

	Bahnanwendungen Elastomer-Federungselemente Mechanische Bauteile auf Elastomerbasis Deutsche Fassung EN 13913:2003	DIN EN 13913
--	---	--

ICS 45.040

Railway applications — Rubber suspension components —
Elastomer-based mechanical parts;
German version EN 13913:2003

Applications ferroviaires — Pièces de suspension à base d'élastomère —
Pièces mécaniques à base d'élastomère;
Version allemande EN 13913:2003

Die Europäische Norm EN 13913:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde unter Federführung der WG 29 „Elastomer-Federungselemente“ (Vorsitz: Frankreich) des SC2 „Radsätze/Drehgestelle“ (Vorsitz: Großbritannien) des CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ (Sekretariat: Deutschland) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuss 3.3 „Elastomere“ des Normenausschusses Schienenfahrzeuge (FSF).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 471 siehe DIN ISO 471

Fortsetzung Seite 2
und 54 Seiten EN

Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 471, *Kautschuk und Elastomere — Normalklimate für die Konditionierung und Prüfung von Probekörpern (ISO 471:1995)*.

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen — Elastomer-Federungselemente — Mechanische Bauteile auf Elastomerbasis

Railway applications — Rubber suspension components —
Elastomer-based mechanical parts

Applications ferroviaires — Pièces de suspension à base
d'élastomère — Pièces mécaniques à base d'élastomère

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Dezember 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe.....	8
3.2 Symbole und Abkürzungen.....	9
3.3 Dreidimensionale Definition von Eigenschaften	11
4 Definitionsdokumente	14
4.1 Einleitung	14
4.2 Vom Auftraggeber zu liefernde Dokumente	14
4.3 Vom Auftragnehmer zu liefernde Dokumente	14
5 Einsatzbedingungen	14
5.1 Umweltbedingungen	14
5.2 Betriebstemperaturen	15
5.3 Betriebsbedingungen	15
5.4 Wiederverwertbarkeit.....	15
6 Produktdefinition.....	15
6.1 Allgemeines	15
6.1.1 Definition der Eigenschaften	15
6.1.2 Einbaubedingungen.....	15
6.1.3 Umgebungsklima	15
6.2 Beständigkeit gegen Umweltbedingungen	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Niedere Temperaturen	17
6.2.3 Hohe Temperaturen	17
6.2.4 Ozon	18
6.2.5 Mineralölprodukte	18
6.2.6 Chemische Produkte	18
6.2.7 Abrieb	18
6.2.8 Brandverhalten	19
6.2.9 Korrosion	19
6.2.10 Weitere Bedingungen	19
6.3 Beständigkeit gegen Betriebsbedingungen	19
6.3.1 Ermüdungsbeständigkeit	19
6.3.2 Statisches Kriechverhalten	19
6.3.3 Dynamisches Kriechverhalten	20
6.3.4 Statische Relaxation	20
6.3.5 Dynamische Relaxation	20
6.3.6 Weitere Bedingungen	20
6.4 Physikalische Eigenschaften	20
6.4.1 Werkstoffe	20
6.4.2 Masse	20
6.5 Geometrische und maßliche Eigenschaften	20
6.5.1 Einbauräume.....	20
6.5.2 Gesamtmaße	20
6.6 Funktionelle Eigenschaften	20
6.6.1 Maße unter Last.....	20
6.6.2 Kraft bei Verformung	21
6.6.3 Eigenschaften „Kraft als eine Funktion der Verschiebung“ bei konstanter Geschwindigkeit.....	21
6.6.4 Steifigkeiten bei Sinusanregung	24
6.6.5 Dämpfung.....	25

7	Prüfung und Prüfverfahren	26
7.1	Allgemeines	26
7.1.1	Allgemeine Prüfbedingungen	26
7.1.2	Prüf- und Messgeräteausrüstung	27
7.1.3	Definition und Vorbereitung von Proben	27
7.2	Überprüfung der Beständigkeit gegen Umweltbedingungen	27
7.2.1	Allgemeines	27
7.2.2	Tiefe Temperatur	28
7.2.3	Hohe Temperatur	28
7.2.4	Ozon	28
7.2.5	Mineralölprodukte	28
7.2.6	Chemische Produkte	28
7.2.7	Abrieb	28
7.2.8	Brandverhalten	29
7.2.9	Korrosion	29
7.2.10	Weitere Bedingungen	29
7.3	Überprüfung der Beständigkeit gegen Betriebsbedingungen	29
7.3.1	Ermüdungsbeständigkeit	29
7.3.2	Statisches Kriechverhalten	29
7.3.3	Dynamisches Kriechverhalten	31
7.3.4	Statische Relaxation	33
7.3.5	Dynamische Relaxation	33
7.3.6	Weitere Bedingungen	33
7.4	Überprüfung der physikalischen Eigenschaften	34
7.4.1	Werkstoffe	34
7.4.2	Masse	34
7.5	Überprüfung von geometrischen und maßlichen Eigenschaften	34
7.5.1	Raumbedarf	34
7.5.2	Abmessungen	34
7.6	Überprüfung der funktionellen Eigenschaften	34
7.6.1	Maße unter Last	34
7.6.2	Kraft bei Verformung	36
7.6.3	Eigenschaften „Kraft als eine Funktion der Verschiebung“ bei konstanter Geschwindigkeit	36
7.6.4	Steifigkeiten bei Sinusanregung	38
7.6.5	Dämpfung	41
8	Kennzeichnung	42
Anhang A (informativ) Konstruktion der Prüfvorrichtungen und Analyse der Störverformungen		
	während Steifigkeitsmessungen	43
A.1	Konstruktion der Prüfvorrichtungen	43
A.2	Analyse der Störverformungen	43
Anhang B (informativ) Beispiele für Ermüdungsversuchsprogramm		
B.1	Gegenstand	44
B.2	"Treppenstufen"-Verfahren	44
B.2.1	Prüfprinzip	44
B.2.2	Ergebnisse	46
B.3	"Programmblock"-Verfahren	46
B.3.1	Prüfung auf der Strecke	46
B.3.2	Lastverteilung	46
B.3.3	Blöcke	46
B.3.4	Sequenz	46
B.3.5	Prüfprinzip	47
B.3.6	Ergebnisse	48

Anhang C (informativ) Empfohlene Toleranzen und Abnahmekriterien für Eigenschaften von Bauteilen.....	49
C.1 Gegenstand.....	49
C.2 Klassen für Toleranzen und Abnahmekriterien	49
Anhang D (informativ) Empfohlene Messgeschwindigkeiten	51
Anhang E (informativ) Kennzeichnung, Qualifizierung und Qualitätsüberwachung.....	52
E.1 Rückverfolgbarkeit.....	52
E.2 Auftragnehmer-Herstellungsbetrieb-Qualifizierung	52
E.3 Freigabe und Produktqualifizierung.....	52
E.3.1 Freigabe	52
E.3.2 Qualifizierung	52
E.4 Überprüfung und Qualitätsüberwachung.....	53
Literaturhinweise.....	54

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom CEN /TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2003 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU- Richtlinien.

- Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 zur Durchführung der europäischen Hochgeschwindigkeits-Eisenbahn-Vernetzung¹⁾.
- Richtlinie 93/38/EG des Rates vom 14. Juni 1993 zur Koordinierung der Auftragsvergabe durch Auftraggeber im Bereich der Wasser-, Energie- und Verkehrsversorgung sowie im Telekommunikationssektor²⁾.
- Richtlinie 91/440/EG des Rates vom 29. Juli 1991 für die Erschließung der öffentlichen Eisenbahnen³⁾.

Die Anhänge A, B, C, D und E sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

1) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 235 vom 17.09.96
 2) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 199 vom 09.08.93
 3) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften NR L 237 vom 24.08.91

Einleitung

Die Konstruktion eines mechanischen Bauteils auf Elastomerbasis erfordert die Kenntnis des mechanischen Systems, zu dem es gehört. Daher sind für jeden einzelnen Fall die Anforderungen vom Auftraggeber vorzugeben.

Diese Europäische Norm ist das Ergebnis von Studien und Forschungen über die Leistungs- und Qualitätsverbesserung von mechanischen Bauteilen auf Elastomerbasis, um die steigenden Anforderungen an Schienenfahrzeuge zu erfüllen.

Diese Europäische Norm richtet sich an Schienenfahrzeugbetreiber, Hersteller und Ausrüstungslieferanten der Schienenfahrzeugindustrie sowie an Hersteller von mechanischen Bauteilen auf Elastomerbasis.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt fest:

- Eigenschaften mechanischer Bauteile auf Elastomerbasis sowie die anwendbaren Prüfungen und Prüfverfahren;
- Freigabeverfahren das vom Auftraggeber anzugeben ist;
- Richtlinien für die Qualifizierung des Produkts mit vorgeschriebenen Anforderungen;
- Qualitätssicherung Elastomer-basierter mechanischer Teile bei der Herstellung.

Diese Europäische Norm gilt für die Konstruktion mechanische Bauteile auf Elastomerbasis für den Einbau in Schienenfahrzeuge und ähnlichen spurgebundenen Fahrzeugen mit Dauerleitsystemen, unabhängig von der Schienenart und der Lauffläche.

Zu den typische Anwendungen von mechanischen Bauteilen auf Elastomerbasis gehören:

- Fahrzeugfederungssysteme;
- Ausrüstungsanbausysteme;
- Verbindungsstellen (z. B. Dämpferlager, Lager auf Elastomerbasis, Bauteile auf Elastomerbasis, die bei mechanischen Kupplungen eingesetzt werden);
- Endanschlüsse.

Diese Bauteile können bestehen aus:

- vollständig aus Elastomer, wobei sie selbständig oder in Kombination mit anderen elastischen Bauteilen arbeiten;
- aus Elastomer und anderen Werkstoffen, aneinanderhaftend oder nicht.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- Membranen für pneumatische Tragfedern (Luftfederbälge);
- elastische Teile von Federn der Zug- und Stoßeinrichtung;
- Membranen, Faltenbälge und Dichtungen;
- Schläuche und Rohre;
- Treibriemen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

ISO 31-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Raum und Zeit*.

ISO 31-3, *Größen und Einheiten — Teil 3: Mechanik*.

ISO 188, *Elastomere — Prüfung zur Bestimmung der beschleunigten Alterung und der Hitzebeständigkeit.*

ISO 471, *Kautschuk und Elastomere — Temperaturen, Luftfeuchten und Dauer für die Konditionierung und Prüfung.*

ISO 1382, *Elastomere — Vokabular.*

ISO 1817, *Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten.*

ISO 2781, *Kautschuk, vulkanisiert — Bestimmung der Dichte.*

ISO 4649, *Elastomere — Bestimmung des Abriebmittels einer drehenden Trommel.*

ISO 9227, *Korrosionstests in künstlichen Prüfatmosphären — Salzprüfung.*

ISO 10209-1, *Technische Produktdokumentation — Begriffe — Teil 1: Benennungen für technische Zeichnungen; Allgemeines und Arten von technischen Zeichnungen.*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in ISO 1382 angegebenen und folgenden Begriffe.

3.1.1

Bauteil

mechanisches Bauteil auf Elastomerbasis

ANMERKUNG wie in Abschnitt 1 beschrieben.

3.1.2

statisches Kriechverhalten

Spannungsanstieg, der nach einer bestimmten Zeitspanne in einem Bauteil auftritt, das einer konstanten statischen Kraft ausgesetzt wird

3.1.3

dynamisches Kriechverhalten

Durchfederungsanstieg, der nach einer bestimmten Zeitspanne in einem Bauteil auftritt, das einer dynamischen Kraft ausgesetzt wird, die um eine konstante statische Kraft oszilliert

3.1.4

statische Relaxation

Kraftabfall, der nach einer bestimmten Zeitspanne in einem Bauteil auftritt und das Bauteil auf ein konstantes Maß komprimiert

3.1.5

dynamische Relaxation

Kraftabfall, der nach einer bestimmten Zeitspanne in einem Bauteil auftritt, das einer dynamischen Verschiebung ausgesetzt wird, die um ein konstantes Maß oszilliert

3.1.6

Phasenwinkel

Phasenabweichung zwischen der übertragenden Kraft und der Verformung bei einer bestimmten sinusförmigen Amplitude und Frequenz

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die meisten der in dieser Norm verwendeten und in diesem Unterabschnitt definierten Symbole stimmen mit ISO 31-1 und ISO 31-3 überein.

Es können Dezimal-Teile der unten definierten Einheiten verwendet werden.

Table 1 — Symbole und Abkürzungen

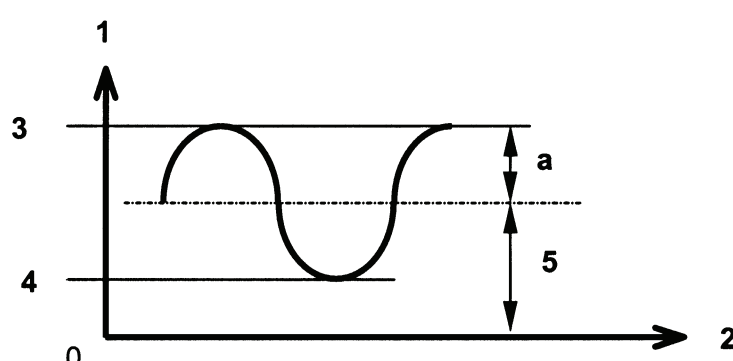
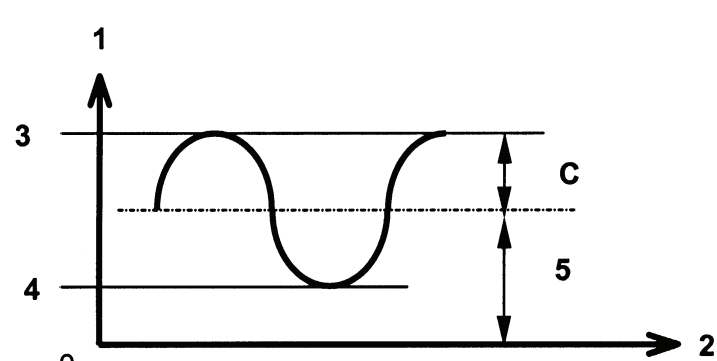
Symbol- Abkürzung	Einheit	Erklärung						
a	m oder rad	Amplitude der Bewegung  Legende <table><tr><td>1 Verlagerung (d oder θ)</td><td>2 Zeitachse (t)</td></tr><tr><td>3 $d_{\max}$ (oder $\theta_{\max}$)</td><td>4 $d_{\min}$ (oder $\theta_{\min}$)</td></tr><tr><td>5 d_p (oder θ_p)</td><td></td></tr></table> Bild 1 —Amplitude der Bewegung	1 Verlagerung (d oder θ)	2 Zeitachse (t)	3 $d_{\max}$ (oder $\theta_{\max}$)	4 $d_{\min}$ (oder $\theta_{\min}$)	5 d_p (oder θ_p)	
1 Verlagerung (d oder θ)	2 Zeitachse (t)							
3 $d_{\max}$ (oder $\theta_{\max}$)	4 $d_{\min}$ (oder $\theta_{\min}$)							
5 d_p (oder θ_p)								
C	N oder Nm	Amplitude der Kraft (oder der Moment)  Legende <table><tr><td>1 Kraft (F) oder Moment (M)</td><td>2 Zeit (t)</td></tr><tr><td>3 $F_{\max}$ (oder $M_{\max}$)</td><td>4 $F_{\min}$ (oder $M_{\min}$)</td></tr><tr><td>5 F_p (oder M_p)</td><td></td></tr></table> Bild 2 —Amplitude der Kraft (oder des Momentes)	1 Kraft (F) oder Moment (M)	2 Zeit (t)	3 $F_{\max}$ (oder $M_{\max}$)	4 $F_{\min}$ (oder $M_{\min}$)	5 F_p (oder M_p)	
1 Kraft (F) oder Moment (M)	2 Zeit (t)							
3 $F_{\max}$ (oder $M_{\max}$)	4 $F_{\min}$ (oder $M_{\min}$)							
5 F_p (oder M_p)								

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol- Abkürzung	Einheit	Erklärung
d	m	lineare Verschiebung, mit: d_J : Verschiebung (d_1 ; d_2 ; und so weiter) entsprechend einer Kraft F_J mit $d_0 < d_J < d_M$; d_0 : unterer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; d_M : oberer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; d_{min} : Minimalverschiebung bei einer Sinusanregung (siehe Bild 1); d_{max} : Maximalverschiebung bei einer Sinusanregung (siehe Bild 1); d_p : Statische Verschiebung (siehe Bild 1).
F	N	statische Kraft, mit: F_J : Kraft (F_1 ; F_2 ; und so weiter) entsprechend einer Verschiebung d_J mit $F_0 < F_J < F_M$; F_0 : unterer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; F_M : oberer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; F_{min} : Minimalkraft bei einer Sinusanregung (siehe Bild 2); F_{max} : Maximalkraft bei einer Sinusanregung (siehe Bild 2); F_P : mittlere Kraft (siehe Bild 2); F_C : Referenzkraft, die bei der Prüfung des Kriechverhaltens (statisch und dynamisch) berücksichtigt wird; F_L : Referenzkraft, die bei der Definition der Maße des Bauteils unter Last berücksichtigt wird.
f	Hz	Frequenz.
k_{dyn}	N/m	Steifigkeit bei Sinusanregung. Eigenschaft des Bauteils, die bei einer Sinusanregung entlang einer Achse gemessen wird.
ks	N/m	Die Eigenschaft „Kraft als eine Funktion der Linearverschiebung“ bei konstanter Geschwindigkeit. Eigenschaft des Bauteils, die bei konstanter Geschwindigkeit entlang einer Achse gemessen wird.
k_{θdyn}	Nm/rad	Steifigkeit bei Sinusanregung. Eigenschaft des Bauteils, die bei einer Sinusanregung um eine Achse gemessen wird.
k_{θs}	Nm/rad	Die Eigenschaft „Moment als eine Funktion der Verdrehung“ bei konstanter Geschwindigkeit. Eigenschaft des Bauteils, die bei konstanter Geschwindigkeit um eine Achse gemessen wird.
L	m	Maß des Bauteiles, mit: L_J : Maß (L_1 ; L_2 ; und so weiter) bei einer statischen Kraft F_J ; L_0 : Maß bei F_0 (oder M_0); L_D : Bezugsmaß, das bei der Definition der Kraft, die das Bauteil unter Verformung abgibt, berücksichtigt wird; L_M : Maß bei F_M (oder M_M); L_R : Bezugsmaß, das bei der Prüfung der Relaxation (statisch und dynamisch) berücksichtigt wird.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol- Abkürzung	Einheit	Erklärung
M	Nm	Moment, das um eine Achse des Bauteils wirkt, wobei: M_J : Moment (M_1 ; M_2 ; und so weiter) entsprechend eines Verschiebungswinkels θ_J mit $M_0 < M_J < M_M$; M_0 : unterer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; M_M : oberer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; M_{min} : Minimalmoment bei einer Sinusanregung (siehe Bild 2); M_{max} : Maximalmoment bei einer Sinusanregung (siehe Bild 2); M_P : mittleres Moment (siehe Bild 2).
R_c	m/Dekade	Kriechgeschwindigkeit ANMERKUNG Es ist zulässig „% / Dekade“ anstelle von „m / Dekade“ zu verwenden.
T_e	°C	Umgebungstemperatur (Temperatur der Luft, die das Bauteil umgibt) im Extrem- und Ausnahmefall, wobei: $T_{e,min}$: Tiefsttemperatur; $T_{e,max}$: Höchsttemperatur.
T_o	°C	Umgebungstemperatur (Temperatur der Luft, die das Bauteil umgibt) bei normalem Fahrzeugbetrieb, wobei: $T_{o,min}$: Untergrenze des normalen Betriebstemperaturbereiches; $T_{o,max}$: Obergrenze des normalen Betriebstemperaturbereiches.
θ	rad	Verschiebungswinkel in einer Ebene um eine Achse des Bauteils, wobei: θ_J : Verschiebungswinkel (θ_1 ; θ_2 ; usw.) entsprechend eines Moments M_J , mit $\theta_0 < \theta_J < \theta_M$; θ_0 : unterer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; θ_M : oberer Grenzwert bei der Definition der Steifigkeitseigenschaften; θ_{min} : Minimalverschiebungswinkel bei einer Sinusanregung (siehe Bild 1); θ_{max} : Maximalverschiebungswinkel bei einer Sinusanregung (siehe Bild 1); θ_P : mittlere Winkelverschiebung (siehe Bild 1). ANMERKUNG Es ist zulässig, Winkleinheiten in Graden statt in Radianten zu verwenden.
β		Koeffizient für die Definition des dynamischen Kriechverhalten und der dynamischer Relaxation.
*	rad	Phasenwinkel

3.3 Dreidimensionale Definition von Eigenschaften

Wenn in den Definitionsdokumenten kein Referenzsystem oder spezifische Koordinaten angegeben sind, sind folgende Beziehungen herzustellen:

Unter Verwendung der x-, y-, z-Achsen wird zur Ausrichtung des Fahrzeugs im Raum ein kartesischer Bezugspunkt O_{xyz} in Bezug auf das Fahrzeug und ausgehend von einem Fixpunkt im mechanischen System, zu dem das Bauteil ursprünglich gehört, wie folgt eingesetzt:

- Achse O_x parallel zur Fahrzeug-Längsachse X ;
- Achse O_y parallel zur Fahrzeug-Querachse Y ;

— Achse O_z parallel zur vertikalen (oder senkrechten) Fahrzeugachse Z .

Die Verschiebungen sind den Freiheitsgraden entsprechend:

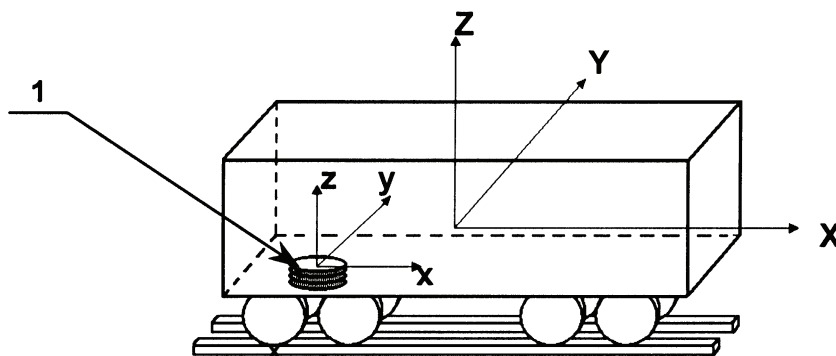
- Verschiebung parallel zur Achse O_x : d_x ;
- Verschiebung parallel zur Achse O_y : d_y ;
- Verschiebung parallel zur Achse O_z : d_z ;
- Rotation um die Achse O_x : θ_x ;
- Rotation um die Achse O_y : θ_y ;
- Rotation um die Achse O_z : θ_z .

Die positive Richtung verläuft vom Ursprung aus im Uhrzeigersinn.

Die mit den Verschiebungen einhergehenden mechanischen Eigenschaften sind folgende:

- bei d_x : Steifigkeit ks_x und $kdyn_x$; Kraft F_x ;
- bei d_y : Steifigkeit ks_y und $kdyn_y$; Kraft F_y ;
- bei d_z : Steifigkeit ks_z und $kdyn_z$; Kraft F_z ;
- bei θ_x : Steifigkeit $k\theta_s_x$ und $k\theta_{dyn}_x$; Moment M_x ;
- bei θ_y : Steifigkeit $k\theta_s_y$ und $k\theta_{dyn}_y$; Moment M_y ;
- bei θ_z : Steifigkeit $k\theta_s_z$ und $k\theta_{dyn}_z$; Moment M_z ;

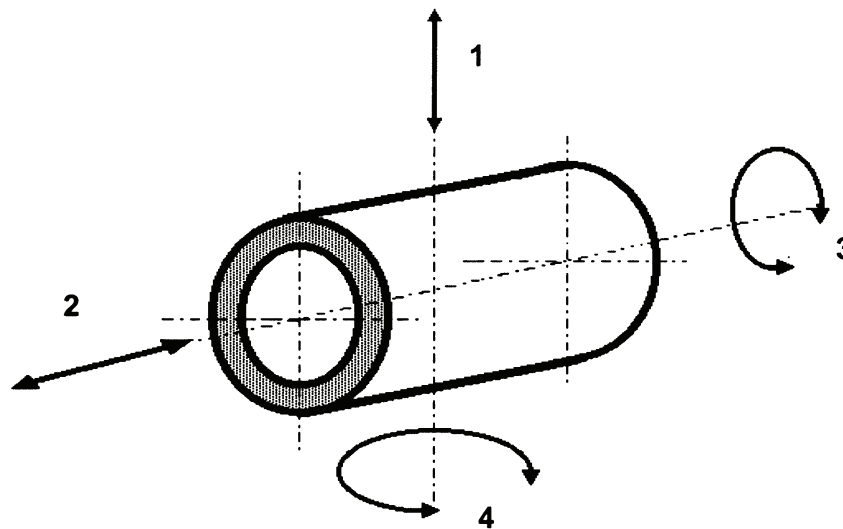
Diese Vorschriften werden durch Bild 3 erläutert.



Legende

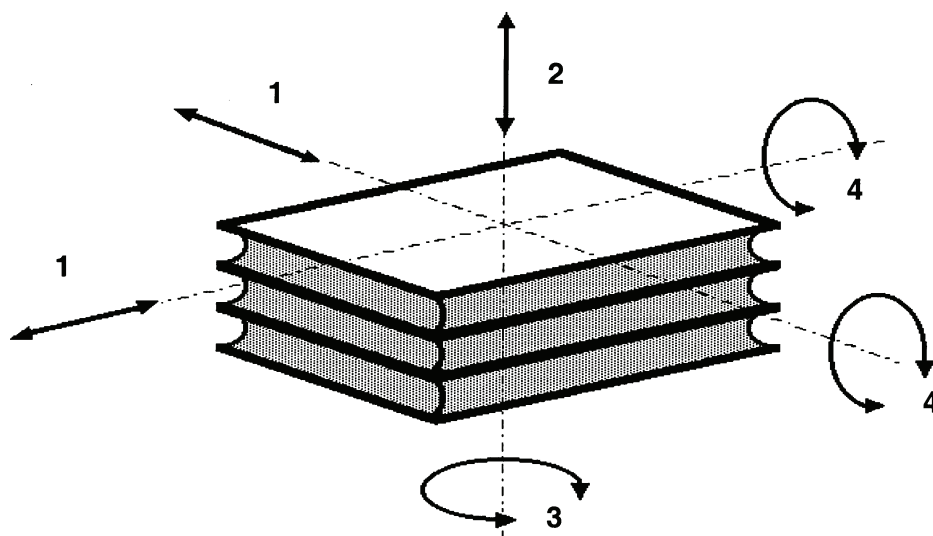
1 Bauteil

Bild 3 — Dreidimensionale Definition von Eigenschaften

**Legende**

- 1 Radial
- 2 Axial
- 3 Torsion
- 4 Kegelförmig

Bild 4 — Hauptrichtungen für die Definition der Eigenschaften einer Verbindungsstelle
(Beispiel : elastische Buchse)

**Legende**

- 1 Radial
- 2 Axial
- 3 Torsion
- 4 Kegelförmig

Bild 5 — Hauptrichtungen für die Definition der Eigenschaften einer Feder
(Beispiel : Federebene)

4 Definitionsdokumente

4.1 Einleitung

Das Bauteil ist in einer technischen Spezifikation, die aus den folgenden Dokumenten besteht (siehe 4.2 und 4.3), zu definieren.

Die Zeichnungsart wird in ISO 10209-1 definiert.

4.2 Vom Auftraggeber zu liefernde Dokumente

Der Auftraggeber muss eine technische Spezifikation einschließlich folgendem liefern:

- a) Schnittstellenzeichnung (wenn möglich, eine allgemeine Zeichnung des mechanischen Systems der Baugruppe oder der Unterbaugruppe), die mindestens folgendes zeigt:
 - Einbauraum;
 - funktionelle Abmaße und Toleranzen;
- b) Technische Daten, die mindestens angeben:
 - Einsatzbedingungen (Kräfte, Bewegungen, Temperaturen, Baugruppe, Umwelt, Instandhaltung, Lagerung, usw.);
 - Anforderungen (Produkteigenschaften, Toleranzen und erwartete Gesamtbetriebsdauer);
 - Freigabeverfahren und Anforderungen für die Typprüfung (z. B. zu prüfende Eigenschaften und durchzuführende Prüfungen, Reihenfolge der Prüfungen).

4.3 Vom Auftragnehmer zu liefernde Dokumente

Der Hersteller muss eine Dokumentation liefern, die das Bauteil beschreibt und folgendes enthält:

- die für die Verwendung des Bauteils erforderliche Information (z. B. Zusammenbau, Instandhaltung und Lagerung);
- die Fertigungszeichnung, einschließlich der Gesamtmaße;
- jede Information nach den Technischen Spezifikationen des Auftraggebers.

5 Einsatzbedingungen

5.1 Umweltbedingungen

Je nach Lage im Fahrzeug und seinen Betriebsbedingungen kann das Bauteil dem Angriff folgender Substanzen ausgesetzt sein:

- chemische Produkte (z. B. Reinigungsprodukte);
- organische Abfälle;
- Ölnebel;
- Klima.

Diese Bedingungen sind in der technischen Spezifikation vom Auftraggeber festzulegen.

5.2 Betriebstemperaturen

Der Betriebstemperaturbereich ($T_{\min}$ bis $T_{\max}$) ist in der technischen Spezifikation festzulegen.

Wenn keine Werte vorgegeben werden, sind folgende Grenzwerte zu berücksichtigen:

$$T_{\min} = -25\text{ °C};$$

$$T_{\max} = +50\text{ °C}.$$

5.3 Betriebsbedingungen

Das Bauteil ist während seiner Gesamtbetriebsdauer Kräften und Verschiebungen (linear und Winkel-) ausgesetzt, die durch die Funktion des mechanischen Systems, in das es eingebaut ist, entstehen.

Diese Kräfte und Verschiebungen sind bei der Definition des Bauteils zu berücksichtigen und müssen vom Auftraggeber vorgegeben werden.

5.4 Wiederverwertbarkeit

Der Auftraggeber kann Anforderungen hinsichtlich der endgültigen Entsorgung des Bauteils vorgeben.

Diese Anforderungen sind in die technische Spezifikation des Bauteils aufzunehmen.

Der Hersteller des Bauteils muss seinen Auftraggeber über die Wiederverwertbarkeit der verwendeten Werkstoffe informieren.

6 Produktdefinition

6.1 Allgemeines

6.1.1 Definition der Eigenschaften

Der Auftraggeber muss in der technischen Spezifikation alle notwendigen Eigenschaften für die Definition des Bauteils hinsichtlich seiner Verwendung und seinen Betriebsbedingungen vorgeben.

Diese Eigenschaften sind aus den in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Eigenschaften auszuwählen.

Jede gewählte Eigenschaft ist nach den Anweisungen dieser Europäischen Norm festzulegen.

Das Bauteil muss die vorgegebenen Kriterien erfüllen.

Empfohlene Toleranzen sind in Anhang C angegeben.

6.1.2 Einbaubedingungen

Besondere Bedingungen, die einen Einfluss auf die Eigenschaften haben, sind in der technischen Spezifikation festzulegen (z. B. vorgespanntes Bauteil beim Einbau).

6.1.3 Umgebungsklima

Wenn nicht anderes vorgegeben, werden die Eigenschaften des Bauteils bei einer Umgebungstemperatur von $(23 \pm 2)\text{ °C}$ festgelegt.

Bestimmte Eigenschaften können bei abweichenden Bedingungen festgelegt werden. In diesem Fall muss die technische Spezifikation folgendes vorgeben:

- die betreffenden Eigenschaften;
- die Temperatur;
- die Kriterien.