

XPRT

REIBVERLUST DURCH BAUTENSCHUTZ
AUSGABE 01
1

REIBVERLUST DURCH BAUTENSCHUTZ

PMT KLÄRT AUF

DEIN EXPERTE DR. BODO KREBS

Nach einem Studium der Physik mit Schwerpunkt Experimentalphysik im Bereich der Detektorphysik sammelte Dr. Bodo Krebs etwa vier Jahre Erfahrung in der Universitätsforschung.

Anschließend übernahm er für mehr als zehn Jahre die Leitungsposition der internationalen Forschung und Entwicklung in einem renommierten deutschen Konzern, mit ca. 250 Entwickler:innen an sieben Standorten weltweit, darunter in Deutschland, den USA, China, Indien und den Philippinen.

Daraufhin wechselte er zu einem großen japanischen Unternehmen, wo er über einen Zeitraum von vier Jahren die Verantwortung für die Entwicklung und Optimierung der Produktionsprozesse übernahm. Seit 2023 fließt seine Expertise bei PMT mit ein.



GRUNDSÄTZLICHES WAS IST ZU BEACHTEN?

- Jede Dachhaut muss vor Aufbauten geeignet geschützt werden.
- Ballastierte Unterkonstruktionen (UK) benötigen eine gewisse „Haftung“ auf der Dachunterlage.
- Der Haftreibbeiwert definiert diese „Haftung“. Ist der **Haftreibbeiwert = 0**, kann auch durch Erhöhung des Ballastes die Standhaftigkeit des Systems nicht erhöht werden.
- Ein **Haftreibbeiwert = 1** ist nur zu erreichen, wenn es sich um einen festen Verbund handelt. Für ballastierte UKs ist das ein nicht zu erreichender Beiwert.

BAUTENSCHUTZ- MÖGLICHKEITEN

- **Vlies 3 bis 4 mm Schichtdicke:** sehr weich, nicht witterungsfest, Vogelfraß-anfällig, Brandlast
- **Bauteil OHNE Garantie** (unterliegt einer ständigen Wartung)
- **EPDM-Matten:** Nehmen eine gewisse Bewegung auf, werden über die Zeit verdichtet, Vogelfraß-anfällig
- **Brandlast, Bauteil OHNE Garantie** (unterliegt einer ständigen Wartung)
- **Gummi-Granulate:** Nehmen gewisse Bewegung auf, Vogelfraß-anfällig, Brandlast, Bauteil OHNE Garantie



Bei den oben genannten Möglichkeiten handelt es sich um allgemeine Varianten.

DIE PMT-LÖSUNG
ZUR VERMEIDUNG
VON NACHTEILEN
DER GENANNTEN
VARIANTEN

KUNSTSTOFF-
TRÄGER ZUM
BAUTENSCHUTZ!



GARANTIERTER
BAUTENSCHUTZ

PMT nutzt als Grundstoff PEHD (Polyethyl High Density). Dieser Bautenschutz ist Bestandteil der PMT-Garantie.

KRÄFTEEINFLUSS KONTRAKTION UND VIBRATION

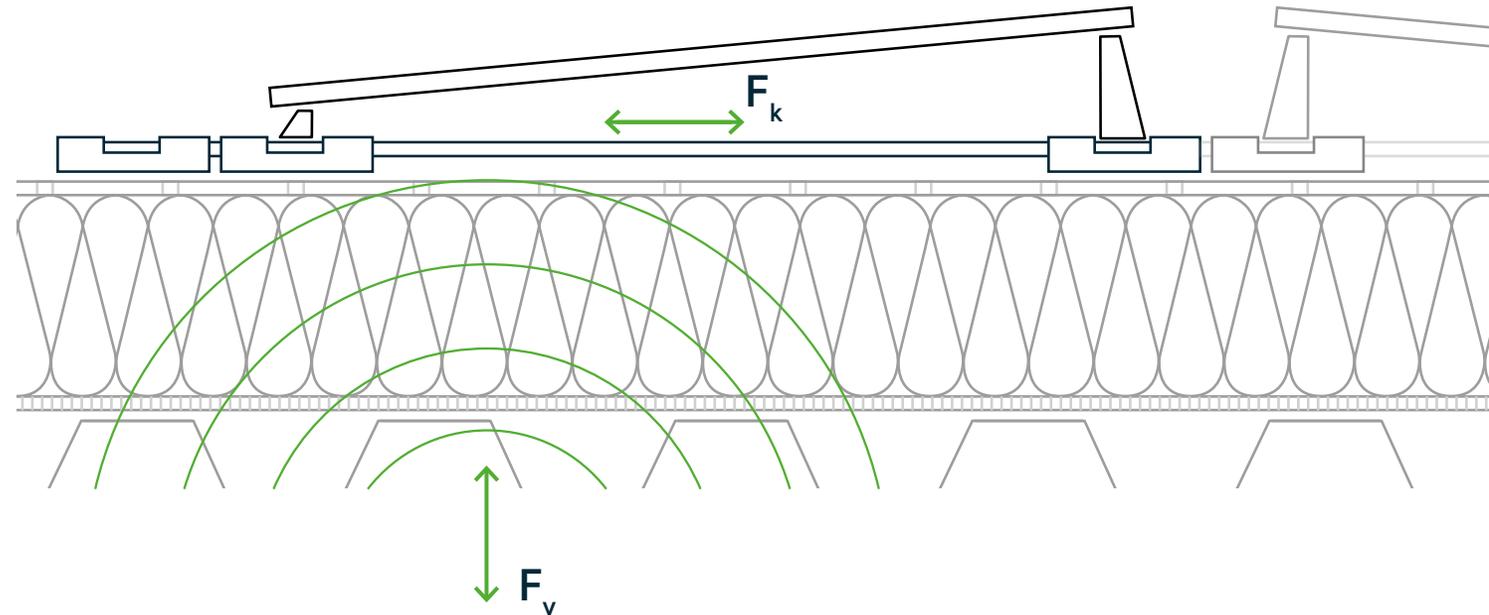
Ballastierte Unterkonstruktionen sind so auszulegen, dass Windereignisse nicht zu einer Bewegung der PV-Anlage führen.

Die Kontraktion bei fallenden und Dehnung bei steigenden Temperaturen ist eine physikalische Eigenschaft, die jedes Material zeigt. Vibrationen aus dem Innenbereich können durch Maschinen oder Luftschwankungen verursacht werden. Bei vorhandener Dachdämmung wird bereits ein Großteil der mechanischen Bewegung in der Dämmung selbst aufgenommen.

Der Einfluss durch Vibration ist für die meisten Anwendungen zu vernachlässigen. Sind besondere Maschineneinbauten, die eine hochfrequente Vibration erzeugen, bekannt, muss hierauf einzelfallbezogen reagiert werden.

F_v Vibration aus dem Gebäude

F_k Kontraktion / Dehnung

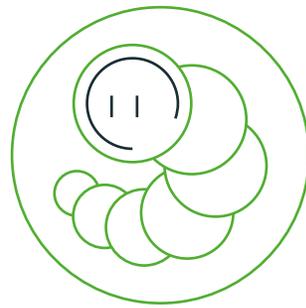


EINFACH ERKLÄRT: WODURCH ENTSTEHT REIBUNG?

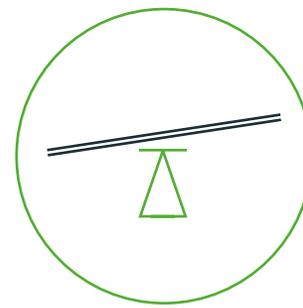


Reibung entsteht durch Zugkraft, die größer ist als die Kraft durch die Haftreibung.

Dehnung und **Kontraktion** können zu einer Schaukelbewegung führen. Diese nicht vermeidbaren Effekte können wiederum eine Wanderung des Gesamtsystems verursachen, was allgemein als Raupeneffekt bekannt ist, der hier allerdings nicht betrachtet wird.

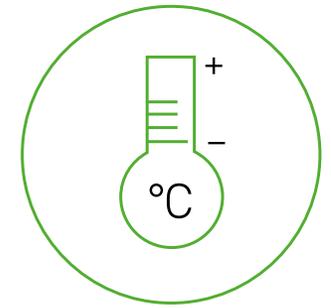


Zugkraft entsteht durch Dehnung und Kontraktion der Materialien (Wärmeausdehnung und Kontraktion). In der PV-Branche wird dieser physikalische Effekt als **Raupeneffekt** bezeichnet.



Wenn es zu einer Wanderung kommt. Wir betrachten in dieser Beschreibung nur die Schaukelbewegung.

Der **Schaukeleffekt** entsteht durch Materialausdehnung und Kontraktion.



Eine **Temperaturdifferenz** von 40°C (Kelvin) erzeugt bei einer Aluschiene von 8 m Länge eine Dehnung/ Kontraktion von ca. 8 mm. Solche Temperaturdifferenzen entstehen innerhalb eines Zyklus von 24 Stunden.

Dehnung und Kontraktion

entstehen bei Temperaturdifferenzen.

Differenzen von 40 °C (Kelvin) erzeugen eine Dehnung/Kontraktion von **ca. 1 mm pro Meter.**

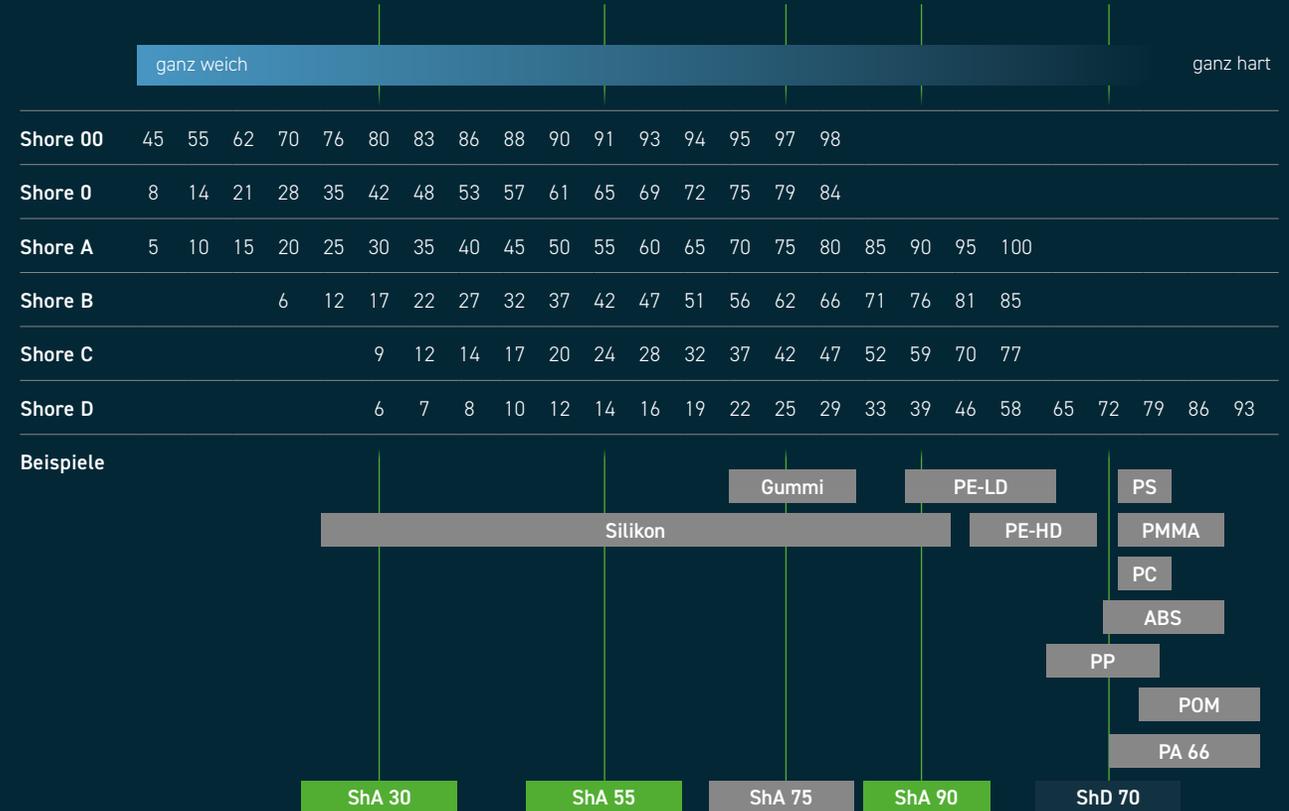
Typischerweise kommt es nur zu **einem Zyklus pro Tag.**



UNSERE LÖSUNG?
KUNSTSTOFF-
TRÄGER PLATE!

WARUM PLATE?

- Plate besteht aus PEHD (Polyethylen High Density).
- Das Material weist eine hohe Kratzhärte (Shore-Härte) auf – je höher die Kratzhärte, desto niedriger der Abrieb.
- PEHD ist weicher als die meisten Materialien für Dachbahnen und weist weitere, gut erforschte positive Eigenschaften auf.



Quelle 1: Technoseal.at

PVC-U hat eine Shore-Härte von 75 bis 80

PVC-P hat eine Shore-Härte von 42 bis 77

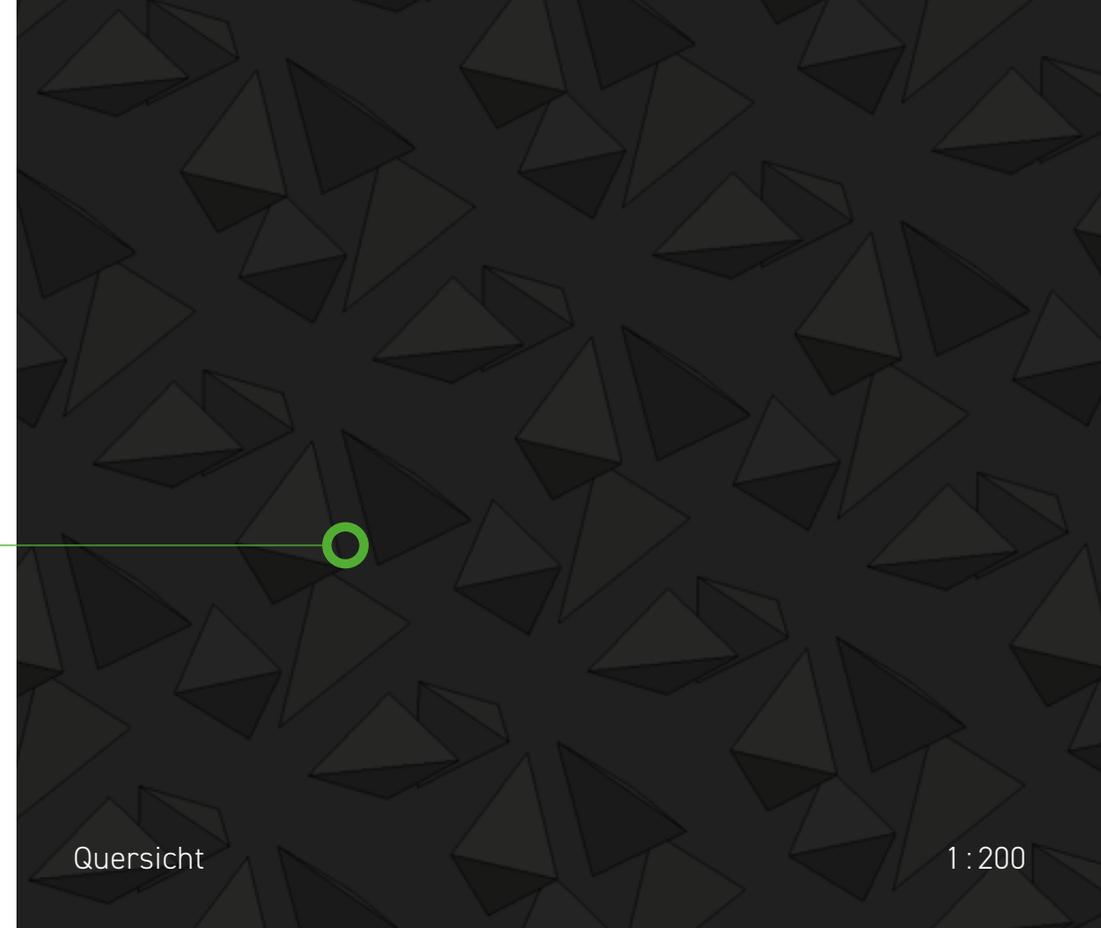
Quelle 2: Polymere Service GmbH Merseburg

STRUKTUR VON PLATE-TRÄGERN
NUR DIE „SPITZEN“ STEHEN AUF DEM
UNTERGRUND.

SEHR GERINGER EINTRAG VON
SAND, DADURCH WENIG BIS KEIN
ABRASIVER EINFLUSS*

GERINGERE FLÄCHEN PRO CM² UND
DAMIT WENIGER HAFTREIBUNG

* Sand wirkt quarzschneidend



Quersicht

1:200



Draufsicht

1:50

PRÜF-
VERFAHREN
PLATE



PRÜFVERFAHREN PLATE

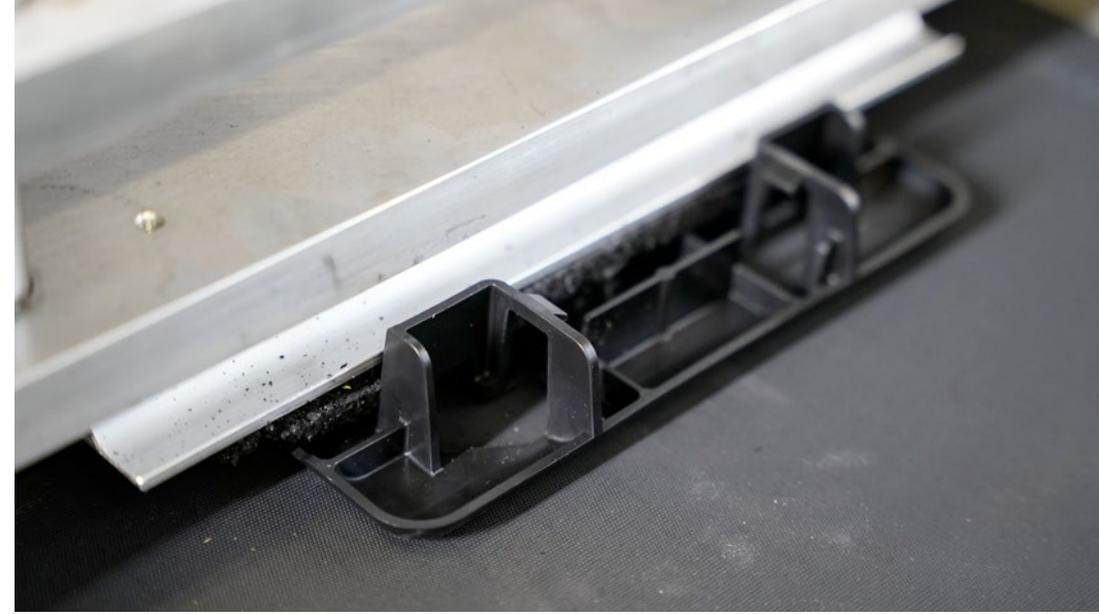
Normen oder Richtlinien zur Prüfung von PEHD existieren bislang noch nicht.

PMT nutzt einen eigens entwickelten Prüftisch:

- 3 Plates werden gleichzeitig getestet.
- Ballastierung zwischen 45 kg und 100 kg möglich.
- Dachbahnen werden auf Spannung eingeklemmt.
- Gleitstrecke ist auf 85 mm ausgelegt.
- Insgesamt werden 25 Jahre dargestellt (9125 Prüfzyklen).

Zur Prüfung gehören:

- Visuelle und haptische Prüfung
- Fotoanalyse (starke Vergrößerung)
- Abriebprüfung
- Haftreibprüfung
- Dichtigkeitsprüfung



FAZIT

A 3D technical illustration of a window frame cross-section, showing various components like the frame, glass, and seals. The word 'FAZIT' is overlaid in large, green-outlined letters. The 'F' is a simple block letter. The 'A' is a tall, narrow letter with a triangular top. The 'Z' is a block letter with a diagonal stroke. The 'I' is a simple block letter. The 'T' is a block letter with a horizontal top bar. The background is a dark blue gradient with a grid pattern.

Der Werkstoff **PEHD** hat sich im Bautenschutzbereich für Unterkonstruktionen als sehr geeignet erwiesen. Er weist hervorragende chemische und physikalische Eigenschaften aus.

Die **Struktur** der Plate hat sich insbesondere dank des Profils in der Praxis bewährt.

Alle durchgeführten Tests auf unterschiedlichsten Dachfolien sind **bestanden**.

LISTE DER MESSUNGEN 2024

#	Dachbahn	Prüfgewicht	Produkt	Datum	Ergebnis
1	Bauder Thermofol U15	48 kg (± 1 kg)	Plate	14.01.2024	geeignet
2	Rhenofol CG 15 mm	48 kg (± 1 kg)	Plate	04.03.2024	geeignet
3	Bauder Thermofol D18	48 kg (± 1 kg)	Plate	17.04.2024	geeignet
4	Firestone RubberGrad EPDM LSFR 045	48 kg (± 1 kg)	Plate	06.06.2024	geeignet
5	Sikaplan G-15	48 kg (± 1 kg)	Plate	15.07.2024	geeignet
6	Bauder Thermofol M15	48 kg (± 1 kg)	Plate	28.08.2024	geeignet



Die bei Dir verwendete Dachbahn fehlt?
Lass es uns wissen: expert@pmt.solutions

VIelen DANK
FÜR DEINE AUFMERKSAMKEIT

Premium Mounting Technologies GmbH & Co. KG
Industriestraße 25
95346 Stadtsteinach

+ 49 (0) 9225 9550 0
expert@pmt.solutions
www.pmt.solutions