

DIN EN 13481-7

ICS 93.100

Entwurf

Einsprüche bis 2021-03-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13481-7:2012-08

**Bahnanwendungen –
Oberbau –****Leistungsanforderungen für Befestigungssysteme –****Teil 7: Spezielle Befestigungssysteme für Weichen und Kreuzungen und
Radlenker;****Deutsche und Englische Fassung prEN 13481-7:2021**

Railway applications –
Track –

Performance requirements for fastening systems –

Part 7: Fastening systems for switches and crossings, check rails, insulated rail joints and rail expansion devices;

German and English version prEN 13481-7:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-08 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 fsf@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-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) oder Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

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 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13481-7:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-04 UA „Schienenbefestigungssysteme“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13481-7:2012-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an Befestigungen für Isolierstöße und Schienenauszugsvorrichtungen hinzugefügt;
- b) Präzisierung, dass nicht für jede Befestigungsanordnung innerhalb der Weichen und Kreuzungen die gesamte Bandbreite von Prüfungen durchgeführt werden muss;
- c) Aufnahme von Details der Betriebserprobung aus EN 13146-8, welche zurückgezogen werden soll.

Titel de: Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Befestigungssysteme — Teil 7: Spezielle Befestigungssysteme für Weichen und Kreuzungen und Radlenker

Titel en: Railway applications — Track — Performance requirements for fastening systems — Part 7: Fastening systems for switches and crossings, check rails, insulated rail joints and rail expansion devices

Titel fr:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole	9
5 Durch Laborprüfungen festzulegende Anforderungen	9
5.1 Spezialbefestigungen für Gleit-Unterlagsplatten	9
5.1.1 Allgemeines	9
5.1.2 Prüfkörper für Laborprüfungen	9
5.1.3 Durch Schubwiderstand in Längsrichtung	10
5.1.4 Spannkraft	10
5.1.5 System- und Zwischenlagen-/Zwischenplattensteifigkeit	10
5.1.6 Auswirkung der Dauerbelastung	11
5.1.7 Elektrischer Widerstand des Befestigungssystems und der Weichenschwelle	12
5.1.8 Auswirkungen extremer Umweltbedingungen	12
5.1.9 Eingegossene und eingeklebte Befestigungskomponenten	12
5.2 Radlenkerstützen	12
5.2.1 Allgemeines	12
5.2.2 Prüfkörper für Laborprüfungen	12
5.2.3 Durch Schubwiderstand in Längsrichtung	13
5.2.4 Spannkraft	13
5.2.5 System- und Zwischenlagen-/Zwischenplattensteifigkeit	13
5.2.6 Auswirkung der Dauerbelastung	14
5.2.7 Elektrischer Widerstand des Befestigungssystems und der Weichenschwelle	15
5.2.8 Auswirkungen extremer Umweltbedingungen	16
5.2.9 Eingegossene und eingeklebte Befestigungskomponenten	16
6 Laborprüfungen für zugehörige Anwendungen	16
7 Sonstige Anforderungen	16
7.1 Auswirkungen von Toleranzen des Schienenbefestigungssystems auf die Spurweite	16
7.2 Betriebserprobung	16
7.3 Geräusch- und Schwingungsdämpfung	17
8 Eignung für den Einsatzzweck	18
9 Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung	18
Anhang A (informativ) Zusammenfassung der Prüfanforderungen	19
Anhang B (informativ) Beurteilung durch Berechnung oder Ergänzungsprüfung	20
B.1 Einleitung	20
B.2 Identifizierung einer Referenzkonfiguration	20
B.3 Modifizierte Befestigungssysteme	20
B.3.1 Allgemeines	20
B.3.2 Auswirkung von Änderungen der Länge oder Dicke einer Unterlagsplatte	20
B.3.3 Auswirkung der Veränderung der Klemmen- oder Klammerkontaktgeometrie	21

B.3.4	Auswirkung der Änderung der Größe oder Konfiguration von elastischen Zwischenlagen.....	21
B.3.5	Auswirkung der Veränderung der Position oder Konstruktion der Verankerungsschrauben oder Schraubnägels	21
B.4	Spezialbelastungsfälle	22
B.4.1	Allgemeines	22
B.4.2	Starke vertikale Kräfte	22
B.4.3	Starke Seitenkräfte	22
Anhang C (informativ)	Befestigungen für zugehörige Anwendungen	23
C.1	Befestigungen für Ausgleichsschienen.....	23
C.2	Befestigungen im Übergangsbereich und an Weichenzungen.....	23
C.3	Befestigungssystem für Schienenauszugsvorrichtungen und isolierte Schienenstöße.....	24
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie (EU) 2016/797	25
Literaturhinweise.....		27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13481-7:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13481-7:2012 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen bei dieser Überarbeitung sind folgende:

- a) Hinzufügen von Anforderungen für Befestigungen für Isolierverbindungen und Schienenauszugsvorrichtungen.
- b) Klärung, dass die volle Bandbreite an Prüfungen nicht an jeder Befestigungskonfiguration in Weichen und Kreuzungen durchgeführt werden muss.
- c) Aufnahme von Details der Betriebserprobung, die die Verweisung auf EN 13146-8 ersetzt, welche zurückzuziehen ist.

Diese Europäische Norm ist Teil der Reihe EN 13481 „*Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme*“, die aus den folgenden Teilen besteht:

- Teil 1: Definitionen
- Teil 2: Befestigungssysteme für Betonschwellen
- Teil 3: Befestigungssysteme für Holzschwellen
- Teil 4: Befestigungssysteme für Stahlschwellen
- Teil 5: Befestigungssysteme für feste Fahrbahn
- Teil 7: Spezielle Befestigungssysteme für Weichen und Kreuzungen und Radlenker

ANMERKUNG Teil 6 existiert nicht in dieser Serie.

Diese Europäischen Normen werden durch die Prüfverfahren der Reihe EN 13146 „*Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme*“ unterstützt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Eine Reihe von Prüfungen ist für die Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von Schienenbefestigungssystemen für den Einsatz in Eisenbahngleisen, d. h. für die Typzulassung kompletter Befestigungssysteme anzuwenden. Dieses Dokument legt nur Anforderungen fest, die als relevant für die Sicherung des sicheren langfristigen Betriebs des Gleissystems betrachtet werden. Die Prüfverfahren werden in anderen zugehörigen Normen beschrieben.

Die verschiedenen Kategorien von in diesem Dokument verwendeten Befestigungssystemen werden in EN 13481-1:2012 definiert.

In Anhang A dieses Dokuments sind die behandelten verschiedenen Positionen in Weichen und Kreuzungen und im Hauptgleis angeführt, zusammen mit Querverweisen auf die relevanten Abschnitte und Anhänge für jeden Fall.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar auf Befestigungssysteme, in den Kategorien A bis E wie in EN 13481-1:2012, 3.1 für die Verwendung in Weichen und Kreuzungen festgelegt. Es bietet auch eine Anleitung zur Evaluierung von Befestigungssystemen für Radlenker, Schienenauszugsvorrichtungen und isolierte Schienenstöße, sowohl in Weichen und Kreuzungen als auch im Hauptgleis. Das Dokument ist auf fünf bei Gleisen mit entsprechenden wie in Tabelle 1 dargestellten maximalen Achslasten und minimalen Kurvenradien verwendeten Kategorien von Befestigungssystemen anwendbar.

Tabelle 1 — Kriterien für die Befestigungskategorien

Kategorie	Maximale Auslegungsachslast	Mindestkurvenradius
	kN	m
A	130	40
B	180	80
C	260	150
D	260	400
E	350	150
ANMERKUNG Die maximale Auslegungsachslast für die Kategorien A und B gilt nicht für Instandhaltungsfahrzeuge.		

Die Anforderungen gelten für Befestigungssysteme für in der Normenreihe EN 13674 (ausgenommen 49E4) behandelte Schienenprofile.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für andere Schienenprofile oder starre an Fahrschienen verwendete Befestigungssysteme.

Dieses Dokument gilt für die Typzulassung eines kompletten Befestigungssystems.

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 13146-1:2019, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 1: Ermittlung des Durchschubwiderstandes in Längsrichtung*

EN 13146-4:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 4: Dauerschwingversuch*

EN 13146-5:2012,¹ *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 5: Bestimmung des elektrischen Widerstands*

EN 13146-6:2012, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 6: Auswirkung von extremen Umwelteinflüssen*

¹ Dokument betroffen von AC:2017.

EN 13146-7:2019, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 7: Bestimmung der Spannkraft und Abhebesteifigkeit*

EN 13146-9:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 9: Bestimmung der Steifigkeiten*

EN 13146-10:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme — Teil 10: Belastungsprüfung für den Auszugswiderstand*

prEN 13232-1:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen für Vignolschienen — Teil 1: Definitionen*

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

prEN 13481-2:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 2: Befestigungssysteme für Betonschwellen*

prEN 13481-3:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 3: Befestigungssysteme für Holzschwellen*

prEN 13481-4:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 4: Befestigungssysteme für Stahlschwellen*

prEN 13481-5:2020, *Bahnanwendungen — Oberbau — Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme — Teil 5: Befestigungssysteme für feste Fahrbahn mit aufgesetzten oder in Kanälen eingebetteten Schienen*

EN 13674-1:2011+A1:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m*

EN 13674-4:2019, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 4: Vignolschienen mit einer längenbezogenen Masse zwischen 27 kg/m und unter 46 kg/m*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und die Begriffe nach EN 13481-1:2012 und prEN 13232-1:2020.

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

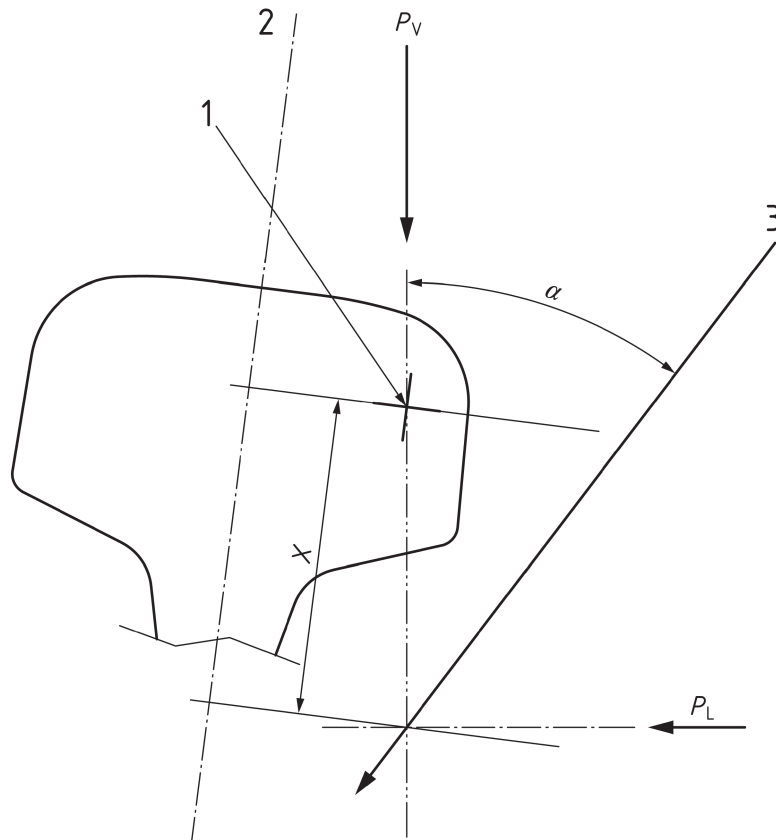
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Bezugspunkt für angewendete Prüflasten

Flachbodenoberfläche einer herkömmlichen Betonschwelle, die als Bezugsebene zur Festlegung der Ausrichtung der angewendeten Prüflasten verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Befestigung an Schwellen, Weichenschwellen oder Elementen von festen Fahrbahnen ohne Flachbodenoberfläche ist die Ausrichtung der Prüflasten relativ zur in EN 13481-1:2012 festgelegten „Lauffläche der Schienen“ festgelegt. Siehe Bild 1.



Legende

- 1 Krümmungsmittelpunkt der Fahrkante
- 2 Mittellinie des Schienenprofils
- 3 Lastangriffslinie

Bild 1 — Lastangriffspunkt

3.2

Käufer

Betreiber, Eigentümer oder Anwender des Schienenbefestigungssystems

3.3

Lieferant

für die Anwendung dieser Europäischen Norm verantwortliche Stelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Manchmal ist der Hersteller auch der Lieferant.

3.4

zur Verwendung im Hauptgleis freigegeben

entspricht den Anforderungen von prEN 13481-2:2020 zur Verwendung an Betonschwellen, prEN 13481-3:2020 zur Verwendung an Holz- und Polymerverbundschwellen, prEN 13481-4:2020 zur Verwendung an Stahlschwellen oder prEN 13481-5:2020 zur Verwendung an feste Fahrbahnen

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole:

$F_{\max}$	Axiallast, bei der übermäßiges Gleiten während der Prüfung des Durchschubwiderstandes in Längsrichtung entsteht (EN 13146-1:2019), in kN;
P_L	Lastkomponente parallel zum Bezugspunkt, in kN;
P_V	Lastkomponente senkrecht zum Bezugspunkt, in kN;
X	Abstand zwischen der Angriffslinie von P_L und dem Krümmungsmittelpunkt der Fahrkante des Schienenkopfes, wie in Bild 1 dargestellt, in mm;
α	Winkel zwischen der Belastungslinie und einer Linie senkrecht zum Bezugspunkt, wie in Bild 1 dargestellt, in ° (Grad).

5 Durch Laborprüfungen festzulegende Anforderungen

5.1 Spezialbefestigungen für Gleit-Unterlagsplatten

5.1.1 Allgemeines

Die in diesem Unterabschnitt angeführten Anforderungen sind für Befestigungen für Gleit-Unterlagsplatten in Weichen und Kreuzungen anwendbar.

ANMERKUNG Wenn Hohlschwellen verwendet werden, sind spezifische Anforderungen an Befestigungssysteme in EN 16431:2014 angeführt.

5.1.2 Prüfkörper für Laborprüfungen

Für zur Verwendung in Schottergleisen vorgesehene Befestigungen muss der Probekörper aus der auf Seite einer Schwelle montierten und mit einem kurzen Stück der Backenschiene zusammengebauten Gleit-Unterlagsplatte bestehen.

Zur Verwendung an festen Fahrbahnen vorgesehene Befestigungen müssen auf einem Stützelement wie in EN 13481-5:2020 angeführt geprüft und mit einem kurzen Stück der Backenschiene zusammengebaut werden.

Wo die Erwägung einer Anzahl an ähnlichen Gleit-Unterlagsplatten erforderlich ist, muss/müssen (eine) repräsentative Konfiguration(en) als Referenzkonfiguration(en) wie in Anhang B angeführt ausgewählt werden und in einem Labor geprüft werden, um die Erfüllung der in den nachfolgenden 5.1.3 bis 5.1.9 angeführten Anforderungen zu demonstrieren.

Die Übereinstimmung anderer ähnlicher Konfigurationen von Gleitstühlen darf wie folgt demonstriert werden:

- Die Unterschiede zwischen der modifizierten Konfiguration von Gleitstühlen und der Referenzkonfiguration muss ermittelt und aufgelistet werden.
- Die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm muss durch Beurteilung der Effekte dieser Unterschiede für jede Anforderung anhand von Berechnungen oder Ergänzungsprüfungen demonstriert werden.

5.1.3 Durchschubwiderstand in Längsrichtung

Wenn der Durchschubwiderstand in Längsrichtung mit dem Verfahren in EN 13146-1:2019 gemessen wird, bevor eine Dauerbelastungsprüfung durchgeführt wird, darf er nicht weniger als die folgenden Werte betragen:

- a) 7 kN, wenn Zwischenlagen unter Backenschienen verwendet werden;
- b) 5 kN, wenn keine Zwischenlagen verwendet werden.

5.1.4 Spannkraft

Diese muss nach dem Verfahren in EN 13146-7:2019 bestimmt werden. Das Ergebnis muss aufgezeichnet werden.

Diese Anforderungen gelten nicht für Befestigungssysteme, die auf den Steg wirken.

5.1.5 System- und Zwischenlagen-/Zwischenplattensteifigkeit

Die Zwischenlagensteifigkeit muss gemessen werden, um dem Nutzer einer wichtigen mechanischen Eigenschaft des Befestigungssystems Informationen bereitzustellen und um die Parameter für die Dauerbelastungsprüfung (siehe 5.6) festzulegen. Die statische Systemsteifigkeit und die dynamische Niederfrequenzsteifigkeit der Befestigung bei 5 Hz muss in Übereinstimmung mit EN 13146-9:2020 gemessen werden.

Die Steifigkeitsprüfung von Zwischenlagen ist keine Anforderung für die Typzulassung der Befestigung, kann aber verwendet werden, um eine Anleitung für andere Prüfungen, z. B. die Qualitätskontrolle zu liefern. Falls erforderlich, müssen Zwischenlagen in Übereinstimmung mit EN 13146-9:2020 geprüft werden.

Lasten sind in Tabelle 2 für Prüfzwischenlagen und für die Prüfung kompletter Befestigungssysteme angegeben.

Tabelle 2 —Lasten zur Messung der Steifigkeit

Befestigungs- kategorie	F_{SP1} und F_{LFP1} kN	F_{SPmax} und F_{LFPmax} kN	F_{SA1} und F_{LFA1} kN	F_{SAmax} und F_{LFmax} kN
A	16	51	1	32
B	18	64	1	43
C	18	85	1	64
D	18	85	1	64
E	20	119	1	95

ANMERKUNG Eine Anleitung zur Messung der hochfrequenten dynamischen Steifigkeit der Zwischenlage ist in EN 13146-9:2020 angegeben. Für die Messung der Befestigungseigenschaften bei akustischen Frequenzen, siehe EN 15461.

5.1.6 Auswirkung der Dauerbelastung

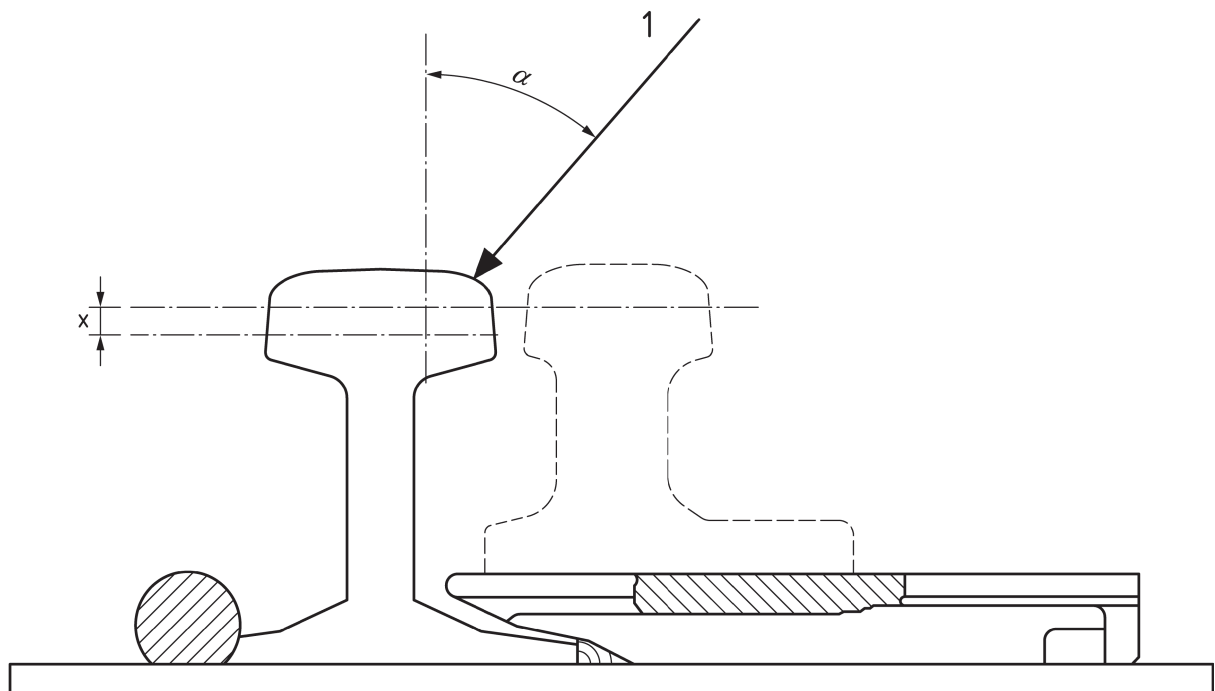
5.1.6.1 Allgemeines

Diese muss nach dem Verfahren in EN 13146-4:2020 bestimmt werden. Die Weichenschiene braucht nicht in der Befestigung für die Prüfung enthalten zu sein.

ANMERKUNG Zur Sicherstellung, dass die Kraft während der Prüfung mittig wirkt, können Lastverteilungsplatten notwendig sein.

5.1.6.2 Prüflasten

Die maximale angewendete Last $(P_V/\cos \alpha)$ kN und Werte für X und α müssen nach Tabelle 3 in prEN 13481-2:2020, prEN 13481-3:2020, prEN 13481-4:2020 oder prEN 13481-5:2020 für die geeignete Befestigungskategorie, Schwelle oder Stützenart und dynamische Steifigkeit des Systems festgelegt werden.



Legende

1 Lastangriffslinie (siehe prEN 13481-2:2020, Bild 1)

Bild 2 — Lastaufbringung auf Backenschienen

5.1.6.3 Leistungsbeurteilung

Die folgenden Messungen müssen vor und nach der Dauerbelastung durchgeführt werden. Die Änderung der Leistung (Erhöhung oder Verringerung) darf die gezeigten Werte nicht überschreiten.

- Änderung des Durchschubwiderstandes in Längsrichtung $\leq \pm 20 \%$;
- Änderung der Steifigkeit der Befestigung $\leq \pm 25 \%$;
- Änderung der Spannkraft $\leq \pm 20 \%$.

ANMERKUNG Die Anforderung der Änderung der Steifigkeit der Befestigung ist nicht bei Befestigungssystemen anwendbar, deren statische Steifigkeit ≥ 300 MN/m beträgt.

5.1.7 Elektrischer Widerstand des Befestigungssystems und der Weichenschwelle

Falls der Käufer ein Befestigungssystem mit elektrischer Isolierung zur Verwendung mit Betonträgern, fester Fahrbahn oder Stahlträgern fordert, darf der elektrische Widerstand nicht weniger als 3 kΩ betragen, wenn in Übereinstimmung mit EN 13146-5:2012 gemessen wird. Der Anwender darf für die Nutzung bei bestimmten Stromkreisen im Gleis einen höheren Wert festlegen.

Im Fall von Stahlträgern muss nur einer der drei Prüfträger vor und nach der Dauerbelastungsprüfung geprüft werden.

ANMERKUNG Diese Anforderung bezieht sich nur auf Signalströme, nicht auf Fahrströme. Eine Anleitung zu Fahrströmen ist in EN 50122-2 angegeben.

5.1.8 Auswirkungen extremer Umweltbedingungen

Nach Durchführung der Salzsprühnebelprüfung nach EN 13146-6:2012 muss die Schienenbefestigung mit Hilfe der dafür vorgesehenen Handwerkzeuge ohne Zerstörung irgendeines Bauteils demontiert und montiert werden können.

5.1.9 Eingegossene und eingeklebte Befestigungskomponenten

Die Anforderung gilt nur für Befestigungssysteme zur Verwendung auf Betonträgern, Polymerverbundträgern und Betonplatten. Eine vertikale Belastungsprüfung muss nach dem in EN 13146-10:2017 beschriebenen Verfahren durchgeführt werden. Drei Betonträger oder Betonblocks, von denen jeder eingegossene oder eingeklebte Elemente für ein Befestigungssystem enthält, müssen für die Prüfung ausgewählt und ein eingegossenes Element jedes Trägers oder Blocks muss dieser Prüfung unterzogen werden.

5.2 Radlenkerstützen

5.2.1 Allgemeines

Die in dieser Norm angeführten Anforderungen sind anwendbar für Radlenker- und Flügelschienenstützen in Weichen und Kreuzungen. Falls nicht anders angegeben, sind sie auch auf in scharfen Kurven in Hauptgleisen verwendeten Radlenkerstützen anwendbar. Sie sind anwendbar auf Radlenkerstützen, die einen Teil des Befestigungssystems für die Fahrschiene bilden, und unabhängige Radlenkerstützen.

ANMERKUNG Wenn Hohlschwellen verwendet werden, sind spezifische Anforderungen an Befestigungssysteme in EN 16431:2014 angeführt.

5.2.2 Prüfkörper für Laborprüfungen

Für zur Verwendung in Schottergleisen vorgesehene Befestigungen muss der Probekörper aus der auf Seite einer Schwelle montierten und mit einem kurzen Stück der Fahrschiene und Führungsschiene zusammengebauten Führungsschiene bestehen.

Zur Verwendung an festen Fahrbahnen vorgesehene Befestigungen müssen auf einem Stützelement wie in prEN 13481-5:2020 angeführt geprüft und mit einem kurzen Stück der Fahrschiene und Führungsschiene zusammengebaut werden.

Wo eine Reihe an ähnlichen Radlenkerstützen berücksichtigt werden müssen, muss/müssen (eine) repräsentative Konfiguration(en) wie in Anhang B angeführt ausgewählt werden und in einem Labor geprüft werden, um die Erfüllung der in den nachfolgenden 5.4.3 bis 5.4.9 angeführten Anforderungen zu demonstrieren.

Die Übereinstimmung anderer ähnlicher Konfigurationen von Führungsschienenstützen darf wie folgt demonstriert werden:

- a) Die Unterschiede zwischen der modifizierten Konfiguration von Führungsschienenstützen und der Referenzkonfiguration muss ermittelt und aufgelistet werden.
- b) Die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm muss durch Beurteilung der Effekte dieser Unterschiede für jede Anforderung anhand von Berechnungen oder Ergänzungsprüfungen demonstriert werden.

5.2.3 Durchschubwiderstand in Längsrichtung

Für Radlenkerstützen, die eine Befestigung für die Fahrschiene beinhalten, darf der Fahrschienen-Durchschubwiderstand in Längsrichtung, wenn er mit dem Verfahren in EN 13146-1:2019 gemessen wird, nicht weniger als 7 kN betragen, wenn Zwischenlagen unter Backenschienen verwendet werden. Wenn keine Zwischenlagen genutzt werden, darf der Durchschubwiderstand in Längsrichtung nicht weniger als 5 kN betragen.

Bei Tragwerken wie langen Brücken darf die Längskraft, die zwischen dem Gleis und dem Aufbau übertragen wird, mit dem Verfahren nach EN 1991-2:2003/AC:2010 berechnet werden. Der Wert von $F_{\max}$, gemessen in Übereinstimmung mit EN 13146-1, darf in dieser Berechnung genutzt werden. In solchen Fällen darf nach Vereinbarung zwischen Kunde und Hersteller die Mindestanforderung für den Durchschubwiderstand in Längsrichtung reduziert werden.

ANMERKUNG Es gibt keine Anforderung für den Radlenker-Durchschubwiderstand in Längsrichtung.

5.2.4 Spannkraft

Diese muss nach dem Verfahren in EN 13146-7:2019 bestimmt werden. Das Ergebnis muss aufgezeichnet werden.

Diese Anforderungen gelten nicht für Befestigungssysteme, die auf den Steg wirken.

5.2.5 System- und Zwischenlagen-/Zwischenplattensteifigkeit

Wie nach EN 13146-4:2020 gefordert, muss die statische Systemsteifigkeit und die dynamische Niederfrequenzsteifigkeit der Befestigung für die Befestigung der Fahrschiene in Übereinstimmung mit EN 13146-9:2019, Abschnitt 7 gemessen werden. Die Messung der statischen Steifigkeit der Zwischenlage ist auf Anforderung des Kunden nach EN 13146-9:2020, Abschnitt 6 erforderlich. Falls der Kunde eine der folgenden Angaben verlangt, muss diese nach EN 13146-9:2020 gemessen werden.

- dynamische Niederfrequenzsteifigkeit der Zwischenlage;
- hochfrequente dynamische Steifigkeit der Befestigung.

Die jeweils anzuwendenden Prüflasten sind in prEN 13481-2:2020, prEN 13481-3:2020, prEN 13481-4:2020 oder prEN 13481-5:2020, wie jeweils anwendbar, aufgeführt.

ANMERKUNG Eine Anleitung zur Messung der hochfrequenten dynamischen Steifigkeit der Zwischenlage ist in EN 17495-1:2020 angegeben. Für die Messung der Befestigungseigenschaften bei akustischen Frequenzen siehe EN 15461:2008+A1:2010.

5.2.6 Auswirkung der Dauerbelastung

5.2.6.1 Allgemeines

Dies muss nach dem Verfahren in EN 13146-4:2020 erfolgen, jedoch mit einer vertikalen Last, die auf der Fahrschiene und einer horizontalen Last, die auf die Mitte der lasttragenden Fläche der Führungsschiene (siehe Bilder 2 und 3) aufgebracht wird. Dies könnte den Einsatz von zwei Antrieben erfordern.

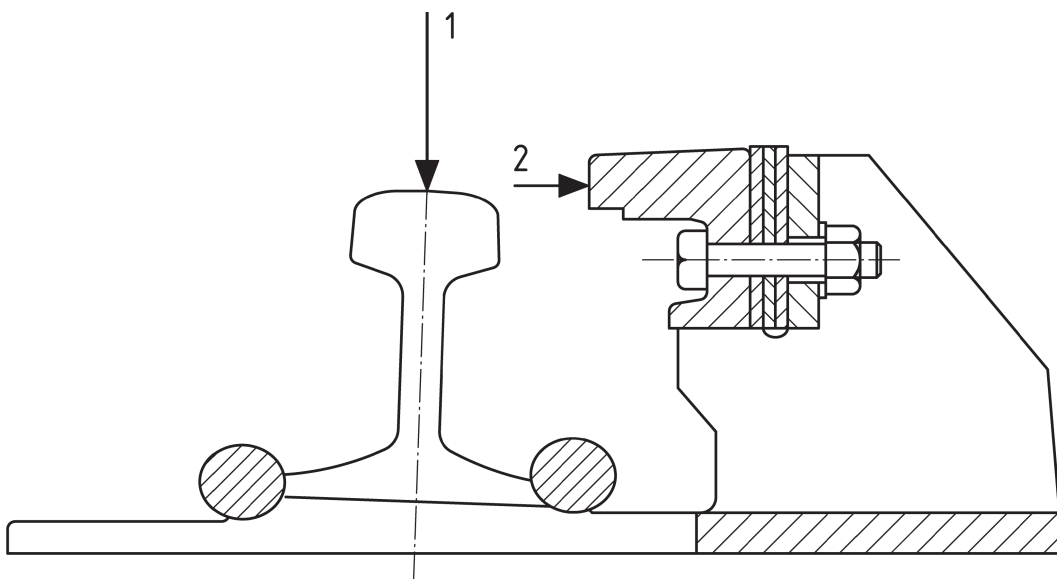
Um die Belastung der Führungsschiene zuzulassen, darf die Höhe der Fahrschiene reduziert werden.

ANMERKUNG Zur Sicherstellung, dass die Kraft während der Prüfung mittig wirkt, können Lastverteilungsplatten notwendig sein.

5.2.6.2 Prüflasten

Die Maximalbelastung ($P_V/\cos \alpha$) kN für die geeignete dynamische Niederfrequenzsteifigkeit der Befestigung muss nach Tabelle 3 in prEN 13481-2:2020, prEN 13481-3:2020, prEN 13481-4:2020 oder prEN 13481-5:2020 für die geeignete Schwellen- oder Stützenart, die Befestigungskategorie und dynamische Steifigkeit der Befestigung festgelegt werden. Von diesem Wert wird P_V berechnet. Die vertikale Last, die auf der Schiene aufgebracht wird, muss zwischen 5 kN bis P_V kN betragen, die phasengleich mit der horizontalen Last aufzubringen ist.

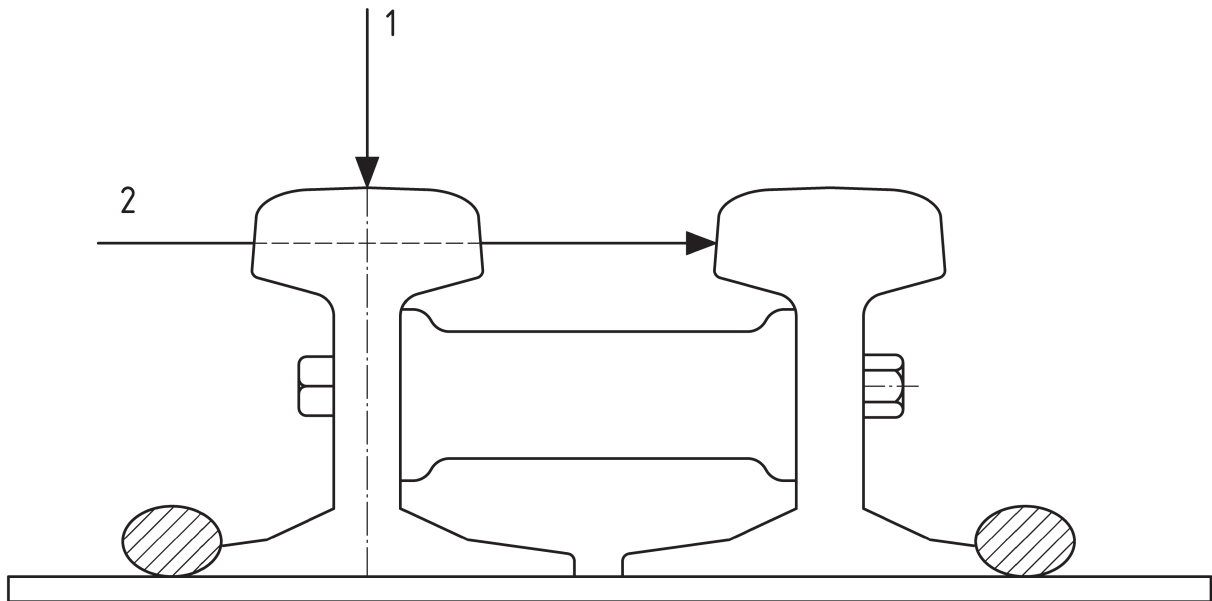
Für Befestigungen der Kategorien C, D und E muss die horizontale Last 5 kN bis 50 kN betragen, aufgebracht auf der Mitte der lasttragenden Oberfläche der Führungsschiene, phasengleich mit der vertikalen Last. Für Befestigungen der Kategorie A und B muss die horizontale Last 5 kN bis 30 kN betragen.



Legende

- 1 Linie der vertikalen Krafteinleitung
- 2 Linie der horizontalen Krafteinleitung

Bild 3 — Lastaufbringung auf Führungsschienen, die auf der Grundplatte der Befestigung angebracht sind



Legende

- 1 Linie der vertikalen Krafteinleitung
- 2 Linie der horizontalen Krafteinleitung

Bild 4 — Lastaufbringung auf Führungsschienen, die in einer Kombination mit Fahrschienen angebracht sind

5.2.6.3 Leistungsbeurteilung

Die folgenden Messungen müssen vor und nach der Dauerbelastung durchgeführt werden. Die Änderung der Leistung (Erhöhung oder Verringerung) darf die gezeigten Werte nicht überschreiten.

- Durchschubwiderstand in Längsrichtung Änderung $\leq \pm 20 \%$;
- Steifigkeit der Befestigung Änderung $\leq \pm 25 \%$;
- Spannkraft Änderung $\leq \pm 20 \%$.

ANMERKUNG Die Anforderung der Änderung der Steifigkeit der Befestigung ist nicht bei Befestigungssystemen anwendbar, deren statische Steifigkeit $\geq 300 \text{ MN/m}$ beträgt.

5.2.7 Elektrischer Widerstand des Befestigungssystems und der Weichenschwelle

Falls der Anwender ein Befestigungssystem mit elektrischer Isolierung zur Verwendung mit Betonträgern, fester Fahrbahn oder Stahlträgern in Weichen und Kreuzungen fordert, darf der elektrische Widerstand nicht weniger als $3 \text{ k}\Omega$ betragen, wenn über beide Fahrschienen nach EN 13146-5:2012 gemessen wird.

Falls der Anwender ein Befestigungssystem mit elektrischer Isolierung zur Verwendung mit Betonträgern, fester Fahrbahn oder Stahlschwellen im Hauptgleis fordert, darf der elektrische Widerstand nicht weniger als $5 \text{ k}\Omega$ betragen, wenn nach EN 13146-5:2012 gemessen wird.

Der Anwender darf für die Nutzung bei bestimmten Stromkreisen im Gleis einen höheren Wert festlegen.