

# Flexo+Tief Druck

[www.flexotiefdruck.de](http://www.flexotiefdruck.de)



**Wie beständig sind Folien  
für Außenanwendungen?  
– Teil 1**



## Wie beständig sind Folien für Außenanwendungen? – Teil 1

Klaus Behringer

*Als UV-Beständigkeit von Folien wird im täglichen Sprachgebrauch die Materialbeständigkeit einer Folie bei Lagerung im Freien angesehen. Eine Lagerung im Freien umfasst neben der Einwirkung des UV-Anteils des Sonnenlichtes naturgemäß viele weitere alterungsrelevante Einflüsse, wie z.B. die Einwirkung von Nässe, Temperaturschwankungen, Schadstoffen, Wind. Dass nicht all diese Einflussgrößen in einem einzigen Laborversuch simuliert werden können ist naheliegend.*

Die zeitraffende Alterung einer Folie durch UV- Licht, z.B. unter Verwendung gefilterter Xenonbogenstrahlung, stellt somit lediglich einen Teilaspekt der Beständigkeit bei Außenanwendungen bzw. gegen Freibewitterungseinflüsse dar. Die Überprüfung der UV- Beständigkeit auf Basis von zeitraffenden Bestrahlungsversuchen mit Xenonbogenstrahlung kann daher schon aus diesem Grunde lediglich eine grobe Abschätzung des möglichen Verhaltens unter realen Freibewitterungsbedingungen erlauben.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass man von Gerätebewitterung statt Gerätebestrahlung spricht, wenn die Proben während der Bestrahlung zusätzlich in festgelegten Zyklen mit Wasser besprüht werden.

### Situation in der Praxis

Die UV- Beständigkeit spielt bei vielen Anwendungen von Folien im Außenbereich eine entscheidende Rolle. Gesicherte Aussagen zur Beständigkeit von Kunststofffolien unter Praxisbedingungen lassen sich nur aus Freibewitterungsversuchen unter Realbedingungen ermitteln. Freibewitterungsversuche sind langwierig und werden daher in der Praxis nur selten, z.B. in Form von Fallstudien zur Validierung und Verifizierung von Gerätebestrahlungsversuchen, durchgeführt.

In der täglichen Praxis der Folienhersteller und Anwender stellt sich häufig die Frage nach einer Möglichkeit zur schnelleren und reproduzierbaren Beurteilung der UV-Beständigkeit von Kunststoff-

folien zum Zwecke einer orientierenden Abschätzung der möglichen Beständigkeit gegen Freibewitterungseinflüsse. Typischerweise finden die Ergebnisse Verwendung zur Bewertung von Produktionsversuchen und Neubemusterungen, Materialvergleichen oder zur Bearbeitung von Schadensfällen.

*„Die UV- Beständigkeit spielt bei Anwendungen von Folien im Außenbereich eine entscheidende Rolle.“*

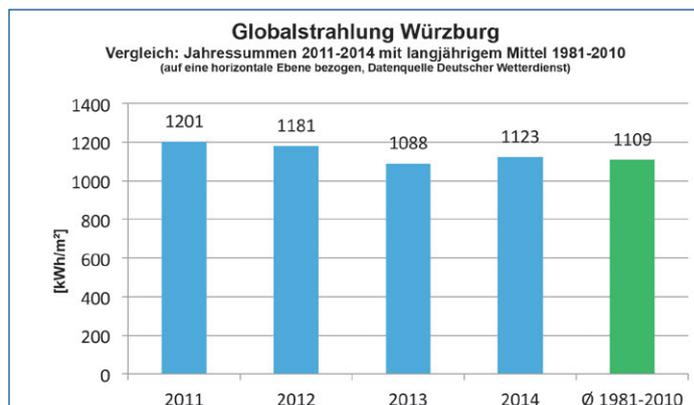
In der täglichen Praxis bei Innoform GmbH Testservice handelt es sich dabei überwiegend um Materialien, die für Freibewitterungszeiträume von einem halben Jahr, einem Jahr oder zwei Jahren vorgesehen sind. Die Beurteilung von Folien mit längerer Beständigkeit wird seltener nachgefragt.

Eine bewährte Methode ist die künstliche Bestrahlung nach DIN EN ISO 4892-2<sup>1</sup> in Laborgeräten mit Xenonbogenstrahlung. Die Beurteilung der Alterung der Proben nach Bestrahlung erfolgt z.B. anhand physikalisch technologischer Kennwerte, die vergleichend an unbestrahlten und bestrahlten Proben durchgeführt werden, z.B. in Form von Zugversuchen nach DIN EN ISO 527-3<sup>2</sup>. Als Schädigungskriterium wird häufig eine Veränderung des jeweiligen Kennwertes um mehr als 50% bezogen auf den Ausgangswert herangezogen, wobei dieses als Faustformel gilt und auch andere Festlegungen angewendet werden.

Neben der Festlegung einer geeigneten Prüfmethode sowie des Schädigungskriteriums stellt dabei die Festlegung der zur Simulation der unter Freilandbedingungen einwirkenden UV- Belastung heranzuziehenden Laborbestrahlungsparameter eine schwierige Problematik dar. Es gilt einen praktikablen Kompromiss aus der Beschleunigung der Alterung, resp. Laufzeit des Laborversuches und Übertrag-

<sup>1</sup> DIN EN ISO 4892-2:2013-06 Kunststoffe-Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten-Teil 2: Xenonbogenlampen, Beuth- Verlag, Berlin

<sup>2</sup> DIN EN ISO 527-1:2012-06 Kunststoffe-Bestimmung der Zugeigenschaften-Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Beuth- Verlag, Berlin



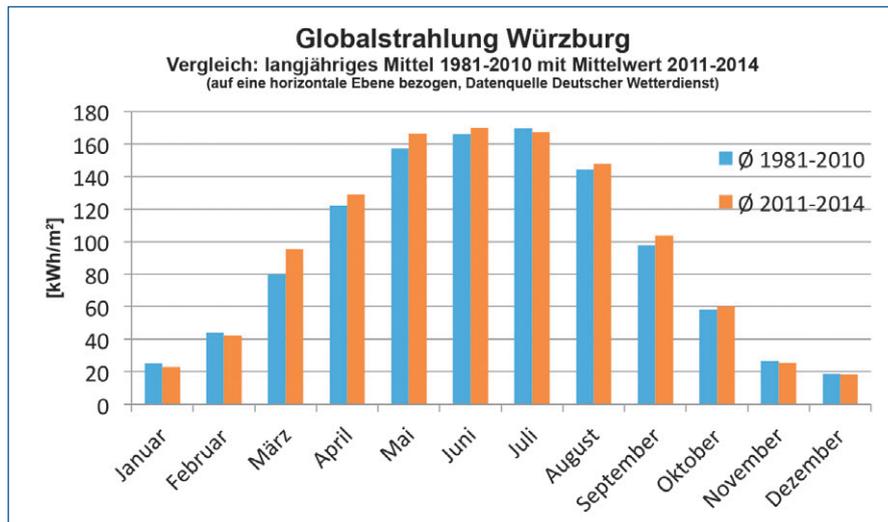
barkeit der Ergebnisse auf die Praxis zu finden. Nachfolgend wird zunächst auf die Abschätzung der unter Freilagerung zu erwartenden Globalstrahlung („Bestrahlungsdosis“) sowie im Weiteren dann auf die daraus ableitbaren Versuchsbedingungen für die künstliche Bestrahlung eingegangen.

### Auslegung von Gerätebewitterungsversuchen

Unter Globalstrahlung versteht man vereinfacht, die gesamte senkrecht auf die Erdoberfläche einfallende Solarstrahlung mit einem Spektralbereich von 300- 3000 nm. Die Jahressumme der Globalstrahlung schwankt international gesehen sehr stark. In Deutschland liegen diese Werte in der Größenordnung von 900 -1200 kWh/m<sup>2</sup>, in Spanien bei etwa 2000 kWh/m<sup>2</sup>, in der Sahara bei etwa 2500 kWh/m<sup>2</sup>. Zur Auslegung von Gerätebestrahlungen empfiehlt sich zunächst eine grobe Ermittlung der zu erwartenden Jahresbestrahlung im geplanten Einsatzgebiet. Für Deutschland können flächendeckende Glo-

balstrahlungsdaten beim Deutschen Wetterdienst (DWD) bezogen werden. Die Abbildung 1 zeigt die Jahresmittelwerte der Station Würzburg des DWD für die Jahre 1981-2010, die erwartungsgemäß Schwankungen der Jahresmittelwerte aufweisen. Diese liegen beim vorliegenden Beispiel im Bereich von etwa 10%. Diese Schwankungen sind hinsichtlich der Auslegung der Gerätebestrahlung nicht relevant.

Betrachtet man den Jahreslauf der Monatsmittelwerte, so zeigen sich wesentlich größere Abweichungen durch die jahreszeitlichen bedingten Schwankungen. Diese sind bei der Auslegung von Gerätebestrahlungsversuchen zur Simulation kürzerer Freibewitterungszeiträume (< 2 Jahre) unbedingt relevant (Abbildung 2). Der Auslagerungszeitpunkt kann eine wesentliche Rolle bei der Auslegung von Gerätebestrahlungen von Folien für einjährige Freilagerung (Jahresfolien) spielen. Wie die Abbildung 3 der monatlich kumulierten Werte zeigt, hat eine Folie bei Auslagerung Anfang Januar bereits im Oktober praktisch die gesamte Jahresdosis „gesehen“.



**BOXSOFT®**

## DIE INTELLIGENTE IT-LÖSUNG DER VERPACKUNGS-INDUSTRIE.

- **FÜR SIE DA**  
Präsentation und Information vor Ort
- **IMMER PASSEND**  
Standardisiert und doch maßgeschneidert
- **WEITER GEHEN**  
Produktivitätssteigernd und zukunftsweisend

Da ist alles drin.



**CSG make IT**  
IT-Lösungen für die Verpackungsindustrie

Rudolf-Diesel-Str. 44 | 48157 Münster  
Tel.: +49 (0) 251 230 04-0 | info@cs-g-ms.de

[www.cs-g-ms.de](http://www.cs-g-ms.de)

## Impressum

---



Unabhängige, internationale Fachzeitschrift für alle Bereiche des modernen Flexodrucks und des Verpackungstiefdrucks.



Offizielles Organ der  
DFTA Flexodruck Fachverband e.V.  
Nobelstraße 5B  
70569 Stuttgart · Germany  
Telefon +49-(0)7 11-6 79 60-0  
Telefax +49-(0)7 11-6 79 60-20  
dfta@dfta.de  
www.dfta.de

### Verlag

G&K TechMedia GmbH  
Denzlinger Straße 27  
79312 Emmendingen · Germany  
Telefon: +49-(0)76 41-9 57 86-0  
Telefax: +49-(0)76 41-9 57 86-22  
www.flexotiefdruck.de  
info@gk-techmedia.com

### Geschäftsführung

Bernhard Niemela, Gerrit Klein

### Anzeigen

Sven Mittermaier  
Telefon: +49-(0)76 41-9 57 86-15  
mittermaier@gk-techmedia.com

### Peter Küpper

Telefon: +49-(0)76 41-9 57 86-19  
kuepper@gk-techmedia.com

### Gesamtverantwortung Redaktion

Ansgar Wessendorf  
wessendorf@gk-techmedia.com

### Redaktionsbüro Frankreich

John Penhallow  
penhallow@gk-techmedia.com

### Redaktionsbüro Großbritannien

Tony R. White  
white@gk-techmedia.com

### Redaktionsbüro USA

Jack Kenny  
kenny@gk-techmedia.com

ISSN-Nr. 0949-9717

Hinweis: Links sind nach Erscheinen der gedruckten Ausgabe nicht mehr aktualisiert worden.

Sämtliche Texte unterliegen dem Schutz des Urhebers und dürfen ohne schriftliche Genehmigung der G&K TechMedia GmbH nicht kopiert und verwendet werden.  
Stand 2016

© Copyright by G&K TechMedia GmbH

Im gleichen Verlag erscheinen folgende Fachzeitschriften und Publikationen:

- Etiketten-Labels (in Deutsch)
- Flexo & Gravure Global (in Englisch)
- NarrowWebTech (in Englisch)
- PackagingFilms (in Englisch)
- Die Besten der Besten (in Deutsch)