

# Dauerschwingversuch im Biegebereich an flachen Probekörpern

**DIN**  
**53 442**

Testing of plastics; fatigue test in the field of bending strain at flat specimens

Maße in mm

## 1. Zweck und Anwendung

Der Dauerschwingversuch dient zur Beurteilung des Verhaltens von Kunststoffen unter periodisch wechselnder, dynamischer Beanspruchung. Die Kenntnis dieses Verhaltens ist bei der Bemessung von dynamisch beanspruchten Bauelementen von Bedeutung.

Eine Übertragung der aus diesem Versuch gewonnenen Daten auf praktische Anwendungsfälle ist nur möglich, wenn die Prüfbedingungen mit den Bedingungen der Praxis übereinstimmen.

Aus der Vielzahl der möglichen Beanspruchungen ist ein Biegeversuch beschrieben, bei dem einem flachen Probekörper eine zeitlich konstante Verformungsamplitude aufgezogen wird (Einstufenversuch). Die durch Verformungen erzeugten Biegespannungen werden durch Relaxation und Temperaturerhöhung mit zunehmender Schwingspielzahl kleiner. Die während des Dauerschwingversuchs ermittelten Spannungen und Temperaturen werden als Funktion der Schwingspielzahl dargestellt (Spannungslaufkurven, Temperaturlaufkurven).

Der Versuch kann bei verschiedenen Verformungen bzw. Spannungen und verschiedenen Frequenzen durchgeführt werden.

## 2. Begriffe (siehe Bild 1)

### 2.1. Biegespannung

Begriff Biegespannung siehe DIN 53 452 (Folgeausgabe z. Z. noch Entwurf)

### 2.2. Oberspannung

Die Oberspannung  $\sigma_o$  ist der größte Wert der Spannung je Schwingspiel.

### 2.3. Unterspannung

Die Unterspannung  $\sigma_u$  ist der kleinste Wert der Spannung je Schwingspiel.

### 2.4. Mittelspannung

Die Mittelspannung  $\sigma_m$  ist gleich  $0,5 \cdot (\sigma_o + \sigma_u)$

## 2.5. Spannungsausschlag

Der Spannungsausschlag  $\sigma_a$  der Beanspruchung ist gleich  $\pm 0,5 (\sigma_o - \sigma_u)$ .

## 2.6. Schwingspiel

Unter einem Schwingspiel versteht man eine volle Schwingung der Beanspruchung mit dem Spannungsausschlag  $\sigma_a$  um die ruhend zu denkende Mittelspannung  $\sigma_m$ .

## 2.7. Schwingspielzahl

Unter Schwingspielzahl  $N$  versteht man die Anzahl der Schwingspiele bis zu einem bestimmten Versuchszeitpunkt.

## 2.8. Bruch-Schwingspielzahl

Unter Bruch-Schwingspielzahl  $N_B$  versteht man die Anzahl der Schwingspiele bis zum Bruch.

## 2.9. Schwingspielfrequenz

Unter Schwingspielfrequenz  $f$  versteht man die Anzahl der Schwingspiele je Zeiteinheit.

## 2.10. Verformung

Als Maß für die Verformung des Probekörpers dient der Winkel, um den die Antriebsschwinge aus der Nullage bewegt wird.

## 3. Probekörper

### 3.1. Entnahme und Herstellung der Probekörper

Entnahme und Herstellung der Probekörper hängen von dem zu prüfenden Erzeugnis ab und richten sich nach den Angaben in den Normen für das Erzeugnis.

Sind solche Angaben nicht vorhanden, werden die Probekörper wie folgt entnommen bzw. hergestellt, oder es wird die Entnahme und Herstellung der Probekörper vereinbart. Dies ist dann im Prüfbericht anzugeben.

Die Probekörper können entweder direkt z. B. durch Pressen oder Spritzgießen oder durch spanende Bearbeitung hergestellt werden. Alle Oberflächen und Kanten

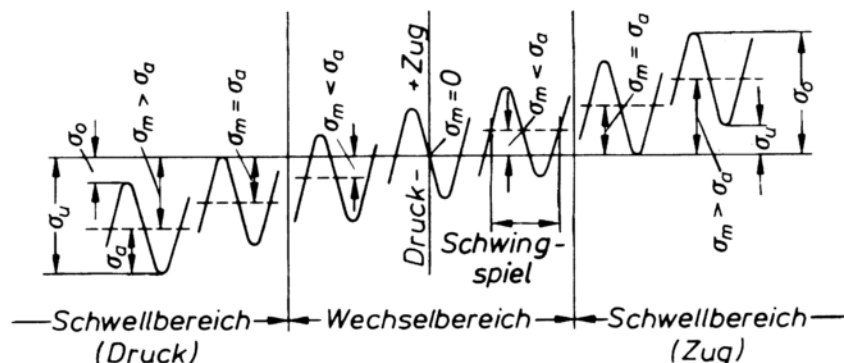


Bild 1. Bereiche der Dauerschwingbeanspruchung

Fortsetzung Seite 2 und 3  
Erläuterungen Seite 4

müssen frei von Beschädigungen und Fehlstellen sein, damit Kerbwirkungen vermieden werden. Es kann angebracht sein, die Oberflächen und Kanten sorgfältig nachzuarbeiten, z. B. mit Schleifpapier feiner Körnung. Treten bei der Herstellung des Probekörpers Grate auf, so sind diese zu entfernen, wobei Beschädigungen der Oberfläche zu vermeiden sind. Alle Nachbearbeitungen sollen in Längsrichtung des Probekörpers vorgenommen werden. Bei anisotropen Materialien ist die Lage der aus einem größeren Stück zu entnehmenden Probekörper festzulegen.

### 3.2. Form, Abmessungen und Anzahl der Probekörper

Es werden Probekörper (1) oder (2) nach Bild 2 benutzt. Welcher Probekörper anzuwenden ist, richtet sich nach den Angaben in den Normen für das Erzeugnis oder ist zu vereinbaren. Die Dicke darf zwischen 2 und 8 mm liegen, wobei 4 mm dicke Probekörper zu bevorzugen sind.

Für jede Prüfbedingung sind mindestens 3 Probekörper zu prüfen.

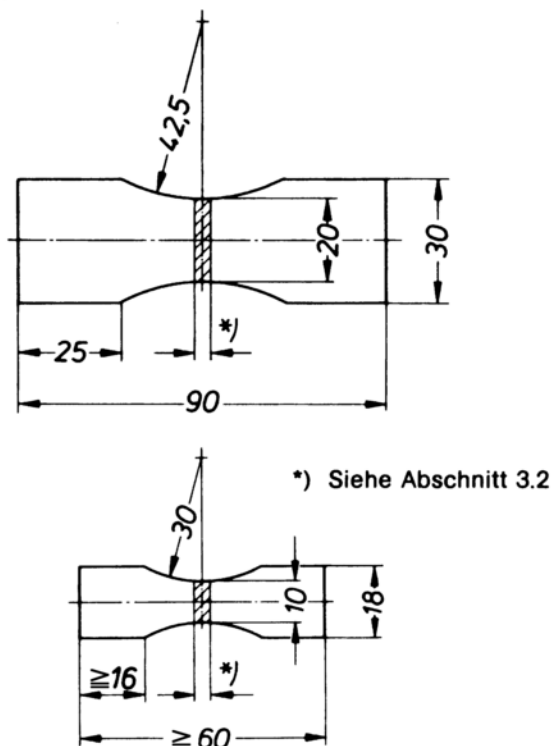


Bild 2. Probekörper für Dauerschwingversuch

### 4. Vorbehandlung der Probekörper

Die Probekörper werden, sofern nichts anderes vereinbart oder in den Normen für das Erzeugnis nichts anderes angegeben ist, mindestens 16 Stunden lang im Normklima 23/50 DIN 50 014 [(23 ± 2) °C und (50 ± 5) % relative Luftfeuchte] gelagert. Bei Erzeugnissen, bei denen der Wassergehalt Einfluß auf das Prüfergebnis hat, ist der Wassergehalt der Probekörper so einzustellen, daß er im Gleichgewicht mit dem Wassergehalt der Prüfatmosphäre beim Dauerschwingversuch ist.

### 5. Prüfklima

Die Prüfung wird im Normklima 23/50 DIN 50 014 [(23 ± 2) °C und (50 ± 5) % relative Luftfeuchte] durchgeführt.

### 6. Gerät

#### 6.1. Prüfmaschine

Als Prüfmaschine ist jedes Gerät geeignet, mit dessen Hilfe ein Probekörper mit einer während der Versuchsdauer konstanten Verformungsamplitude und Mittelverformung querkraftfrei angenähert sinusförmig auf Wechselbiegung beansprucht werden kann. Zu jedem Versuchszeitpunkt müssen das am Probekörper wirksame Biegemoment und die Schwingenspielzahl ablesbar sein.

Bild 3 zeigt die grundsätzliche Wirkungsweise des Antriebs und der Meßeinrichtung. Die Prüfmaschine besteht im wesentlichen aus einer Antriebsschwinge und einer Meßschwinge, die in einem gemeinsamen Drehpunkt gelagert sind. Die Antriebsschwinge wird über eine Pleuelstange von einem Exzenter, der in der Höhe verstellbar ist, angetrieben. Die Einspannklemme der Antriebsschwinge stützt sich über zwei Lenkfedern ab. Die Lenkfedern müssen in Längsrichtung des Probekörpers der Einspannklemme eine Federsteife von ≤ 125 N/mm geben. Ein Knicken der Lenkfedern muß vermieden werden, wodurch die Federsteife einen unteren Grenzwert bekommt, der von der Form und dem verwendeten Federstahl abhängt.

Das Biegemoment wird von der Antriebsschwinge über den Probekörper auf die Meßschwinge übertragen. Die Meßschwinge ist an einem Kraftmeßelement befestigt, dessen Anzeige ein Maß für das Biegemoment ist.

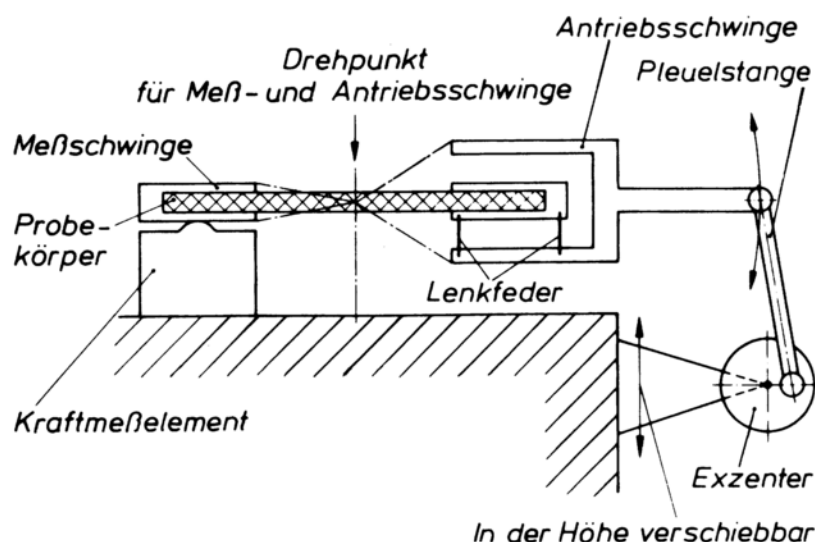


Bild 3. Prüfmaschine für Dauerschwingversuch (schematisch)