

# Kunststoffe in der Photovoltaik

Dr.-Ing. E. Bittmann, Sachverständigenbüro werkstoff&struktur

## Vorteile von Kunststoffen

- Leicht: geringer Transportaufwand, einfache Montage
- kostengünstige Teilefertigung (Spritzgießen, Extrudieren etc.)
- große Designfreiheit bei der Konstruktion
- hohe Funktionsintegration (Befestigungselemente, elektrische Anschlüsse, Wärmedämmung...)
- Anwendung von tragenden Teilen über flexible Folien bis hin

## Kritische Aspekte

- Verformung (zeit- und temperaturabhängig)
- Wärmeausdehnung
- Alterung / Lebensdauer
- Witterungsbeständigkeit
- Vorbehalte in der Öffentlichkeit



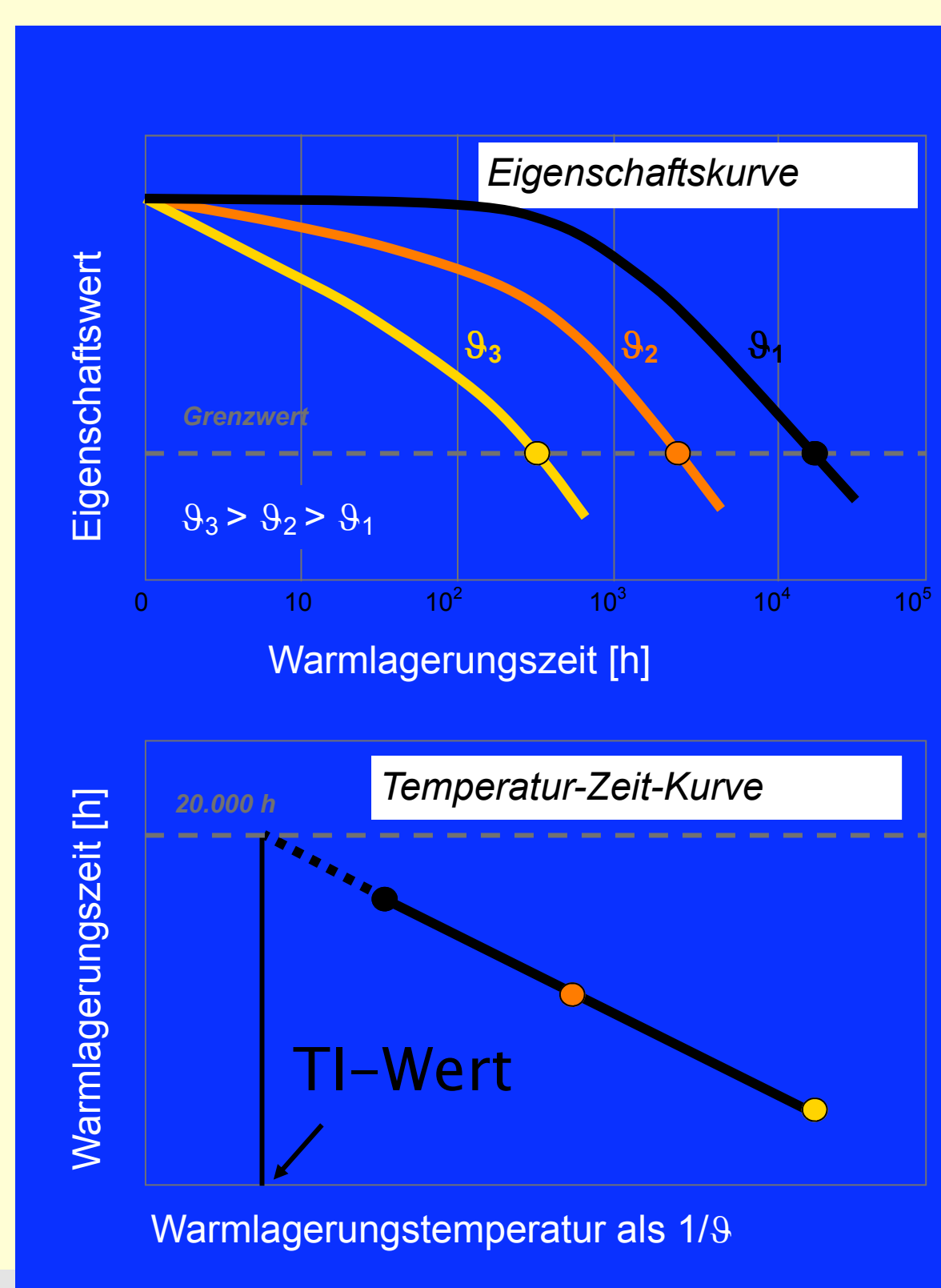
## Kunststoffe im Außeneinsatz

- PVC: Fensterprofile, Dachrinnen, Dachbahnen
- Polyolefine: Rohre, Folien
- ASA: Haustüren, Fallrohre, Gehäuse
- PMMA, PC: Transparente Bauteile, Glasersatz
- Polyurethan: Bodenbeläge, Karosserieteile



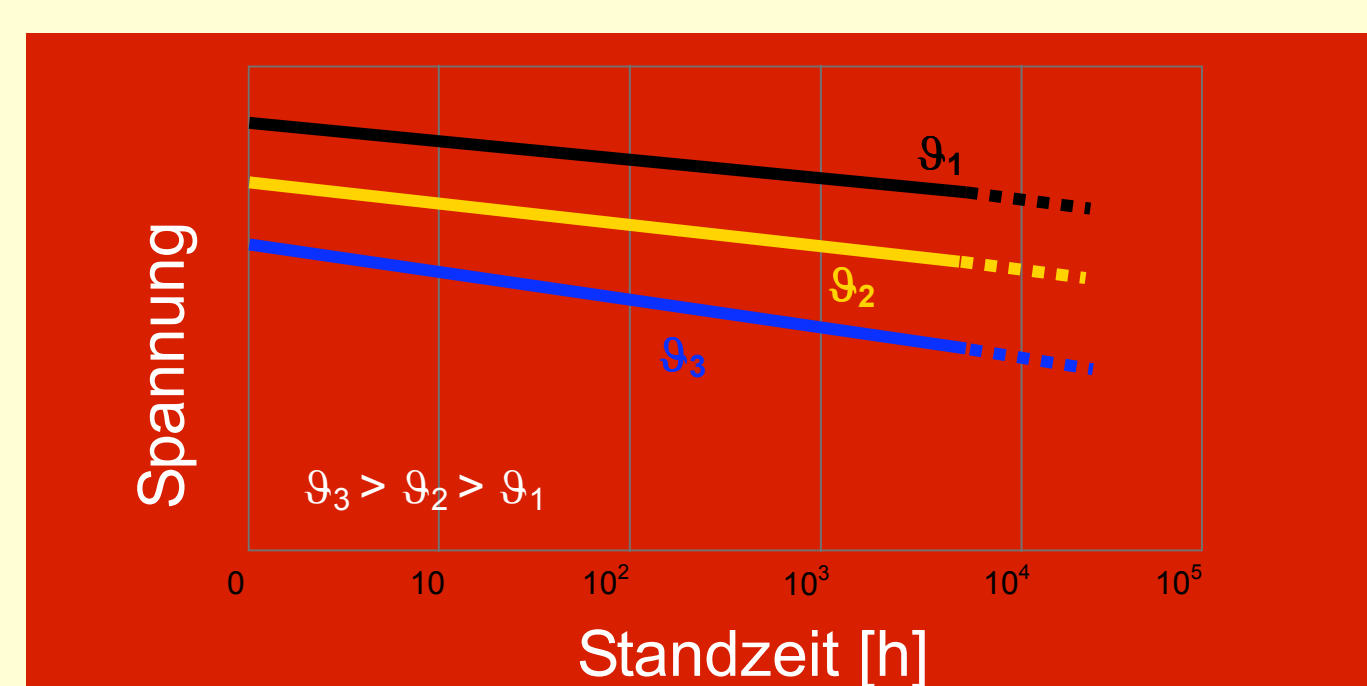
## Langzeitverhalten: Thermisch

- Die meisten Standardkunststoffe sind kurzzeitig bei 80–100 °C beständig, altern aber mit der Zeit
- Die Erweichung in der Wärme wird charakterisiert durch die Wärmeformbeständigkeit
- Die Thermische Alterung kennzeichnet man mit dem TI-Wert: Aus der *Eigenschaftskurve* werden geeignete Grenzwerte bestimmt und in der *Temperatur-Zeit-Kurve* auf lange Zeiträume extrapoliert

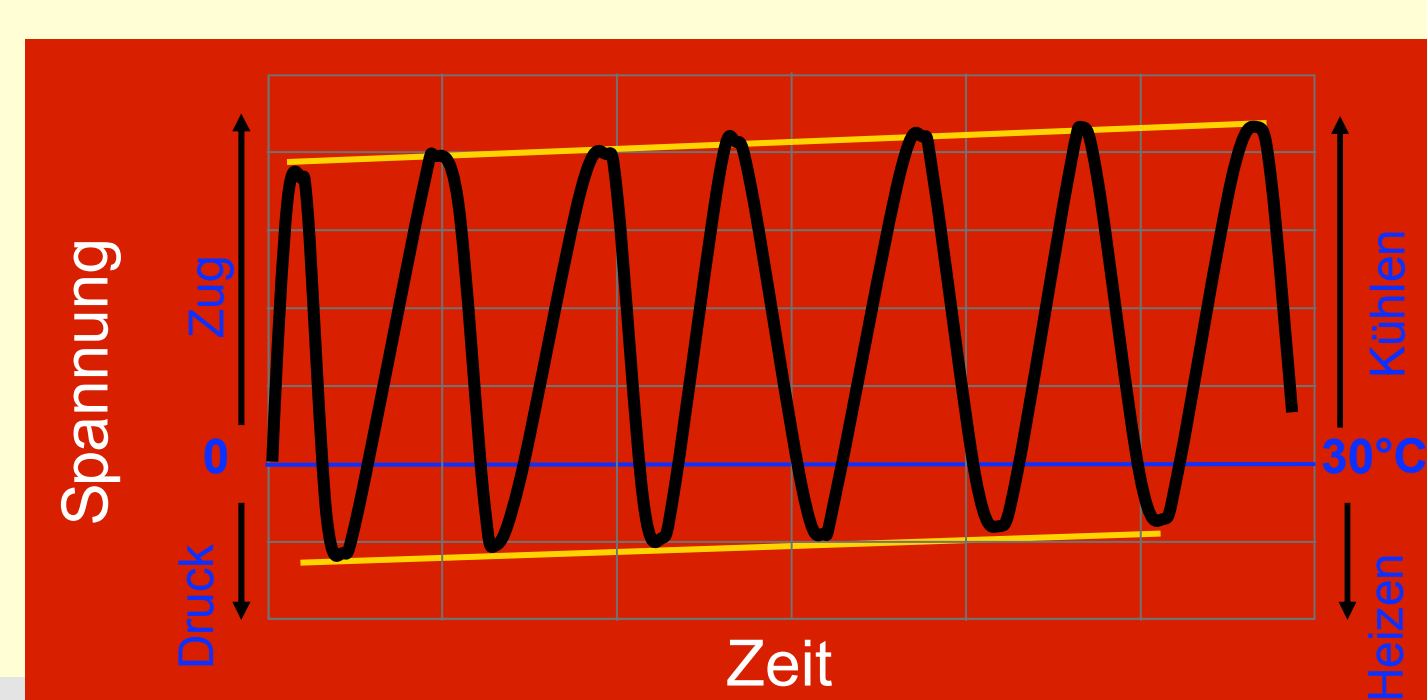


## Langzeitverhalten: Mechanisch

- Statische mechanische Belastung führt zu allmählicher Verformung („Kriechen“)
- Verfolgt man die Zeit bis zum Bruch bei verschiedenen Temperaturen und Spannungen, erhält man das *Zeitstanddiagramm*
- Zeitliche Extrapolation um eine Dekade üblich

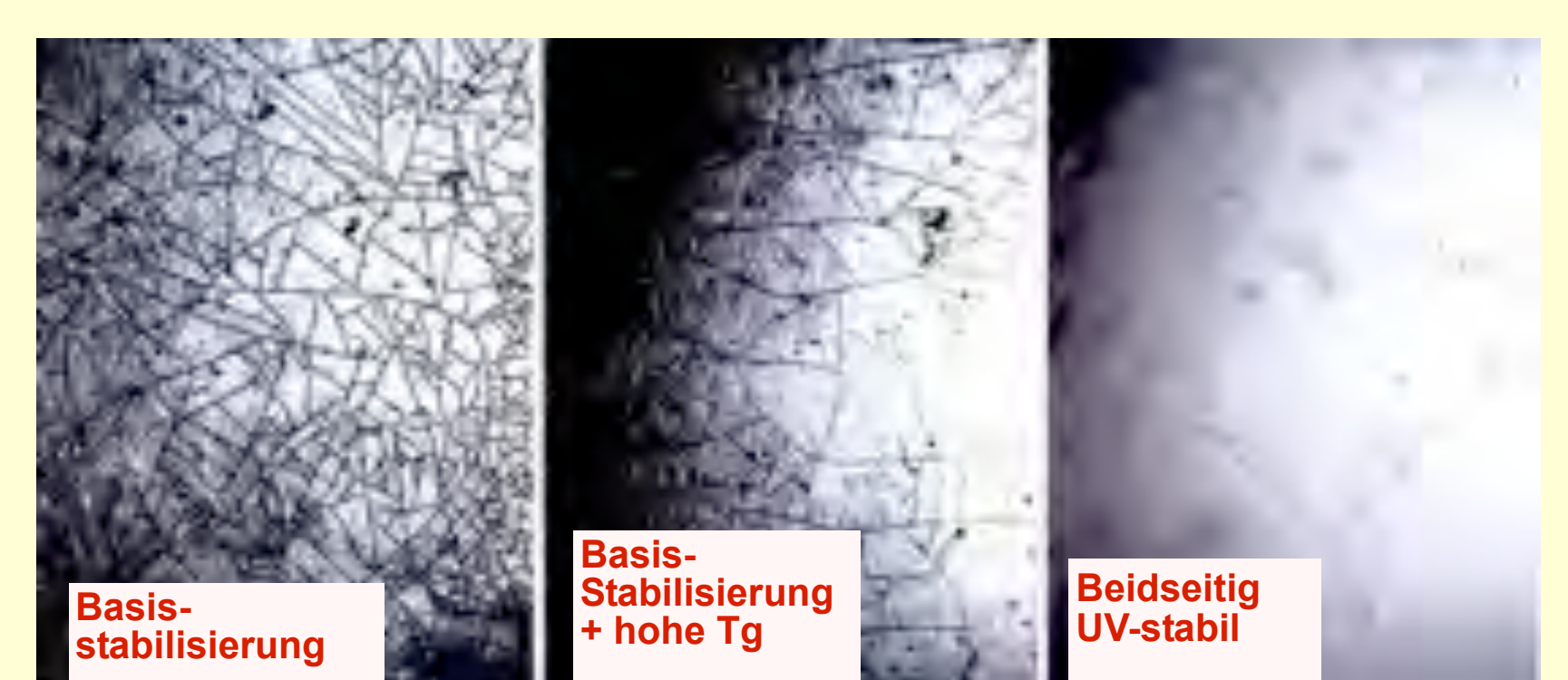


- Temperaturwechsel führen bei Dehnungsbehinderung zu Spannungsaufbau (z.B. Folie auf Beton)



## Langzeitverhalten: Bewitterung

- Kunststoffe werden durch UV-Strahlung geschädigt
- Folge: Verfärbung, Versprödung
- Additive verzögern Abbau



Polycarbonat (PC) nach 168 Tagen Bewitterung bei hoher Luftfeuchtigkeit

- Optimierungspotenzial der „PV-Norm“ IEC 61345:
  - ◇ Feuchte (synergetisch)
  - ◇ Strahlungsspektrum und Strahlungsleistung anpassen
  - ◇ Prüfdauer relativ kurz
- EN-ISO 4892-2: Erprobte Bewitterungsprüfung,

## Innovative Kunststoffanwendungen in Photovoltaik-Modulen



Quelle: Bayer MaterialScience

Ein in der Automobiltechnologie bewährtes, niederviskoses Polyurethan-Elastomer als Ersatz für den Alurahmen: Auf die äußere Scheibe werden die Solarzellen-Strings mit einer Schmelzklebefolie auf laminiert. Danach wird das Laminat auf der Rückseite und am Rand nach dem RIM-Verfahren in einem Schuss umspritzt.  
Links PUR-, rechts Alurahmen



Quelle: Lafarge Dachsysteme

Solarstrom-System mit Glasmodulen auf ASA-Modulkassetten, die ergänzend zur herkömmlichen Dach-eindeckung verlegt werden

- Ersatz des Alurahmens durch witterungsstabile, in wirtschaftlichen Verfahren herstellbare Kunststoffbauteile
- Ersatz der Glasabdeckung durch PC und PMMA: leicht, hohe Designfreiheit
- Flexible Dünnschichtmodule mit neuen Oberflächenfolien (z.B. Fluorpolymere)
- Neue Materialien für die Modulverkapselung (TPU, Ionomere etc.) erhöhen Fertigungsgeschwindigkeit und Alterungsbeständigkeit



Solarzellen in Dachziegeln aus Mischkunststoffen

Quelle: Innoteg



Dachbahn auf Basis EVA-PVC mit integrierten Dünnschichtmodulen: Hochwertige Flachdachabdichtung und Energiegewinnung in einem

Quelle: Alwitra

werkstoff&struktur  
Dr.-Ing. Eva Bittmann  
vereidigte Sachverständige für Kunststoffe  
Staffelsteiner Straße 6  
96274 Herreth  
www.werkstoff-und-struktur.de



Fragen zu Kunststoffen für Photovoltaikanwendungen?  
Kontaktieren Sie uns!  
Tel. 09573 / 340324  
info@werkstoff&struktur.de