

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Umweltsimulation
Schadbegasung von Polymeren
in Kombination mit Bewitterung

Environmental simulation
Exposure of polymers to air pollutants
in combination with weathering

VDI 3958
Blatt 11 / Part 11

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Versuchseinrichtung	3	2 Test set-up	3
3 Schärfegrade	4	3 Degrees of severity	3
4 Vorbehandlung	5	4 Pretreatment	5
5 Untersuchungen vor Versuchsbeginn	5	5 Studies before start of test	5
6 Referenzmaterialien	5	6 Reference materials	5
7 Versuchsdurchführung	5	7 Test procedure	5
8 Nachbehandlung	6	8 Post-treatment	6
9 Untersuchungen nach Versuchsende	7	9 Examinations after the end of the test	7
10 Dokumentation	7	10 Documentation	8
Anhang Beschreibung der Versuchseinrichtung	8	Annex Description of the test set-up	8
Schrifttum	15	Bibliography	15

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltqualität
Arbeitsgruppe Wirkung auf Werkstoffe

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1a: Maximale Immissions-Werte

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Neben klimatischen Faktoren, wie Temperatur, relative Luftfeuchte, Niederschläge, Sonnenstrahlung, Windgeschwindigkeit und Änderungsgeschwindigkeit von Temperatur und Feuchte, beeinflussen Schadgase zusätzlich die atmosphärische Korrosion und Alterung von polymeren Werkstoffen. Dabei können sich bei der kombinierten Beanspruchung synergistische oder antagonistische Effekte ergeben.

Zur Simulation des Schadgaseinflusses benutzt man die Methodik der Umweltsimulation (siehe VDI 3958 Blatt 1 und Blatt 10). Dabei werden Versuchsatmosphären mit zum Teil erhöhten Schadgaskonzentrationen verwendet. Die in der vorliegenden Richtlinie beschriebenen Methoden können in Ergänzung zu anderen Regelwerken für jede Umweltsituation angewendet werden.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie gilt für die Simulation des Einflusses von Umweltbedingungen mit erhöhten Konzentrationen von Schadgasen (z. B. Betriebs-, Transport- und Lagerbedingungen) auf polymere Werkstoffe und Produkte (Wirkungsobjekte).

Die Richtlinie beschreibt Vorgehensweisen, um auf Grundlage von Vergleichen Empfehlungen für die Auswahl von Werkstoffen und deren Einsatz in Bauteilen im Hinblick auf die Langzeit- und Alterungsbeständigkeit zu geben.

Die Richtlinie beschreibt Methoden der Schadbegaugung von polymeren Werkstoffen und Bauteilen in allgemeingültiger Form. Untersuchungen an bestimmten Polymerwerkstoffen (z. B. Elastomere) können zusätzliche Anforderungen benötigen, die in den Einzelanforderungen an diese Proben definiert werden sollten und hier nicht aufgeführt sind (z. B. mechanische Vorspannung oder Wechselbelastung).

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

Introduction

In addition to climatic factors, for example, temperature, relative humidity, precipitation, solar radiation, wind speed and the rate of change of temperature and humidity, gaseous pollutants also affect the atmospheric corrosion and ageing of polymer materials. At the same time, combined exposure can result in synergistic or antagonistic effects.

Environmental simulation is the method used to simulate the effect of gaseous pollutants (see VDI 3958 Part 1 and Part 10). This makes use of experimental atmospheres, some of which have increased gaseous pollutant concentrations. The methods described in this guideline can be applied to any environmental situation as a supplement to other codes of practice.

1 Scope

The guideline applies to the simulation of the effect of environmental conditions with high concentrations of gaseous pollutants (for example operating, transport and storage conditions) on polymer materials and products (exposed objects).

The guideline describes procedures for making recommendations on the basis of comparisons for selecting materials and their use in components with respect to their long-term durability and resistance to ageing.

The guideline describes general methods for the exposure of polymer materials to gaseous pollutants. Studies on certain polymer materials (e.g. elastomers) may necessitate additional requirements which should be defined in the individual requirements for these samples and are not given here (e.g. mechanical prestressing or alternating loads).

Die Richtlinie beschreibt die Vorgehensweise der Umweltsimulation bei Untersuchungen mit signifikantem Einfluss der Sonnenstrahlung oder künstlicher Strahlung auf die Alterung und Lebensdauer des Wirkungsobjektes. Dabei finden neben dem Einfluss der Begasung der Polymerwerkstoffe und -bauteile noch Materialveränderungen durch die strahlungsbedingten Trocknungs-, Befeuchtungs- und Erwärmungsvorgänge sowie photochemische Reaktionen statt.

Die Vorgehensweise bei Wirkungsuntersuchungen ohne Strahlungseinfluss wird beispielsweise in der DIN 53509 beschrieben.

The guideline describes the procedure for environmental simulation with studies with significant effects of solar radiation or artificial radiation on the aging and life of the exposed object. Hereby, in addition to the effect of the exposure of the polymer materials and components to gases, material changes occur due to radiationinduced drying, moistening and heating processes as well as photochemical reactions.

The procedure for studies into effects without radiation influence is described, for example, in DIN 53509.