

	DIN EN 50702 (VDE 0115-702)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 45.060.10

Einsprüche bis 2019-11-20

Entwurf

Bahnanwendungen – Fahrzeuge –

Seitenstromabnehmer (Schleifschuhträger): Merkmale und Prüfungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 50702:2019

Railway applications –

Rolling stock –

Third rail current collectors (shoegear): Characteristics and tests;

German and English version prEN 50702:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-09-20 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 dke@vde.com 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 die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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 64 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50702:2019 „Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Seitenstromabnehmer (Schleifschuhträger): Merkmale und Prüfungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50702:2019 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50702:2019 „Railway applications – Rolling stock – Third rail current collectors (shoegear): Characteristics and tests“ wurde vom SC 9XB „Electromechanical material on board of rolling stock“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ FprEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen –
Fahrzeuge –
Seitenstromabnehmer (Schleifschuhträger): Merkmale und Prüfungen

Railway applications –
Rolling stock –
Third rail current collectors (shoegear):
Characteristics and tests

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2019-07-19

Er wurde von CLC/SC 9XB erstellt.

Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 68081

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Technische Anforderungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Begrenzungslinie	9
4.3 Arbeitsbereich des Stromabnehmers	9
4.4 Elektrische Werte	9
4.5 Kraftanforderungen.....	9
4.6 Schleifschuh	10
4.7 Betätigungssystem	10
4.8 Sollbruchstelle	10
4.9 Eigenmasse des Stromabnehmers und Kraft im Drehgestell	10
4.10 Korrosionsschutz	10
5 Beschriftung.....	10
6 Prüfung	10
6.1 Prüfkategorien	10
6.1.1 Überblick.....	10
6.1.2 Typprüfungen	11
6.1.3 Stückprüfungen	11
6.1.4 Sonderprüfungen.....	11
6.1.5 Kombinierte Prüfungen.....	11
6.2 Allgemeine Prüfungen	11
6.2.1 Sichtprüfung (Stückprüfung).....	11
6.2.2 Gewichtskontrolle (Typprüfung)	12
6.2.3 Maße (Typprüfung).....	12
6.2.4 Kennzeichnung (Stückprüfung).....	12
6.2.5 Prüfung der Sollbruchstelle (Typprüfung)	13
6.3 Funktionsprüfungen.....	15
6.3.1 Messung der statischen Kraft bei Umgebungstemperatur (Stückprüfung)	15
6.3.2 Überprüfung des Betätigungssystems des Stromabnehmers (falls zutreffend).....	15
6.3.3 Klimatische Betriebsprüfung.....	15
6.3.4 Kombinierte klimatische Betriebsprüfung am Fahrzeug.....	16
6.4 Dauerprüfungen.....	16
6.4.1 Betrieb zwischen der eingefahrenen Stellung und der Betriebsstellung.....	16

6.4.2	Betrieb innerhalb des Arbeitsbereiches	16
6.4.3	Schwingungsfestigkeit.....	16
6.5	Festigkeit gegen Stöße, die regelmäßig vom Schleifschuh beim Befahren von Stromschienenrampen verursacht werden	16
6.6	Luftdichtigkeitsprüfungen	17
6.6.1	Allgemeines.....	17
6.6.2	Luftdichtigkeitsprüfungen am Zylinder der Betätigungseinrichtung	17
6.6.3	Dichtigkeitsprüfung unter Klimabedingungen	19
6.6.4	Dichtigkeitsprüfung der Zylinder der Kurzschließer	19
6.7	Stromabnahmeprüfungen (kombinierte Prüfung, informativ).....	19
6.7.1	Allgemeines.....	19
6.7.2	Messung der Umgebungsbedingungen	20
6.7.3	Voraussetzungen für Probefahrten	20
6.7.4	Messung der Übertragung der elektrischen Energie	21
6.8	Erwärmungsprüfungen	21
6.8.1	Ziel.....	21
6.8.2	Erwärmungsprüfungen: Bemessungs- und Höchststrom bei einem stillstehenden Fahrzeug (ergänzende Typprüfung)	22
6.8.3	Erwärmungsprüfungen: Bemessungs- und Höchststrom bei einem fahrenden Fahrzeug (obligatorische Typprüfung)	23
6.8.4	Kurzschlussprüfung des höchsten Kurzschlussstroms und der Höchstdauer des Kurzschlusses (obligatorische Typprüfung).....	24
6.8.5	Einsatzprüfung (ergänzende Typprüfung)	25
6.9	Isolationsprüfung	25
6.9.1	Ziel.....	25
6.9.2	Prüfung des Isolationswiderstandes	25
6.9.3	Stehspannungsprüfung	26
6.9.4	Prüfung der Luft- und Kriechstrecken	27
6.10	Dichtheitsprüfung	28
6.10.1	Allgemeines.....	28
6.10.2	Ziel.....	28
6.10.3	Typprüfungen (obligatorisch)	28
6.10.4	Stückprüfungen (freiwillig).....	29
Anhang A (normativ) Verzeichnis der Prüfungen		30
Literaturhinweise		32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument [prEN 50702:2019] wurde vom CLC/SC 9XB „Electromechanical material on board of rolling stock“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur Umfrage eingereicht.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): dor + 36 Monate
(bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CENELEC erteilt haben.

Einleitung

Das vorgeschlagene Dokument basiert auf der Normenreihe EN 50206.

Bei einer Stromabnahme aus einer Stromschiene wird die Antriebseinheit mit elektrischer Energie über einen oder mehrere Stromabnehmer versorgt, der/die an der Triebfahrzeugeinheit oder einem Fahrzeug des Zugverbandes montiert ist/sind.

Die Schlefschuhe des Stromabnehmers, die der Stromschiene entlang gleiten, erleichtern die Übertragung der elektrischen Energie.

Der Stromabnehmer und die Stromschiene bilden zwei schwingende, austauschbare Teilsysteme. Es gibt eine einseitige Schleifverbindung zwischen ihnen, um den durchgängigen Kontakt sicherzustellen. Diese sollten so ausgeführt sein, dass beide Teilsysteme während des Betriebs so wenig wie möglich verschleifen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Prüfungen für Stromabnehmer mit Stromabnahme von dritter oder vierter Schiene sowie für die zugehörigen Sicherungen und Kurzschließer fest. Es legt ferner die allgemeinen auf Stromabnehmer anzuwendenden Montageeigenschaften fest. Dieses Dokument ist auf alle Fahrzeugtypen mit Stromabnehmern für dritte oder vierte Schiene anwendbar. Es gilt nicht für Dachstromabnehmer.

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 50123-1, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen; Gleichstrom-Schalteneinrichtungen – Teil 1: Allgemeines*

EN 50124-1:2001, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel*

EN 50125 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel*

EN 50163, *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen*

EN 50215:2009, *Bahnanwendungen – Bahnfahrzeuge – Prüfung von Bahnfahrzeugen nach Fertigstellung und vor Indienststellung*

EN 60112, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

EN 60587, *Elektroisolierstoffe, die unter erschwerten Bedingungen eingesetzt werden – Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Kriechwegbildung und Abnutzung (IEC 60587)*

EN 61373, *Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Schienenfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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-Plattform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Stromabnehmer (CCD)

(en: Current Collector Device (CCD))

an einem Fahrzeug befestigtes Gerät zur Stromabnahme aus einer Stromschiene

[QUELLE: IEV 811-32-01, modifiziert – in der Definition wurde am Ende „aus einem Fahrdrabt oder“ gestrichen.]

3.2

Schleifschuh

(en: Collector shoe)

Teil des Schleifschuhträgers, der den Kontakt mit der Stromschiene herstellt

[QUELLE: IEV 811-32-20]

3.3

Schleifschuhträger^{N1}

(en: Shoe gear)

Vorrichtung zur Stromabnahme aus einer Stromschiene, die in der Nähe der Fahrschienen angeordnet sind

[QUELLE: IEV 811-32-19, modifiziert – gilt nur für englische Fassung]

3.4

Typprüfung

(en: type test)

Konformitätsprüfung an einem oder mehreren für die Produktion repräsentativen Prüfmustern

[QUELLE: IEV 151-16-16]

3.5

Stückprüfung

(en: routine test)

Konformitätsprüfung an jeder einzelnen Betrachtungseinheit während oder nach der Fertigung

[QUELLE: IEV 151-16-17]

3.6

Begrenzungslinie

(en: gauge)

Querschnittsabmessungen, die die maximal zulässigen Abmessungen von Fahrzeugen oder die Mindestabstände fester Bauten festlegen

[QUELLE: IEV 811-09-01]

3.7

Sollbruchstelle

(en: weak link)

Bereich des Schleifschuhhalters oder des Schleifschuhes, der dafür bestimmt ist, aufgrund der Einwirkung eines Fremdkörpers zu brechen und der als ein zerbrechlicher Bereich ausgelegt ist zu brechen, wenn die von den Betriebsmitteln aufzunehmende Energie den Grenzwert überschreitet, bei dem der zerbrechliche Bereich dafür bestimmt ist, beeinträchtigt zu werden

3.8

Einfahren

(en: retraction)

Funktion, die darauf zielt, den Schleifschuh von der Stromschiene zu entfernen; der Mechanismus ist so angeordnet, dass sichergestellt ist, dass kein Strom durch den Stromabnehmer fließen wird und die gesamte Schaltung vollständig gegen die Stromschiene isoliert ist

3.9

Angelegt-Stellung

(en: on rail position)

Fahrstellung des Schleifschuhes, bei der der Schleifschuh die Stromschiene berührt, über die die elektrische Energie entnommen werden kann, und die von den Lastbedingungen des Gleises abhängig ist

^{N1} Nationale Fußnote: Anmerkung des nationalen Komitees: Der gängige deutsche Begriff für „shoegear“ ist der Seitenstromabnehmer und wird im folgenden Text verwendet.

3.10

Abgelegt-Stellung

(en: off rail position)

Stellung des Schleifschuhes, bei der es keinen Kontakt mit der Stromschiene gibt

3.11

eingefahrene Stellung

(en: retracted position)

Stellung, in die der Schleifschuh mit Hilfe eines (pneumatischen oder manuellen) Mechanismus von der Stromschiene eingefahren worden ist

3.12

Übergangszeit

(en: transition time)

Zeit, die der Mechanismus benötigt, um von der Angelegt-Stellung in die eingefahrene Stellung oder von der eingefahrenen Stellung in die Angelegt-Stellung umzuschalten

3.13

Kontaktkraft

(en: contact force)

Kraft, die der Schleifschuh auf die Stromschiene ausübt, wenn der Stromabnehmer sich in der Angelegt-Stellung befindet

3.14

Bemessungsspannung

(en: rated voltage)

Spannung, die vom Hersteller oder von einer anderen Einrichtung für eine festgelegte Betriebsbedingung einem Bauteil, einem Gerät oder einem Betriebsmittel zugeordnet wird

[QUELLE: IEV 614-03-09]

3.15

Bemessungsstrom, bei einem stillstehenden Fahrzeug

(en: rated current, vehicle at standstill)

Durchschnittswert der Stromfestigkeit des Stromabnehmers eines stillstehenden Fahrzeugs für einen gegebenen Zeitraum

3.16

Höchststrom, bei einem stillstehenden Fahrzeug

(en: maximum current, vehicle at standstill)

höchster Wert der Stromfestigkeit des Stromabnehmers eines stillstehenden Fahrzeugs für einen gegebenen Zeitraum

3.17

Bemessungsstrom, bei einem fahrenden Fahrzeug

(en: rated current, vehicle running)

kontinuierliche Stromübertragungskapazität des Stromabnehmers

3.18

Kurzschlussstrom

(en: short circuit current)

Grenzstrom, dem der Stromabnehmer unter anormalen Bedingungen widerstehen müsste, wenn ein Fehler eingetreten und das Schutzsystem zum Schutz gegen den Fehler aktiviert worden ist; dabei variieren die typischen Fehlerklärungsauern von wenigen Zehnteln Millisekunden bis eine halbe Sekunde je nach der Schutzmaßnahme

3.19

Stromschiene

(en: conductor rail)

starrer metallischer Leiter, der auf Isolatoren montiert ist und zu einem an einem Fahrzeug befestigten Stromabnehmer Kontakt hat, und der entlang den Schienen („dritte Schiene“) oder zwischen den Schienen („vierte Schiene“) eines Bahngleises angeordnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Stromschiene wird meistens bei Nahverkehrsbahnen oder S-Bahnen verwendet, deren Streckenführung auf besonderen Bereichen erfolgt, die vollständig oder fast vollständig von der Außenumgebung abgetrennt sind. Stromschiensysteme werden immer mit Gleichstrom gespeist.

[QUELLE: IEV 811-34-01, modifiziert – Der Teil „, und der entlang den Schienen („dritte Schiene“) oder zwischen den Schienen („vierte Schiene“) eines Bahngleises angeordnet ist“ wurde hinzugefügt und die beiden ursprünglichen Anmerkungen zum Begriff wurden durch die obige Anmerkung 1 zum Begriff ersetzt.]

3.20

Lastfälle

(en: load cases)

Fälle, nach denen die Last eines Fahrzeugs festgelegt wird, z. B.:

- AW0: Gewicht eines leeren, betriebsbereiten Fahrzeugs;
- AW1: AW0 plus alle Sitze belegt, einschließlich des Fahrpersonals;
- AW2: AW1 plus Stehplätze mit 4 Fahrgästen/m²;
- AW3: AW1 plus Stehplätze mit 6 Fahrgästen/m²;
- AW4: AW1 plus Stehplätze mit 8 Fahrgästen/m².

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemeines

Alle allgemeinen Eigenschaften sind in den Spezifikationen des Auftraggebers vorgegeben. Wenn nichts anderes festgelegt ist, gelten die in **EN 50125-1** festgelegten Umweltbedingungen. Der Auftraggeber muss die Umweltklasse festlegen.

4.2 Begrenzungslinie

Der Stromabnehmer muss sich in allen Stellungen innerhalb der festgelegten Begrenzungslinie befinden, die vom Auftraggeber mitgeteilt wird.

4.3 Arbeitsbereich des Stromabnehmers

Aus der Spezifikation des Auftraggebers müssen die Werte für den Arbeitsbereich (Abstand und Winkel) hervorgehen.

4.4 Elektrische Werte

Die Speisespannungen von Bahnnetzen sind in **EN 50163** festgelegt. Die Spezifikation des Auftraggebers muss ferner die Dauer und die Werte ungewöhnlicher Spannungen für den Betrieb von Stromabnehmern aufführen. Die in **3.14 bis 3.18** definierten Werte müssen aus den Spezifikationen des Auftraggebers hervorgehen.

4.5 Kraftanforderungen

Die während des Hebens und Senkens des Stromabnehmers gemessenen Kräfte müssen sich innerhalb der Grenzwerte befinden, die in der Spezifikation des Auftraggebers festgelegt sind.

4.6 Schleifschuh

In der Spezifikation des Auftraggebers muss das Material des Schleifschuhes aufgeführt sein. Falls der Schleifschuh eine besondere Form aufweisen muss, muss der Auftraggeber die Anforderungen an diese Form festlegen.

4.7 Betätigungssystem

Der Auftraggeber muss das Betätigungssystem (pneumatische, hydraulische, elektrische und/oder mechanische Betätigung) festlegen. Das Betätigungssystem muss so ausgeführt sein, dass der Schleifschuh innerhalb von 2 s von der Stromschiene getrennt werden kann, damit elektrische Überschlüsse vermieden werden.

4.8 Sollbruchstelle

Falls in der Spezifikation des Auftraggebers gefordert, muss eine Sollbruchstelle im Falle einer Kollision einen Bruch des Schleifschuhhalters oder des Schleifschuhes ermöglichen.

4.9 Eigenmasse des Stromabnehmers und Kraft im Drehgestell

Der Lieferant muss die Eigenmasse des Stromabnehmers sowie die höchste Kraft an jedem Befestigungspunkt spezifizieren. Darüber hinaus muss er all die Parameter angeben, die zur Berechnung der höchsten Kraft an jedem Befestigungspunkt erforderlich sind.

4.10 Korrosionsschutz

Die Spezifikation des Auftraggebers muss die Anforderungen an die Ausführung sowie an die Art des Korrosionsschutzes enthalten.

5 Beschriftung

Auf dem Stromabnehmer müssen mindestens die folgenden Angaben vorhanden sein:

- Name des Herstellers;
- Artikelnummer;
- Seriennummer;
- Revisions- oder Änderungsstand.

Falls vom Auftraggeber gefordert:

- Nennspannung;
- Stromabnehmertyp;
- Gewicht des Stromabnehmers;
- Nennstrom.

Der Betrieb in einer Bahnumgebung muss berücksichtigt werden. Das Typenschild muss nach Reinigung lesbar sein.

6 Prüfung

6.1 Prüfkategorien

6.1.1 Überblick

Es gibt vier Prüfkategorien:

- Typprüfungen;
- Stückprüfungen;
- Sonderprüfungen;
- kombinierte Prüfungen.

Diese Prüfungen werden in 6.1.2 bis 6.1.5 beschrieben.

6.1.2 Typprüfungen

Typprüfungen müssen an einem einzigen Gerät eines gegebenen Modells durchgeführt werden. Es wird angenommen, dass Betriebsmittel der aktuellen Fertigung die Typprüfungen bestanden haben, so dass diese keiner Typprüfung unterzogen werden müssen, wenn der Hersteller unterschriebene Berichte über Typprüfungen vorlegt, die bereits an identischen Geräten oder an von diesen abgeleiteten, früher hergestellten Geräten durchgeführt worden sind. Ein abgeleitetes Erzeugnis könnte andere Schnittstellen zum Fahrzeug aufweisen, aber die Hauptmaße und die Hauptfunktionen müssen identisch sein. Im Falle eines abgeleiteten Erzeugnisses ist eine Konformitätserklärung zwingend erforderlich. Ergänzende Typprüfungen müssen durchgeführt werden, wenn dies in der Spezifikation des Auftraggebers gefordert wird.

6.1.3 Stückprüfungen

Stückprüfungen müssen durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Eigenschaften eines Erzeugnisses den während der Typprüfung gemessenen entsprechen. Stückprüfungen müssen an jedem Betriebsmittel vom Lieferanten durchgeführt werden. Bei bestimmten Geräten dürfen nach einer Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Auftraggeber Stückprüfungen durch Stichprobenprüfungen ersetzt werden (dabei ist die Stichprobenhäufigkeit zwischen dem Lieferanten und dem Auftraggeber zu vereinbaren).

6.1.4 Sonderprüfungen

Sonderprüfungen sind besondere, ergänzende Prüfungen, die an einer einzelnen Betrachtungseinheit durchgeführt werden, um zusätzliche Informationen zu erhalten. Sie sind nur erforderlich, falls sie in der Spezifikation des Auftraggebers festgelegt sind. Die Abnahme des Geräts darf nicht von den Ergebnissen dieser Sonderprüfungen abhängen.

6.1.5 Kombinierte Prüfungen

Kombinierte Prüfungen sind besondere, ergänzende Prüfungen, die nur in der Betriebsumgebung durchgeführt werden können. Bei diesen Prüfungen müssen der zu verwendende Fahrzeugtyp sowie dessen Geschwindigkeit und Fahrtrichtung berücksichtigt werden. Kombinierte Prüfungen müssen auf dem Gleis durchgeführt werden und/oder in der Spezifikation des Auftraggebers festgelegt sein. Sie gelten sowohl für das Stromabnehmer-Grundmodell als auch für von diesem Modell abgeleitete Modelle. Kombinierte Prüfungen sind Gegenstand einer Vereinbarung zwischen dem Lieferanten und dem Auftraggeber.

6.2 Allgemeine Prüfungen

6.2.1 Sichtprüfung (Stückprüfung)

Diese Prüfung wird an dem vollständig montierten Massenfertigungserzeugnis durchgeführt.

Um die Sichtprüfung zu erleichtern, kann das Erzeugnis auf einer besonderen Vorrichtung montiert sein.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Alle geschraubten Beschlagteile müssen mit einer speziellen Farbe markiert sein. Die gesamte Verbindung muss mit einer durchgehenden Linie überzogen sein. Falls die Farbe fehlt, muss das Erzeugnis mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel überprüft werden, der auf 80 % des voraussichtlich auf die Schraube einwirkenden Drehmoments eingestellt wird.

- Vorsicht ist geboten bei kleinen Teilen, insbesondere bei kleinen Unterlegscheiben und Schrauben, die von anderen Teilen verdeckt sein könnten.
- Der Stromabnehmer muss mit allen elektrischen und mechanischen Bauteilen versehen sein. Er darf keinen physikalischen Mangel aufweisen und er muss oberflächenbehandelt sein (siehe 4.11).
- An den lackierten Bereichen dürfen weder Kratzer noch Spuren auffallen.
Vorsicht ist bei der Handhabung des Erzeugnisses während dieses Prüfschrittes geboten.
- Alle Beschriftungen, die in der Spezifikation des Auftraggebers gefordert sind, einschließlich Gefahrenkennzeichnungen, sind zu überprüfen.

6.2.2 Gewichtskontrolle (Typprüfung)

Der Stromabnehmer muss vollständig zusammengebaut sein.

Das Erzeugnis wird danach auf eine (für 100 kg oder mehr ausgelegte) Waage mit einer angemessenen Genauigkeit (1 %) gelegt.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Die gemessene Masse muss innerhalb der Toleranz der vereinbarten Masse sein, die aus der Hauptmontagezeichnung hervorgeht.
- Die Masse des Stromabnehmers muss mit der vereinbarten Masse übereinstimmen, wie in 4.10 festgelegt.

6.2.3 Maße (Typprüfung)

Die in den Zeichnungen festgelegten Maße des Stromabnehmers (einschließlich Toleranzen) müssen mit einem geeigneten Messgerät nachgewiesen werden.

Die folgenden Messungen sind mindestens durchzuführen:

- Messung der Anordnung der Verschraubungspunkte;
- Messung der Außenmaße des Erzeugnisses.

Falls der Einfahrmechanismus pneumatisch versorgt wird, muss die pneumatische Schnittstelle mit dem Drehgestell übereinstimmen.

Eine besondere Vorrichtung muss so ausgeführt sein, dass sie während der Überprüfung des Seitenstromabnehmers der Drehgestell-Schnittstelle entspricht. Die Führung der Pneumatikschläuche muss gleichmäßig ohne starke Biegungen sein, wenn diese mit der Schnittstelle verbunden sind.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Die Maße müssen innerhalb der auf den Zeichnungen festgelegten Toleranzen sein.

6.2.4 Kennzeichnung (Stückprüfung)

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Alle Beschriftungen oder Typenschilder müssen überprüft und mit dem Fertigungsauftrag verglichen werden, um die korrekte Kennzeichnung sicherzustellen.
- Alle erforderlichen Beschriftungen (Gefahrenkennzeichnungen usw.) müssen überprüft werden.

Die Beschriftung muss mit den in [Abschnitt 5](#) beschriebenen Anforderungen übereinstimmen.

6.2.5 Prüfung der Sollbruchstelle (Typprüfung)

Wenn der Stromabnehmer einen Arm mit einer Sollbruchstelle aufweist, die zu brechen hat, wenn er auf ein Hindernis trifft, müssen die folgenden zwei Prüfungen erfolgreich bestanden werden, falls vom Auftraggeber gefordert:

Prüfschritt 1: Statische Prüfung an einem Prüfling eines vollständigen Stromabnehmers; dabei wird eine statische Mindestkraft, bei der der Mechanismus weder brechen noch sich verbiegen würde, in zwei Richtungen nacheinander angelegt.

- a) Der Prüfling wird auf einer Vorrichtung sicher befestigt. Danach wird eine Kraft F_x (in Fahrtrichtung) langsam an den Schleifschuh angelegt. Diese Last muss eine Minute angelegt sein, ohne Schaden an dem Stromabnehmer zu verursachen.

Danach wird die Kraft abgebaut.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Kein Teil darf brechen, nur eine leichte Verbiegung ist erlaubt.
- b) Ein anderer Prüfling wird auf einer Vorrichtung sicher befestigt. Danach wird eine Kraft F_z (in Richtung nach unten) langsam an den Schleifschuh angelegt. Diese Last muss eine Minute angelegt sein, ohne Schaden an dem Stromabnehmer zu verursachen.

Danach wird die Kraft abgebaut.

Empfehlung: Wenn keine Werte festgelegt sind, müssen die nachfolgenden Kraftwerte gelten.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Kein Teil darf brechen, nur eine leichte Verbiegung ist erlaubt.

$$F_x \geq 5\,000\text{ N}$$

$$F_z \geq 500\text{ N}$$

Prüfschritt 2: Dynamische Prüfung eines kompletten Stromabnehmers: Schlag eines fallenden, an einem Pendel montierten Hammers (alternativ darf der Stromabnehmer an dem Pendel montiert sein).

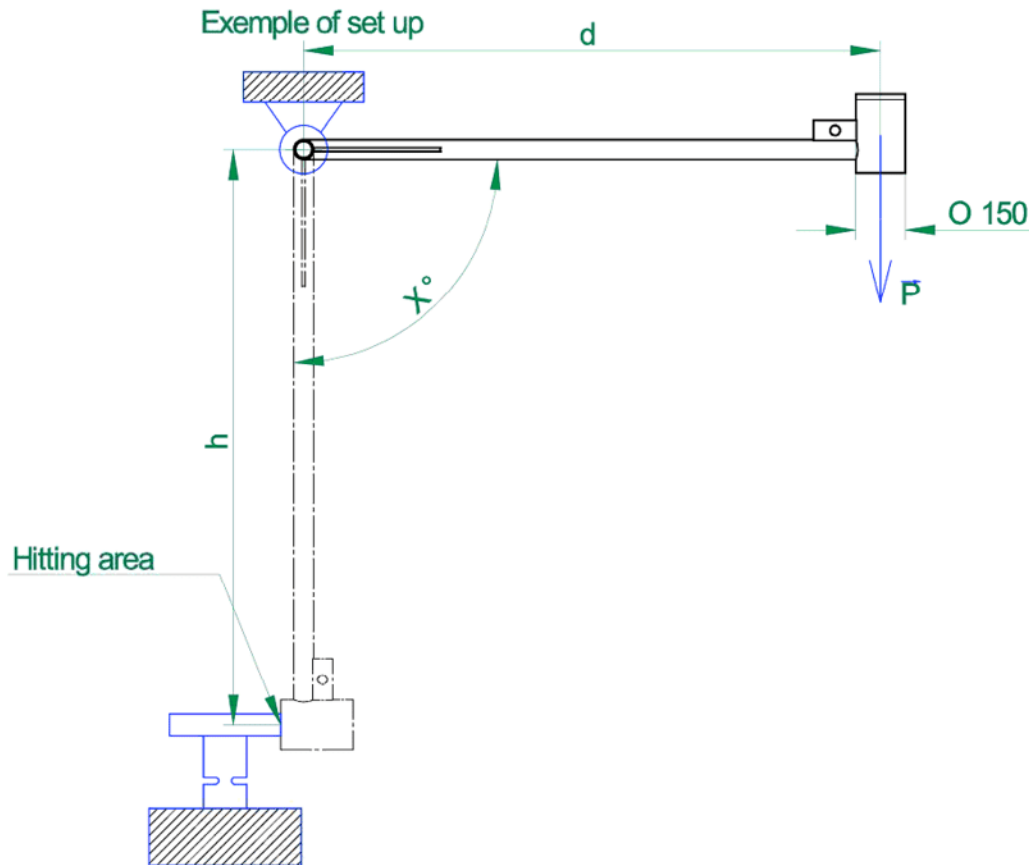
Dieser Hammer muss die nachstehenden Eigenschaften aufweisen. Die Mindest-Schlagenergie, bei der die Sollbruchstelle zu brechen hat, muss festgelegt werden.

Wegen des freien Falls einer Masse mit dem Gewicht M (, deren Material aus Stahl ist,) wird Energie freigesetzt.

Der Stromabnehmer wird sicher befestigt; danach wird der an dem Pendel montierte Hammer fallen gelassen und trifft den Schleifschuh.

Fallhöhe: h

$$E = M \cdot g \cdot h \tag{1}$$



Englisch	Deutsch
Example of set up	Beispielhafte Anordnung
Hitting area	Aufprallbereich

Bild 1 – Aufschlagprüfung der Sollbruchstelle

Ein vollständiger Stromabnehmer aus der Massenfertigung wird daraufhin in ähnlicher Weise auf einen Prüfstand montiert, wie er an das Drehgestell montiert würde.

Der Stromabnehmer wird in Fahrtrichtung des Zuges am äußersten Ende des Schleifschuharms durch den Hammer einem harten Schlag ausgesetzt.

Die Geschwindigkeit, die der Hammer kurz vor Aufprall auf den Prüfling erreicht, wird wie folgt berechnet:

Die gesamte potentielle Energie wird in kinetische Energie umgewandelt:

$$M \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} M v^2 \text{ (keine Reibung in dem Mechanismus)} \quad (2)$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (3)$$

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Bei einem solchen Aufbau muss der Arm des Prüflings brechen; dabei dürfen die übrigen Teile der Stromabnehmerkonstruktion nicht beschädigt werden. Kleinere Reparaturen sind jedoch erlaubt, um beschädigte Teile auszutauschen.
- Der Bereich mit der Sollbruchstelle wird als zulässig betrachtet, solange derselbe Prüfling (Prüfling aus derselben Massenfertigung) die in Prüfschritt 1 beschriebene statische Prüfung besteht.

(Diese zwei Prüfschritte werden wiederholt, bis beide bestanden sind.)

Empfehlung: Wenn keine Werte festgelegt sind, müssen die folgenden Kraftwerte gelten.

Bei dieser Prüfung zu berücksichtigende Werte:

- $E = 650 \pm 50 \text{ J}$ (noch zu besprechen);
- Aufprallgeschwindigkeit: $v = 20,5 \text{ km/h} = 5,7 \text{ m/s}$.

Hieraus ergibt sich die folgende Prüfmasse des Hammers: ungefähr 40 kg (ohne Berücksichtigung der Masse der Konstruktionsteile des Pendels).

Um eine Fallhöhe zu erreichen, die in einer horizontalen Stellung beginnt, hat der Arm eine Länge von ungefähr 1,75 m.

ANMERKUNG Nach der Prüfung muss der Arm vollständig vom Rest des Stromabnehmers getrennt werden. Er darf nicht z. B. an seinen Starkstromkabeln hängen.

Eine Verletzung der Begrenzungslinie muss berücksichtigt werden.

Diese Anmerkung betrifft die meisten Ausführungen mit Ausnahme von Stadtbahnen, die auf Straßenbetonbalken fahren. Kein Teil darf auf Fußgänger fallen, die auf darunterliegenden Straßen gehen.

6.3 Funktionsprüfungen

6.3.1 Messung der statischen Kraft bei Umgebungstemperatur (Stückprüfung)

Die Kontaktkraft des Schleifschuhes muss in der Betriebsstellung des Stromabnehmers gemessen werden. Das Messgerät muss so angeordnet sein, dass die Krafteinleitung vertikal in der Mitte des Schleifschuhes erfolgt. Die Richtung der Krafteinleitung hängt von dem Stromschienensystem ab.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Die gemessenen Kräfte müssen mit 4.11 übereinstimmen.

6.3.2 Überprüfung des Betätigungssystems des Stromabnehmers (falls zutreffend)

Der Stromabnehmer muss mit dem gesamten Betätigungssystem verbunden werden. Die Prüfung muss bei Umgebungstemperatur sowie bei Bemessungsluftdruck oder Bemessungsspannung, falls es sich ein elektrisches Betätigungssystem handelt, durchgeführt werden.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Die Bewegung von der eingefahrenen Stellung in die obere Haltestellung muss in weniger als 2 s ab dem Anfang der Bewegung des Stromabnehmers erfolgen.
- Die Bewegung von der oberen Haltestellung in die eingefahrene Stellung muss in weniger als 2 s ab dem Anfang der Bewegung des Stromabnehmers erfolgen.

6.3.3 Klimatische Betriebsprüfung

Die in 6.3.2 beschriebenen Prüfungen müssen bei den in der Spezifikation des Auftraggebers festgelegten Grenzwerten von Temperatur und Luftfeuchte durchgeführt werden. Falls diese Werte nicht festgelegt sind, müssen die Prüfungen bei -25 °C und $+40 \text{ °C}$ sowie bei der Umgebungsluftfeuchte (wenn vom Auftraggeber nichts anderes festgelegt wurde,) durchgeführt werden. Die obigen Prüfungen müssen bei den Temperatur-Grenzwerten auch mit dem niedrigsten und dem größten Luftdruck bzw. bei der kleinsten und der größten Spannung durchgeführt werden, die in der Spezifikation des Auftraggebers festgelegt sind.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Während und nach den Prüfungen muss der Stromabnehmer entsprechend den in 6.3.2 aufgeführten Kriterien zufriedenstellend funktionieren.

6.3.4 Kombinierte klimatische Betriebsprüfung am Fahrzeug

Die in 6.3.3. beschriebenen Prüfungen müssen an einem an einem Fahrzeug montierten Stromabnehmer durchgeführt werden, während das Fahrzeug in einer Klimakammer geprüft wird. Der Bahnfahrzeughersteller ist für die Prüfung verantwortlich; der Lieferant des Stromabnehmers muss ihn hierbei unterstützen.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Während und nach den Prüfungen muss der Stromabnehmer entsprechend den in 6.3.2 aufgeführten Kriterien zufriedenstellend funktionieren.

6.4 Dauerprüfungen

6.4.1 Betrieb zwischen der eingefahrenen Stellung und der Betriebsstellung

Der mit dem Schleifschuh mit der größten Masse ausgerüstete Stromabnehmer muss 10 000 aufeinanderfolgenden Hub- und Senkvorgängen von der Betriebsstellung bis zur eingefahrenen Stellung unterzogen werden. (Falls eine Verriegelungsvorrichtung für die eingefahrene Stellung vorgesehen ist, muss diese abgetrennt werden.)

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Es darf kein ungewöhnlicher Verschleiß auftreten. Der Stromabnehmer muss die in 6.3.1 und 6.3.2 gestellten Anforderungen erfüllen.
- Es dürfen keine Verformungen oder Brüche auftreten.

6.4.2 Betrieb innerhalb des Arbeitsbereiches

Der Stromabnehmer mit einem Schleifschuh der in 6.4.1 beschriebenen Art muss 5 000 000 aufeinanderfolgenden Hub- und Senkvorgängen innerhalb des Arbeitsbereiches unterzogen werden. Der Arbeitsbereich erstreckt sich von der normalen Stellung (Abgelegt-Stellung) bis zur maximalen Betriebsstellung (Angelegt-Stellung). Die maximale Betriebsstellung muss die dynamische Bewegung des Drehgestells einschließen, falls zutreffend, sowie die Toleranz der Stromschiene. Die Prüfung muss bei einer Mindestfrequenz von 1 Hz durchgeführt werden. Sie dient nicht als Verschleißprüfung des Schleifschuhs.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Es darf kein ungewöhnlicher Verschleiß auftreten. Der Stromabnehmer muss die in 6.3.1 und 6.3.2 gestellten Anforderungen erfüllen.
- Es dürfen keine Verformungen oder Brüche auftreten.

6.4.3 Schwingungsfestigkeit

Der Stromabnehmer muss den Schwingungen und Schocks widerstehen können, die in EN 61373 als Prüfanforderungen gestellt sind.

6.5 Festigkeit gegen Stöße, die regelmäßig vom Schleifschuh beim Befahren von Stromschienerampen verursacht werden

Der Stromabnehmer muss Stößen einer niederfrequenten Beanspruchung widerstehen können, die regelmäßig vom Schleifschuh beim Befahren von Stromschienerampen verursacht werden.

Abhängig von der Infrastruktur und der Stromabnehmerkonstruktion sind eine Bewertung und eine Prüfung zwischen dem Auftraggeber und dem Lieferanten zu vereinbaren.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- Es darf kein ungewöhnlicher Verschleiß auftreten. Der Stromabnehmer muss die in 6.3.1 und 6.3.2 gestellten Anforderungen erfüllen.
- Es dürfen keine Verformungen oder Brüche auftreten.

6.6 Luftdichtigkeitsprüfungen

6.6.1 Allgemeines

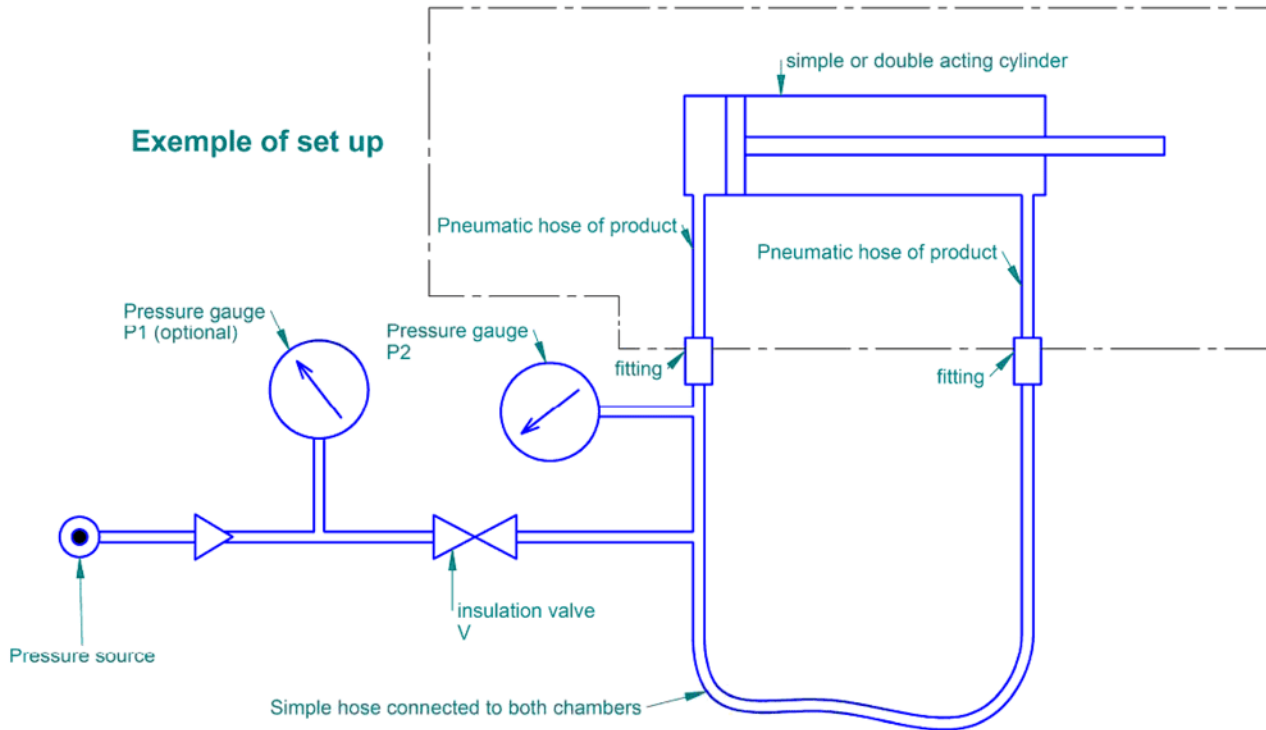
Folgendes gilt für pneumatische Betätigungssysteme.

6.6.2 Luftdichtigkeitsprüfungen am Zylinder der Betätigungseinrichtung

Bei dieser Prüfung, die bei Umgebungstemperatur durchzuführen ist, werden die Dichtigkeit des Zylinders oder des Faltenbalges der Betätigungseinrichtung sowie die gesamte Pneumatik der Einrichtung überprüft.

Der Zylinder mit seinen Luftschläuchen wird mit einer pneumatischen Versorgungseinheit verbunden, die auf den höchsten Druck des Fahrzeuges (Y MPa) eingestellt wird.

Der Wert Y geht aus der Spezifikation des Auftraggebers hervor.



Englisch	Deutsch
Example of set up	Beispielhafte Anordnung
Pressure gauge P1 (optional)	Druckmesser P1 (optional)
Pressure gauge P2	Druckmesser P2
Pressure source	Druckquelle
insulation valve V	Absperrventil V
Pneumatic hose of product	Pneumatikschlauch des Erzeugnisses
fitting	Rohrverbindungsstück
simple or double acting cylinder	einfach- oder doppeltwirkender Zylinder
Simple hose connected to be chambers	Einfacher Schlauch, der mit beiden Kammern verbunden ist

Bild 2 – Anordnung für die Luftdichtigkeitsprüfung

Das Ventil V wird geschlossen, um den Zylinder und den Behälter zu isolieren.

Das gesamte System bleibt X Sekunden unverändert. Die Dauer X geht aus der Spezifikation des Auftraggebers hervor.

Das Volumen darf nicht künstlich vergrößert werden.

Zeitangabe: Die Prüfung darf nicht länger als ca. 20 s dauern, da es sich um eine Stückprüfung handelt.

Annahmekriterien für die Prüfung:

- P2 (MPa) wird überwacht und darf nicht unter 5 % des Anfangsdrucks P1 (MPa) fallen.

Diese Prüfung gehört zur Stückprüfung.