

DIN 79010

ICS 43.150

**Fahrräder –
Transport- und Lastenfahrrad –
Anforderungen und Prüfverfahren für ein- und mehrspurige Fahrräder**

Cycles –
Transportation bikes and cargo bikes –
Requirements and test methods for single- and multi-track cycles

Cycles –
Bicyclettes de transport et utilitaires –
Exigences et méthodes d'essai pour les vélos usage général avec des charges élevées

Gesamtumfang 89 Seiten

DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2020-02-01.

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Klassifizierung.....	11
5 Anforderungen	11
5.1 Messunsicherheiten der Prüfbedingungen.....	11
5.2 Ausführung der Oberfläche.....	11
5.2.1 Anforderung	11
5.2.2 Prüfverfahren	12
5.3 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile	12
5.3.1 Allgemeines	12
5.3.2 Maximales Anziehdrehmoment	13
5.3.3 Mechanismus bei Klappprädern.....	13
5.4 Position der Zuladung.....	13
5.5 Bremsen.....	13
5.5.1 Anforderung	13
5.5.1.1 Allgemeines.....	13
5.5.1.2 Anforderungen Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke	14
5.5.1.3 Anforderungen Prüfverfahren auf einem Prüfstand	15
5.5.2 Prüfungen.....	16
5.5.2.1 Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke	16
5.5.2.2 Prüfverfahren auf einem Prüfstand.....	17
5.6 Kippstabilität bei mehrspurigen Lastenrädern (Typ 2)	21
5.6.1 Statische Kippstabilität bei mehrspurigen Lastenrädern	21
5.6.1.1 Anforderung.....	21
5.6.1.2 Prüfverfahren.....	22
5.6.2 Dynamische Kippstabilität bei mehrspurigen Lastenrädern (Typ 2).....	22
5.6.2.1 Anforderung.....	22
5.6.2.2 Prüfverfahren.....	22
5.7 Parken und Längsstabilität.....	23
5.7.1 Anforderung	23
5.7.2 Prüfverfahren Typ 1	23
5.7.2.1 Prüfbedingungen	23
5.7.2.2 Verifizierung der waagerechten Stabilität	23
5.7.2.3 Verifizierung auf einer geeigneten Oberfläche	24
5.8 Lenkung.....	25
5.8.1 Anforderung	25
5.8.1.1 Allgemeines.....	25
5.8.1.2 Lenkermasse.....	26

5.8.1.3	Lenkergriffe oder Lenkerstopfen	26
5.8.1.4	Lenkstabilität	27
5.8.2	Lenkungseinheit - Prüfungen der statischen Festigkeit und der Befestigung.....	28
5.8.2.1	Lenkungseinheit - Seitliche Biegeprüfung.....	28
5.8.2.2	Lenker-Vorbau-Einheit: Biegeprüfung nach vorne.....	28
5.8.2.3	Lenker und Lenkervorbau — Prüfung der Verdrehsicherheit.....	30
5.8.2.4	Lenker und Lenkung — Steifigkeit und Verdrehprüfung	30
5.8.3	Dynamische Lenkungsprüfung.....	32
5.8.3.1	Anforderungen	32
5.8.3.2	Prüfverfahren.....	32
5.8.4	Lenker-Vorbau-Einheit — Dynamische Prüfung	33
5.8.4.1	Allgemeines.....	33
5.8.4.2	Prüfverfahren für Stufe 1.....	33
5.8.4.3	Prüfverfahren für Stufe 2.....	35
5.8.4.4	Lenkungsflattern	35
5.9	Rahmen	36
5.9.1	Gefederte Rahmen — spezielle Anforderungen.....	36
5.9.2	Anforderungen an alle Rahmentypen.....	37
5.9.3	Rahmen - Dynamische Prüfung mit pedalierenden Kräften.....	37
5.9.3.1	Allgemeines.....	37
5.9.3.2	Prüfverfahren.....	37
5.9.4	Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften	38
5.9.4.1	Allgemeines.....	38
5.9.4.2	Bestimmung der Prüfkraft	39
5.9.4.3	Prüfverfahren.....	39
5.9.5	Rahmen — Dynamische Prüfung mit einer vertikalen Kraft auf die Sattelstütze	40
5.9.5.1	Allgemeines.....	40
5.9.5.2	Prüfverfahren.....	40
5.9.6	Rahmen — Dynamische Prüfung mit vertikalen Kräften auf die Lastenaufnahme	41
5.9.6.1	Allgemeines.....	41
5.9.6.2	Prüfverfahren.....	41
5.9.7	Rahmen — Dynamische Prüfung mit lateralen Kräften.....	42
5.9.7.1	Allgemeines.....	42
5.9.7.2	Anforderung	43
5.9.7.3	Prüfverfahren.....	43
5.10	Vorderradgabel.....	45
5.10.1	Allgemeines	45
5.10.2	Anbringung der Achse und Laufradbefestigung	45
5.10.3	Vorderradgabel — statische Biegeprüfung	46
5.10.3.1	Anforderungen	46
5.10.3.2	Prüfverfahren.....	46
5.10.4	Vorderradgabeln — dynamische Biegeprüfung und Stoßprüfung rückwärts.....	46
5.10.4.1	Allgemeines.....	46
5.10.4.2	Anforderung	47
5.10.4.3	Prüfverfahren.....	47
5.10.4.4	Vorderradgabel — Stoßprüfung rückwärts.....	47
5.10.5	Gabeln zur Verwendung mit Naben- oder Scheibenbremsen	50
5.10.5.1	Anforderung	50
5.10.5.2	Gabel für Naben-/Scheibenbremse — dynamische Prüfung der Bremsenaufnahme	50
5.10.5.3	Gabel für Naben-/Scheibenbremse - statische Bremsmomentprüfung.....	50
5.11	Laufrad und Laufrad/Reifen-Einheit — Dynamische Prüfung für Lastenfahrräder	51
5.11.1	Anforderung	51
5.11.2	Prüfverfahren	51
5.11.2.1	Typ 1.....	51
5.11.2.2	Typ 2.....	51

5.12	Radschützer/-abdeckungen	53
5.12.1	Anforderung	53
5.12.2	Prüfverfahren	53
5.13	Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem	53
5.13.1	Anforderung	53
5.13.2	Prüfverfahren	53
5.14	Antriebskette- und Antriebsriemen	53
5.14.1	Anforderung	53
5.14.2	Prüfverfahren	53
5.15	Elektroantrieb	53
5.15.1	Anforderung	53
5.15.2	Prüfverfahren	54
5.16	Schutzeinrichtung für Kettenblatt und Riemenantrieb	54
5.16.1	Anforderung	54
5.16.2	Prüfverfahren	54
5.17	Sättel/Sitze und Sattelstützen.....	54
5.17.1	Sättel und Sattelstützen.....	54
5.17.1.1	Allgemeines.....	54
5.17.1.2	Prüfverfahren für Stufe 1 (dynamische Prüfung).....	54
5.17.1.3	Prüfverfahren für Stufe 2 (statische Festigkeitsprüfung)	55
5.17.2	Sitze.....	56
5.17.2.1	Anforderung.....	56
5.17.2.2	Prüfverfahren für dynamische Belastungen.....	56
5.17.2.3	Prüfverfahren für statische Belastungen.....	57
5.18	Speichenschutz (Schutz vor Eingriff)	59
5.18.1	Erreichbarkeitszone für Transport- und Lastenräder	59
5.18.2	Gefährliche Kanten und Vorsprünge.....	59
5.18.2.1	Anforderung.....	59
5.18.2.2	Prüfverfahren.....	59
5.18.3	Scher- und Quetschstellen.....	59
5.18.4	Indirekter Kontakt mit den Rädern.....	60
5.18.4.1	Anforderungen.....	60
5.18.4.2	Prüfverfahren.....	60
5.18.5	Verfahren für Fußschutz und Fußbefestigung.....	60
5.18.5.1	Radkontaktprüfung.....	60
5.18.5.2	Festigkeitsprüfung für Fuß-Schutzeinrichtungen	62
5.18.5.3	Anforderungen an die Fußstützen	62
5.19	Anforderung an Lastaufnahmen/Lastsicherung.....	62
5.20	Personentransport (Kinder) bis 7 Jahre	62
5.20.1	Allgemeine Anforderungen.....	62
5.20.2	Erreichbarkeitszone	63
5.20.3	Chemische Eigenschaften (Migration bestimmter Elemente)	63
5.20.4	Entflammbarkeit.....	63
5.20.5	Frontschutz.....	63
5.20.6	Hängenbleiben.....	63
5.20.7	Kleinteile für die Kindertransporteinrichtung	63
5.20.8	Faltmechanismus.....	63
5.20.9	Festigkeit des Rückhaltesystems.....	63
5.20.10	Steifigkeit des Fahrgastraums von für den Kindertransport vorgesehenen Lastenrädern.....	63
5.21	Personentransport für Personen ab 7 Jahre	63
5.21.1	Allgemeines	63
5.21.2	Risiken durch bewegliche Teile	64
5.22	Beleuchtungssysteme	64
5.23	Warnvorrichtung.....	64
5.24	Rückspiegel.....	64

5.25	Ergonomie und Gestaltung des Arbeitsmittels.....	64
5.26	Gesamtfahrzeugprüfung für Lastenräder mit unveränderlichen Lastenaufnahmen und Sonderfahrzeuge.....	64
5.26.1	Allgemeines	64
5.26.2	Anforderungen	65
5.26.3	Nachweisverfahren.....	65
6	Kennzeichnung.....	66
7	Gebrauchsanleitung	66
	Anhang A (normativ) Prüfpuppen.....	69
	Anhang B (informativ) Berechnung des Schwerpunktes von Fahrrädern bzw. Lastenrädern	71
	Anhang C (normativ) Gabelaufnahmevorrichtung	80
	Anhang D (normativ) Prüfung von Fahrzeugen auf einem Prüfstand	81
	Anhang E (informativ) Eigenschaften der Ersatzprüfgabel.....	85
	Anhang F (normativ) Bauvorschrift für eine „Belgisch-Block“-Prüfstrecke.....	87
	Literaturhinweise.....	89

Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG).

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 112-06-01-01 AK „Transport- und Lastenfahrrad“ im DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Sofern die Norm vom Ausschuss für Produktsicherheit ermittelt und deren Fundstelle von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben worden ist, wird bei Transport- und Lastenfahrrädern, die nach dieser Norm hergestellt werden, vermutet, dass sie den betreffenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit von Personen genügen.

Die vom Untergrund ausgehenden Vibrationsbelastungen auf den Nutzenden können zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit und Gesundheit des Nutzenden führen. Die Ermittlung dieser Vibrationsbelastungen wurden in dieser Norm nicht betrachtet. Hinweise zur Ermittlung der Vibrationsbelastungen können der DIN EN 1032 entnommen werden.

Einleitung

Aufgrund der Kompetenzen und Erfahrungen dieses Arbeitskreises wurde der Anwendungsbereich dieses Dokumentes auf zulässige Gesamtgewichte von 250 kg für einspurige bzw. 300 kg für mehrspurige Transport- und Lastenfahrräder begrenzt.

Die Mitarbeiter des AK begrüßen ausdrücklich die jüngsten Entwicklungen im Logistik-und Mobilitätssektor und die Entwicklung von schweren Transport- und Lastenrädern mit zulässigen Gesamtgewichten von über 250 kg bzw. 300 kg.

Diese Norm steht der Entwicklung von schweren Transport- und Lastenrädern mit größeren als in diesem Dokument eingegrenzten Abmessungen oder einem höheren zulässigen Gesamtgewicht nicht entgegen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren für einspurige Transport- und Lastenfahrräder mit einer maximalen Breite von 1 m und einem zulässigen Gesamtgewicht von maximal 250 kg auch mit elektromotorischer Unterstützung (mit einer Nenndauerleistung von max. 250 W und bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h) zum Transport von Gütern und Personen fest.

Diese Norm legt des Weiteren allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren für mehrspurige Transport- und Lastenfahrräder mit einer maximalen Breite von 2 m und einem zulässigen Gesamtgewicht von maximal 300 kg auch mit elektromotorischer Unterstützung (mit einer Nenndauerleistung von max. 250 W und bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h) zum Transport von Gütern und Personen fest.

Diese Norm gilt nicht für Fahrradanhänger nach DIN EN 15918 und Fahrräder nach DIN EN ISO 4210, DIN EN ISO 8098 (Kinderfahrräder), DIN EN 16054 (BMX-Fahrräder) und DIN EN 15194 (EPAC-Fahrräder).

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).

DIN EN 15194:2018-11, *Fahrräder — Elektromotorisch unterstützte Räder — EPAC; Deutsche Fassung EN 15194:2017*

DIN EN 15918:2011+A1:2017, *Fahrräder — Fahrradanhänger — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 15918:2011 + A1:2017*

DIN EN ISO 4210-1, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 1: Begriffe (ISO 4210-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4210-1:2014*

DIN EN ISO 4210-2:2015-12, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 2: Anforderungen für City- und Trekkingfahrräder, Jugendfahrräder, Geländefahrräder (Mountainbikes) und Rennräder (ISO 4210-2:2015); Deutsche Fassung EN ISO 4210-2:2015*

DIN EN ISO 4210-3:2015-01, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 3: Allgemeine Prüfverfahren (ISO 4210-3:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4210-3:2014*

DIN EN ISO 4210-4:2015-01, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 4: Prüfverfahren für Bremsen (ISO 4210-4:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4210-4:2014*

DIN EN ISO 4210-6:2015-12, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 6: Prüfverfahren für Rahmen und Gabel (ISO 4210-6:2015); Deutsche Fassung EN ISO 4210-6:2015*

DIN EN ISO 4210-7:2015-01, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 7: Prüfverfahren für Laufräder und Felgen (ISO 4210-7:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4210-7:2014*

DIN EN ISO 4210-8:2015-01, *Fahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen an Fahrräder — Teil 8: Prüfverfahren für Pedale und Antriebssystem (ISO 4210-8:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4210-8:2014*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 4210-1 und die folgenden Begriffe.

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

- DIN-Terminologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Transport- und Lastenfahrrad

Fahrrad speziell zum Transport von Gütern und/oder Personen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im nachfolgenden Lastenrad genannt.

3.2

einspuriges Lastenrad

Fahrrad bei welchem die Laufräder in einer Ebene genau hintereinander angeordnet sind

3.3

mehrspuriges Lastenrad

Fahrrad bei welchem die Laufräder in mehr als einer Ebene liegen und das mindestens zwei Achsen und drei Laufräder hat

3.4

Feststellbremse

Bremssystem, das nach Betätigung einer oder mehrerer Bremse(n) ohne weitere Maßnahmen dauerhaft in betätigtem Zustand hält

3.5

Leergewicht

Gewicht des Lastenrads mit serienmäßiger Ausrüstung (entsprechend der Herstellerbeschreibung) für den üblichen Betrieb

3.6

Zuladung

Summe aus Gewicht des Fahrers und Gewicht der geladenen Güter/Personen

3.7

maximal zulässiges Gesamtgewicht

Summe aus Leergewicht plus maximale Zuladung

3.8

Sitz

Vorrichtungen für Fahrer und Fahrgäste, die nicht nach dem Prinzip eines Fahrradsattels aufgebaut sind

3.9

größte anwendbare Prüfpuppe

größte Prüfpuppe der drei verfügbaren Normgrößen (D9, D18 oder D22), deren Größe oder Höchstmasse gleich oder größer ist als die vom Hersteller für beförderte Insassen festgelegte Größe bzw. Masse

3.10

integrierter Schutz

Schutz, der Teil eines Sitzes oder Transportrades ist oder vormontiert ist mit einem anderen erforderlichen und wesentlichen Teil des Sitzes (z.B. einer Fußstütze) und nicht oder nur mit einem Werkzeug abgenommen werden kann

3.11

zusätzlicher Schutz

Schutz, der immer mit dem Sitz geliefert wird, der aber nicht der Definition eines integrierten Schutzes gerecht wird

3.12

Fußstütze

Einrichtung zur Abstützung der Füße der beförderten Person

3.13

Erreichbarkeitszone

Bereich, den eine beförderte Person erwartungsgemäß mit den Händen oder Füßen erreichen kann

3.14

Rückhaltesystem

Einrichtung, mit der die beförderte Person sitzend in einer sicheren Position im Sitz gehalten wird

3.15

Schrittgurt

Einrichtung, die zwischen den Beinen der beförderten Person verläuft, um ein Nach-vorne-Rutschen der beförderten Person zu vermeiden

3.16

Fahrgastraum

Innenraum mit einer festen Dachkonstruktion, der den umbauten Raum mit seinen Innenmaßen und seinen Innenverkleidungen, Sitzen und Sitzbänken zum Transport von Personen umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Regenverdecke für eine offene Box sind keine feste Dachkonstruktion.

3.17

fahrzeugfestes Achsensystem

Achsensystem, gebunden an die gefederte Fahrzeugmasse

Anmerkung 1 zum Begriff: Die x- und y-Achsen liegen in der Horizontalebene, wobei die x-Achse parallel zur Fahrtrichtung und die y-Achse senkrecht zur Fahrzeuglängsmittlebene seitwärts gerichtet ist, die z-Achse ist nach oben gerichtet.

3.18

Radstand

Abstand zwischen den Radaufstandspunkten des Fahrzeugs gemessen parallel zur x-Achse; das Fahrzeug steht in Ruhe auf einer horizontalen Oberfläche, die Radlenkwinkel sind null

3.19

Spurweite

Abstand zwischen den Radaufstandspunkten der beiden Räder einer Einzelradachse bei mehrspurigen Fahrzeugen gemessen parallel zur y-Achse; das Fahrzeug steht in Ruhe auf einer horizontalen Oberfläche

4 Klassifizierung

Zur Unterscheidung der unterschiedlichen Bauformen und Antriebsarten werden in dieser Norm die Lastenfahrräder, wie in Tabelle 1 aufgeführt, klassifiziert.

Tabelle 1 — Klassifizierung

		Klasse A Personentransport	Klasse B Gütertransport	Klasse C Personen- und Gütertransport
Typ 1 (einspurig)	—	1A	1B	1C
	elektrisch	1Ae	1Be	1Ce
Typ 2 (mehrspurig)	—	2A	2B	2C
	elektrisch	2Ae	2Be	2Ce

5 Anforderungen

5.1 Messunsicherheiten der Prüfbedingungen

Sofern nicht anders angegeben, müssen die auf den Nennwerten beruhenden Messunsicherheiten Folgendem entsprechen:

Kräfte und Drehmomente	0/+5 %
Massen und Gewichte	±1 %
Maße	±1 mm
Winkel	±1°
Dauer	±5 s
Temperaturen	±2 °C
Druck	±5 %
Geschwindigkeit	±10 %

5.2 Ausführung der Oberfläche

5.2.1 Anforderung

Vorstehende Kanten und Ecken, die bei üblichen Fahrbetrieb oder bei üblicher Handhabung oder während üblicher Instandhaltungsarbeiten mit den Händen, Beinen usw. des Fahrers in Berührung kommen können, dürfen nicht scharfkantig sein und z. B. entgratet, gebrochen, gerollt oder mittels vergleichbarer Verfahren bearbeitet sein.

Funktionsbedingte scharfe Kanten und Spitzen sind zulässig so lange sie kein unzulässiges Verletzungsrisiko darstellen.

Raue Oberflächen dürfen keine Verletzungsgefahr darstellen. Vorstehende Schraubengewinde in allen zugänglichen Teilen des Gerätes müssen dauerhaft abgedeckt sein, z. B. mit Hutmuttern. Muttern und Schraubenköpfe, die weniger als 8 mm vorstehen, sind in nicht zugänglichen Teilen zulässig, vorausgesetzt, dass sie gratfrei sind.

Ecken, Kanten und vorstehende Teile im Freiraum des Benutzers, die mehr als 8 mm vorstehen und nicht durch angrenzende Flächen abgedeckt werden, die höchstens 25 mm vom Ende des vorstehenden Teils entfernt sind, müssen abgerundet oder mit einer Fase versehen sein. Der Radius der Abrundung oder die Breite der Fase muss mindestens 0,5 mm betragen.

Bild 1 zeigt Beispiele für die Abdeckung von Muttern, Schrauben und zulässigen vorstehenden Teilen. Bild 2 zeigt Beispiele von nicht zulässigen vorstehenden Teilen.

Maße in Millimeter

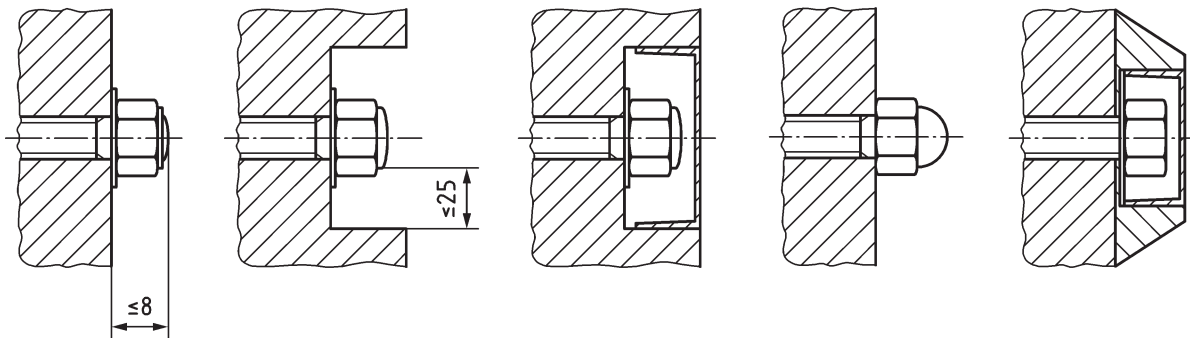
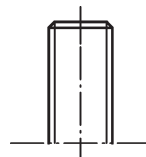
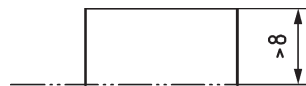


Bild 1 — Beispiele zulässiger Teile (Beispiele für die Abdeckung von Muttern und Schrauben)

Maße in Millimeter



a) nicht abgedecktes, nach außen vorstehendes Schraubengewinde



b) nicht abgedecktes, überstehendes, scharfkantiges (festes) Geräteteil

Bild 2 — Beispiele nicht zulässiger, vorstehender Teile

5.2.2 Prüfverfahren

Prüfung mit geeignetem Messmittel.

5.3 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile

5.3.1 Allgemeines

Alle Schrauben, die für die Montage von Lenkkomponenten und Federungselementen verwendet werden, oder Schrauben, die dazu dienen, Dynamohalterung, Bremsenbauteile an den Rahmen oder die Gabel anzubauen, müssen mit geeigneten Sicherungsmitteln versehen sein, z. B. Sicherungsscheiben, Sicherungsmuttern oder flüssiger Gewindesicherung. Befestigungselemente, die zur Montage von Nabe und Scheibenbremse verwendet werden, sollten über wärmebeständige Sicherungen verfügen.

Schrauben von Lenkervorbauten sowie Sattelstützen sind davon ausgenommen.

ANMERKUNG 1 Die Schrauben zur Befestigung eines Naben-Dynamos sind darin nicht eingeschlossen.

ANMERKUNG 2 Zum Beispiel sind mechanische und physikalische Eigenschaften von Schraubbolzen in DIN EN ISO 898-1 festgelegt.

5.3.2 Maximales Anziehdrehmoment

Das ohne Schaden der Schraubverbindung aufzubringende Anziehdrehmoment der geschraubten Verbindungen von Lenkern, Vorbauten, Lenkerhörnchen, Sätteln und Sattelstützen muss mindestens 20 % über dem vom Hersteller empfohlenen Drehmoment liegen.

5.3.3 Mechanismus bei Klappprädern

Falls ein Fahrrad mit einem Klappmechanismus ausgestattet ist, muss dieser so konstruiert sein, dass das Fahrrad auf einfache, dauerhafte und sichere Art und Weise für die Nutzung verriegelt werden kann und während des zusammengeklappten Zustandes keine Schäden an den Kabeln entstehen dürfen. Der Verschlussmechanismus darf Reifen oder Felgen während des Fahrens nicht berühren, und es muss ausgeschlossen sein, den Klappmechanismus während des Fahrens ungewollt zu lockern oder zu lösen.

5.4 Position der Zuladung

Die Position der Lastenaufnahme oder der Sitzplätze ist so zu wählen, dass das Lastenrad in jedem Beladungs- und Fahrzustand sicher gefahren und gebremst werden kann, der Fahrer nicht behindert wird und die Sicht nicht eingeschränkt wird. Bei eingeschränkter Sicht nach hinten ist 5.24 zu beachten.

Eine gleichmäßige Radlastverteilung und ein möglichst niedriger Gesamtschwerpunkt sind anzustreben.

5.5 Bremsen

5.5.1 Anforderung

5.5.1.1 Allgemeines

Ein Lastenrad muss mit mindestens zwei unabhängig voneinander zu betätigenden Bremssystemen ausgerüstet sein. Mindestens eine Bremse muss auf die Vorderradachse und eine auf die Hinterradachse wirken. Die Bremssysteme müssen ohne zu klemmen funktionieren.

Zwei Prüfverfahren werden zur Bestimmung der Bremswirkung angegeben, und die Erfahrung zeigt, dass beide Verfahren geeignet sind und dass beide angewandt werden können. Beim Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke wird die Mindestbremsverzögerung unmittelbar gemessen, wobei die ansteigende Kennlinie klar ersichtlich ist. Beim alternativen Prüfverfahren wird die Bremskraft auf einer Prüfeinrichtung gemessen und aus diesen Messungen wird der Wert für die Bremswirkung errechnet. Die ansteigende Kennlinie der Bremse wird durch Linearitätsmessungen ermittelt. Durch eine abschließende einfache Fahrprüfung wird das gleichmäßige und sichere Anhalten des Fahrrades auf einer Prüfstrecke überprüft.

Die Prüfung zur Wärmestandfestigkeit muss zwingend erfolgen. Diese Prüfung auf dem Prüfstand kann mit isolierten Bremskomponenten bezogen auf die wirkende Achslast erfolgen.

Anforderungen an die Feststellfunktion sind in Abschnitt 5.7 (Parken und Längsstabilität) beschrieben.

Ungeachtet des Prüfverfahrens müssen die Anforderungen nach Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 erfüllt werden.

ANMERKUNG Siehe DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.5.7, Punkt h), Prüfverfahren — einfache Überprüfung auf der Prüfstrecke.

5.5.1.2 Anforderungen Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke

Es gelten die allgemeinen Anforderungen nach 5.5.1.1.

Es müssen die Anforderungen nach a), b) und c) erfüllt werden.

- a) Bei der Prüfung auf einer Prüfstrecke, muss das Lastenrad die in Tabelle 2 aufgeführten Anforderungen sowohl im nach Herstellerangaben vollbeladenen als auch im unbeladenen Zustand, erfüllen. Da aufgrund der von der Bauform und dem Beladungszustand abhängigen Achslastverteilung bei Lastenrädern nicht zwingend die höchsten Bremsverzögerungen mit der Vorderradbremse erzielt werden müssen, gelten die jeweils höheren Mindestbremsverzögerungen für die Achse, die die bessere Bremswirkung ergibt.

Um das zulässige Gesamtgewicht des Transport- und Lastenrads nicht zu überschreiten muss bei der Zuladung das Leergewicht des Transport- und Lastenrades sowie das Fahrergewicht von (80 ± 5) kg vom zulässigen Gesamtgewicht abgezogen werden.

Bei mehreren Lastaufnahmen ist die so ermittelte Zuladung entsprechend der vom Hersteller angegebenen maximalen Einzellasten proportional zu verteilen.

Tabelle 2 — Mindestwerte für die Bremsverzögerung für Achsenwirkbereiche bei Lastenrädern

Fahrradtyp	Bedingungen	Wirkbereich	Mindestbremsverzögerung a_{min}
Lastenfahrrad	trocken	eine Achse	3,4 m/s ²
		jede weitere Achse	2,2 m/s ²
	nass	eine Achse	2,2 m/s ²
		jede weitere Achse	1,4 m/s ²

- b) Das Lastenrad muss unter Berücksichtigung seines bestimmungsgemäßen Gebrauchs und der Fähigkeiten des zu erwartenden Fahrers ein gleichmäßiges, sicheres Bremsverhalten aufweisen. Bei der Prüfung auf der Prüfstrecke sind die Merkmale des gleichmäßigen, sicheren Anhaltens so zu verstehen, dass beim Anhalten innerhalb der geforderten Wegvorgabe Folgendes nicht auftreten darf:
- 1) erhöhtes Ruckeln;
 - 2) Blockieren des vorderen Laufrades;
 - 3) Verlust der Kontrolle über das Fahrrad durch übermäßiges Wegrutschen, das den Fahrer veranlasst, zur Wiedererlangung der Kontrolle den Fuß auf den Boden zu setzen oder Verlassen der Fahrspur um mehr als 5 % der Bremsweglänge bei einem mehrspurigen Lastenrads. Dabei ist ein aktives Gegenlenken nicht zulässig.

Bei manchen Bremssystemen wird es nicht möglich sein, das Wegrutschen eines Laufrades bei Bremsungen vollständig zu vermeiden; dies wird als zulässig erachtet, solange es nicht zur unter 3) angeführten Situation kommt.

Rücktrittsbremsen müssen zusätzlich die Linearitätsprüfung nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.4, bestehen.

- c) Für Lastenräder gilt: Um die Sicherheit sowohl beim Bremsen unter nassen als auch bei trockenen Verhältnissen sicherzustellen, muss das Verhältnis der Bremswirkung nass:trocken größer als 4 : 10 sein.

Die Methoden zur Berechnung dieses Verhältnisses werden in DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.3.11, Punkt c), für die Prüfstrecke bereitgestellt.

5.5.1.3 Anforderungen Prüfverfahren auf einem Prüfstand

Es gelten die allgemeinen Anforderungen nach 5.5.1.1.

Es müssen die folgenden Anforderungen nach a) und b) erfüllt werden.

- a) Anforderung der Mindestbremskraft

Bei der Prüfung muss das Lastenrad die in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen erfüllen. Zur Berechnung der Mindestbremskraft werden die Mindestbremsverzögerungen aus 5.5.1.2, Tabelle 2 verwendet. Bei mehrspurigen Lastenrädern gelten die Forderungen an die Mindestbremsverzögerung für die gesamte Achse.

Tabelle 3 — Anforderungen der Mindestbremskraft eines Lastenrades

Fahrradtyp	Bedingungen	Wirkbereich	Wert der Mindestbremskraft F_{Br}
Lastenrad	trocken	eine Achse	$F_{Br} = m_{ges} \cdot 3,4 \text{ m/s}^2$
		jede weitere Achse	$F_{Br} = m_{ges} \cdot 2,2 \text{ m/s}^2$
	nass	eine Achse	$F_{Br} = m_{ges} \cdot 2,2 \text{ m/s}^2$
		jede weitere Achse	$F_{Br} = m_{ges} \cdot 1,4 \text{ m/s}^2$

Dabei ist

m_{ges} die maximal zulässige Masse des Lastenrads.

Für Lastenräder gilt: Um die Sicherheit sowohl beim Bremsen unter nassen als auch bei trockenen Verhältnissen sicherzustellen, muss das Verhältnis der Bremswirkung nass:trocken größer als 4 : 10 sein.

Die Methoden zur Berechnung dieses Verhältnisses werden in DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.5.7, Punkt g), für die Prüfung auf dem Prüfstand bereitgestellt.

- b) Anforderung der Wärmestandfestigkeit

Die Anforderungen an die Wärmestandfestigkeit sind durch die Summe aller Bremsen pro gebremster Achse zu erfüllen. Wenn Bremsen an einer Achse baugleich sind, muss nur eine Bremse geprüft werden. Wird nur eine Bremse geprüft muss sie auch nur die halben Anforderung erfüllen.

Nach Abkühlung des Bremssystems auf Raumtemperatur muss die geforderte berechnete Mindestbremskraft aus Tabelle 3 F_{Br} erreicht werden.

Während der Prüfung darf ein Restweg von 3 mm zwischen Bremshebel und Lenkergriff nicht unterschritten werden. Die Betätigungskraft darf 180 N nicht überschreiten.

Im Abschluss sind die Bauteile einer Sichtprüfung zu unterziehen. Nicht zulässig sind Risse (z. B. an Bremsscheibe), Plastifizierungen, sonstige bleibende Verformungen, Reifendruckverlust oder Reifenbeschädigungen und das Unterschreiten festgelegter Verschleißgrenzen. Bei selbstnachstellenden Systemen darf der Verstellbereich nicht erschöpft sein.

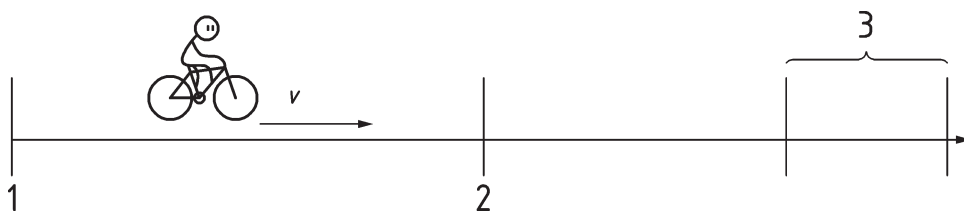
5.5.2 Prüfungen

5.5.2.1 Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke

Es gelten die Anforderungen nach 5.5.1.2. Sowohl im vollbeladenen als auch im unbeladenen Zustand müssen die Bremsverzögerungen nach Tabelle 2 erfüllt werden.

5.5.2.1.1 Einfahren der Bremsen

Vor Beginn jeder Prüfung der Bremswirkung sind Stoppbremsungen zum Einfahren aller Bremsen durchzuführen.



Legende

- 1 Start der Testfahrt
- 2 Start der Bremsung
- 3 Bereich des Stillstandes nach Bremsung
- v Geschwindigkeit

Bild 3 — Schematische Darstellung Einfahren der Bremsflächen

Jede gebremste Achse des Fahrzeuges muss einzeln eingebremst werden.

Für die Vorder- und Hinterachse sind zumutbare Fahrgeschwindigkeiten zwischen 12,5 km/h und 25 km/h zu wählen. Nach Erreichen der Startlinie wird der Bremsvorgang begonnen (siehe Bild 3).

Die Betätigungskraft beträgt (70 ± 5) N oder weniger sofern das abgebremste Rad vorher blockiert. Ein Blockieren ist während des Einbremsvorganges nicht zulässig.

Diese Stoppbremsungen sind maximal 25 Mal zu wiederholen, oder bis ein zuverlässiges Einbremsen der Reibepartner gewährleistet ist. Der Bremsweg muss nach dem Einbremsvorgang möglichst konstant sein. Dies gilt als erfüllt, wenn der Mittelwert der Bremswege der letzten 5 Bremsungen um nicht mehr als ± 10 % variiert.

5.5.2.1.2 Prüfdurchläufe

Die Bremsprüfung ist mit einer max. zumutbaren Anfangsgeschwindigkeit zwischen 12,5 km/h und 25 km/h durchzuführen, die Anfangsgeschwindigkeiten sind dabei zu dokumentieren.

Während der Bremsprüfung darf eine Betätigungskraft von 180 N für handbetätigte Bremsen und von 300 N für fußbetätigte Bremsen nicht überschritten werden, dies ist mit einem geeigneten Verfahren zu dokumentieren.

Die Mindestbremsverzögerung muss mit einem geeigneten Verfahren dokumentiert werden. Dazu ist ein Aufzeichnungssystem (präzise innerhalb $\pm 1\%$) zu wählen.

Während der Bremsprüfung darf ein mehrspuriges Lastenrad die Fahrspur um nicht mehr als $\pm 5\%$ des Bremsweges verlassen. Dabei ist ein aktives Gegenlenken nicht zulässig.

Die Beladung muss an den vom Hersteller gekennzeichneten Lastenaufnahmen mittig nach Abschnitt 5.19 (Anforderung an Lastaufnahmen/Lastsicherung) angebracht werden bis die, vom Hersteller ausgelobte Masse erreicht wird. Die maximale Masse ist nach Abschnitt 1 (Anwendungsbereich) definiert. Der Fahrer gilt hierbei auch als Beladung.

Die ausführliche Beschreibung des Prüfablaufs (nass und trocken) ist in DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.1 zu finden und anzuwenden. Beschreibungen, die nicht für Lastenräder praktikabel sind, werden entsprechend der vorliegenden Norm beschrieben.

5.5.2.2 Prüfverfahren auf einem Prüfstand

5.5.2.2.1 Mindestbremskraft

- a) Für den Fahrer ist eine Prüflast von 80 kg mittig auf der Sitzfläche aufzubringen. Die Beladung muss an den vom Hersteller gekennzeichneten Lastenaufnahmen mittig nach Abschnitt 5.19 (Anforderung an Lastaufnahmen/Lastsicherung) angebracht werden. Die Prüflasten auf Sitzflächen sind so auszuwählen und aufzubringen, dass eine Höhe von 300 mm zur Sitzfläche und Oberfläche der Lastenaufnahme nicht überschritten wird.

Vor den Prüfungen auf dem Prüfstand muss für das maximal zulässige Gesamtgewicht des Lastenrads, die Belastung auf jede Fahrzeugachse ermittelt werden. Hierzu kann das Lastenrad z. B. mit jedem Rad auf je eine Waage gestellt werden und so die Last pro Achse ermittelt werden. Jegliche folgenden Prüfungen, welche sich auf eine Achse beziehen, werden mit der jeweiligen Achslast anstatt der Gesamtmasse durchgeführt. Die aufgelastete Masse kann bei der Prüfungsdurchführung wieder entfernt werden.

Das Prüflaufrad ist senkrecht nach unten zu belasten, so dass ein Rutschen der Laufräder während der Prüfung nicht möglich ist. Die dazu erforderliche Kraft kann an einer beliebigen Stelle des Fahrrades (Laufradachse, Tretlager, Sattelstütze usw.) unter der Bedingung eingeleitet werden, dass die Kraft senkrecht nach unten aufgebracht wird.

- b) Die Bremsanlage ist gemäß Herstellerangaben einzustellen und nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01 einzubremsen.
- c) Der Reduktionsfaktor für die Achslast (für gegebenenfalls vergleichende Darstellungen) ist nach Gleichung (1) zu berechnen:

$$k_{AL} = AL/m_{ges} \quad (1)$$

Dabei ist

- k_{AL} der Reduktionsfaktor für die Achslast;
 AL die wirkende Achslast auf der jeweiligen Achse in kg;
 m_{ges} die maximal zulässige Masse des Lastenrads in kg.

- d) Die ausführliche Beschreibung des Prüfablaufs (nass und trocken) ist in DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.5 zu finden und anzuwenden. Beschreibungen, die nicht für Lastenräder praktikabel sind, werden entsprechend der vorliegenden Norm beschrieben.

Eine Kühlung während der Prüfung (trocken) ist nicht erlaubt.

Die Prüfung auf einem Prüfstand ermöglicht nicht die rechnerische Ermittlung der Bremswege durch Messung der einzelnen Bremskräfte auf einer Trommel oder mittels eines Bandes.

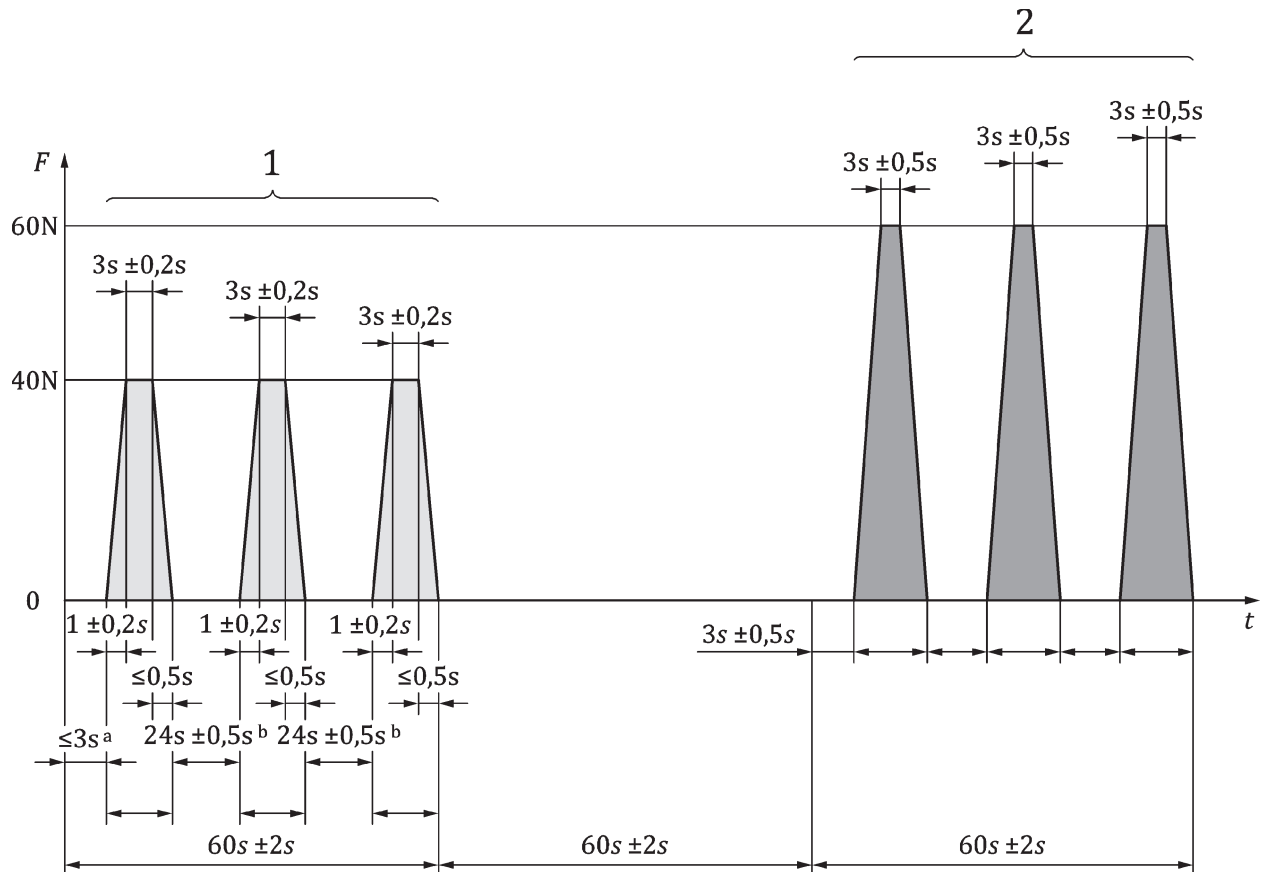
Die vordere und hintere Achse ist einzeln zu prüfen.

- e) Trockenprüfung

Für handbetätigte Bremsen wird nach Anbringung vertikaler Kräfte am Prüffahrrad, die ausreichen, um ein Wegrutschen des Laufrades während der Prüfung zu verhindern, die Antriebsvorrichtung einer Prüfeinrichtung auf die angegebene Geschwindigkeit gebracht. Danach wird in Schritten von 20 N die Betätigungskraft von 40 N bis 180 N erhöht. Sollte die geforderte Mindestbremskraft, die berechnet wurde, bereits erreicht werden, ist die Prüfung erfolgreich abzubrechen. Falls das Laufrad blockiert, ein Bremsüberlastungsschutz aktiviert wird oder der Bremshebel den Lenker berührt, ist die Betätigungskraft nicht weiter zu erhöhen. Je Betätigungskraft werden drei Messungen innerhalb von 1 min durchgeführt. Der zeitliche Ablauf nach Bild 4 ist hierbei einzuhalten. Vor Aufbringung der nächsthöheren Betätigungskraft muss die Bremse 1 min abkühlen.

Die eingeleiteten Betätigungskräfte müssen innerhalb von $\pm 10\%$ der vorgesehenen Betätigungskraft liegen. Die Krafteinleitung muss nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.2.2 erfolgen. Die eingeleiteten Betätigungskräfte müssen mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ aufgezeichnet werden und müssen ihre volle Wirksamkeit innerhalb 0,5 s nach Bremsbeginn erreichen.

Für jede Stufe der Betätigungskraft ist die aufgezeichnete Bremskraft für die Dauer von $3 \pm 0,2$ s aufzuzeichnen. Die aufgezeichnete Bremskraft wird als durchschnittlicher Bremswert während dieser Messperiode protokolliert.



Legende

- F Betätigungskraft
- 1 Betätigungskraft F_1
- 2 Betätigungskraft F_2
- t Zeit
- a Anlaufphase
- b Pause

Bild 4 — Ablaufdiagramm beispielhaft für 2 Messblöcke

f) Nassprüfung

Die Durchführung muss dem Verfahren nach 5.5.2.2.1 e) mit folgender Ergänzung entsprechen: Die Benetzung des Bremssystems darf nicht weniger als 5 s vor Bremsbeginn beginnen und erfolgt kontinuierlich bis zum Ende des Messvorganges.

Die Benetzungsdüsen sind nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01 anzubringen.

Bei der Prüfung auf einem Prüfstand sind die Merkmale des gleichmäßigen, sicheren Anhaltens durch die Erfüllung der Anforderungen an die Linearität nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.5.3, und die einfache Prüfung auf der Prüfstrecke nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01, 4.6.5.7, Punkt h), festgelegt.

5.5.2.2.2 Wärmestandfestigkeit (WSF)

Diese Prüfung wird mit der Bremsenergie $E \pm 5\%$ aus Tabelle 4 durchgeführt. Die Prüfeinheit aus Laufrad und Reifen wird bei angezogener Bremse in einer Prüfeinrichtung mit einer Geschwindigkeit von $v_{Br(WSF)}$ von 12,5 km/h $\pm 5\%$ angetrieben. Für die Prüfung ist eine funktional neuwertige Bremsanlage mit neuen

Reibpartnern zu verwenden. Die Bremsanlage ist gemäß Herstellervorgaben einzustellen und nach DIN EN ISO 4210-4:2015-01 einzubrem sen.

Die Wärmestandfestigkeit wird auf eine Achse unter Berücksichtigung der wirkenden Achslast AL geprüft. Die Bremsenergie aus Tabelle 4 wird nach folgender Gleichung berechnet.

Die Bremskraft ist nach Gleichung (2) zu berechnen:

$$E \cdot c = F_{Br(WSF)} \cdot v_{Br(WSF)} \cdot t \quad (2)$$

Wobei der Gewich tsfaktor c die wirkende Achslast nach Gleichung (3) ausdrückt:

$$c = \frac{AL}{M} \quad (3)$$

Dabei ist

- $F_{Br(WSF)}$ die Bremskraft, in N;
- AL die Achslast, in kg;
- a_{min} die Mindestverzögerung, in m/s^2 ;
- M 100 kg (55 Wh aus Tabelle 4 entsprechen 100 kg Achslast);
- $v_{Br(WSF)}$ die Umfangsgeschwindigkeit des Reifens außen gemessen, in m/s (d. h 12,5 km/h = 3,472 m/s);
- t die Dauer jedes Prüfzyklus (Unterbrechungen ausgenommen) (d. h 15 min = 0,25 h);
- c Gewich tsfaktor;
- E Gesamtbremsenergie, in Wh.

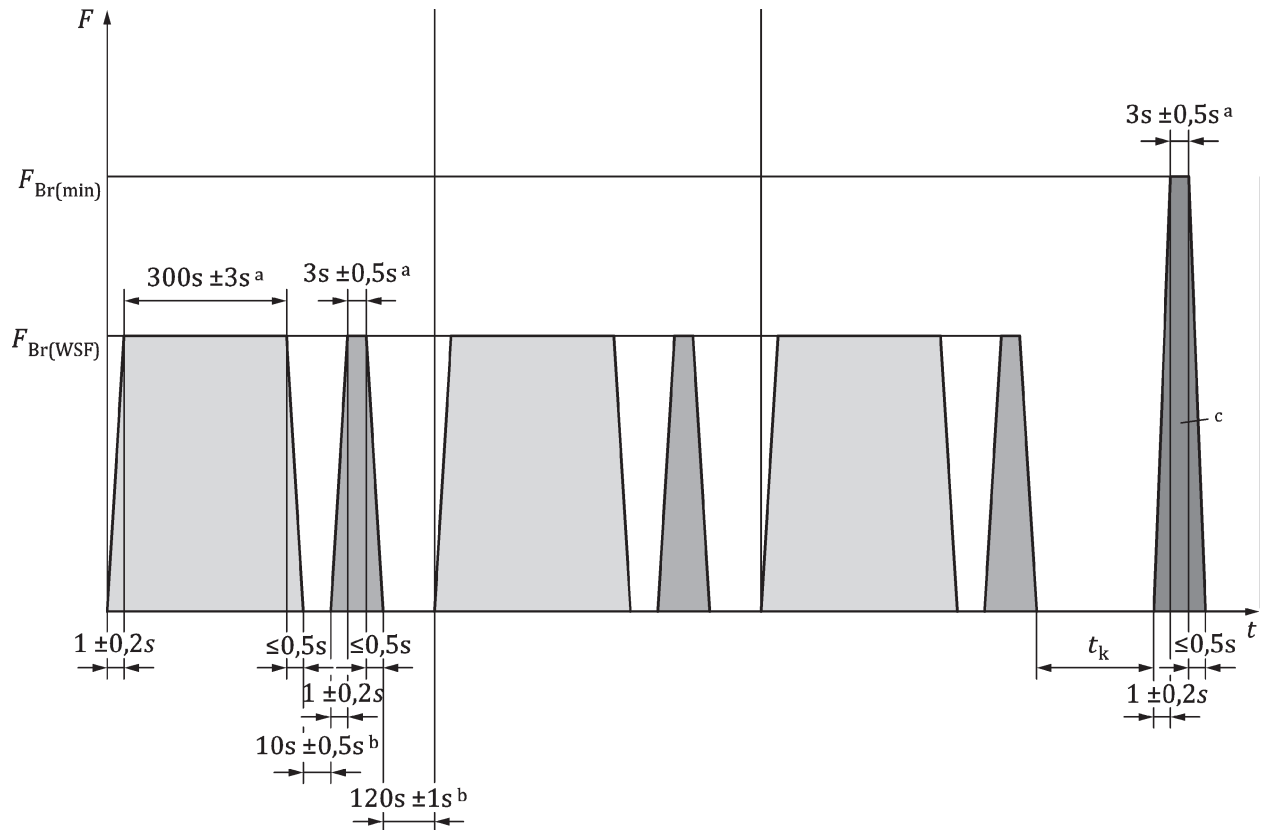
Eine Prüfung auf dem Prüfstand kann mit isolierten Bremskomponenten bezogen auf die wirkende Achslast erfolgen.

Tabelle 4 — Werte für die Gesamtbremsenergie

Fahrradtyp	Gesamtbremsenergie E [Wh]
Lastenrad	55

Die Prüfung der Wärmestandfestigkeit ist nach Bild 5 zweimal durchzuführen. Die Wiederholung des Zyklus erfolgt nach Abkühlen der Bremse auf Raumtemperatur.

Ein Nachstellen der Bremse ist während den Prüfzyklen nicht zulässig. Ein Nachstellen der Bremse in der Abkühlphase zwischen Zyklus 1 und Zyklus 2 ist zulässig. Hierbei gilt: Nicht selbstständig nachstellende Systeme sind entsprechend Herstellervorgaben nachzustellen. Selbstständig nachstellende Systeme sind entsprechend zu betätigen, so dass eine Nachstellung vor Beginn der Prüfung erfolgt ist.



Legende

 $F_{\text{BR(WSF)}}$ Beharrungsbremskraft

$F_{Br AL tr}$ die Mindestbremskraft, in N

t_K	Pause bis Raumtemperatur an der Bremse erreicht ist
-------	---

t	Zeit
-----	------

F Betätigungskraft

a Bremsung

b Pause

c Bremskraftermittlung

Bild 5 — Schematische Darstellung Zyklus Wärmestandsfestigkeit

Nach den 3mal jeweils 5 min Beharrungsbremung mit Lüften der Bremse wird nach Erreichen von Raumtemperatur eine Bremskraftprüfung von $3 \pm 0,2s$ durchgeführt. Diese zu erreichende Bremskraft wird nach Tabelle 3 errechnet.

Das Lüften der Bremse nach der jeweils 5 min Beharrungsbremung erfolgt mit F_{BrWSF} , also derselben Kraft wie in der Beharrungsbremung.

Sollte die Prüfung ohne Lenkergriff durchgeführt werden, so ist die Dicke des Lenkergriffs zu berücksichtigen. Die Betätigungskraft darf 180 N nicht überschreiten.

5.6 Kippstabilität bei mehrspurigen Lastenrädern (Typ 2)

5.6.1 Statische Kippstabilität bei mehrspurigen Lastenrädern

5.6.1.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 5.5.1.2 darf kein Rad sichtbar den Bodenkontakt verlieren.

5.6.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung ist an einer, um den Neigungswinkel α geneigten Fläche (siehe Bild 6) von mindestens 18 % (10,2°) durchzuführen.

Die Prüfung ist bei maximal ausgezogener Sattelstütze durchzuführen.

Die Prüflasten auf Sitz- und Ladeflächen sind nach Herstellerangaben zur Beladung aufzubringen, oder falls diese nicht angegeben sind so auszuwählen und mittig aufzubringen, dass die Schwerpunkthöhe der Beladung 150 mm zur Sitzoberfläche und Oberfläche der Ladeflächen beträgt.

Es sind 50 kg auf dem Sitz, 10 kg links und rechts am Lenker, max. Zuladung nach Herstellerangabe auf den Ladeflächen aufzubringen.

Die statische seitliche Kippstabilität muss für alle Beladungszustände bis zur jeweiligen Höchstzuladung pro Ladefläche nachgewiesen werden.

Ist ein Beladungszustand eindeutig als der kritischste bezüglich der Kippstabilität zu identifizieren, reicht der Nachweis für diesen Beladungszustand.



Legende

α Neigungswinkel

Bild 6 — Statische Kippstabilität

5.6.2 Dynamische Kippstabilität bei mehrspurigen Lastenrädern (Typ 2)

5.6.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 5.6.2.2 darf bei einer konstanten Geschwindigkeit von 8 km/h kein Rad sichtbar den Bodenkontakt verlieren.

5.6.2.2 Prüfverfahren

Es ist eine Kreisfahrt auf einer ebenen Fläche durchzuführen.

Der Durchmesser der Teststrecke beträgt 10 m und soll mit dem mehrspurigen Prüffahrzeug, mittig zwischen den Laufrädern, abgefahren werden.

Die Prüfung ist bei einer Geschwindigkeit von 8 km/h, gemessen mittig auf der Kreisbahn oder an einem kurvenäußeren Rad, durchzuführen.

Es muss mit maximalem Reifenfülldruck geprüft werden.

Die Prüfperson muss während der Testfahrt eine aufrechte Sitzposition einhalten.

Die Prüfung ist mit einem fliegenden Start zu beginnen.

Die dynamische seitliche Kippstabilität muss für alle Beladungszustände, bis zur jeweils max. Zuladung pro Ladefläche, nachgewiesen werden.

Ist ein Beladungszustand eindeutig als der kritischste bezüglich der Kippstabilität zu identifizieren, so reicht der Nachweis für diesen Beladungszustand.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn eine vollständige Runde gefahren wurde und dabei kein Laufrad sichtbar den Bodenkontakt verliert.

5.7 Parken und Längsstabilität

5.7.1 Anforderung

Das Lastenrad Typ 1 und Typ 2 muss mit einer mechanischen Feststellfunktion ausgestattet sein. Diese Feststellfunktion kann zum Beispiel durch den Ständer und/oder eine mechanische Feststellbremse erfüllt werden.

Mit der Feststellfunktion muss das beladene und unbeladene Lastenrad an einer Steigung von 10 % in einer Richtung gegen Wegrollen gesichert werden können.

Für größere Steigungen sind geeignete zusätzliche Maßnahmen (beispielsweise Unterlegkeile) zulässig.

Die Prüfung von Lastenrädern Typ 1 erfolgt nach 5.7.2. Für Lastenräder Typ 2 ist eine Prüfung nicht erforderlich.

ANMERKUNG Es ist darauf zu achten, dass die Festigkeit des Ständers ausreichend groß ist, damit das vollbeladene Lastenrad sicher abgestellt werden kann.

5.7.2 Prüfverfahren Typ 1

5.7.2.1 Prüfbedingungen

Das Lastenrad muss in folgendem Zustand sein:

- das Lastenrad muss entsprechend seiner Masse in fahrbereitem Zustand vorgestellt werden;
- die Reifen müssen bis zu einem vom Hersteller für diesen Zustand empfohlenen Druck aufgepumpt sein;
- das Getriebe muss sich im Leerlauf befinden oder im Fall eines Automatikgetriebes, in der „Park“-Position, wenn eine derartige existiert;
- wenn es verriegelt werden kann, muss das Lenksystem verriegelt sein. Wenn das Lenksystem verriegelt werden kann, indem es entweder nach links oder rechts gedreht wird, müssen die Prüfungen für beide Richtungen durchgeführt werden;
- wenn keine Verriegelung für das Lenksystem angebracht ist, muss die Prüfung mit folgenden Lenkeinschlagwinkeln ausgeführt werden:
 - Geradeaus-Position;
 - zur Seite des Kippständers geneigt (sofern vorhanden).

5.7.2.2 Verifizierung der waagerechten Stabilität

5.7.2.2.1 Prüfbereich

Der Prüfbereich muss aus einem flachen, waagerechten Block mit harter Oberfläche bestehen, der trocken und frei von losen Baustoffen ist, z. B. Sand oder Splitt.

5.7.2.2.2 Prüfverfahren

Die Prüfung ist sowohl

- beladen (maximal zulässiges Gesamtgewicht minus Fahrer (80 ± 5) kg), als auch
- unbeladen (ohne Fahrer)

durchzuführen.

Ablauf:

- 1) Das Lastenrad steht auf dem Prüfblock, der Kippständer ist ausgeklappt oder in Parkposition, und das Lastenrad steht auf dem Kippständer.
- 2) Das Lastenrad wird bewegt, um den Winkel zwischen der medianen Längsebene und der Auflagefläche um drei Grad zu erhöhen (indem das Lastenrad weiter in die Senkrechte bewegt wird).
- 3) Diese Bewegung darf nicht dazu führen, dass der Kippständer automatisch einklappt oder in die Fahrposition zurückkehrt.

5.7.2.3 Verifizierung auf einer geneigten Oberfläche

5.7.2.3.1 Prüfausrüstung

- Für diese Prüfungen ist eine Testebene zu verwenden.
- Die Parkebene muss eine feste, flache, rechteckige Oberfläche haben, auf der das Lastenrad stehen kann, ohne dass die Oberfläche sich wahrnehmbar biegt.
- Die Oberfläche der Parkebene muss genügend rutschfeste Eigenschaften haben, damit das Lastenrad während der Neigungs- und Anlehnprüfungen nicht von der stützenden Oberfläche gleitet.
- Die Parkebene muss so ausgeführt sein, dass sie in ihre Schrägneigung und Längsneigung versetzt werden kann.

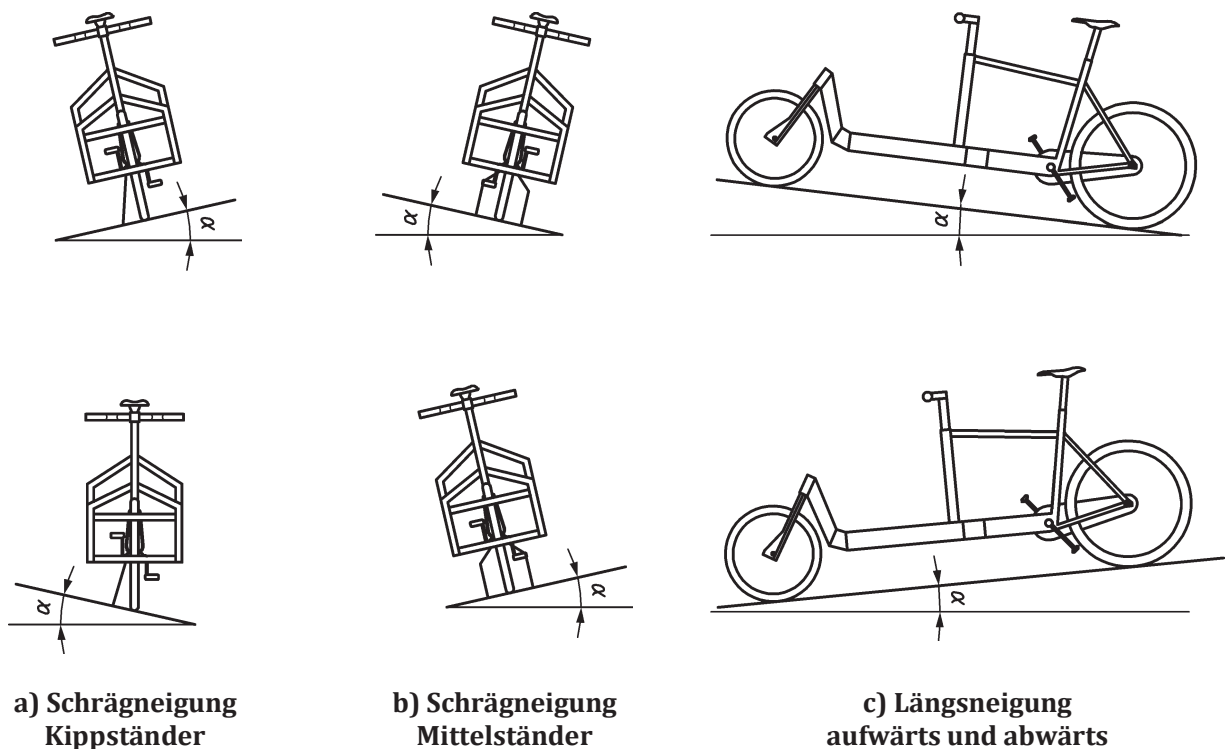
5.7.2.3.2 Prüfverfahren

- Das Lastenrad steht auf der Parkebene mit dem Kippständer und gesondert, dem Mittelständer ausgeklappt oder in Parkposition, und das Lastenrad darf auf dem Ständer lehnen.
- Die Parkebene wird entsprechend Tabelle 5 in ihre geringste Schrägneigung und dann gesondert in ihre geringste Längsneigung versetzt.

Tabelle 5 — Werte für Flächenneigungswinkel/Flächenneigungsgrad

Neigung	Kipp-/Mittelständer	
	Steigung	Neigungswinkel
Schrägneigung (links und rechts)	8 %	4,6°
Längsneigung abwärts	10 %	5,7°
Längsneigung aufwärts	10 %	5,7°
Siehe Bild 7.		

- Wenn das Lastenrad auf der geneigten Parkebene auf dem Mittelständer und nur auf einem Rad steht, wird die Prüfung des Mittelständers in dieser Position ausgeführt. Wenn das Lastenrad auf einer geneigten Parkebene auf dem Mittelständer steht und sich entweder das Vorderrad oder das Hinterrad in Berührung mit der stützenden Oberfläche befinden kann, müssen die Prüfungen so ausgeführt werden, dass das Lastenrad nur auf dem Mittelständer und dem die Oberfläche berührenden Rads steht.
- Das Lastenrad muss in standsicherem Zustand bleiben, wenn die Parkebene entsprechend dem in Tabelle 5 angegebenen Winkel geneigt wird.
- Alternativ darf die Parkebene im erforderlichen Umfang geneigt werden, bevor das Lastenrad in seine Position gebracht wird.



Legende

α Neigungswinkel

Bild 7 — Neigungswinkel der Parkebene (Beispiele für Fahrradständer)

5.8 Lenkung

5.8.1 Anforderung

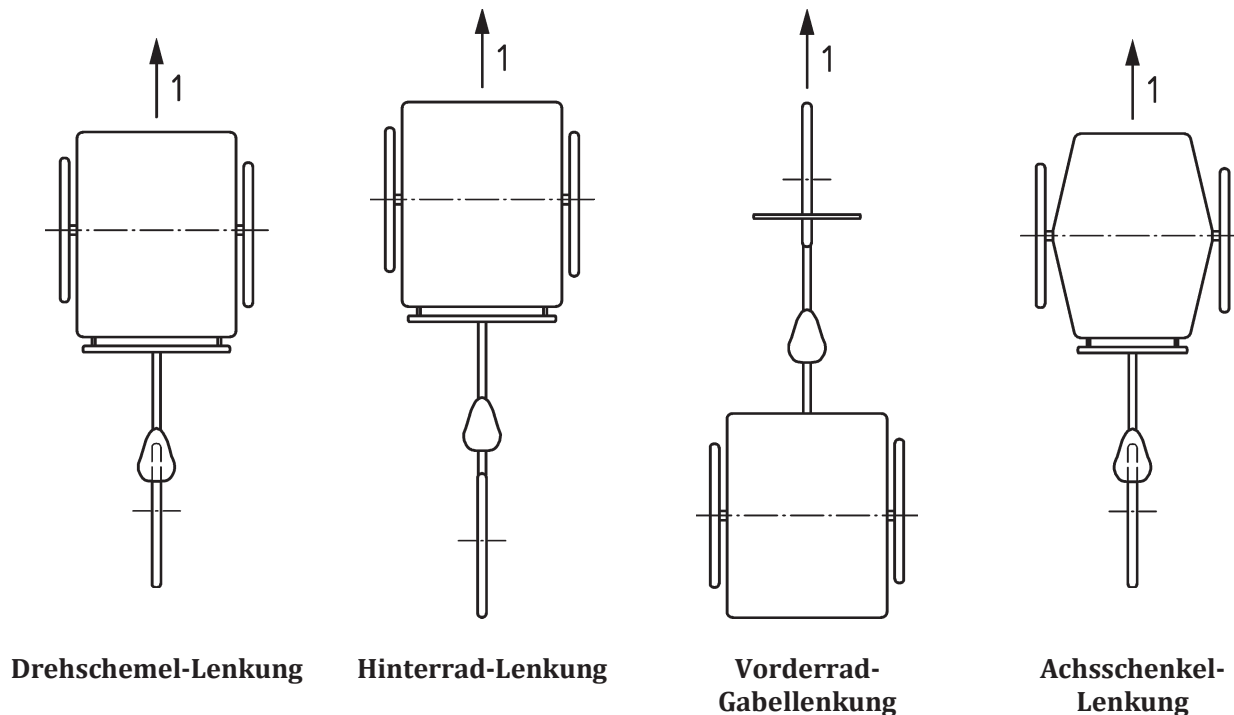
5.8.1.1 Allgemeines

Während für Fahrzeuge des Typs 1 (einspurig) die Lenkung stets auf das Vorderrad wirkt, gibt es für Fahrzeuge des Typs 2 (mehrspurig) unterschiedliche Bauformen.

Bei Typ 1 kann unterschieden werden zwischen einer direkten Gabelnlenkung, bei der das Steuerrohr der Vorderradgabel wie beim normalen Fahrrad direkt mit dem Lenker verbunden ist, und der indirekten Gabelnlenkung, bei der die gelenkte Vorderradgabel über ein Gestänge oder Ketten bzw. Seilzüge mit einem räumlich getrennten Lenker verbunden ist.

Bei Typ 2 kann entweder das oder die Vorderräder gelenkt werden oder das oder die Hinterräder.

Einen Überblick bei mehrspurigen Fahrzeugen mit drei Rädern gibt Bild 8, prinzipiell sind diese Bauformen auch bei Fahrzeugen mit vier Rädern ähnlich ausgeführt.



Legende

1 Fahrtrichtung

Bild 8 — Lenkungssysteme Lastenräder

5.8.1.2 Lenkermaße

Der Lenker muss eine Gesamtbreite zwischen 350 mm und 1 000 mm haben, sofern nationale Bestimmungen nichts anderes festlegen.

5.8.1.3 Lenkergriffe oder Lenkerstopfen

5.8.1.3.1 Anforderungen

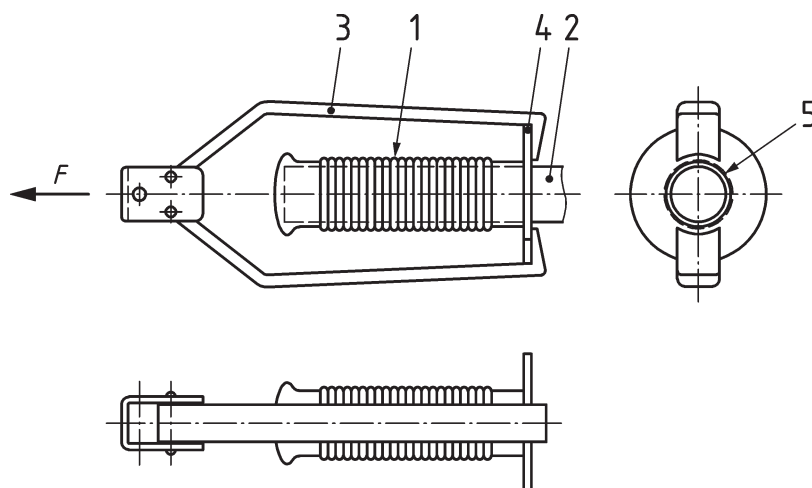
Die Enden des Lenkers müssen mit Lenkergriffen oder Lenkerstopfen versehen sein. Bei der Prüfung nach dem Verfahren nach 5.8.1.3.2 und 5.8.1.3.3 müssen die Lenkergriffe oder Lenkerstopfen einer Abzugskraft von 70 N standhalten.

5.8.1.3.2 Frostprüfung

Der Lenker ist mit montierten Lenkergriffen oder Lenkerstopfen für 1 h bei Raumtemperatur in Wasser einzutauchen und anschließend in einen Gefrierschrank zu legen, bis er eine Temperatur unterhalb -5 °C erreicht hat. Der Lenker ist aus dem Gefrierschrank zu entnehmen, und nach Erreichen einer Temperatur von -5 °C ist eine Kraft von 70 N auf den Lenkergriff oder -stopfen in Abziehrichtung aufzubringen, wie in Bild 9 dargestellt. Die Kraft ist beizubehalten, bis der Lenker eine Temperatur von $+5\text{ °C}$ erreicht hat. Das Einbringen einer Öffnung in den Lenkerstopfen zum Anbringen der Prüfbefestigungsvorrichtung ist zulässig, sofern die Öffnung den Sitz des Lenkerstopfens im Lenker nicht beeinflusst und die Befestigungsvorrichtung den Lenker während der Prüfung nicht berührt.

5.8.1.3.3 Warmwasserprüfung

Der Lenker ist mit montierten Lenkergriffen für 1 h in warmes Wasser von $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ einzutauchen. Der Lenker ist aus dem warmen Wasser zu entnehmen, und nach einer Stabilisierungszeit von 30 min bei Raumtemperatur ist eine Kraft von 100 N in Abziehrichtung auf den Lenkergriff aufzubringen, wie in Bild 9 dargestellt. Diese Kraft ist für 1 min beizubehalten.



Legende

- 1 Lenkergriff
- 2 Lenker
- 3 Zugvorrichtung
- 4 Zugring
- 5 Abstand

ANMERKUNG Der Zugring kann geteilt ausgeführt sein.

Bild 9 — Beispiel einer Zugvorrichtung für den Lenkergriff

5.8.1.4 Lenkstabilität

Die Lenkung muss aus der Mittellage nach jeder Seite um mindestens den Lenkungswinkel θ_1 nach Tabelle 6 frei beweglich sein, wobei sich die Lagerung bei korrekter Einstellung gleichmäßig frei bewegen muss, ohne zu klemmen oder zu locker zu sein.

Dabei darf in der Lenkung über den gesamten Lenkweg kein freies Spiel festgestellt werden. Dies ist durch Hin- und Herbewegungen des Lenkers in unterschiedlichen Lenkpositionen zu prüfen.

Tabelle 6 — Mindestwerte für den Lenkungswinkel

Lenkungstyp	Gabellenkung	Achsschenkellenkung	Hinterradlenkung	Drehschemellenkung
Lenkungswinkel θ_1	Direkte Lenkung 60° Gestänge oder Seilzug/Kette 30°	30°	30°	30°

Mindestens 25 % des Gesamtgewichtes von Fahrrad, Fahrer und maximaler Zuladung müssen die gelenkte Achse belasten, wenn der Fahrer auf dem Sattel sitzt und die Lenkergriffe umfasst, wobei der Fahrer und der Sattel sich dabei in der gebräuchlichen Position befinden und das Fahrrad gemäß Herstellerangaben mit maximaler Zuladung belastet ist.