



Alterung von Polymeren – Laborbewitterung nach Norm

Akkreditiertes Prüflabor „MPK“

nach DIN EN ISO 17025 akkreditierte Prüflabor
„Mechanische Prüfung von Kunststoffen – MPK“

Polymer Service GmbH Merseburg
Geusaer Str. 81f
06217 Merseburg
Dr. Marcus Schoßig, +49 (0)3461 30889-53, marcus.schoßig@psm-merseburg.de

Stand: Juni 2022

Einleitung

Die Fragestellung, nach welchen Prüfbedingungen der Werkstoff bewittert bzw. bestrahlt werden muss, ist zusammen mit der Aufgabenstellung „Vergleich zwischen Frei- und Laborbewitterung“ die größte Herausforderung. Die Auswahl geeigneter Prüfbedingungen umfasst die **Bestrahlungsstärke**, die **Temperatur** in der Prüfkammer und des Schwarzstandards, die **Luftfeuchtigkeit** sowie die geeignete Auswahl von **Zyklen** – der Wechsel von Bestrahlung, Besprühung mit Wasser sowohl mit wie auch ohne simultaner Bestrahlung und Dunkelphasen – und nicht zuletzt die **Prüfdauer**.

Zusätzlich zu den genannten Prüfbedingungen stellt sich auch die Frage nach der geeigneten Prüfmethode bzw. die Frage nach der jeweiligen Anwendung im Freien (Globalstrahlung) oder in Räumen hinter Fensterglas. Durch die Erdatmosphäre findet eine Filterung der Sonnenstrahlung (Globalstrahlung) statt. Die untere Wellenlänge (*cut-off* Wellenlänge) auf der Erdoberfläche beträgt 295 nm, hinter Fensterglas 310 nm. In der Laborbewitterung muss die Entscheidung vor der Prüfung gemäß den zu erwartenden Anwendungsfall getroffen werden.

Die geeignete Wahl der Prüfbedingungen ist üblicherweise durch nationale und internationale Normen vorgegeben. Eine Gegenüberstellung der Prüfbedingungen verschiedener Normen listet Tabelle 1 für die Prüfung mit gefilterter Xenonbogenstrahlung und Tabelle 2 für UV-Fluoreszenzlampen auf. In den Normen werden i. A. keine Angaben über die Dauer der Laborbewitterung sowie der Auswahl geeigneter Werkstoffeigenschaften zur Bewertung der Alterung zusammen mit der Festlegung von Grenzwerten getroffen. Solche Angaben sind in unterschiedlicher Form in Werknormen zu finden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Typische Prüfbedingungen mit gefilterter Xenonbogenstrahlung

Prüfbedingung gefilterte Xenonbogenstrahlung	DIN EN ISO 4892-2*			PV 3929	PV 3930
	Methode A Globalstrahlung	Methode B Globalstrahlung hinter Fensterglas		Bewitterung in trocken- heißem Klima	Bewitterung in feucht- warmem Klima
	Zyklus 1	Zyklus 2	Zyklus 3		
Filter	Tageslicht	Fensterglas	Fensterglas	Tageslicht	Tageslicht
Zyklusablauf (min)					
1: Trockenphase	102	gleichbleibend	gleichbleibend	gleichbleibend	102
2: Feuchtigkeit	18, Besprühung	–	–	–	18, Besprühung
Bestrahlungsstärken					
Breitband, 300–400 nm ($W\ m^{-2}$)	60 ± 2	50 ± 2	50 ± 2	75 ± 2	60 ± 2
Schmalband ($W\ m^{-2}\ nm^{-1}$)	$0,51 \pm 0,02$ (340 nm)	$1,10 \pm 0,02$ (420 nm)	$1,10 \pm 0,02$ (420 nm)	$0,60 \pm 0,02$	k. A.
Temperaturen (°C)					
Prüfkammer	38 ± 3	38 ± 3	65 ± 3	50 ± 2	38 ± 3
Schwarzstandard	65 ± 3	65 ± 3	100 ± 3	90 ± 2	65 ± 2
Luftfeuchtigkeit (%)	50 ± 10 // $65 \pm 10^{**}$	50 ± 10 // $65 \pm 10^{**}$	20 ± 10	20 ± 10	65 ± 10
Dauer	nicht vorgegeben			ca. 1.500 h / 400 MJ m^{-2}	ca. 1.600 h / 350 MJ m^{-2}

* ausgewählte Zyklen der Norm ** bei feuchtigkeitsempfindlichen Werkstoffen

- ❖ DIN EN ISO 4892-2: Kunststoffe – Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten – Teil 2: Xenonbogenlampen.
- ❖ PV 3929: Nichtmetallische Werkstoffe – Bewitterung in trocken-heißem Klima (Exterieur).
- ❖ PV 3930: Bewitterung in feucht-warmem Klima (Exterieur).

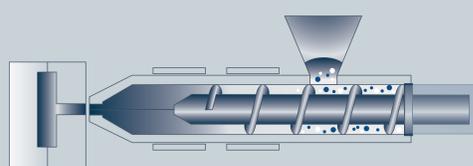
Tabelle 2: Typische Prüfbedingungen mit UV-Fluoreszenzlampen

Prüfbedingung UV-Fluoreszenzlampen	DIN EN ISO 4892-3*			ASTM G 154*	
	Verfahren A		Verfahren B	Verfahren C	
	Zyklus 1	Zyklus 2	Zyklus 5	Zyklus 6	Zyklus 5
Lampentyp	UVA-340 (Typ 1A)	UVA-340 (Typ 1A)	UVA-351 (Typ 1B)	UVB-313 (Typ 2)	UVB-313 (Typ 2)
Zyklusablauf (min)					
1: Trockenphase	480	480	gleichbleibend	480	1.200
2: Besprühung	–	15	–	–	–
3: Kondensation	240	225	–	240	240
Bestrahlungsstärke ($W\ m^{-2}\ nm^{-1}$)					
1: Trockenphase	$0,76 \pm 0,02$ (bei 340 nm)	$0,76 \pm 0,02$ (bei 340 nm)	$0,76 \pm 0,02$ (bei 340 nm)	$0,48$ (bei 310 nm)	$0,62$ (bei 310 nm)
2: Besprühung	–	UV-Lampen aus	–	–	–
3: Kondensation	UV-Lampen aus	UV-Lampen aus	–	UV-Lampen aus	UV-Lampen aus
Schwarztafeltemperatur (°C)					
1: Trockenphase	60 ± 3	50 ± 3	50 ± 3	70 ± 3	80 ± 3
2: Besprühung	–	nicht geregelt	–	–	–
3: Kondensation	50 ± 3	50 ± 3	–	50 ± 3	50 ± 3
Dauer	nicht vorgegeben				

* ausgewählte Zyklen der jeweiligen Norm

- ❖ DIN EN ISO 4892-3: Kunststoffe – Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten – Teil 3: UV-Leuchtstofflampen.
- ❖ ASTM G 154-16: Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.

Von der Gütegemeinschaft **Kunststoff-Fensterprofilssysteme e.V.** benannte Prüfstelle, Eignungs- und Überwachungsprüfungen gemäß **RAL-GZ 716**



Synthese/Verarbeitung



Analytik



Prüfung

Kunststoffe auf dem Prüfstand
www.psm-merseburg.de
PSM