser Art verfügbar**

- Zusammenfassung allgemein anerkannter Regeln der Technik
 - Normen, Richtlinien **und aktuelle Vorschriften**
- schnelle Reaktion auf technische Entwicklungen
- Mitgestaltung bei Mitgliedschaft möglich

→ **eine Richtlinie für alle Bereiche!**

- Herstellung, Planung, **Montage**, Betrieb und Wartung
- durchgehender Qualitätsgedanke
- "geführtes" Qualitätsmanagement

- **mit einem Satz rechtsverbindlich vereinbar**
 - z. B. Lieferung und Montage nach RAL-GZ 966

- **Tätigkeit nach RAL Solar nicht mitgliedsabhängig**
 - auch ohne Mitgliedschaft vereinbar

- **kostenloser Download**
 - www.ralsolar.de
 - Bestimmungen, Inbetriebnahme-, Abnahmeprotokolle

- **sichtbares Qualitätszeichen**
 - Wettbewerbsvorteil und eigene Sicherheit

Vielen Dank
für
Ihre
Aufmerksamkeit!