

DIN EN 17495



ICS 17.140.30; 93.100

Einsprüche bis 2020-05-27

Entwurf**Bahnanwendungen –****Akustik –****Bestimmung der dynamischen Steifigkeit von elastischen Komponenten im Oberbau in Bezug auf Schall und Schwingungen –****Teil 1: Zwischenlagen und Schienenbefestigungssysteme;****Deutsche und Englische Fassung prEN 17495:2020**

Railway Applications –

Acoustics –

Determination of the dynamic stiffness of elastic track components related to noise and vibration –

Part 1: Rail pads and track fastener assemblies;

German and English version prEN 17495:2020

Applications ferroviaires –

Acoustique –

Détermination de la raideur dynamique des composants élastiques de la voie pour le bruit et les vibrations –

Partie 1: Semelles sous rail et systèmes d'attaches pour le rail;

Version allemande et anglaise prEN 17495:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-03-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nals@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17495:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 001-03-15 AA (NALS/VDI C 15) „Schwingungsminderung in der Umgebung von Verkehrswegen“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 16063-21:2003+A1:2016 siehe DIN ISO 16063-21:2016-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 16063-21:2016-08, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 21: Schwingungskalibrierung durch Vergleich mit einem Referenzaufnehmer (ISO 16063-21:2003 + Cor. 1:2009 + Amd.1:2016)*

Bahnanwendungen — Akustik — Bestimmung der dynamischen Steifigkeit von elastischen Komponenten im Oberbau in Bezug auf Schall und Schwingungen — Teil 1: Zwischenlagen und Schienenbefestigungssysteme

Applications ferroviaires — Acoustique — Détermination de la raideur dynamique des composants élastiques de la voie pour le bruit et les vibrations — Partie 1: Semelles sous rail et systèmes d'attaches pour le rail

Railway Applications — Acoustics — Determination of the dynamic stiffness of elastic track components related to noise and vibration — Part 1: Rail pads and track fastener assemblies

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.10b

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Allgemeine Anforderungen	7
5.1 Einleitung	7
5.2 Gerät	7
5.2.1 Beschleunigungsaufnehmer	7
5.2.2 Kraftaufnehmer	7
5.2.3 Ausrüstung zur Signalerfassung und -verarbeitung	8
5.2.4 Ausrüstung zur Aufbringung von Lasten	8
5.2.5 Temperaturumgebung	8
6 Anforderungen an die verschiedenen Anwendungsfälle	8
6.1 Vorlasten	8
6.2 Erregeramplituden	9
7 Prüfverfahren	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Anordnungen, die sowohl für das direkte als auch für das indirekte Verfahren gelten	10
7.2.1 Montageanordnung für eine Zwischenlage	10
7.2.2 Montageanordnung für ein Befestigungssystem	11
7.2.3 Prüftemperatur	11
7.2.4 Anzahl der Prüfkörper	11
7.3 Direktes Verfahren	11
7.3.1 Allgemeines	11
7.3.2 Kurzbeschreibung	11
7.3.3 Prüfvorrichtung	12
7.3.4 Durchführung	14
7.3.5 Analyse	14
7.4 Indirektes Verfahren	15
7.4.1 Allgemeines	15
7.4.2 Kurzbeschreibung	15
7.4.3 Prüfvorrichtung	16
7.4.4 Durchführung	17
7.4.5 Analyse	18
8 Prüfbericht	18
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17495:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Durch die Luft übertragene Rollgeräusche und Körperschall, der sich über den Boden ausbreitet, werden bei der Rad-Schiene-Wechselwirkung durch die *akustische Rauheit* (siehe EN 15610) der Rad- und Schienenoberflächen angeregt. Aus diesem Grund verwenden Modelle für Bahngeräusche und -schwingungen eine Maßgröße für die Steifigkeit des Schienenträgers, die bei Schwingungsamplituden bestimmt wird, die durch die akustische Rauheit und unter der Last eines Zuges und/oder des Schienenbefestigungssystems verursacht werden.

In diesem Dokument werden die Anforderungen an ein Laborverfahren zur Messung der dynamischen Steifigkeit von Zwischenlagen und Befestigungselementen festgelegt, die für Geräusch- und Schwingungsmodelle relevant sind.

Eine alternative Technik zur Bestimmung von Eingangsdaten für Rollgeräuschmodelle ist die Messung von Gleisabklingraten nach EN 15461 (siehe auch [1]).

ANMERKUNG Im Gegensatz zu den in diesem Dokument ausgearbeiteten Prüfverfahren gibt es andere Verfahren, die Werte für die dynamische Steifigkeit und den Verlustfaktor von elastischen Komponenten und Befestigungssystemen liefern können. Es wird nicht davon ausgegangen, dass sie die für die Normung erforderliche Qualität und Vergleichbarkeit erreichen, und sie fallen nicht in den Anwendungsbereich oder Inhalt dieser Norm. Weitere Informationen zu diesen Verfahren siehe [2] bis [6].

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Labor-Prüfverfahren zur Bestimmung einer hochfrequenten dynamischen Steifigkeit, der „akustischen Steifigkeit“, von elastischen Komponenten fest. Der Zweck ist die Bereitstellung von Daten zur Bewertung und Spezifikation der akustischen Eigenschaften von Elementen des Oberbaus.

Dieses Dokument ist anwendbar auf komplette Schienenbefestigungssysteme und auf Zwischenlagenelemente von Befestigungssystemen, einschließlich sowohl diskreter als auch kontinuierlicher Befestigungssysteme.

Es ist auf Prüfkörper einer einzelnen Schienenbefestigung anwendbar.

Es ist anwendbar auf die Messung der dynamischen Transfersteifigkeit unter einer vorgeschriebenen Vorlast und dem damit verbundenen hysteretischen Dämpfungsverlustfaktor.

Es stellt Messverfahren und Vorlast-, Anregungs- und Frequenzbereichsbedingungen für die Anwendung bei Boden- und Körperschall sowie bei Rollgeräuschen zur Verfügung.

Es ist nicht anwendbar auf die Messung der Steifigkeit von Zwischenlagen und Befestigungssystemen unter statischer oder niederfrequenter dynamischer Belastung, die für die Oberbaumechanik verwendet wird und die in EN 13146-9 festgelegt ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13481-1:2012, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 1: Definitionen*

EN ISO 7500-1:2018, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmess-einrichtung (ISO 7500-1:2018)*

EN ISO 10846-1:2008, *Akustik und Schwingungstechnik — Laborverfahren zur Messung der vibro-akustischen Transfereigenschaften elastischer Elemente — Teil 1: Grundlagen und Übersicht (ISO 10846-1:2008)*

EN ISO 10846-2:2008, *Akustik und Schwingungstechnik — Laborverfahren zur Messung der vibro-akustischen Transfereigenschaften elastischer Elemente — Teil 2: Direktes Verfahren zur Ermittlung der dynamischen Steifigkeit elastischer Stützelemente bei Anregung in translatorischer Richtung (ISO 10846-2:2008)*

EN ISO 10846-3:2002, *Akustik und Schwingungstechnik — Laborverfahren zur Messung der vibro-akustischen Transfereigenschaften elastischer Elemente — Teil 3: Indirektes Verfahren für die Bestimmung der dynamischen Steifigkeit elastischer Elemente für translatorische Schwingungen (ISO 10846-3:2002)*

ISO 7626-1:2011, *Mechanical vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility — Part 1: Basic terms and definitions, and transducer specifications*

ISO 16063-21:2003+A1:2016, *Methods for the calibration of vibration and shock transducers — Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference transducer*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13481-1 und EN ISO 10846-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

akustische Steifigkeit

dynamische Steifigkeit einer elastischen Komponente im Oberbau oder eines Befestigungssystems, die unter einer statischen Vorlast und bei kleinen Amplituden der Verschiebung oder Geschwindigkeit gemessen wird, die in dem für die Geräusch- oder Schwingungswahrnehmung relevanten Frequenzbereich angewendet werden. Es ist die in diesem Dokument angesprochene Maßgröße für die Steifigkeit zur Verwendung in Geräusch- und Schwingungsmodellen

3.2

akustische Dämpfung

Verlustfaktor, der mit der akustischen Steifigkeit in Verbindung steht

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Bedeutung	Relevanter Unterabschnitt
η_A	akustischer Verlustfaktor (dimensionslos)	7.3.5
ω	Kreisfrequenz in rad/s	7.3.2
a_1	Beschleunigung der oberen Masse (Eingang), in m/s^2	7.3.2
a_2	Beschleunigung der Kraftmessplattform oder der unteren Masse (Ausgang), in m/s^2	7.3.2
F_2	Kraft an der Messplattform (Ausgang) beim direkten Messverfahren, in N	7.3.2
j	$\sqrt{-1}$	7.3.2
k_A	akustische Steifigkeit, in N/m	7.3.5
k_D	Transfersteifigkeit, gemessen mit dem direkten Verfahren, in N/m	7.3.2
k_I	Transfersteifigkeit, gemessen mit dem indirekten Verfahren, in N/m	7.4.2
k_L	kombinierte Stützsteifigkeit der unteren Isolatoren beim direkten Verfahren, in N/m	7.4.2
m_2	Masse der Messplattform und aller Teile des Befestigungssystems unterhalb des elastischen Elements beim direkten Verfahren, oder die Sperrmasse beim indirekten Verfahren, in kg	7.3.2 7.4.2

Symbol	Bedeutung	Relevanter Unterabschnitt
u_1	Verschiebung der oberen Masse = $-a_1/\omega^2$, in m	7.3.2
u_2	Verschiebung der unteren Masse beim indirekten Verfahren = $-a_2/\omega^2$, in m	7.3.2
v_1	Geschwindigkeitsanregung = $a_1/j\omega$, in m/s	7.3.2

ANMERKUNG Der Index 1 bezeichnet eine Größe am Eingang und der Index 2 bezeichnet eine Größe an der Ausgangsseite des Prüfkörpers.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Einleitung

Gute Qualitätsmessungen hängen ab von: der Kompetenz des Messteams, der Kontrolle der Umgebungsbedingungen, der Schätzung der Messunsicherheiten, der Rückverfolgbarkeit der Messungen, der Kontrolle der Daten, der Handhabung der Prüfkörper und der Berichterstattung über die Ergebnisse.

ANMERKUNG Ein Leitfaden ist in EN ISO/IEC 17025:2005 enthalten.

5.2 Gerät

Die Prüfeinrichtung muss den folgenden Anforderungen genügen, um über den Frequenzbereich wiederholbare Ergebnisse für die in diesem Dokument festgelegten angewandten Lasten zu liefern. Insbesondere müssen die folgenden Anforderungen an die verwendeten Kraftaufnehmer angewendet werden.

5.2.1 Beschleunigungsaufnehmer

Beschleunigungsaufnehmer müssen bei der Labortemperatur im interessierenden Frequenzbereich kalibriert werden und müssen eine Empfindlichkeitsstufe aufweisen, die frequenzunabhängig bis auf 0,5 dB ist, und die Empfindlichkeit gegenüber achsenübergreifenden Beschleunigungen muss kleiner als 5 % der Hauptempfindlichkeitsachse sein. Die Kalibrierung muss nach ISO 16063-21:2003+A1:2016 durchgeführt werden.

Alle verwendeten Beschleunigungsaufnehmer müssen eine interne Resonanzfrequenz haben, die mindestens das Doppelte der oberen Grenze des Arbeitsfrequenzbereichs beträgt.

Wenn Messungen von mehreren Beschleunigungsaufnehmern summiert werden, muss die Messung, die sich aus dem gesamten Aufnehmer- und dem Signalerfassungssystem ergibt, den oben genannten Anforderungen entsprechen.

5.2.2 Kraftaufnehmer

Kraftaufnehmer, die für die Messung der dynamischen Kraft verwendet werden, müssen in dem interessierenden Frequenz- und Temperaturbereich kalibriert werden und eine Empfindlichkeitsstufe aufweisen, die frequenzunabhängig bis auf 0,5 dB ist, und die Empfindlichkeit gegenüber achsenübergreifenden Kräften muss kleiner als 5 % sein. Die Kalibrierung muss nach der in ISO 7626-1:2011 beschriebenen Massenbelastungstechnik durchgeführt werden.

Wenn der Kraftaufnehmer eine zugeordnete Empfindlichkeitsfunktion hat, um die Variation der Empfindlichkeit mit der Kraftamplitude zu kompensieren, muss die effektive Kalibrierung des Systems die Anforderung von 0,5 dB erfüllen.

Alle Kraftaufnehmer, die für die Messung der dynamischen Kraft verwendet werden, müssen eine interne Resonanzfrequenz haben, die mindestens das Doppelte der oberen Grenze des Arbeitsfrequenzbereichs beträgt.

Wenn Messungen von mehreren Kraftaufnehmern summiert werden, muss die Messung, die sich aus dem gesamten Aufnehmer- und dem Signalerfassungssystem ergibt, den oben genannten Anforderungen entsprechen.

Kraftaufnehmer, die für die Messung der statischen Vorlast verwendet werden, müssen über den Arbeitsbereich auf Klasse 1 nach EN ISO 7500-1:2018 kalibriert sein.

5.2.3 Ausrüstung zur Signalerfassung und -verarbeitung

Die spektrale Auflösung muss mindestens eine diskrete Frequenz in jedem Terzband liefern, in dem das Ergebnis benötigt wird.

5.2.4 Ausrüstung zur Aufbringung von Lasten

Die Ausrüstung muss in der Lage sein, die erforderliche Vorlast über die Dauer der Prüfung mit einer Grenzabweichung von $\pm 10\%$ auf dem eingestellten Wert zu halten.

5.2.5 Temperaturumgebung

Die Messungen müssen innerhalb einer Grenzabweichung einer bestimmten Temperatur durchgeführt werden, auch wenn die Messung nur bei Nennraumtemperatur erforderlich ist. Es muss daher eine kontrollierte Umgebung bereitgestellt werden, in der es möglich ist, eine eingestellte Temperatur innerhalb der erforderlichen Grenzabweichung und für eine ausreichende Zeit aufrechtzuerhalten, damit sich die Prüfkörper stabil bei dieser Temperatur akklimatisieren können und das Messverfahren abgeschlossen werden kann.

6 Anforderungen an die verschiedenen Anwendungsfälle

6.1 Vorlasten

Je nachdem, ob die Steifigkeit zur Beurteilung von (1) Rollgeräuschen, (2) Brückengeräuschen oder (3) Bodenschwingungen (niederfrequente Schwingungen und „Bodenschall“) heranzuziehen ist, sind unterschiedliche Vorlasten und Frequenzbereiche erforderlich. Tabelle 1 gibt die Vorlasten an, die im Fall (1), Fall (2) und Fall (3) verwendet werden müssen. Der Frequenzbereich wird für jeden Fall als Mindestanforderung und bevorzugte Anforderung angegeben.

Tabelle 2 — Vorlasten, die für verschiedene Anwendungsfälle verwendet werden

Fall	Komponente	Minimaler Frequenzbereich (Terzbänder)	Bevorzugter Frequenzbereich (Terzbänder)	Vorlastwerte
Rollgeräusch (1)	Zwischenlage	80 bis 400 Hz	50 Hz bis 1,25 kHz	18 kN
	Befestigung oder Zwischenplatte			5 kN
Brückengeräusch (2)	Zwischenlage	80 bis 400 Hz	25 Hz bis 2 kHz	18, 35, 50, 68 kN
	Befestigung oder Zwischenplatte			5, 18, 35, 50 kN

Fall	Komponente	Minimaler Frequenzbereich (Terzbänder)	Bevorzugter Frequenzbereich (Terzbänder)	Vorlastwerte
Bodenschwingung/ Bodenschall (3)	Zwischenlage	50 bis 200Hz	10 bis 400 Hz	18, 35, 50, 68 kN
	Befestigung oder Zwischenplatte			5, 18, 35, 50 kN

Die Mindestanforderung für den Frequenzbereich sollte in den meisten Fällen entweder mit den unten aufgeführten direkten oder indirekten Messverfahren erreicht werden können. Der bevorzugte Frequenzbereich spiegelt die Anforderungen der akustischen Berechnungen besser wider.

ANMERKUNG 1 Das Konzept legt einen Wertebereich für die Vorlast fest, und es obliegt dem Nutzer der Ergebnisse, daraus auszuwählen oder zu interpolieren, um den geeigneten Steifigkeitswert für die Last des Schienenaufagers der Geräusch- oder Schwingungsbewertung zu bestimmen.

ANMERKUNG 2 Bei Befestigungselementen oder Zwischenlagen mit kompliziertem Lastverformungsverhalten kann es ratsam sein, zusätzliche Messungen bei Vorlast-Zwischenwerten durchzuführen.

ANMERKUNG 3 Höhere Vorlasten dürfen in Fällen weggelassen werden, in denen ein Befestigungselement oder eine Zwischenlage nicht für solch hohe Lasten ausgelegt ist.

6.2 Erregeramplituden

Die Amplitude der dynamischen Anregung, die auf den Prüfkörper aufgebracht wird, muss eine Schwingungsgeschwindigkeitseffektivwert von (5 ± 2) mm/s bei der Messfrequenz sein. Wenn es erforderlich ist, zu prüfen, ob die akustische Steifigkeit des Prüfkörpers mit der Amplitude der aufgezwungenen Verformung variieren kann, muss eine zweite Messung mit einer Schwingungsgeschwindigkeitseffektivwert von $(1,6 \pm 0,4)$ mm/s durchgeführt werden.

Es muss nachgewiesen werden, dass die Erregeramplitude bei jeder Frequenz der Prüfung innerhalb des spezifizierten Bereichs erreicht wurde.

ANMERKUNG Diese Erreger-Geschwindigkeitsamplituden entsprechen der Größenordnung der durch die akustische Rauheit der Rad- und Schienenlaufflächen induzierten Schwingungen [siehe z. B. 10].

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

In diesem Dokument werden zwei verschiedene Messverfahren angegeben. Sie werden als „direktes Verfahren“ und als „indirektes Verfahren“ bezeichnet, nach den in EN ISO 10846-2 und EN ISO 10846-3 verwendeten Begriffen, in denen Steifigkeitsmessungen für den allgemeinen Fall elastischer Stützelemente beschrieben werden.

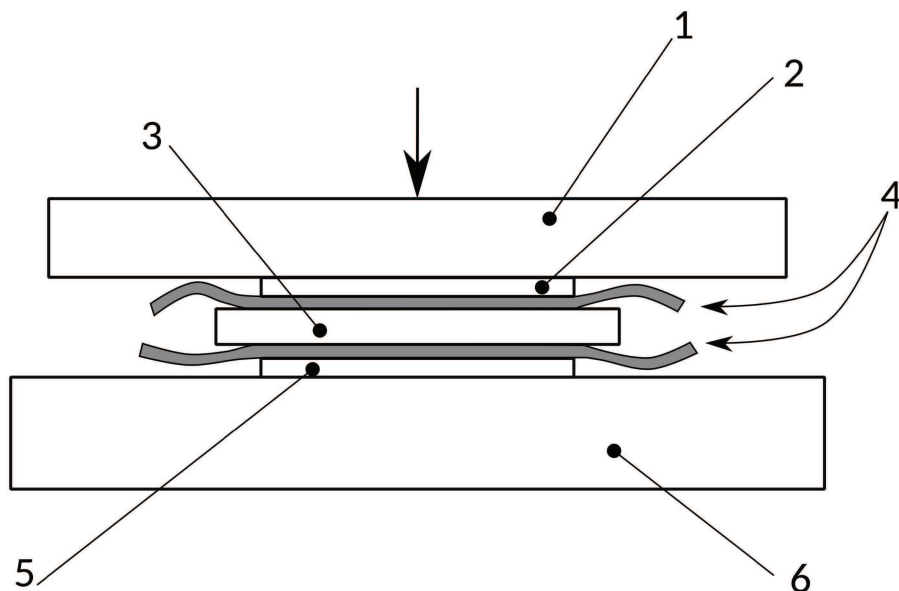
In diesem Dokument werden dieselben beiden Verfahren in der spezifischen Anwendung zur Messung der akustischen Steifigkeit und Dämpfung von Zwischenlagen oder Schienenbefestigungssystemen vollständig beschrieben.

Bei beiden Verfahren wird der zu prüfende Prüfkörper (Zwischenlage oder Befestigungselement) nacheinander jeder der in Tabelle 1 angegebenen statischen Vorlasten ausgesetzt und dynamisch mit einer Schwingungsgeschwindigkeit nach 6.2 angeregt.

7.2 Anordnungen, die sowohl für das direkte als auch für das indirekte Verfahren gelten

7.2.1 Montageanordnung für eine Zwischenlage

Handelt es sich bei dem Prüfkörper um eine Zwischenlage, muss diese wie in Bild 1 dargestellt zwischen den Belastungsplatten montiert werden. Bei Prüfungen an kontinuierlichen Schienenlagerungen, die in festen Fahrbahnen verwendet werden, müssen 150 mm lange Zwischenlagen verwendet werden.



Legende

- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Metall-Belastungsplatte | Schleifleinen |
| 2 Lastverteiler | Träger unterhalb des Prüfkörpers (falls erforderlich) |
| 3 zu prüfende Zwischenlage | Lastmessplattform für das direkte Verfahren oder untere Masse für das indirekte Verfahren |

Bild 1 — Prüfanordnung für Zwischenlagen

Zwischen der Belastungsplatte und dem Prüfkörper muss sich ein Lastverteiler befinden. Er muss sicherstellen, dass die normale Arbeitsfläche des Prüfkörpers gleichmäßig in der gleichen Weise komprimiert wird wie im Betrieb.

Dies kann mit einer Platte aus Metall mit einer Mindestdicke von 10 mm, mit glatten und abgerundeten Kanten erreicht werden. Die Maße der Platte hängen von der Art der zu prüfenden Zwischenlage ab. Bei Zwischenlagen sollte sie rechteckig sein und die gleiche Breite wie der Fuß des Schienenabschnitts haben, mit dem die Zwischenlage normalerweise verwendet wird, und mindestens so lang (in der Schienenlängsachse) wie die Zwischenlage sein. Bei Zwischenplatten müssen die Maße dem Bereich der Grundplatte entsprechen, die die Last auf die Zwischenlage im Befestigungssystem überträgt.

Wenn die Zwischenlage im Betrieb über eine begrenzte Fläche abgestützt wird, ist auch eine Abstützung unterhalb des Prüfkörpers erforderlich, die in ihren Maßen der verwendeten Stützfläche entspricht.

Ein neuer Bogen von Schleifleinen P180 bis P400 muss zwischen der Zwischenlage und dem Lastverteiler sowie zwischen der Zwischenlage und dem Träger unterhalb des Prüfkörpers bzw. der Lastmessplattform beim direkten Verfahren oder der unteren Masse beim indirekten Verfahren angebracht werden. Die Schleifseite des Bogens muss der Zwischenlage zugewandt sein.

Die Fläche jedes Bogens muss die gesamte Fläche der zu prüfenden Zwischenlage abdecken.

7.2.2 Montageanordnung für ein Befestigungssystem

Handelt es sich bei dem Prüfkörper um ein Befestigungselement, muss der Prüfkörper aus einem vollständigen Befestigungssystem für eine Schiene und einer ungefähr 0,3 m langen Schiene des Abschnitts, für den das Befestigungssystem entworfen wurde, bestehen.

Die Schiene muss in der Befestigung montiert werden. Das Befestigungssystem muss dann auf der Lastmessplattform (direktes Verfahren) oder der unteren Masse (indirektes Verfahren) in einer Weise befestigt werden, die repräsentativ für seine Befestigung auf der Schwelle oder der Platte im Oberbau ist. Dazu gehört die Einstellung der korrekten, für den Auslegungsfall definierten Vorspannkraft im Befestigungssystem. Wenn sich unter der Grundplatte im Oberbau eine Zwischenlage, eine Unterlegscheibe oder eine Dichtung befindet, muss diese als Teil des Befestigungssystems hinzugefügt werden.

7.2.3 Prüftemperatur

Die Messungen müssen in allen Fällen bei Raumtemperatur durchgeführt werden. Für diese muss das Prüflabor bei $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ gehalten werden.

Wenn Messungen bei einer oder mehreren anderen Temperaturen erforderlich sind, werden die folgenden Temperaturen bevorzugt.

$(-20 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(0 \pm 3) ^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Die Prüfkörper sind vor Beginn der Prüfung mindestens 16 Stunden lang und auch während der gesamten Prüfung auf der Prüftemperatur zu halten.

7.2.4 Anzahl der Prüfkörper

Die Messung muss für mindestens drei Prüfkörper der Zwischenlage oder des Befestigungselements durchgeführt werden. Diese müssen entweder aus verschiedenen Produktionschargen oder, falls nur eine einzige Charge verfügbar ist, vom Anfang, von der Mitte und vom Ende des Produktionslaufs entnommen werden.

7.3 Direktes Verfahren

7.3.1 Allgemeines

Dieses Verfahren folgt dem direkten Verfahren, das in EN ISO 10846-2 für die Messung der dynamischen Steifigkeit von elastischen Stützelementen im Allgemeinen festgelegt ist.

7.3.2 Kurzbeschreibung

Das direkte Verfahren bezieht sich auf ein Konzept, bei dem die übertragene dynamische Kraft, F_2 , direkt mit Kraftaufnehmern gemessen wird. Ein mathematisches Modell der Prüfvorrichtung ist in Bild 2 schematisch dargestellt.