

DIN EN 14781

The logo consists of the letters 'DIN' in a bold, sans-serif font, with a horizontal line above and below the letters.

ICS 43.150

**Rennräder –
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 14781:2005**

Racing bicycles –
Safety requirements and test methods;
German version EN 14781:2005

Bicyclettes de course –
Exigences de sécurité et méthodes d'essai;
Version allemande EN 14781:2005

Gesamtumfang 84 Seiten

Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2006-03-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)).

Diese Europäische Norm EN 14766:2005 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 333 „Fahrräder“ (Sekretariat: UNI) ausgearbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss 6.1 „Fahrräder für allgemeine und sportliche Benutzung SpA ISO/TC 149 und SC 1; CEN/TC 333, WG 1, WG 2 und WG 3“ im Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport) im DIN.

Bergfahrräder unterliegen dem Gerätesicherheitsgesetz. Sie dürfen als Nachweis für die Einhaltung der darin enthaltenen Sicherheitsanforderungen nach erfolgreich abgeschlossener Prüfung durch eine vom Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit bezeichnete Prüfstelle mit dem Zeichen „GS“ = Geprüfte Sicherheit gekennzeichnet werden.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1101 siehe DIN ISO 1101
ISO 7636 siehe DIN ISO 7636

Nationaler Anhang NA (informativ)

Bremsen und konstruktive Festigkeit des fertig montierten Fahrrades

NA.1 Bremsen

Im Rahmen der Sitzungen des CEN/TC 333 „Fahrräder“ auf europäischer Ebene, konnten viele Erfahrungen, die mit der DIN 79100 gesammelt wurden, eingebracht werden. Nach einer langen und kontrovers geführten Diskussion der Anforderungen und Prüfverfahren von Fahrradbremsen, wurde ein Kompromiss gefunden, der die Aufnahme zweier unterschiedlicher Testverfahren in die Europäische Norm vorsieht.

Neben der Prüfstands-Untersuchung, die in Deutschland bereits seit vielen Jahren erfolgreich angewandt wird, enthält die Norm auch eine Bremswegprüfung, die auf der Straße durchgeführt wird. Diese soll es ermöglichen, insbesondere in Ländern, in denen keine Prüfstände vorhanden sind, Messungen vorzunehmen.

Da in Deutschland, wie in der Vergangenheit, fast ausschließlich der Bremsenprüfstand verwendet wird, soll durch die Aufnahme der folgenden Tabelle die umständliche Umrechnung der Bremskräfte auf Bremswege entfallen. Die dargestellten Mindest-Verzögerungswerte entsprechen den in der Europäischen Norm enthaltenen Bremswegen. Die Umrechnung der gemessenen Bremskräfte auf Bremsverzögerungswerte erfolgt mit dem jeweiligen, vom Hersteller angegeben, zulässigen Gesamtgewicht.

Tabelle NA.1 — Mindest-Verzögerungswerte für Prüfstandmessung

Bedingungen	Verwendete Bremse	Mindest-Verzögerungswerte m/s ²
Trocken	Vorderrad Bremse	4,2
	Hinterrad Bremse	2,6
Nass	Vorderrad Bremse	2,2
	Hinterrad Bremse	1,4

Durch den DIN-Arbeits-Ausschuss NA 112-06-01 wurde im Rahmen des Einspruchsverfahrens mehrfach darauf hingewiesen, dass die Messung bzw. Berechnung der Bremsverzögerungswerte bei Kinder- und Jugendfahrern, die aufgrund der maximalen Sattelhöhe von mehr als 635 mm in den Geltungsbereich dieser Norm fallen, mit einem vorgeschriebenen Gesamtgewicht von 100 kg zu Problemen führt. Die auf diese Anforderungen ausgelegten Fahrradbremsen sind insbesondere für Kinder und Jugendliche zu wirkungsvoll und können zu gefährlichem Überbremsen z.B. des Vorderrades führen.

Der Vorschlag Deutschlands, in Abschnitt 4.6.7.5.2.7 V) auch ein niedrigeres Gesamtgewicht als 100 kg bei der Berechnung des Bremsweges zu berücksichtigen, wurde zwar von der Mehrheit der Länder begrüßt, aufgrund der Terminalsituation jedoch nicht mehr berücksichtigt. Dieser Vorschlag soll nun im Rahmen der Sitzungen des Interpretationspanels behandelt werden

Vorgesehener Text für das CEN/TC 333:

Hat der Hersteller als Zuladung eine Masse angegeben, bei der die Summe dieser Masse und der Masse des Fahrrades 100 kg übersteigt, oder ist die zulässige Gesamtmasse des Fahrrades nach Angaben des Herstellers niedriger als 100 kg, müssen diese Massen M berücksichtigt und die Faktoren K in dem Verhältnis $M/100$ erhöht oder reduziert werden.

NA.2 Konstruktive Festigkeit des fertig montierten Fahrrades

Im Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) wird verlangt, dass ein Produkt sicher ist. Deutschland hat im Rahmen des Einspruchsverfahrens aus diesem Grund gefordert, dass die Anhänge C und D der EN 14764 bezüglich der Komplett-Fahrrad-Prüfung und der Laufradprüfung als normative Anhänge und nicht als informative Anhänge aufgenommen werden.

Die deutschen Experten weisen darauf hin, dass diese Prüfungen auch für DIN EN 14781 notwendig sind, um die Sicherheit des kompletten Fahrrades sicherzustellen und empfehlen die normative Anwendung der Anhänge C und D aus DIN EN 14764:2006-02.

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 1101, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Form-, Richtungs-, Orts- und Lauf-toleranzen — Allgemeines, Definitionen — Symbole, Zeichnungseintragungen*

DIN ISO 7636, *Glocken für Fahrräder und Fahrräder mit Hilfsmotor — Anforderungen, Prüfung*

ICS 43.150

Deutsche Fassung

Rennräder – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren

Racing bicycles – Safety requirements and test methods

Bicyclettes de course – Exigences de sécurité et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Oktober 2005 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen und Prüfverfahren.....	8
4.1 Brems- und Festigkeitsprüfungen — Spezielle Anforderungen.....	8
4.1.1 Definition der Bremsprüfungen.....	8
4.1.2 Definition von Festigkeitsprüfungen	8
4.1.3 Anzahl und Zustand der Proben für die Festigkeitsprüfung.....	8
4.1.4 Genauigkeitstoleranzen der Prüfbedingungen für Brems- und Festigkeitsprüfungen.....	8
4.2 Scharfe Kanten und Ecken	8
4.3 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile	9
4.3.1 Sicherung der Schrauben	9
4.3.2 Minimales Drehmoment	9
4.4 Verfahren zur Feststellung von Rissen	9
4.5 Überstehende Teile.....	9
4.5.1 Anforderung	9
4.5.2 Prüfverfahren	11
4.6 Bremsen.....	12
4.6.1 Bremssystem	12
4.6.2 Handbremsen	12
4.6.3 Montage der Bremseinheit und Anforderungen an die Bremsseile	14
4.6.4 Sicherheitsprüfung der Bremschuhe und Bremsklötze	14
4.6.5 Einstellung der Bremsen	15
4.6.6 Handbremssystem — Belastbarkeitsprüfung.....	15
4.6.7 Bremswirkung.....	15
4.6.8 Scheiben- und Nabenbremsen — Wärmebeständigkeit.....	30
4.7 Lenkung	31
4.7.1 Lenker — Maße	31
4.7.2 Lenkergriffbereiche, Lenkergriffe oder Lenkerstopfen.....	31
4.7.3 Lenkervorbau — Einstecktiefe oder positiv wirkende Stoppeinrichtung.....	32
4.7.4 Ahead-Vorbau am Gabelschaft — Anforderungen an die Klemmung	32
4.7.5 Lenkstabilität.....	32
4.7.6 Lenkungseinheit — Prüfungen der statischen Festigkeit und der Befestigung.....	33
4.7.7 Lenker-Vorbau-Einheit — Dynamische Prüfung	39
4.8 Rahmen.....	41
4.8.1 Vollgefederte Rahmen — Besondere Anforderungen	41
4.8.2 Rahmen/Vordergabel-Einheit — Stoßprüfung (fallende Masse).....	42
4.8.3 Rahmen — Stoßprüfung (fallender Rahmen).....	44
4.8.4 Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedallierenden Kräften	46
4.8.5 Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften	47
4.9 Vorderradgabel	48
4.9.1 Allgemeines.....	48
4.9.2 Anbringung der Achse und Laufradsicherung.....	49
4.9.3 Gefederte Gabel — Besondere Anforderungen.....	49
4.9.4 Vorderradgabel — Statische Biegeprüfung	49
4.9.5 Vorderradgabel — Stoßprüfung nach hinten.....	50
4.9.6 Vorderradgabel — Dynamische Biegeprüfung.....	51
4.9.7 Gabeln zur Nutzung mit Naben- oder Scheibenbremsen	52
4.9.8 Prüfung der Zugbelastung der nichtgeschweißten Vorderradgabel.....	54
4.10 Laufräder und Laufrad/Reifen-Einheiten	55
4.10.1 Drehgenauigkeit.....	55
4.10.2 Freiraum der Laufrad/Reifen-Einheit	55

4.10.3	Laufrad/Reifen-Einheit — Statische Belastungsprüfung	56
4.10.4	Sicherung der Laufräder.....	57
4.10.5	Schnellspanvorrichtungen	58
4.11	Felgen, Reifen und Schläuche	59
4.11.1	Luftdruck der Reifen	59
4.11.2	Kompatibilität von Reifen und Schläuchen	59
4.11.3	Schlauchreifen und Schlauchreifenfelgen.....	59
4.11.4	Felgenverschleiß	59
4.12	Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem.....	59
4.12.1	Fußbefestigung.....	59
4.12.2	Pedalabstand	59
4.12.3	Pedal/Pedalachse-Einheit — Statische Prüfung der Festigkeit.....	60
4.12.4	Pedalachse — Stoßprüfung	61
4.12.5	Pedal/Pedalachse — Dynamische Festigkeitsprüfung.....	62
4.12.6	Antrieb — Statische Festigkeitsprüfung.....	63
4.12.7	Tretkurbeleinheit — Dynamische Prüfung.....	64
4.13	Sättel und Sattelstützen.....	65
4.13.1	Allgemeines	65
4.13.2	Begrenzungen der Maße.....	65
4.13.3	Sattelstütze — Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag	66
4.13.4	Sattel/Sattelstütze — Prüfung der Befestigung	66
4.13.5	Sattel — statische Festigkeitsprüfung.....	67
4.13.6	Sattel und Sattelstütze – Dynamische Prüfung der Sattelklemmung	67
4.13.7	Sattelstütze — Dynamische Prüfung.....	68
4.14	Antriebskette.....	70
4.15	Kettenschutz	71
4.15.1	Allgemeines	71
4.15.2	Anforderung	71
4.15.3	Kettenschutzscheibe.....	71
4.15.4	Kettenschutzvorrichtung.....	72
4.15.5	Kombination von Kettenumwerfer mit einer Schutzvorrichtung.....	72
4.16	Speichenschutzscheibe.....	72
4.17	Beleuchtungsanlagen und Rückstrahler	72
4.17.1	Beleuchtung und Rückstrahler	72
4.17.2	Kabelbaum	72
4.18	Warnvorrichtungen	73
4.19	Straßenprüfung des fertigmontierten Fahrrades	73
4.19.1	Anforderung	73
4.19.2	Prüfverfahren	73
5	Benutzerinformation	73
6	Kennzeichnung.....	75
6.1	Anforderung.....	75
6.2	Dauerhaltbarkeitsprüfung.....	75
6.2.1	Anforderung.....	75
6.2.2	Prüfverfahren	75
Anhang A (informativ) Verfahren zur Ermittlung der am besten passenden Bremskraftlinie und der ± 20 %-Grenzl意思ien für die Linearitätsprüfung der Rücktrittbremse		76
Anhang B (informativ) Lenkungsgeometrie		79
Literaturhinweise.....		80

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14781:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 333 „Rennräder“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2006 zurückgezogen werden.

Die Europäische Norm ist vollständig neu und gehört zu einer Serie, die herausgegeben wird, um alle Fahrradtypen abzudecken:

EN 14764, *City- und Trekkingfahräder — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*

TC 333 WI 00333002, *Räder — Begriffe*

EN14765, *Kinderfahräder — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 14766, *Geländefahräder (Mountainbikes) — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*

prEN 15194, *Räder — Elektromotorisch unterstützte Räder — EPAC Fahrrad*

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

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde als Antwort auf den Bedarf in ganz Europa erarbeitet, und das Ziel war sicherzustellen, dass Fahrräder, die in Übereinstimmung damit hergestellt werden, so sicher wie praktisch möglich sind. Die Prüfungen wurden ausgelegt, um die Festigkeit und Dauerhaftigkeit sowohl der Einzelteile als auch des Fahrrades als Ganzes sicherzustellen, und sie erfordern durchweg hohe Qualität und von der Planungsphase an die Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten.

Der Anwendungsbereich wurde auf Sicherheitsüberlegungen begrenzt, und speziell wurde die Normung von Bauteilen vermieden.

Es gelten die nationalen Bestimmungen, falls das Fahrrad auf öffentlichen Straßen genutzt wird.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Leistung und die Sicherheitstechnik für Rennräder hinsichtlich ihrer Konstruktion, ihrer Montage und der Prüfverfahren für diese Fahrräder und deren Baugruppen fest und enthält Anleitungen zur Benutzung und Pflege dieser Fahrräder.

Sie gilt für Rennräder für nicht-professionelle Benutzung bei hohen Geschwindigkeiten auf der Straße mit einer maximalen Sattelhöhe von 635 mm oder mehr.

Sie gilt nicht für Mountainbikes und Spezialrennräder wie Tandem-Fahrräder oder Fahrräder, deren Konstruktion und Ausstattung die Benutzung im genehmigten Wettbewerb vorsieht.

ANMERKUNG Fahrräder mit einer Sattelhöhe von < 435 mm siehe EN 71 und mit einer maximalen Sattelhöhe über 435 mm bis unter 635 mm siehe prEN 14765.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO 1101, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerances — Tolerances of form, orientation, location and run-out — Generalities, definitions, symbols indications on drawings*

ISO 5775-1, *Bicycle tyres and rims — Part 1: Tyre designations and dimensions*

ISO 5775-2, *Bicycle tyres and rims — Part 2: Rims*

ISO 7636, *Bells for bicycles and mopeds — Technical specification*

ISO 9633, *Cycle chains — Characteristics and test methods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Rad

jedes Fahrzeug mit mindestens zwei Rädern, das ausschließlich oder hauptsächlich durch die Muskelkraft der auf ihm befindlichen Person, insbesondere mit Hilfe von Pedalen, angetrieben wird

3.2

Fahrrad

ein zweirädriges Fahrrad

3.3

Tandem-Fahrrad

ein Fahrrad für zwei oder mehr Personen, dessen Sättel hintereinander angeordnet sind

3.4

fertigmontiertes Fahrrad

ein Fahrrad, das mit allen für die vorgesehene Nutzung erforderlichen Komponenten ausgestattet ist

**3.5
Rennrad**
ein Fahrrad mit einer Lenkereinheit mit einem Mehrfachen an Griffpositionen, die eine aerodynamische Sitzposition gestatten, einem mehrstufigen Kraftübertragungssystem, einer Reifenbreite von nicht mehr als 28 mm, und einer maximalen Masse von 12 kg für das fertigmontierte Fahrrad

**3.6
maximale Sattelhöhe**
der Abstand vom Boden zur Oberfläche des Sattels, gemessen von der waagrecht ausgerichteten Sattelmittle senkrecht zum Boden bei aufrecht stehendem Fahrrad, wobei die Sattelstütze in der Mindesteinstecktiefe montiert ist

[EN 71:1998]

**3.7
gefederte Gabel**
eine Vorderradgabel mit eingebauter axialgeregelter Beweglichkeit, um die Übertragung von Stößen von der Fahrbahn an den Fahrer zu mindern

**3.8
gefederter Rahmen**
ein Rahmen mit eingebauter axialgeregelter Beweglichkeit, um die Übertragung von Stößen von der Fahrbahn an den Fahrer zu mindern

**3.9
Bremsweg**
die Entfernung, die ein Fahrrad zwischen Bremsbeginn (3.10) und dem Anhalten zurücklegt

**3.10
Bremsbeginn**
Der Punkt auf der Prüfstrecke oder auf der Prüfmaschine, an dem die Bremsbetätigungsverrichtung beginnt, sich von der Ruheposition zu entfernen. Dabei kann die Betätigung durch die Hand oder den Fuß des Fahrers oder durch eine Prüfvorrichtung ausgelöst werden. Bei der Prüfung auf einer Prüfstrecke bestimmt die erste Bremse (vorne oder hinten), die tätig wird, diesen Punkt.

**3.11
Bremskraft**
 F_{Br}
die Kraft, die bei Betätigung der Bremse tangential nach hinten gerichtet zwischen Reifen und Fahrbahn oder zwischen Reifen und Trommel bzw. Band der Prüfmaschine auftritt

**3.12
Felgenbremse**
eine Bremse, deren Bremsbeläge auf die Felge wirken

**3.13
Nabenbremse**
eine Bremse, die unmittelbar auf die Nabe wirkt

**3.14
Scheibenbremse**
eine Bremse, bei der Blöcke auf die seitlichen Flächen einer schmalen Scheibe wirken, die entweder einen Aufsatz oder einen integrierten Teil der Laufradnabe darstellt

**3.15
Zusatz- Handbremshebel**
jedes System, das es dem Fahrer ermöglicht, nicht nur von der Position der Haupthandbremshebel aus die Bremsen zu betätigen

3.16**Laufrad**

die Baueinheit oder die Kombination aus Nabe, Speichen bzw. Scheibe und Felge, jedoch ohne Reifen

3.17**Pedaltrittfläche**

die Trittfläche eines Pedals, die der Unterseite des Fußes zugeordnet ist

3.18**Pedal mit Schnellauslösemechanismus**

ein Pedal mit einem Befestigungssystem, das durch die alleinige Bewegung des Fußes die Befestigung des Schuhs zum Pedal lösen kann

3.19**Tretkurbeleinheit**

zum Zweck von dynamischen Prüfungen besteht sie aus zwei Tretkurbeln, Pedalachsen, der Tretlagerwelle und dem ersten Bestandteil des Antriebssystems, z. B. Zahnkranzpaket

3.20**aerodynamischer Lenkeraufsatz**

ein Aufsatz (oder Aufsätze), der am Lenker oder dem Lenkervorbau angebracht ist, um die Aerodynamik des Fahrers zu verbessern

3.21**sichtbarer Anriss**

ein im Verlauf einer Prüfung entstandener Anriss, der mit dem bloßen Auge zu erkennen ist

3.22**Bruch**

die unbeabsichtigte Teilung in zwei oder mehrere Teile

3.23**Radstand**

der Abstand zwischen den Achsen des vorderen und des hinteren Laufrades bei einem unbelasteten Fahrrad

3.24**öffentliche Straße**

Straßen, Wege oder Fahrspuren, die als solche ausgewiesen und freigegeben sind, auf denen Fahrräder gesetzlich zugelassen sind; nicht auf allen, aber auf den meisten dieser Straßen teilen sich Fahrräder den Verkehrsraum mit anderen Fahrzeugen einschließlich Kraftfahrzeugen

3.25**Fußhalter**

eine Vorrichtung, die am Pedal montiert ist und den Schuh des Fahrers an der Spitze umfasst, aber gleichzeitig ein Herausziehen des Schuhs zulässt

3.26**höchster Gang**

das Zähnezahlnverhältnis, das den längsten Fahrweg bei einer Umdrehung der Tretkurbel zulässt

3.27**niedrigster Gang**

das Zähnezahlnverhältnis, das den kürzesten Fahrweg bei einer Umdrehung der Tretkurbel zulässt

4 Anforderungen und Prüfverfahren

4.1 Brems- und Festigkeitsprüfungen — Spezielle Anforderungen

4.1.1 Definition der Bremsprüfungen

Bremsprüfungen, für die Genauigkeitsanforderungen nach 4.1.4 gelten, sind solche, die in den 4.6.2.2.3 bis einschließlich 4.6.6.2 sowie in 4.6.7.5.1.3 spezifiziert sind.

4.1.2 Definition von Festigkeitsprüfungen

Festigkeitsprüfungen, für die Genauigkeitsanforderungen nach 4.1.4 gelten, sind solche, die eine statische-, dynamische oder Stoßbelastung einbeziehen, wie in 4.7 bis 4.13 sowie in 4.17.2 spezifiziert sind.

4.1.3 Anzahl und Zustand der Proben für die Festigkeitsprüfung

Im Allgemeinen sind statische, dynamische und Stoßprüfungen jeweils mit einem neuen Prüfmuster durchzuführen. Steht jedoch nur ein Prüfmuster zur Verfügung, so ist es zulässig, alle Prüfungen in der Reihenfolge dynamische Prüfung, statische Prüfung und Stoßprüfung am gleichen Prüfmuster durchzuführen.

Wenn mehr als eine Prüfung an einem Prüfmuster durchgeführt wird, muss die Prüfreihefolge deutlich im Prüfbericht oder im Verzeichnis der Prüfungen aufgezeichnet werden.

ANMERKUNG Es sollte beachtet werden, dass, wenn mehr als eine Prüfung am gleichen Prüfmuster durchgeführt wird, das Ergebnis der vorangegangenen Prüfung das Ergebnis der folgenden Prüfungen beeinflussen kann. Auch wenn ein Prüfmuster nach Durchführung von mehr als einer Prüfung versagt, ist ein unmittelbarer Vergleich mit einer Einzelprüfung nicht möglich.

Bei allen Festigkeitsprüfungen müssen Proben im vollständig fertigen Zustand sein.

4.1.4 Genauigkeitstoleranzen der Prüfbedingungen für Brems- und Festigkeitsprüfungen

Falls nicht anders festgelegt, müssen die auf den Nennwerten basierten Genauigkeitstoleranzen wie folgt lauten:

Kräfte und Drehmomente	0/+ 5 %
Massen und Gewichte	± 1 %
Maße	± 1 mm
Winkel	± 1 %
Zeitspanne	± 5 s
Temperaturen	± 2 °C
Drücke	± 5 %

4.2 Scharfe Kanten und Ecken

Hervorstehende Kanten und Ecken, die bei üblicher Körperhaltung oder bei üblicher Handhabung oder während üblicher Instandhaltungsarbeiten mit den Händen, Beinen usw. des Fahrers in Berührung kommen können, dürfen nicht scharfkantig sein.

4.3 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile

4.3.1 Sicherung der Schrauben

Alle Schrauben, die für die Montage von Federungselementen verwendet werden, oder Schrauben, die dazu dienen, Lichtmaschinen, Bremsbauteile oder Radschützer an den Rahmen, die Gabel oder an den Lenker anzubauen, müssen mit geeigneten Sicherungsmitteln versehen sein, z. B. Sicherungsscheiben, Kontermuttern, oder Stoppmuttern.

ANMERKUNG Verbindungselemente, die bei der Montage von Naben- und Scheibenbremsen verwendet werden, sollte mit hitzebeständigen Sicherungsmitteln versehen sein.

4.3.2 Minimales Drehmoment

Das minimale Drehmoment, bei dem die geschraubten Verbindungen von Lenkern, Vorbauten, Lenkerhörnchen, Sätteln und Sattelstützen versagen, ist zu bestimmen und muss mindestens 50 % über dem vom Hersteller empfohlenen Drehmoment liegen.

4.4 Verfahren zur Feststellung von Rissen

Genormte Verfahren, um das Vorhandensein von Anrissen hervorzuheben, dürfen bei Prüfungen angewandt werden, bei denen sichtbare Anrisse als Merkmale des Versagens nach dieser Norm angegeben werden. (siehe 3.21)

ANMERKUNG Zum Beispiel geeignete Farbeindringprüfungen nach ISO 3452.

4.5 Überstehende Teile

4.5.1 Anforderung

4.5.1.1 Offen liegende überstehende Teile

Alle nach der Montage überstehenden starren Teile von mehr als 8 mm Länge (siehe L in Bild 1), außer

- a) der vordere Kettenumwerfer am Kettenrad,
- b) der hintere Kettenumwerfer,
- c) die Felgenbremse am vorderen oder hinteren Laufrad,
- d) eine Lampe, angebaut am Steuerkopfrohr,
- e) Reflektoren,
- f) Fußhalter und Riemen,
- g) Klickbindungen,
- h) Kettenräder und Zahnkränze,
- i) Trinkflaschenhalter

müssen mit einem Radius R (siehe Bild 1) von mindestens 6,3 mm gerundet sein. Solche überstehenden Teile müssen am größeren Ende ein Maß, A , von mindestens 12,7 mm und am kleineren Ende ein Maß, B , von mindestens 3,2 mm haben.

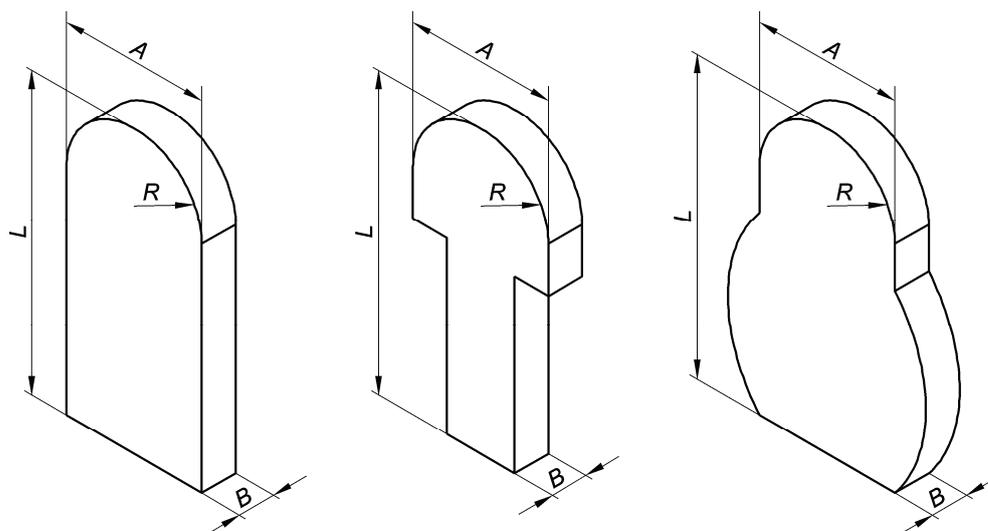
4.5.1.2 Bereich ohne überstehende Teile, Schutzvorrichtungen und Schraubengewinde

Auf dem Oberrohr des Fahrradrahmens zwischen dem Sattel und einem Punkt 300 mm vor dem Sattel dürfen keine überstehenden Teile vorhanden sein, außer Seilhüllen nicht größer als 6,4 mm im Durchmesser und deren Befestigungen nicht dicker als 4,8 mm.

Schaumstoffpolster dürfen am Rahmen als Schutzkissen befestigt werden, vorausgesetzt, dass das Fahrrad die Anforderungen auch dann erfüllt, wenn diese Polster entfernt werden.

Ein Schraubengewinde, das ein offen liegendes überstehendes Teil ist, darf nur mit einer Länge, die dem Nenn-durchmesser der Schraube entspricht, aus dem Befestigungsteil überstehen.

Maße in Millimeter



Legende

$R \geq 6,3$

$A \geq 12,7$

$B \geq 3,2$

**Bild 1 — Beispiele für Mindestmaße von überstehenden Teilen
(Anforderung muss erfüllt werden, falls L größer 8mm ist)**

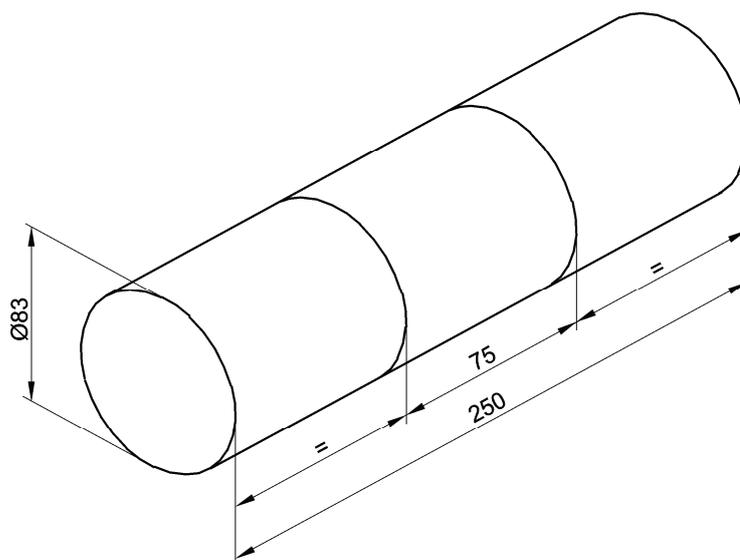
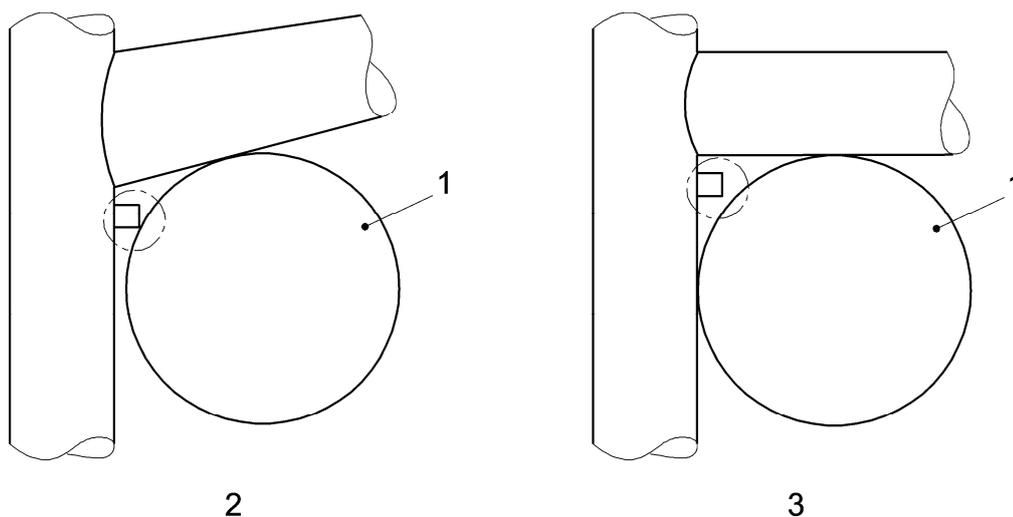


Bild 2 — Prüfcylinder für überstehende Teile

**Legende**

- 1 Prüfcylinder
- 2 muss die Anforderungen erfüllen
- 3 muss die Anforderungen nicht erfüllen

Bild 3 — Beispiele für überstehende Teile

4.5.2 Prüfverfahren

Die Prüfung nach 4.5.2 ist mit einem Prüfcylinder durchzuführen, dessen Maße ein menschliches Gliedmaß darstellt und den Maßen in Bild 2 entspricht. Der Prüfcylinder wird in allen möglichen Stellen an allen starren überstehenden Teile des Fahrrads herangeführt. Wenn der Mittelteil des Zylinders (75 mm lang) mit dem überstehenden Teil in Berührung kommt, ist dieses überstehende Teil als offen liegend zu betrachten und muss die Anforderungen nach 4.5.1.1 erfüllen.

Beispiele für überstehende Teile, die die Anforderungen erfüllen oder nicht erfüllen müssen, sind in Bild 3 dargestellt.

4.6 Bremsen

4.6.1 Bremssystem

Ein Fahrrad muss mit mindestens 2 Bremssystemen ausgerüstet sein. Mindestens eine Bremse muss auf das Vorderrad und eine auf das Hinterrad wirken. Die Bremssysteme müssen ohne zu klemmen funktionieren, und sie müssen die Anforderungen an die Bremswirkung nach 4.6.7 erfüllen.

Asbesthaltige Bremsklötze sind nicht zulässig.

4.6.2 Handbremsen

4.6.2.1 Lage der Handbremshebel

Die Handbremshebel für die Vorderrad- und Hinterradbremse sind so anzubringen, wie es der Gesetzgebung oder den Gepflogenheiten des Landes, in dem das Fahrrad verkauft werden soll, entspricht, und der Hersteller muss in der Gebrauchsanweisung darauf hinweisen, welcher Handbremshebel die vordere und welcher die hintere Bremse betätigt. (siehe auch 5 b)).

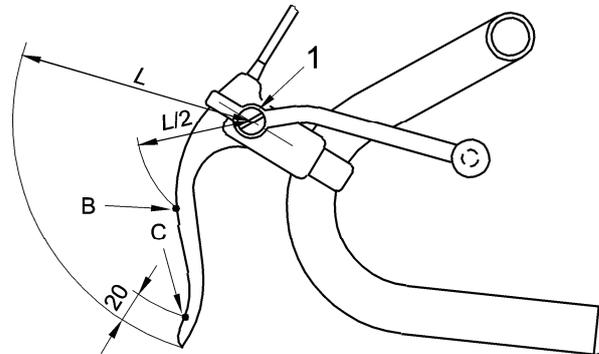
4.6.2.2 Maße der Handbremshebel

4.6.2.2.1 Anforderung

Das Anbringen der Maßlehre nach Bild 5 auf dem Handbremshebel (oder Zusatz- Handbremshebel) und auf dem Lenkergriff oder anderen vorhandenen Verkleidungen an mindestens einer Position zwischen den Punkten B und C (siehe Bild 4) muss möglich sein, ohne eine Bewegung des Bremsgriffes Richtung Lenker oder Lenkergriff zu verursachen.

ANMERKUNG Der Verstellbereich des Bremshebels sollte dieses Maß zulassen.

Maße in Millimeter



Legende

1 Drehpunkt

Bild 4 — Handbremshebelabstand

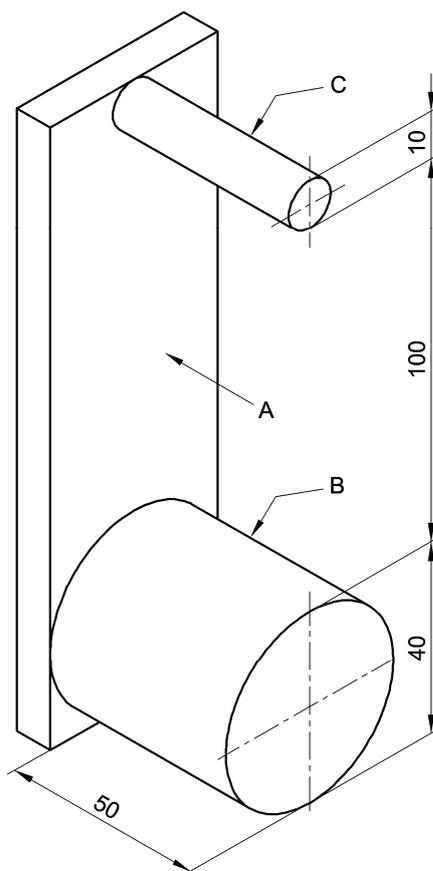


Bild 5 — Lehre für die Maßhaltigkeit des Handbremshebels

4.6.2.2.2 Prüfverfahren

Die Lehre nach Bild 5 ist auf dem Lenker und dem Handbremshebel wie im Bild 6 dargestellt so anzubringen, dass die Fläche A auf dem Lenkergriff und seitlich am Handbremshebel aufliegt. Es ist sicherzustellen, dass sich die Fläche B ganzflächig in Kontakt mit dem Teil des Handbremshebels befindet, der für die Berührung mit den Fingern des Fahrers vorgesehen ist. Es ist zu prüfen, ob die Anforderungen erfüllt werden.

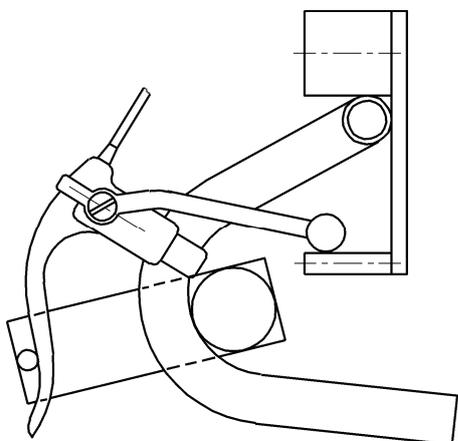
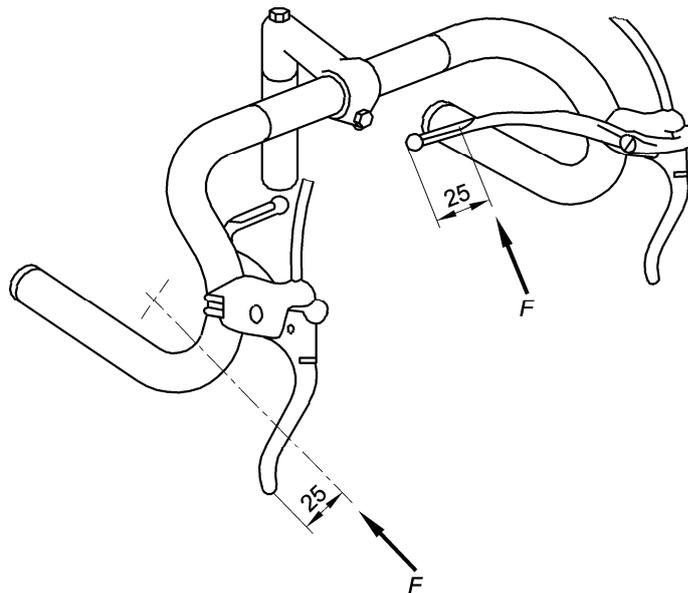


Bild 6 — Die Anbringung der Lehre an Handbremshebel und Lenker

**Legende**

F eingeleitete Kraft

Bild 7 — Position der Krafteinleitung auf den Handbremshebel

4.6.2.2.3 Handbremshebel — Position der Krafteinleitung

Für alle Bremsprüfungen in dieser Europäischen Norm ist die Prüfkraft in einem Abstand von 25 mm vom freien Ende des Handbremshebels (siehe Bild 7) aufzubringen.

4.6.3 Montage der Bremseinheit und Anforderungen an die Bremsseile

ANMERKUNG Siehe 4.3 in Bezug auf Befestigungsmaterial.

Eine Kabelklemmschraube darf die Seildrähte nicht durchtrennen, wenn sie nach Herstellerangaben montiert wird. Sollte ein Bremsseil versagen, darf kein Teil der Bremse unbeabsichtigt die Drehbewegung des Laufrades behindern.

Das Seilende muss entweder mit einer Kappe abgedeckt sein, die einer Abzugskraft von 20 N widerstehen kann, oder auf eine andere Art gegen ein Aufspleißen geschützt sein.

Die Seilzüge müssen vor Korrosion geschützt werden, z. B. durch eine geeignete nicht durchlässige Hülle in der Seilhülle. Zusätzlich muss das Bremsseil bzw. die Seilhülle mit einer reibungsmindernden Beschichtung versehen werden.

4.6.4 Sicherheitsprüfung der Bremsschuhe und Bremsklötze

4.6.4.1 Anforderung

Der Reibwerkstoff muss sicher am Halter, an der Stützplatte oder am Bremsschuh befestigt sein, und es darf kein Versagen der Einheit bei der Prüfung nach 4.6.4.2 auftreten. Das Bremssystem muss die Anforderung hinsichtlich der Festigkeit nach 4.6.6 und die Anforderung hinsichtlich der Bremswirkung nach 4.6.7.4.1 und 4.6.7.5.1, nach der Durchführung der Prüfung nach 4.6.4.2, erfüllen.

4.6.4.2 Prüfverfahren

Die Prüfung der Bremsklötze ist an einem fertigmontierten Fahrrad durchzuführen, wobei die Bremsen richtig eingestellt sein müssen und das Fahrrad mit einem Fahrer oder vergleichbarem Gewichtsstück auf dem Sattel belastet wird. Die Gesamtmasse des Fahrers (oder vergleichbare Masse) und des Fahrrades muss 100 kg betragen.

Jeder Bremshebel ist entweder mit einer Kraft von 180 N zu betätigen, die an dem Punkt, wie in 4.6.2.2.3 beschrieben, einzuleiten ist oder mit einer Kraft, die ausreicht, um den Hebel in Berührung mit dem Lenkergriff zu bringen, je nachdem welche geringer ist.

Die Kraft ist beizubehalten, während das Fahrrad fünfmal vorwärts und fünfmal rückwärts über jeweils mindestens 75 mm bewegt wird.

4.6.5 Einstellung der Bremsen

Jede Bremse muss ohne Werkzeug innerhalb des Verstellbereichs wirksam eingestellt werden können, bis das Belagmaterial den Verschleißpunkt erreicht hat, an dem der Hersteller den Austausch der Bremsbeläge empfiehlt. Bei richtiger Einstellung darf der Bremsklotz keine anderen Teile als die vorgesehene Bremsfläche berühren.

4.6.6 Handbremssystem — Belastbarkeitsprüfung

4.6.6.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.6.6.2 darf kein Versagen des Bremssystems oder der Einzelteile auftreten.

4.6.6.2 Prüfverfahren

Die Prüfung ist an einem fertigmontierten Fahrrad durchzuführen, wobei sicherzustellen ist, dass das Bremssystem nach den Empfehlungen in der Benutzerinformation des Herstellers richtig eingestellt ist. Eine Prüfkraft ist an dem in 4.6.2.2.3 angegebenen Punkt einzuleiten, welche entweder 450 N betragen muss oder geringer aber ausreichend ist:

- a) um einen Handbremshebel einer Bremse am Lenkergriff oder in Ermangelung eines Griffes am Lenker anliegen zu lassen;
- b) um einen Zusatz-Handbremshebel die Grenze seiner mechanischen Auslenkung erreichen zu lassen.

Die Prüfung ist bei jedem Handbremshebel oder Zusatz-Handbremshebel 10-mal durchzuführen.

4.6.7 Bremswirkung

4.6.7.1 Allgemeines

Die Bremswirkung wird durch die Entfernung, die bis zum Stillstand benötigt wird, ermittelt (Bremsweg). Zwei Prüfverfahren werden angegeben, und die Erfahrung besagt, dass beide Verfahren geeignet sind und dass beide angewandt werden können.

Bei dem Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke wird der Bremsweg unmittelbar gemessen, wobei das progressive Verhalten augenscheinlich ist.

Bei dem alternativen Prüfverfahren wird die Bremskraft auf einer Prüfeinrichtung gemessen, und auf dieser Grundlage wird der Bremsweg errechnet. Das progressive Verhalten der Bremse wird durch Ermittlung der Linearität ermittelt. Danach wird das ruhige und sichere Anhalten des Fahrrades bei einer einfachen Überprüfung auf der Prüfstrecke festgestellt.

Ungeachtet des Prüfverfahrens müssen die Anforderungen nach 4.6.7.2 und 4.6.7.3 erfüllt werden.

4.6.7.2 Prüffahrrad

Die Prüfung der Bremswirkung ist an einem fertigmontierten Fahrrad durchzuführen, nachdem die Bremsen schon der Prüfung der Festigkeit nach 4.6.6 unterzogen worden sind. Unabhängig von dem Prüfverfahren sind nach Herstellerangaben die Reifen aufzupumpen und die Bremsen einzustellen, jedoch bei Felgenbremsen auf den maximalen Freiraum entsprechend Herstellerangaben.

4.6.7.3 Zusatz-Handbremshebel

Ist das Fahrrad mit Zusatz- Bremshebeln ausgerüstet, die an den Handbremshebeln, den Lenkerhörnchen oder den aerodynamischen Aufbauten angebaut sind, ist die Funktion der Zusatz-Bremshebel mit getrennten Prüfungen in Ergänzung zu den Prüfungen der üblichen Handbremshebel zu überprüfen.

4.6.7.4 Anforderungen

4.6.7.4.1 Bremsweg

Das Fahrrad muss die Anforderungen nach Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 — Geschwindigkeiten bei Bremsprüfungen und Bremswege

Bedingungen	Geschwindigkeit km/h	Bremsen in Benutzung	Bremsweg m
trocken	25	beide	6,00
		nur hintere	12,00
nass	16	beide	5,00
		nur hintere	10,00

4.6.7.4.2 Ruhiges und sicheres Anhalten

Beim Anhalten muss sich das Fahrrad ruhig und sicher verhalten.

- i) Bei der Prüfung auf der Prüfstrecke sind die Merkmale des sicheren Anhaltens so zu verstehen, dass Folgendes nicht auftreten darf:
 - a) erhöhtes Rubbeln;
 - b) Blockieren des vorderen Laufrades;
 - c) Überschlagen des Fahrrades (unkontrolliertes Anheben des hinteren Laufrades);
 - d) Verlust der Kontrolle über das Fahrrad;
 - e) übermäßiges Wegrutschen, das den Fahrer veranlasst, zur Wiedererlangung der Kontrolle den Fuß auf den Boden zu setzen.

Bei manchen Bremssystemen wird es nicht möglich sein, das Wegrutschen des hinteren Laufrades bei Bremsungen vollständig zu vermeiden; dies wird als zulässig erachtet, solange es nicht zur unter Punkt d) oder e) angeführten Situation kommt.

- ii) Bei der Prüfung auf einer Prüfeinrichtung sind die Merkmale des ruhigen, sicheren Anhaltens die Erfüllung der Anforderungen an die Linearität nach 4.6.7.5.2.3 und die einfache Prüfung auf der Prüfstrecke nach 4.6.7.5.2.7.VII).

4.6.7.5 Prüfverfahren

4.6.7.5.1 Prüfstreckenverfahren

4.6.7.5.1.1 Prüfstrecke

- a) Falls möglich, ist eine Prüfstrecke in einer Halle zu benutzen. Befindet sich die Prüfstrecke im Freien, so ist während der ganzen Prüfung besonders auf die Umgebungsbedingungen zu achten;
- b) das Gefälle der Prüfstrecke darf 0,5 % nicht überschreiten. Wenn das Gefälle weniger als 0,2 % beträgt, sind alle Durchläufe in der gleichen Richtung auszuführen. Beträgt das Gefälle zwischen 0,2 % und 0,5 %, sind die Durchläufe abwechselnd in beide Richtungen durchzuführen;
- c) der Belag muss fest sein, entweder aus Beton oder glatten Asphalt ohne losen Schotter oder Kies. Der Reibbeiwert zwischen dem trockenen Belag und dem Fahrradreifen muss mindestens 0,75 betragen;
- d) bei Prüfbeginn muss die Strecke im Wesentlichen trocken sein. Bei der Prüfung nach 4.5.7.5.1.6 muss die Strecke für die Dauer der Prüfungen trocken bleiben;
- e) die Windgeschwindigkeit darf 3 m/s während der Prüfungen nicht überschreiten.

4.6.7.5.1.2 Messausrüstung

Das Prüffahrrad oder die Prüfstrecke muss mit der nachfolgend aufgeführten Messausrüstung ausgestattet sein:

- a) einem kalibrierten Geschwindigkeitsmessgerät oder Tachometer (ablesbar auf $\pm 5\%$), um dem Fahrer bei Bremsbeginn die ungefähre Geschwindigkeit anzuzeigen (3.10);
- b) einem Geschwindigkeits-Aufzeichnungsgerät (ablesbar auf $\pm 2\%$), um die Geschwindigkeit bei Bremsbeginn aufzuzeichnen (3.11);
- c) einem Aufzeichnungssystem (ablesbar auf $\pm 1\%$), um den Bremsweg aufzuzeichnen (3.9);
- d) einem Benetzungssystem, um die Bremsflächen zu benetzen. Das System besteht aus einem Wasserbehälter, der durch Röhren mit zwei Benetzungsdüsen, die jeweils am vorderen und hinteren Laufrad angeordnet sind, verbunden ist. Ein schnell öffnendes/schließendes Ventil, das vom Fahrer reguliert werden kann, muss enthalten sein. Jede Benetzungsdüse muss einen Volumenstrom von mindestens 4 ml/s Wasser mit Raumtemperatur liefern.

Angaben zu der Anordnung und Ausrichtung der Benetzungsdüsen bei Felgen-, Naben-, Band- und Scheibenbremsen sind den Bildern 8 bis 12 zu entnehmen.

ANMERKUNG In den Bildern 8 und 9 ist eine Seitenzug-Felgenbremse abgebildet. Die Prüfeinrichtung gilt ebenso für Mittelzug-Felgenbremsen wie auch für Cantilever-Felgenbremsen.

- e) einem Bremsbetätigungsaufzeichnungsgerät, um unabhängig aufzuzeichnen, wenn die jeweilige Bremse betätigt wird.

4.6.7.5.1.3 Masse des Fahrrades, des Fahrers und der Messausrüstung

Die Gesamtmasse des Fahrrades, des Fahrers und der Messausrüstung ist mit $100\text{ kg} \pm 1\%$ vorzusehen.

Bei den Nassbremsprüfungen kann die Gesamtmasse auf Grund des Wasserverbrauchs während der Prüfung abnehmen, dennoch darf die Gesamtmasse nach den gültigen Prüfdurchläufen nicht weniger als 99 kg betragen.

Sofern ein Hersteller die Gesamtmasse größer 100 kg angibt, muss das Fahrrad mit dieser größeren Gesamtmasse $\pm 1\%$ geprüft werden und die Verzögerungswerte sind bei dieser Masse zu erreichen.

Jede zusätzliche Masse muss über dem Hinterrad und vor der Hinterachse gelagert werden.

4.6.7.5.1.4 Kraftaufbringung an den Handbremshebeln

I) Größe und Position der Kraft am Handbremshebel

Eine Handkraft, die 180 N nicht übersteigt, ist an dem unter 4.6.2.2.3 angegebenen Punkt aufzubringen. Vor und nach jeder Durchlaufreihe ist die Bremshebelkraft zu kontrollieren.

II) Wahlweise Verwendung einer Vorrichtung zur Kraftaufbringung

Eine Prüfvorrichtung, die dazu dient, den Handbremshebel zu betätigen, ist zulässig. Eine solche Vorrichtung muss bei Verwendung jedoch die Anforderungen nach 4.6.7.5.1.4.I) erfüllen und muss in Ergänzung die Geschwindigkeit überwachen, mit der die Handbremshebelkraft aufgebracht wird, um sicherzustellen, dass 63 % der vorgesehenen Bremshebelkraft in nicht weniger als 0,2 s aufgebracht wird.

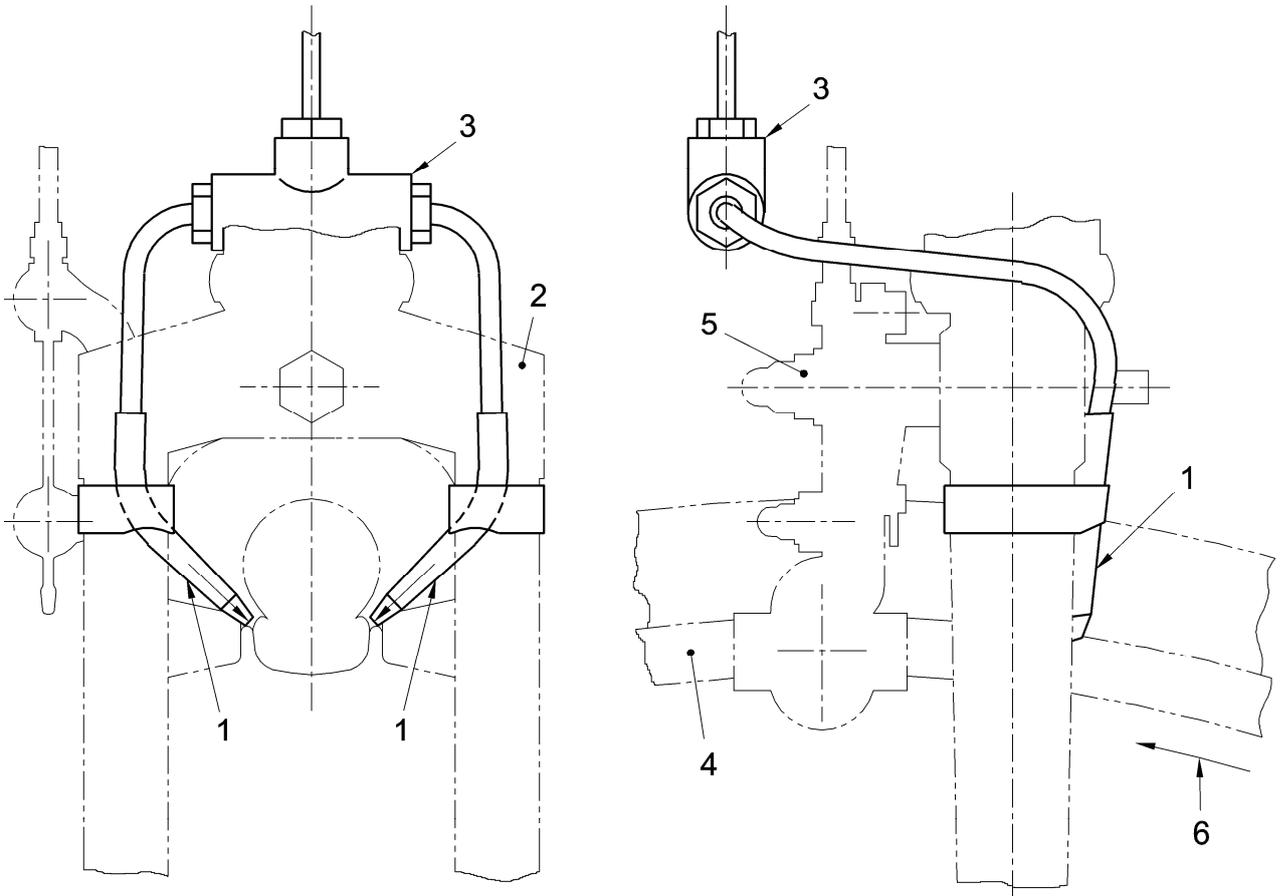
4.6.7.5.1.5 Einfahren der Bremsflächen

Vor Beginn der Bremswirkungsprüfung sind Probeprobungen zum Einfahren aller Bremsbeläge durchzuführen.

Die Bremse ist mindestens drei Sekunden zu betätigen, wobei der Fahrer eine Geschwindigkeit von annähernd 16 km/h bei einer gleichmäßigen Bremsverzögerung zu erreichen hat. Dieser Vorgang ist 10-mal zu wiederholen.

4.6.7.5.1.6 Prüfverfahren — Prüfdurchläufe trocken

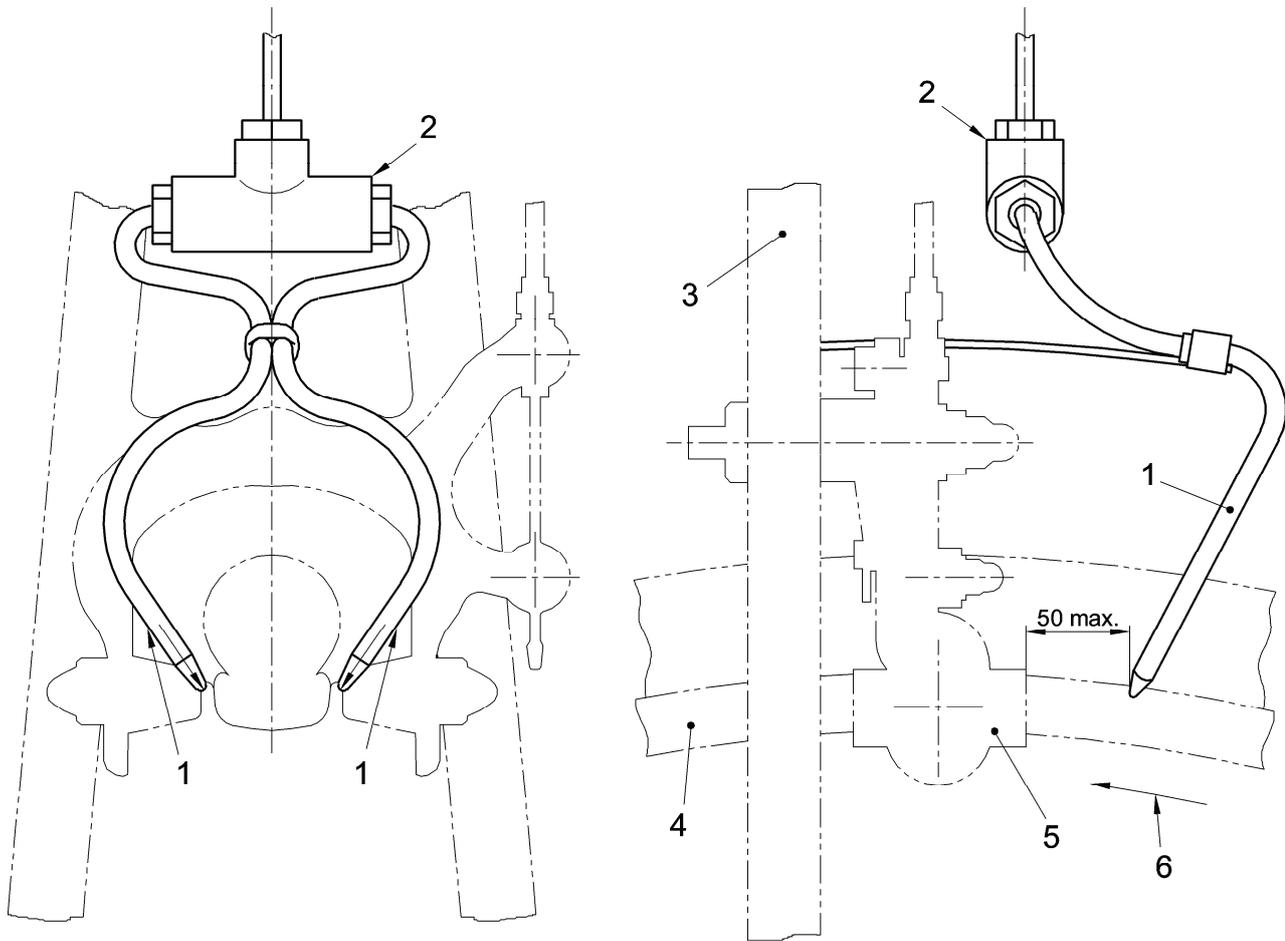
Das Prüffahrrad ist bis zum Erreichen der angegebenen Geschwindigkeit zu beschleunigen (siehe Tabelle 1). Danach sind die Pedale nicht weiter zu bewegen, und die Bremsen sind zu betätigen. Das Fahrrad muss ruhig und sicher angehalten werden (siehe 4.6.7.4.2 i)).



Legende

- 1 Benetzungsdüsen
- 2 vordere Gabelbrücke
- 3 vordere Verzweigung
- 4 Laufradfelge
- 5 Rotationsrichtung des Laufrades

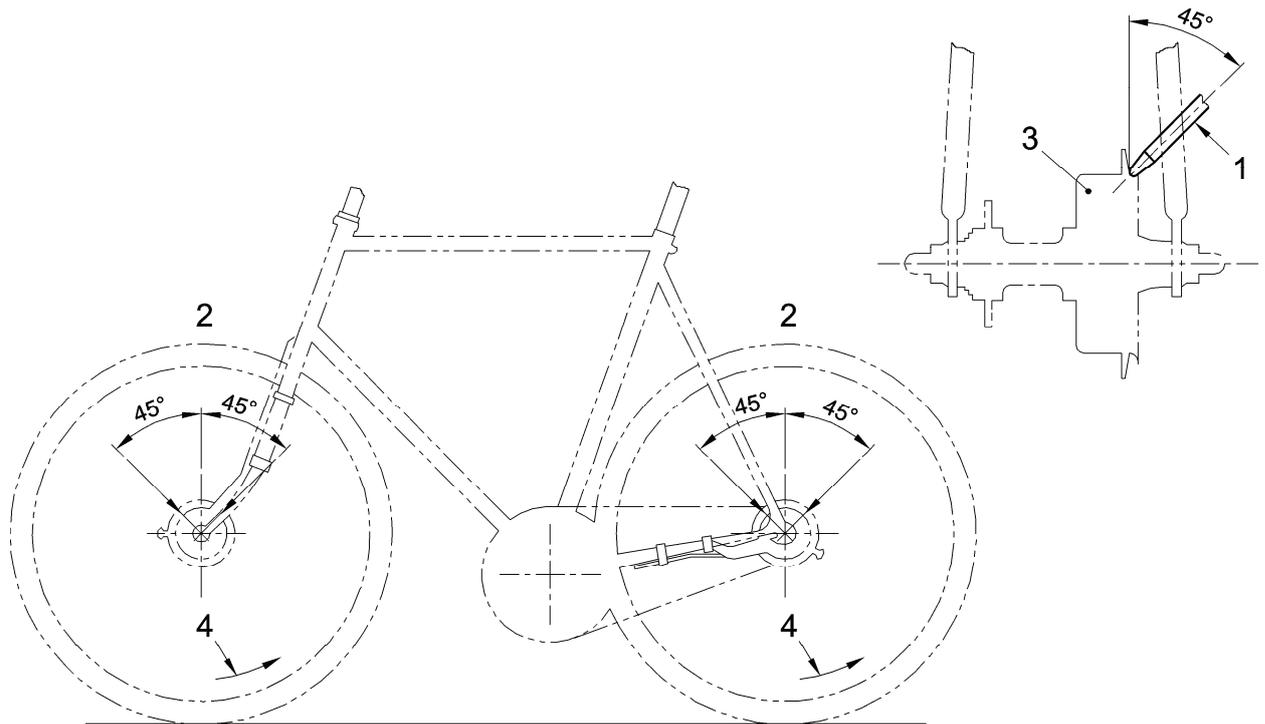
Bild 8 — Benetzungsdüsen bei einer Felgenbremse (vorne)



Legende

- 1 Benetzungsdüsen
- 2 hintere Verzweigung
- 3 Fahrradrahmen
- 4 Laufradfelge
- 5 Bremseinheit
- 6 Rotationsrichtung des Laufrades

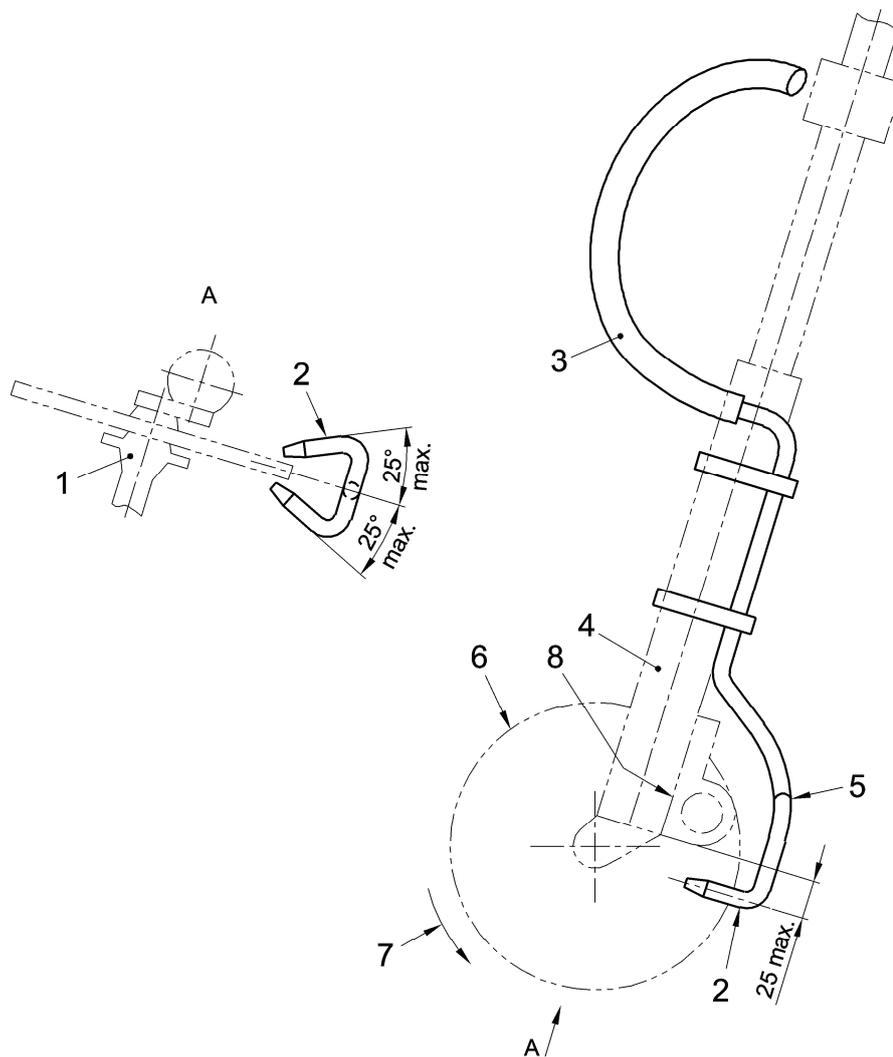
Bild 9 — Benetzungsdüsen bei einer Felgenbremse (hinten)



Legende

- 1 Benetzungsdüse
- 2 zwei Benetzungsdüsen
- 3 Nabenbremse
- 4 Rotationsrichtung des Laufrades

Bild 10 — Benetzungsdüsen bei einer Nabenbremse (vorne und hinten)

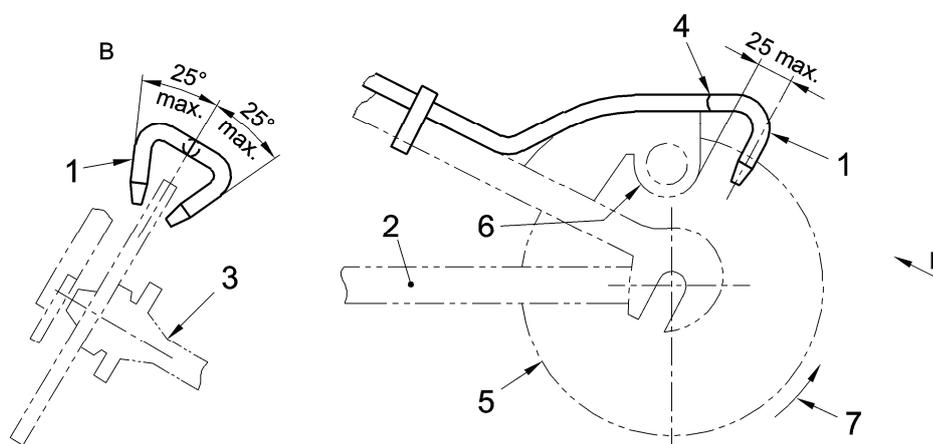


Legende

- 1 Benetzungsdüsen
- 2 vordere Nabe
- 3 biegsame Leitung
- 4 Gabelscheide einer gefederten Gabel
- 5 y-förmiges Verbindungsteil
- 6 Scheibenbremse
- 7 Rotationsrichtung des Laufrades
- 8 Tastlehre der Scheibenbremse

Bild 11 — Benetzungsdüsen bei einer Scheibenbremse (vorne)

Maße in Millimeter

**Legende**

- 1 Benetzungsdüsen
- 2 Hinterbau eines gefederten Rahmens
- 3 hintere Nabe
- 4 y-förmiger Verbindungsteil
- 5 Scheibenbremse
- 6 Tastlehre der Scheibenbremse
- 7 Rotationsrichtung des Laufrades

Bild 12 — Benetzungsdüsen bei einer Scheibenbremse (hinten)**4.6.7.5.1.7** Prüfverfahren — Prüfdurchläufe nass

Das Verfahren ist nach 4.5.7.5.1.6 mit der folgenden Ergänzung durchzuführen: Mindestens 25 m vor Beginn des Bremsvorganges (3.10) muss mit der Benetzung des Bremssystems/der Bremssysteme begonnen und diese muss beibehalten werden, bis das Fahrrad zum Stillstand kommt.

ANMERKUNG Unangemessen große Wassermengen können von der Prüfstrecke zwischen den Durchläufen weggeschleudert werden.

4.6.7.5.1.8 Anzahl der gültigen Durchläufe

- I) Wenn das Gefälle der Prüfstrecke weniger als 0,2 % beträgt, sind folgende Durchläufe durchzuführen:
 - a) fünf gültige Durchläufe trocken;
 - b) zwei Probedurchläufe nass (die Ergebnisse werden nicht aufgezeichnet);
 - c) fünf aufeinanderfolgende gültige Durchläufe nass.
- II) Wenn das Gefälle der Prüfstrecke zwischen 0,2 % und 0,5 % liegt, sind folgende Durchläufe durchzuführen:
 - a) sechs aufeinanderfolgende gültige Durchläufe trocken mit wechselnden Durchläufen in entgegengesetzten Richtungen.;
 - b) zwei Probedurchläufe nass (die Ergebnisse werden nicht aufgezeichnet);
 - c) sechs aufeinanderfolgende gültige Durchläufe nass mit wechselnden Durchläufen in entgegengesetzten Richtungen.

ANMERKUNG Zwischen den einzelnen Durchläufen kann eine Ruhezeit von maximal 3 min vorgenommen werden.

4.6.7.5.1.9 Korrekturfaktor für Geschwindigkeit/Weg

Bei den Bremsmessungen ist ein Korrekturfaktor anzuwenden, wenn die von der Vorrichtung festgestellte Geschwindigkeit nicht genau der Geschwindigkeit nach 4.6.7.4.1 entspricht.

Der korrigierte Bremsweg ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$S_c = \left(\frac{V_s}{V_m} \right)^2 \times S_m$$

Dabei ist

- S_c der korrigierte Bremsweg (m);
- S_m der gemessene Bremsweg (m);
- V_s die vorgeschriebene Prüfgeschwindigkeit (m/s);
- V_m die gemessene Prüfgeschwindigkeit (m/s).

4.6.7.5.1.10 Gültigkeit der Prüfdurchläufe

- I) Ein Prüfdurchlauf wird als ungültig gewertet:
 - a) bei übermäßigem seitlichen Wegrutschen, das den Fahrer veranlasst, zur Wiedererlangung der Kontrolle, den Fuß auf den Boden zu setzen oder
 - b) bei Verlust der Kontrolle über das Fahrrad.

Bei manchen Bremssystemen wird sich das seitliche Wegrutschen des hinteren Laufrades bei Bremsungen möglicherweise nicht vollständig vermeiden lassen; dies ist zulässig, solange es nicht zur unter Punkt a) oder b) angeführten Situation kommt.

- II) Übersteigt der korrigierte Bremsweg den vorgeschriebenen Bremsweg nach Tabelle 1, ist ein Prüfdurchlauf als ungültig anzusehen, wenn bei Bremsbeginn die Geschwindigkeit die in Tabelle 1 vorgeschriebene Geschwindigkeit um mehr als 1,5 km/h übersteigt;
- III) Ist der korrigierte Bremsweg kürzer als der in Tabelle 1 vorgeschriebene Bremsweg, so ist ein Prüfdurchlauf als ungültig anzusehen, wenn bei Bremsbeginn die Geschwindigkeit die vorgeschriebene Prüfgeschwindigkeit um mehr als 1,5 km/h unterschreitet, wie in Tabelle 1 angegeben.

Übersteigt der korrigierte Bremsweg die Werte nach Tabelle 1, ist der Prüfdurchlauf als gültig anzusehen.

4.6.7.5.1.11 Prüfergebnisse

- I) Trockenbremsungen

In Abhängigkeit von dem Gefälle der Prüfstrecke ist das Prüfergebnis der Mittelwert der korrigierten Bremswege (siehe 4.6.7.5.1.9) der Prüfergebnisse entweder nach 4.6.7.5.1.8. I) a) oder nach 4.6.7.5.1.8 II) a).

Die Anforderungen nach 4.6.7.4.1 sind erfüllt, wenn die oben aufgeführten Mittelwerte die angegebenen Bremswege nach Tabelle 1 nicht übersteigen.

- II) Nassbremsungen

In Abhängigkeit von dem Gefälle der Prüfstrecke ist das Prüfergebnis der Mittelwert der korrigierten Bremswege (siehe 4.6.7.5.1.9) der Prüfergebnisse entweder nach 4.6.7.5.1.8. I) c) oder nach 4.6.7.5.1.8 II) c).

Die Anforderungen nach 4.6.7.4.1 sind erfüllt, wenn die oben aufgeführten Mittelwerte die angegebenen Bremswege nach Tabelle 1 nicht übersteigen.

4.6.7.5.2 Prüfverfahren auf einem Prüfstand

4.6.7.5.2.1 Allgemeines

Bei der Prüfung auf einem Prüfstand können die Bremswege von beiden Bremsen gleichzeitig oder der Bremsweg nur der hinteren Bremse kalkulatorisch durch Messung der einzelnen Bremskräfte der vorderen und hinteren Bremsen auf einer Trommel oder mittels eines angetriebenen Bandes ermittelt werden.

4.6.7.5.2.2 Formelzeichen

F_{Op} Betätigungskraft (d. h. die Kraft, die auf den Handbremshebel aufgebracht wird)

$F_{Op\ intend}$ vorgesehene Betätigungskraft (z. B. 20 N, 40 N, 60 N, usw.)

$F_{Op\ rec}$ aufgezeichnete Betätigungskraft (z. B. 22 N, 38 N, 61 N, usw.)

F_{Br} Bremskraft

$F_{Br\ rec}$ aufgezeichnete Bremskraft

$F_{Br\ corr}$ korrigierte Bremskraft (korrigiert in Bezug auf $F_{Op\ intend}$ und $F_{Op\ rec}$)

$F_{Br\ average}$ der arithmetische Mittelwert der drei $F_{Br\ corr}$ auf einer Ebene von $F_{Op\ intend}$

$F_{Br\ max}$ die höchste $F_{Br\ average}$

4.6.7.5.2.3 Linearität

Bei den Prüfungen nach 4.6.7.5.2.7 III) a) und b) muss sich die Bremskraft $F_{Br\ average}$ linear proportional (innerhalb $\pm 20\%$) zu den progressiv zunehmenden vorgesehenen Betätigungskräften $F_{Op\ intend}$ verhalten. Diese Anforderung gilt für die Bremskräfte $F_{Br\ average}$ gleich 80 N und größer (siehe Anhang A).

4.6.7.5.2.4 Prüfeinrichtung

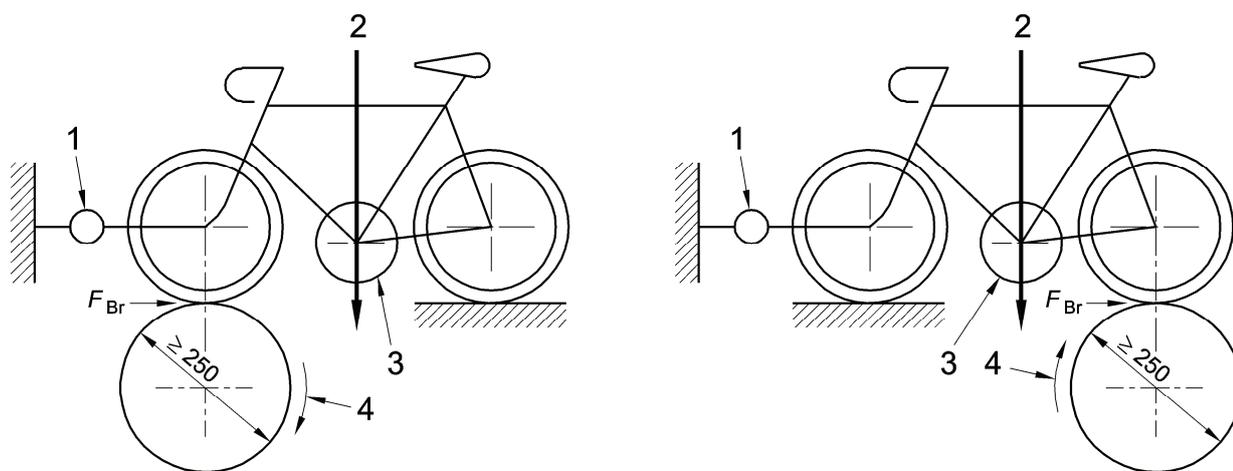
Die Prüfeinrichtung besteht aus einem Aufbau, um das Laufrad durch Reifenkontakt anzutreiben, und aus einem Messgerät zur Erfassung der Bremskraft. Typische Beispiele von zwei Arten dieser Prüfeinrichtungen sind in den Bildern 13 und 14 abgebildet.

Bild 13 zeigt eine Prüfeinrichtung, bei der eine Laufrolle die einzelnen Laufräder antreibt, und Bild 14 zeigt eine Prüfeinrichtung, bei der ein angetriebenes Band beide Laufräder berührt. Andere Ausführungen sind zulässig, unter der Voraussetzung, dass sie die unten aufgeführten spezifischen und die unter 4.6.8.5.2.5 und 4.6.8.5.2.6 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Die spezifischen Anforderungen lauten wie folgt:

- eine lineare Reifengeschwindigkeit von 12,5 km/h ist einzuhalten, die auf $\pm 5\%$ zu überprüfen ist;
- eine Vorrichtung wird benötigt, um das Fahrrad ohne Einschränkung der Bewegungsfreiheit nach vorne oder nach hinten seitlich einzuspannen;
- eine Vorrichtung wird benötigt, um Kraft auf die Handbremshebel an der in 4.6.2.2.3 angegebenen Position aufzubringen, wobei der Berührungspunkt mit dem Hebel nicht breiter als 5 mm sein darf.

Maße in Millimeter



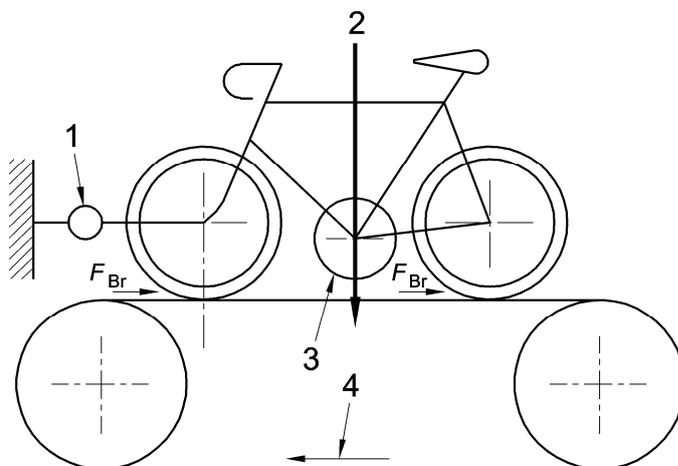
a) Prüfung der vorderen Bremse

b) Prüfung der hinteren Bremse

Legende

- 1 Kraftmessdose
- 2 eingeleitete Kraft oder
- 3 zusätzliche Masse
- 4 Rotationsrichtung der Trommel

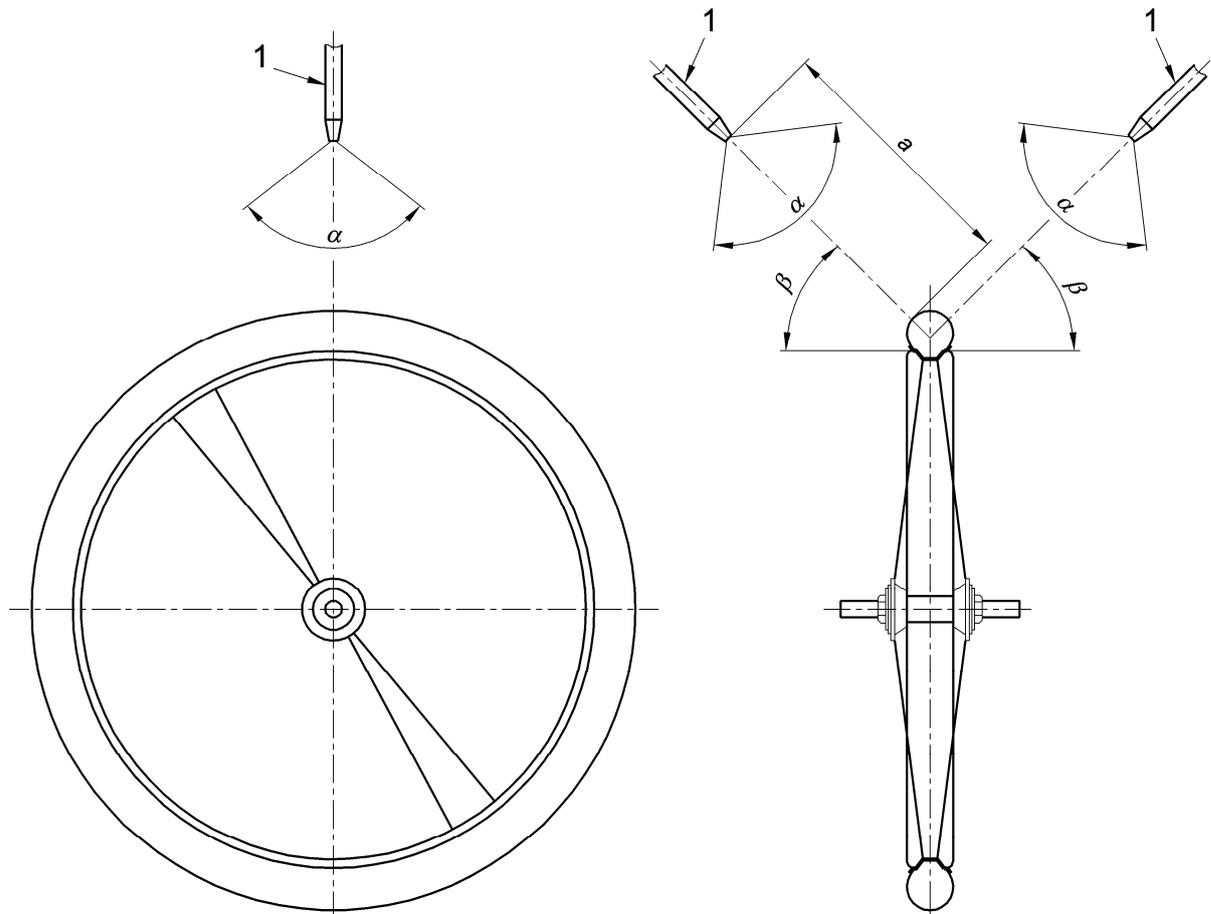
Bild 13 — Prüfstand mit einer Trommel zur Prüfung der Bremswirkung



Legende

- 1 Kraftmessdose
- 2 eingeleitete Kraft oder
- 3 zusätzliche Masse
- 4 Rotationsrichtung des Bandes

Bild 14 — Prüfstand angetrieben durch ein Band zur Prüfung der Bremswirkung



Legende

α = 90° bis 120°

β = 30° bis 60°

a = 150 mm bis 200 mm

1 Benetzungsdüsen

**Bild 15 — Anordnung der Benetzungsdüsen bei der Nassprüfung
(auf alle Bremstypen anwendbar)**

4.6.7.5.2.5 Messausrüstung

Der Prüfstand muss mit den nachfolgend aufgeführten Messausrüstungen ausgestattet sein:

- einer Vorrichtung, um die Reifengeschwindigkeit mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ zu messen;
- einer Vorrichtung, um die Bremskraft (siehe Bilder 13 und 14 als Beispiele) auf $\pm 5\%$ aufzuzeichnen;
- einer Vorrichtung, um die auf den Handbremshebel aufgebrachte Kraft auf $\pm 5\%$ zu messen;
- einem Benetzungssystem, um die Bremsflächen zu benetzen. Das System besteht aus einem Wasserbehälter, der durch Röhren mit zwei Benetzungsdüsen, wie in Bild 15 dargestellt, verbunden ist. Jede Benetzungsdüse muss einen Volumenstrom von mindestens 4 ml/s Wasser bei Raumtemperatur liefern. Die Prüfvorrichtung muss das Laufrad soweit einschließen, dass sichergestellt wird, dass nicht nur die Felge sondern auch die Naben- oder Scheibenbremse vor Prüfbeginn gründlich benetzt wird;
- einem System, um die Laufräder gegen die antreibende Vorrichtung zu belasten (siehe 4.6.7.5.2.6).

4.6.7.5.2.6 Vertikale Kraft auf dem Prüflaufrad

Das Prüflaufrad ist senkrecht nach unten zu belasten, so dass ein Rutschen des Laufrades während der Prüfung nach 4.6.7.5.2.7 III) a) und b) nicht möglich ist.

ANMERKUNG Die dazu erforderliche Kraft kann an einer beliebigen Stelle des Fahrrades (Laufradachse, Spindel, Sattelstütze usw.) eingeleitet werden, vorausgesetzt, dass die Kraft senkrecht nach unten aufgebracht wird.

4.6.7.5.2.7 Prüfverfahren

I) Allgemeines

Das vordere und hintere Laufrad sind einzeln zu prüfen.

II) Probedbremsungen zum Einbremsen der Bremsbeläge

Vor Beginn der Prüfung der Bremswirkung sind Probedbremsungen bei jeder Bremse zum Einbremsen der Bremsbeläge durchzuführen.

Um die erforderliche Betätigungskraft für das Einfahren zu ermitteln, ist das belastete Fahrrad auf der Prüfeinrichtung, bei der das Band oder die Trommel bei der angegebenen Geschwindigkeit läuft, zu montieren. Eine Betätigungskraft ist auf den Handbremshebel aufzubringen, die eine Bremskraft von $200 \text{ N} \pm 10 \%$ erreicht. Die Betätigungskraft ist mindestens 2,5 s beizubehalten. Der Wert der eingeleiteten Kraft ist aufzuzeichnen.

Dieses Verfahren (die ermittelte Betätigungskraft $\pm 5 \%$ ist aufzubringen) zehnmal oder häufiger, falls erforderlich, zu wiederholen, bis der Mittelwert der Bremskräfte aus einer beliebigen der letzten drei Prüfungen nicht mehr als $\pm 10 \%$ von dem Mittelwert der gleichen letzten drei Prüfungen abweicht.

III) Prüfung der Bremswirkung

a) Trocken

Die entsprechenden Gewichte werden an einem Prüffahrrad angebracht. Danach wird die Antriebsvorrichtung in einer Prüfeinrichtung auf die angegebene Geschwindigkeit gebracht und die Betätigungskraft wird in Schritten von 20 N von 40 N bis entweder 180 N oder bis zu einer Betätigungskraft, mit der eine Bremskraft von mindestens 700 N erreicht wird, erhöht, die geringere der beiden ist hierbei prüfentscheidend. Die Bremskraft ist nicht weiter zu erhöhen, falls das Laufrad blockiert, falls eine Überbremsungs-Vorrichtung aktiviert wird oder der Bremshebel den Lenker berührt. Je Betätigungskraft werden drei Messungen innerhalb 1 min durchgeführt. Vor der Einleitung der nächst höheren Betätigungskraft muss die Bremse 1 min abkühlen.

Die eingeleiteten Betätigungskräfte müssen innerhalb von $\pm 10 \%$ der vorgesehenen Betätigungskraft liegen, müssen, wie in 4.6.2.2.3 und in 4.6.7.5.2.4 c) angegeben, eingeleitet werden, müssen auf $\pm 1 \%$ aufgezeichnet werden und müssen ihre volle Wirksamkeit innerhalb 1 s nach Bremsbeginn erreichen.

In dem Zeitintervall von 0,5 s bis mindestens 1,0 s nach Bremsbeginn (siehe 3.11) wird für jede Stufe der Betätigungskraft der waagerechte Bremskraftwert $F_{\text{Br rec}}$ für die Dauer von 2,0 s bis 2,5 s aufgezeichnet. $F_{\text{Br rec}}$ wird als Mittelwert der Verzögerungen während dieser Messperiode protokolliert.

Der Beginn der Messung der Bremskraft ist in Bezug zu der Geschwindigkeit zu setzen, bei der die Betätigungskraft aufgebracht wird. Ist die volle Betätigungskraft in weniger als 0,5 s nach Bremsbeginn aufgebracht, muss die Messung nach 0,5 s beginnen. Wird die volle Betätigungskraft erst zwischen 0,5 s und 1,0 s nach Bremsbeginn aufgebracht, muss die Messung erfolgen, nachdem die volle Betätigungskraft aufgebracht wird.

b) Nass

Die Durchführung muss dem Verfahren nach 4.6.7.5.2.8 III) a) mit folgender Ergänzung entsprechen: Spätestens 5 s vor Bremsbeginn wird mit der Benetzung des Bremssystems begonnen. Dies gilt für jede Stufe der Betätigungskraft des Handbremshebels und erfolgt kontinuierlich bis zum Ende des Bremsvorganges.

IV) Korrektur der Bremskraft

Jede aufgezeichnete Bremskraft $F_{Br\ rec}$ ist um die Abweichungen zwischen der aufgezeichneten Betätigungskraft und der vorgesehenen Betätigungskraft zu korrigieren. Die korrigierte Bremskraft ist durch Multiplizieren der aufgezeichneten Bremskraft $F_{Br\ rec}$ mit dem Korrekturfaktor aus dem Verhältnis der vorgesehenen Betätigungskraft $F_{Op\ intend}$ mit der aufgezeichneten Betätigungskraft $F_{Op\ rec}$ zu errechnen.

BEISPIEL

Aufgezeichnete Bremskraft $F_{Br\ rec}$	= 225 N
Vorgesehen Betätigungskraft $F_{Op\ intend}$	= 180 N
Aufgezeichnete Betätigungskraft $F_{Op\ rec}$	= 184 N
Korrekturfaktor	= 180/184
Korrigierte Bremskraft $F_{Br\ corr}$	= 225 × (180/184)

V) Prüfergebnisse

Die maximale Bremskraft $F_{Br\ max}$ für jede mögliche Paarung der Laufräder (vordere und hintere) und der Prüfbedingungen (nass oder trocken) ist aufzuzeichnen.

Die durchschnittliche Bremskraft $F_{Br\ average}$ wird ermittelt als arithmetischer Mittelwert von 3 korrigierten Bremskraftmessungen $F_{Br\ corr}$.

Der Bremsweg D ist für jede Paarung nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$D = (K/F_{Br\ max}) + C$$

Dabei ist

D der berechnete Bremsweg (m);

$F_{Br\ max}$ die maximale mittlere Bremskraft $F_{Br\ average}$ (N);

K die spezifische Prüfbremskonstante (Nm);

C die spezifische Prüfverzögerungskonstante (m).

Die Werte der Konstanten werden in Tabelle 2 angegeben.

Hat ein Hersteller als Zuladung eine Masse angegeben, bei der die Summe dieser Masse und der Masse des Fahrrades 100 kg um einen Wert M übersteigt, sind die Faktoren K in dem Verhältnis M/100 zu erhöhen.

Tabelle 2 — Konstanten zur Berechnung des Bremsweges D aus der Bremskraft F_{br}

Bedingungen	Verwendete Bremse	Konstante K	Konstante C
trocken	Nur vorne	1 955	1,4
	Nur hinten	2 756	1,4
nass	Nur vorne	605	2,25
	Nur hinten	980	3

Nach der Berechnung der Bremswege sind die Messwerte der Prüfungen der vorderen Laufräder mit den Anforderungen für beide Bremsen nach Tabelle 1 und die Messwerte der Prüfungen der hinteren Laufräder mit den Anforderungen für die hintere Bremse nach Tabelle 1 zu vergleichen, um festzustellen, ob die Anforderungen erfüllt sind.

VI) Linearität

Die berechneten Werte $F_{Br\ average}$ (der arithmetische Mittelwert der drei korrigierten Bremskräfte bei jeder Stufe der Betätigungskraft) werden zusammen mit den vergleichbaren Werten der Betätigungskraft $F_{Op\ intend}$ in ein Diagramm eingetragen, um zu überprüfen, ob die Anforderung an die Linearität nach 4.6.7.5.2.3 erfüllt ist. Die ermittelten Messwerte sind in ein Diagramm einzutragen, wobei die Ausgleichsgerade und die Streuung innerhalb der $\pm 20\%$ -Grenzlinien nach dem Verfahren der Summe der kleinsten Quadrate, wie in Anhang A dargestellt, einzuzeichnen sind.

VII) Einfache Prüfung auf einer Prüfstrecke (siehe 4.19)

Nach Beendigung der Prüfungen auf einer Prüfeinrichtung ist eine kurze, einfache Prüfung bei progressiv steigenden Bremskräften auf einer Prüfstrecke durchzuführen, um das ruhige und sichere Anhalten zu überprüfen.

ANMERKUNG Diese Prüfung kann mit der Prüfung am fertigmontierten Fahrrad verbunden werden.

4.6.8 Scheiben- und Nabenbremsen — Wärmebeständigkeit

4.6.8.1 Allgemeines

Diese Prüfung gilt für alle Scheiben- und Nabenbremsen aber nicht für Felgenbremsen, es sei denn, dass die Bremsklötze bekannterweise oder vermutlich entweder aus thermoplastischen Stoffen bestehen oder unter Verwendung von thermoplastischen Stoffen hergestellt sind.

Jede Bremse ist einzeln zu prüfen. Sind die vorderen und hinteren Bremsen baugleich, muss nur eine Bremse geprüft werden.

4.6.8.2 Anforderung

Während der Prüfung nach 4.6.8.3 muss noch ein Restweg am Handbremshebel von mindestens 10 mm bis zum Anliegen am Lenkergriff bleiben. Die Betätigungskraft darf 180 N nicht überschreiten und die Bremskraft darf nicht außerhalb 60 N bis 115 N liegen.

Nach Durchführung der Prüfung nach 4.6.8.3 müssen die Bremsen noch mindestens 60 % der Verzögerung erreichen, die bei der maximal erreichten Betätigungskraft bei den Prüfungen nach 4.6.7.5.2.7 III) a) und b) ermittelt wurde.

4.6.8.3 Prüfverfahren

Eine Gesamtbremsleistung von $75 \text{ Wh} \pm 5 \%$ für die Dauer von $15 \text{ min} \pm 2 \text{ min}$ ist zu erzielen. Nach Abkühlung der Bremse auf Umgebungstemperatur ist der Prüfzyklus zu wiederholen. Die Prüfung ist bei einer Geschwindigkeit nach vorne von $12,5 \text{ km/h} \pm 5 \%$ und bei einer nach hinten wirkenden kühlenden Windgeschwindigkeit von $12,5 \text{ km/h} \pm 10 \%$ durchzuführen.

Je Prüfzyklus sind höchstens zehn Unterbrechungen erlaubt, die höchstens 10 s dauern dürfen. Nach Durchführung der Prüfung sind die Bremsen den auf sie anwendbaren Teilen der Prüfungen nach 4.6.7.5.2.7 III) a) und b) zu unterziehen.

Die Bremsleistung ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$E = F_{\text{Br}} \times V_{\text{Br}} \times t \text{ (Wh)}$$

Dabei ist

F_{Br} die Bremskraft (N);

V_{Br} die lineare Geschwindigkeit des Reifens außen gemessen (m/s) (d. h. $12,5 \text{ km/h} = 3,472 \text{ m/s}$);

T die Dauer jedes Prüfzykluses (h) Unterbrechungen ausgeschlossen ($15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$).

Nach Durchführung dieser Prüfung sind die Bremsen den auf sie anwendbaren Teilen der Prüfungen nach 4.5.7.6.12 zu unterziehen, um zu prüfen, dass die Anforderung nach 4.5.8.1 erfüllt ist.

4.7 Lenkung

4.7.1 Lenker — Maße

Der Lenker muss eine Gesamtbreite zwischen 350 mm und $1\,000 \text{ mm}$ haben, sofern nationale Bestimmungen nichts anderes festlegen. Der vertikale Abstand zwischen der Oberkante der Lenkergriffe, wenn sie nach Herstellerangaben in der tiefsten Stellung für den Fahrbetrieb montiert sind, und der Sattelsitzfläche in der höchstmöglichen Sattelposition darf 400 mm nicht überschreiten.

4.7.2 Lenkergriffbereiche, Lenkergriffe oder Lenkerstopfen

4.7.2.1 Anforderung

Die Hauptgriffflächen der Hände sind mit einem geeigneten Material zu beziehen, um die Griffigkeit des Lenkers während des Fahrens sicherzustellen.

Sind die Enden des Lenkers mit Lenkergriffen oder Lenkerstopfen versehen, müssen diese bei der Prüfung nach 4.7.2.2 einer Abzugskraft von 70 N standhalten.

4.7.2.2 Prüfverfahren

Der Lenker wird mit montierten Lenkergriffen oder Lenkerstopfen für die Dauer von einer Stunde bei Zimmertemperatur in Wasser eingetaucht und anschließend in einen Gefrierschrank gelegt, bis die Temperatur des Lenkers niedriger als -5 °C erreicht ist. Der Lenker wird aus dem Gefrierschrank entfernt und es wird zugelassen, dass die Temperatur des Lenkers sich auf -5 °C erhöht und eine Kraft von 70 N wird auf den Lenkergriff oder Lenkerstopfen in Abzugsrichtung aufgebracht. Diese Kraft ist bis zum Erreichen von einer Temperatur von $+5 \text{ °C}$ beizubehalten.

4.7.3 Lenkervorbau — Einstecktiefe oder positiv wirkende Stoppeinrichtung

Der Lenkervorbau muss mit einem der folgenden Alternativmitteln ausgestattet sein, um eine sichere Einstecktiefe in den Gabelschaft sicherzustellen:

- a) Er muss eine dauerhafte Quermarkierung tragen, die nicht kürzer als der Außendurchmesser des Vorbaus sein darf, und die Mindesteinstecktiefe des Lenkervorbaus in den Gabelschaft deutlich zeigt. Die Markierung für die Einstecktiefe muss an einer Stelle liegen, die mindestens das 2,5fache des Schaftdurchmessers vom unteren Ende des Lenkerschaftes entfernt ist, und unterhalb der Markierung muss noch mindestens eine Schaftlänge gleich dem Durchmesser vorhanden sein;
- b) Er muss mit einer positiv wirkenden Stoppeinrichtung ausgestattet sein, die ein Herausziehen des Vorbaus aus dem Gabelschaft und eine daraus resultierende geringere Einstecktiefe als in a) festlegt, verhindert.

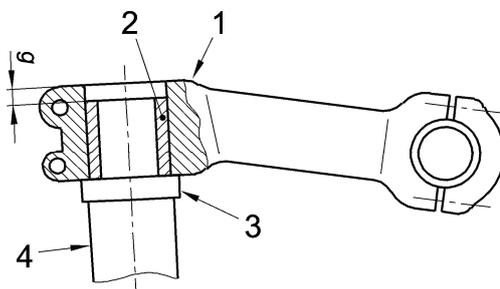
4.7.4 Ahead-Vorbau am Gabelschaft — Anforderungen an die Klemmung

Der Abstand g , siehe Bild 16, zwischen dem oberen Teil der Vorbauklemmung und dem oberen Teil des Gabelschaftes, an den der Ahead-Vorbau angebaut wird, darf 5 mm nicht überschreiten.

Der obere Teil des Gabelschaftes, an den der Ahead-Vorbau geklemmt wird, darf nicht mit einem Gewinde versehen sein.

Das Maß g dient dazu, das Lenkungslager richtig einstellen zu können.

ANMERKUNG Bei Gabelschaften aus Carbon und Aluminium wird empfohlen, die Verwendung innen angreifender Vorrichtungen, die die Innenfläche des Gabelschaftes beschädigen könnten, zu vermeiden.



Legende

- g Abstand zwischen dem oberen Außenteil der Vorbauklemmung und dem oberen Innenteil des Gabelschaftes
- 1 Ahead-Vorbau
- 2 verlängerter Gabelschaft
- 3 Distanzringe
- 4 Steuerkopfrohr

Bild 16 — Klemmung des Ahead-Vorbaus mit dem Gabelschaft

4.7.5 Lenkstabilität

Die Lenkung muss aus der Mittellage nach jeder Seite um mindestens 60° frei beweglich sein, wobei sich die Lagerung bei korrekter Einstellung gleichmäßig frei bewegen muss, ohne zu klemmen oder zu locker zu sein.

Mindestens 25 % des Gesamtgewichtes von Fahrrad und Fahrer müssen das Vorderrad belasten, wenn der Fahrer auf dem Sattel sitzt und die Lenkergriffe umfasst, wobei der Fahrer und der Sattel sich dabei in der am weitesten nach hinten geschobenen Position befinden.

ANMERKUNG Empfehlungen für die Lenkungsgeometrie werden in Anhang B gegeben.

4.7.6 Lenkungseinheit — Prüfungen der statischen Festigkeit und der Befestigung

4.7.6.1 Lenkervorbau — Seitliche Biegeprüfung

4.7.6.1.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist für die Prüfung von Lenkervorbauten vorgesehen.

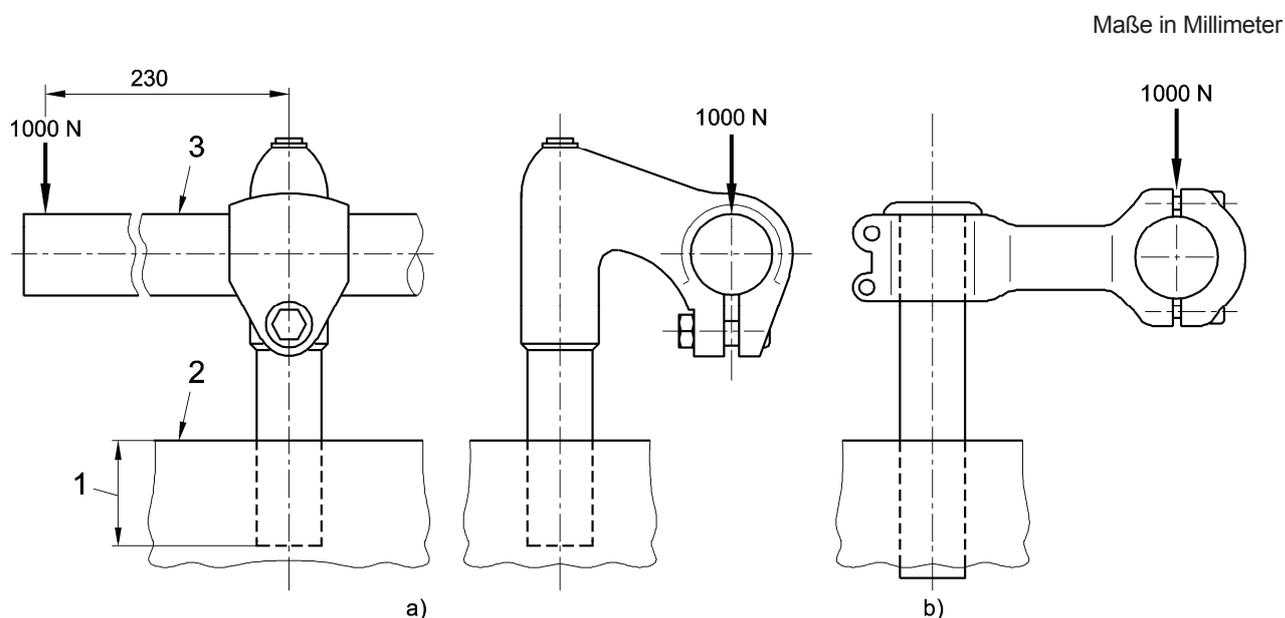
4.7.6.1.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.7.6.1.3 darf kein Riss und kein Bruch des Vorbaus auftreten, und die bleibende Verformung, gemessen am Kraftangriffspunkt und in der Richtung der Krafteinleitung, darf 10 mm nicht überschreiten.

Vorbauten können das Versagen eines Lenkers bei der Prüfung beeinflussen, aber Lenker beeinflussen üblicherweise nicht das Versagen bei Vorbauten. Aus diesen Gründen muss ein Lenker immer eingebaut in einen Vorbau geprüft werden, Vorbauten dagegen können mit einem Rohr aus Vollmaterial an Stelle eines Lenkers geprüft werden.

4.7.6.1.3 Prüfverfahren

Bei Vorbauten mit einem Schaft zum Einbau in den Gabelschaft ist dieser Schaft in der Prüfvorrichtung in der Höhe der Markierung der Mindesteinstecktiefe (siehe 4.7.3) festzuklemmen oder, bei Ahead-Vorbauten, die unmittelbar auf den verlängerten Gabelschaft angeklemt werden, ist der Ahead-Vorbau nach Herstellerangaben an einen Gabelschaft anzubauen und dieser Gabelschaft in einer Vorrichtung bei der entsprechenden Höhe festzuklemmen. Nach dem Einbau eines Prüfrohrs aus Vollmaterial in den Vorbau wird eine Kraft von 1 000 N in einem Abstand von 230 mm von der Mittelachse des Lenkervorbaus, wie in Bild 17 dargestellt, aufgebracht.



Legende

- a) Vorbau mit Schaft
- b) Verlängerung des Gabelschaftes
- 1 Mindesteinstecktiefe
- 2 Einrichtung zum Festklemmen
- 3 Stahlstab aus Vollmaterial

Bild 17 — Seitliche Biegeprüfung des Lenkervorbaus

4.7.6.2 Lenker-Vorbau-Einheit — Seitliche Biegeprüfung

4.7.6.2.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist für die Prüfung von Lenkern und Vorbauten vorgesehen.

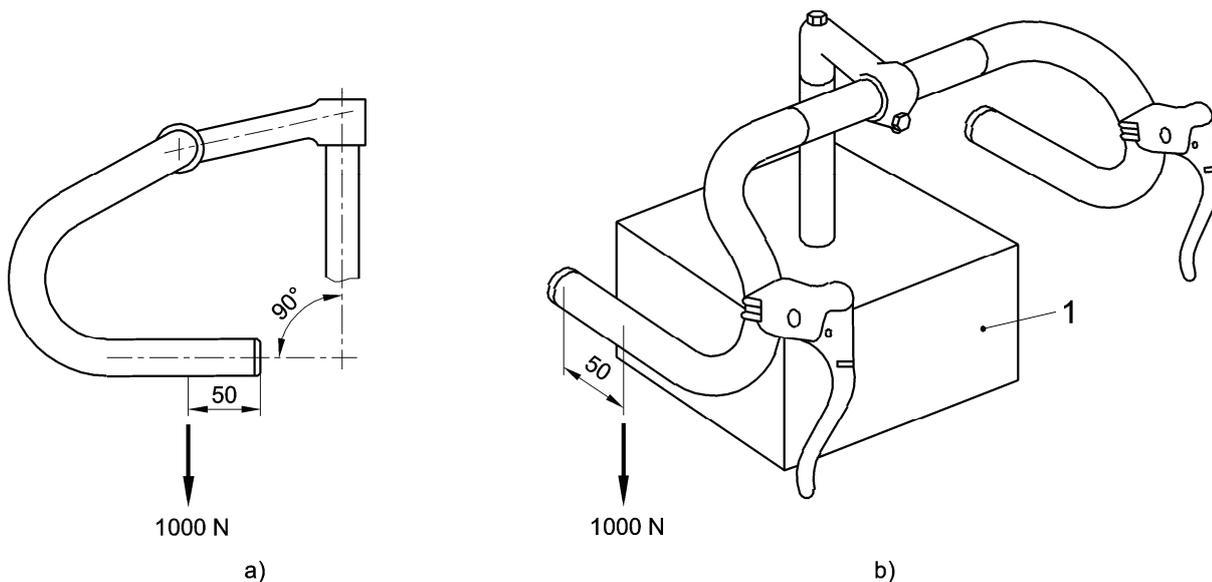
4.7.6.2.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.7.6.2.3 darf kein Riss und kein Bruch des Vorbaus auftreten, und die bleibende Verformung am Kraftangriffspunkt darf 15 mm nicht überschreiten

4.7.6.2.3 Prüfverfahren

Der Lenker und der Vorbau werden nach Herstellerangaben zusammgebaut und, sofern der Lenker und der Vorbau nicht stoffschlüssig verbunden sind, z. B. durch Schweißen oder Löten, ist der für die Montage der Lenkergriffe vorgesehene Teil des Lenkers in einer Ebene senkrecht zur vertikalen Achse der Lenkung auszurichten (siehe Bild 18 a)). Bei Vorbauten mit einem Schaft zum Einbau in den Gabelschaft ist dieser Schaft in die Prüfvorrichtung in der Höhe der Markierung der Mindesteinstecktiefe festzuklemmen (siehe 4.7.3) oder, bei Ahead-Vorbauten, die unmittelbar auf den verlängerten Gabelschaft angeklemt werden, ist der Ahead-Vorbau nach Herstellerangaben an einen Gabelschaft anzubauen und dieser Gabelschaft in einer Vorrichtung bei der entsprechenden Höhe festzuklemmen. In einem Abstand von 50 mm vom freien Ende des Lenkers ist eine Kraft von 1 000 N wie in Bild 18 dargestellt, einzuleiten.

Maße in Millimeter



Legende

- a) Orientierung der verstellbaren Lenkung
- b) Position der Prüfkräfte

1 Klemmvorrichtung

Bild 18 —Seitliche Biegeprüfung der Lenker-Vorbau-Einheit

4.7.6.3 Lenker-Vorbau-Einheit: Biegeprüfung nach vorne

4.7.6.3.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist wie folgt in zwei Stufen mit der gleichen Lenker-Vorbau-Kombination durchzuführen.

4.7.6.3.2 Anforderung Stufe 1

Bei der Prüfung nach 4.7.6.3.3 darf kein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten; auch darf die bleibende Verformung, gemessen am Kraftangriffspunkt in der Richtung der Prüfkraft, 10 mm nicht überschreiten.

4.7.6.3.3 Prüfverfahren Stufe 1

Bei Vorbauten mit Schaft zum Einbau in den Gabelschaft ist dieser in der Höhe der Markierung der Mindesteinstecktiefe (siehe 4.7.3) in die Prüfvorrichtung einzubauen oder, bei Ahead-Vorbauten, die unmittelbar auf dem verlängerten Gabelschaft angeklemt werden, ist der Ahead-Vorbau fest an einem geeigneten Stahlrohr anzubauen und dieses Rohr in einer Vorrichtung festzuklemmen, wobei die überstehende Länge des Rohrs nicht entscheidend ist.

Die Prüfkraft von 1 600 N ist auf den Befestigungspunkt nach vorne und nach unten gerichtet und um 45° zur Achse des Vorbauschaftes oder des Stahlrohrs geneigt aufzubringen (siehe Bild 19). Diese Kraft ist 1 min beizubehalten. Nach Entlastung ist die bleibende Auslenkung zu messen (siehe 4.7.6.3.2).

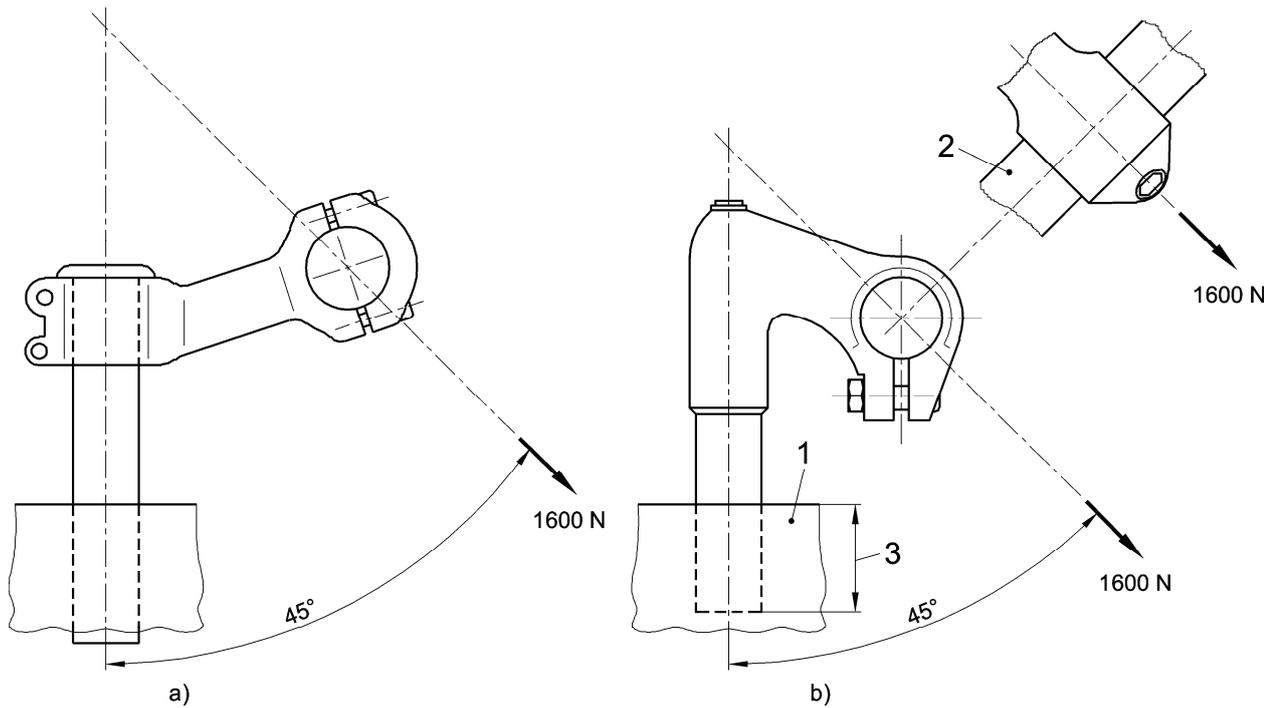
Erfüllt die Lenker-Vorbau-Kombination die Anforderung nach 4.7.6.3.2, ist Stufe 2 der Prüfung durchzuführen.

4.7.6.3.4 Anforderung Stufe 2

Bei Prüfung nach 4.7.6.3.5 darf kein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten.

4.7.6.3.5 Prüfverfahren Stufe 2

Die Lenker-Vorbau-Kombination wird wie bei Stufe 1 (4.7.6.3.3) montiert. Eine allmählich ansteigende Kraft ist auf die gleiche Position und in der gleichen Richtung wie bei 4.7.6.3.3 aufzubringen, bis entweder die Kraft einen Höchstwert von 2 300 N erreicht oder eine Auslenkung von 50 mm, am Kraftangriffspunkt und in Richtung der Prüfkraft gemessen, festgestellt wird. Gibt der Vorbau nicht nach oder nicht mehr nach, ist die Kraft 1 min beizubehalten.



Legende

- a) Ahead-Vorbau
- b) Vorbau mit Schaft
- 1 Klemmvorrichtung
- 2 Stahlrohr aus Vollmaterial
- 3 Mindesteinstecktiefe

Bild 19 — Lenker-Vorbau-Biegeprüfung nach vorne

4.7.6.4 Lenker und Lenkervorbau — Prüfung der Verdrehsicherheit

4.7.6.4.1 Anforderung

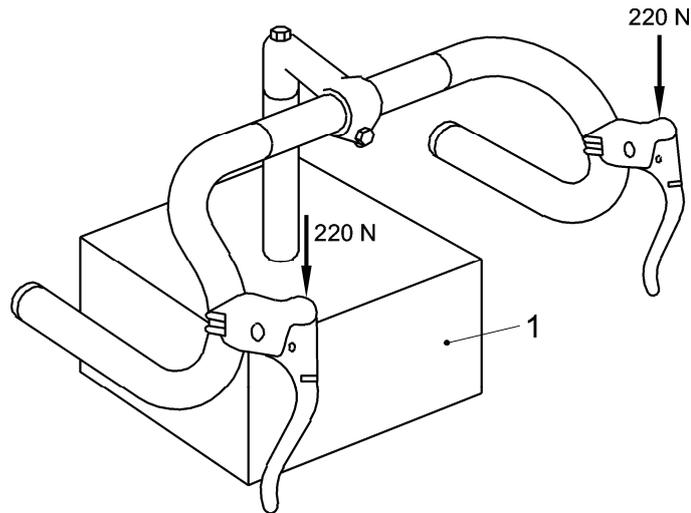
Bei der Prüfung der Klemmspannung zwischen Lenkerbügel und Vorbau nach 4.7.6.4.2 darf keine Verdrehung an der Lenkerklemmung festzustellen sein.

4.7.6.4.2 Prüfverfahren

Der Lenker ist richtig in den Rahmen einzubauen, und der Lenkervorbau ist in den Gabelschaft zu montieren, wobei der Feststellmechanismus nach Vorschrift des Herstellers angezogen wird.

Die Lenkervorbau/Lenker-Einheit ist bis zur Mindesteinstecktiefe (siehe 4.7.3) vertikal festzuspannen. Zwei nach unten gerichtete Prüfkräfte von 220 N sind an beide Seiten des Lenkers einzuleiten, wobei die Position der Krafteinleitung so zu wählen ist, dass das maximale Drehmoment zur Anwendung kommt.

ANMERKUNG Die genaue Technik, die Kraft einzuleiten, kann variieren; ein Beispiel dafür wird in Bild 20 gezeigt.



Legende

1 Klemmvorrichtung

Bild 20 — Prüfung der Verdrehsicherheit Lenker zu Lenkervorbau

4.7.6.5 Lenkerschaft und Gabelschaft — Verdrehprüfung

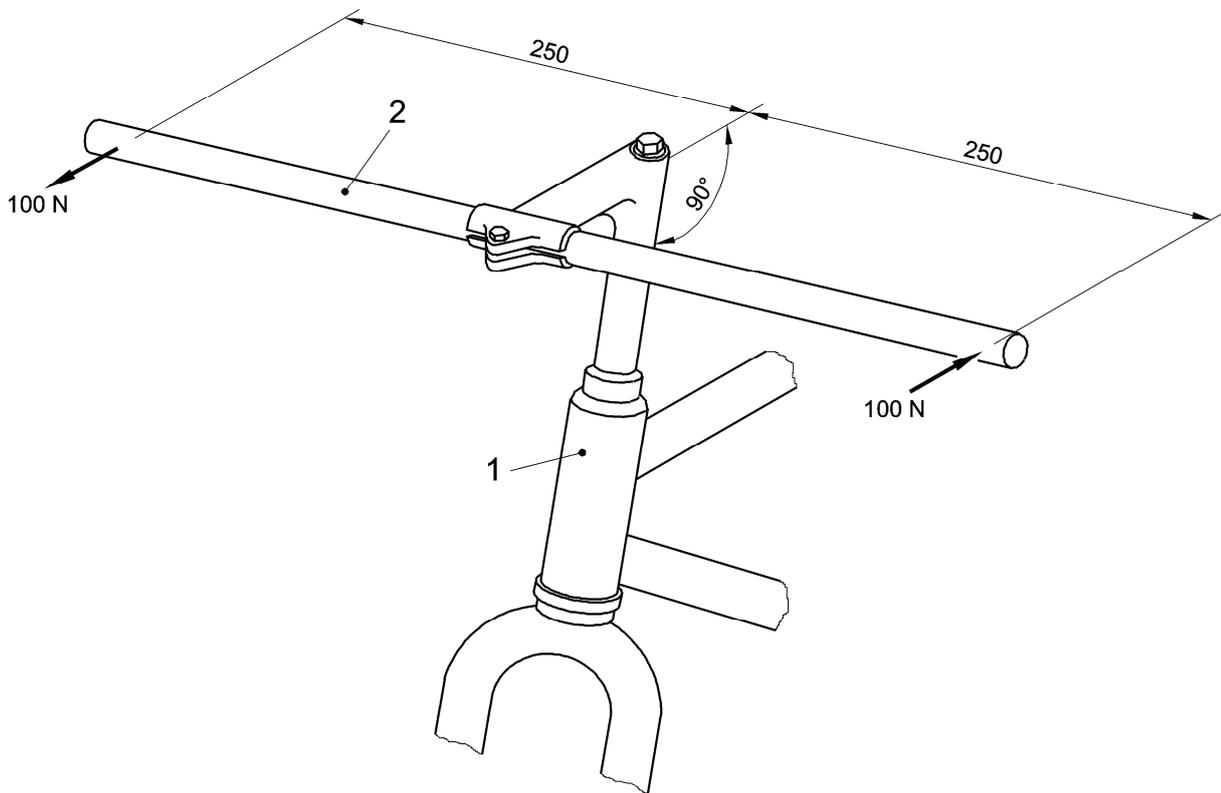
4.7.6.5.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.7.6.5.2 darf keine Verdrehung zwischen Lenkerschaft und Gabelschaft festzustellen sein.

4.7.6.5.2 Prüfverfahren

Der Gabelschaft ist richtig in den Rahmen einzubauen, und der Lenkervorbau ist in den Gabelschaft zu montieren, wobei der Festklemmmechanismus nach Vorschrift des Herstellers angezogen wird. Ein Drehmoment von 40 Nm ist jeweils einmal in jede Richtung der möglichen Drehung auf einen Prüflenker in einer Ebene senkrecht zur Achse der Lenkung aufzubringen, wie in Bild 21 gezeigt.

ANMERKUNG Die genaue Technik, die Kraft einzuleiten, kann variieren; ein Beispiel dafür wird in Bild 21 gezeigt

**Legende**

- 1 Rahmen-Gabel-Einheit
- 2 Massive Stahlstange

Bild 21 —Prüfung der Verdrehsicherheit Lenkerschaft und Gabelschaft**4.7.6.6 Aerodynamische Lenkeraufbauten – Prüfung der Verdrehsicherheit****4.7.6.6.1 Allgemeines**

Sofern ein Lenker für die Montage aerodynamischer Aufsätze geeignet ist, ist die folgende Prüfung an der Einheit Lenkeraufsatz/ Lenker/ Lenkervorbau durchzuführen.

4.7.6.6.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.7.6.6.3 darf keine Verdrehung zwischen Lenkeraufsatz und Lenker und zwischen Lenker und Lenkervorbau festzustellen sein.

4.7.6.6.3 Prüfverfahren

Der Lenker ist in den vorgesehenen Lenkervorbau und danach der Lenkeraufsatz an den Lenker anzubauen, wobei alle Verbindungsteile nach Vorschrift des Herstellers angezogen werden. Die Achse der Lenkung sollte vertikal ausgerichtet werden. Ein Gesamtkraft von 300 N ist vertikal auf den Lenkeraufsatz aufzubringen, wobei das maximale Drehmoment auf die Klemmbefestigungen wie in Bild 22 a) und 22 b) wirken muss.

ANMERKUNG Die genaue Technik, die Kraft einzuleiten, kann variieren; ein Beispiel dafür wird in Bild 22 gezeigt

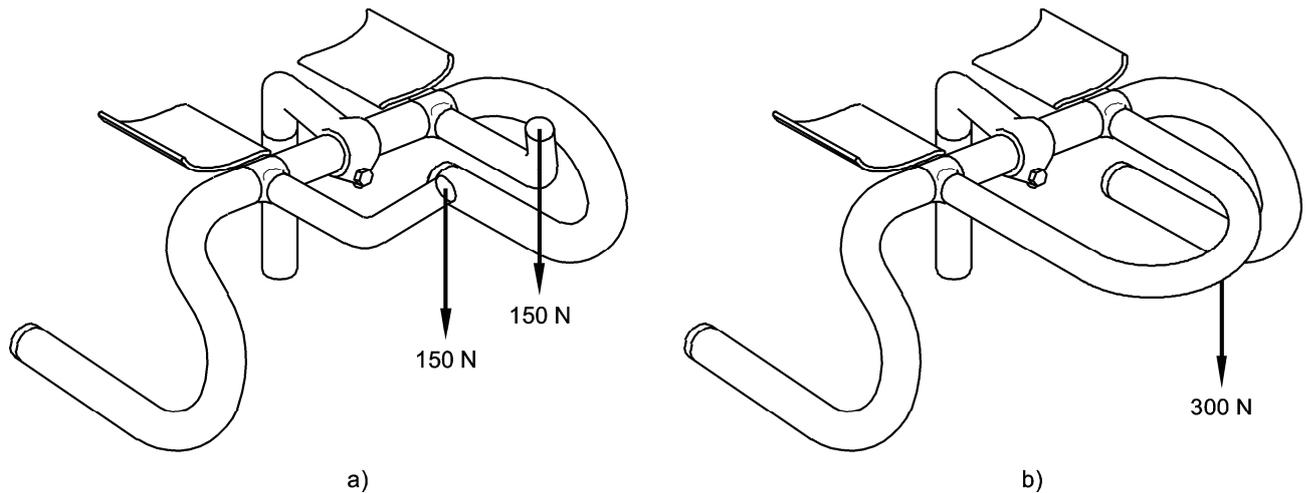


Bild 22 — Verdrehprüfung aerodynamischer Aufsatz und Lenker

4.7.7 Lenker-Vorbau-Einheit — Dynamische Prüfung

4.7.7.1 Allgemeines

Vorbauten können das Versagen eines Lenkers bei einer Prüfung beeinflussen. Aus diesem Grund sind Lenker und Lenkervorbau als Einheit zu prüfen.

Die Prüfung ist in zwei Stufen an derselben Lenker-Vorbau-Kombination wie folgt durchzuführen.

4.7.7.2 Anforderung Stufe 1

Bei der Prüfung nach 4.7.7.3 darf bei keinem Teil der Lenker-Vorbau-Kombination ein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten noch darf eine Schraube versagen.

4.7.7.3 Prüfverfahren Stufe 1

Sofern der Lenker und der Vorbau nicht dauerhaft verbunden sind, z. B. durch Schweißen oder Lötten, ist der für die Montage der Lenkergriffe vorgesehene Teil des Lenkers in einer Ebene senkrecht zur Achse des Vorbauschaftes auszurichten (siehe Bild 23). Der Lenker ist mit dem Lenkervorbau nach Herstellerempfehlung zu verbinden.

Bei Vorbauten mit Schaft zum Einbau in den Gabelschaft ist dieser in der Höhe der Markierung der Mindesteinstecktiefe (siehe 4.7.3) in die Prüfvorrichtung einzubauen oder, bei Ahead-Vorbauten, die unmittelbar auf den verlängerten Gabelschaft angeklemt werden, ist der Ahead-Vorbau nach Herstellerangaben fest an einen verlängerten Gabelschaft anzubauen, und dieser Gabelschaft ist in der Prüfvorrichtung bei der entsprechenden Höhenstellung festzuklemmen.

Am Lenker sind zwei geeignete Vorrichtungen zur Wiedergabe der Bremshebelhalterungen anzubringen, ohne dass dadurch die örtliche Lenkerfestigkeit vermindert oder erhöht wird. Jede Vorrichtung muss einen Verbindungszapfen für ein Kugelgelenk aufweisen, dessen Achsen 15 mm von der Lenkeroberfläche entfernt liegen (oder in einem größeren Abstand, der genau der Lage des jeweiligen Bremshebeldrehgelenks entspricht) — siehe Bild 23.

Über die Kugelgelenke sind Wechselbiegekräfte von 280 N mit 100 000 Schwingspielen auf den Zapfen der Vorrichtung an beiden Seiten des Lenkers einzuleiten. Die Einleitung der Kräfte erfolgt auf beiden Seiten gegenphasig und parallel zur Achse des Lenkerschaftes am Lenkervorbau, wie in Bild 24 a) dargestellt. Die maximale Prüffrequenz beträgt 25 Hz.

Erfüllt der Lenker die Anforderungen nach 4.7.7.2, ist Stufe 2 der Prüfung mit der Einheit in der gleichen Vorrichtung durchzuführen.

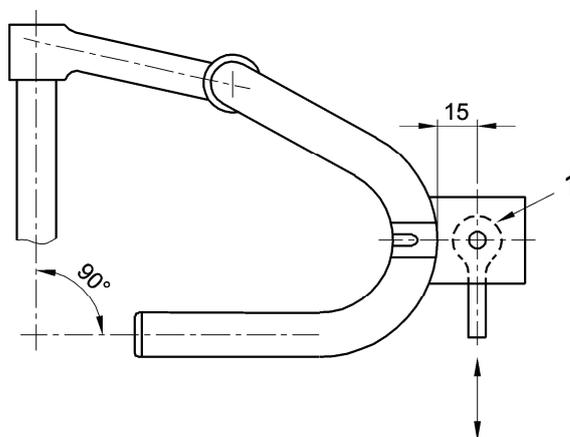
4.7.7.4 Anforderung Stufe 2

Bei der Prüfung nach 4.6.7.5 darf bei keinem Teil der Lenker-Vorbau-Kombination ein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten, noch darf eine Schraube versagen.

4.7.7.5 Prüfverfahren Stufe 2

Wechselbiegekräfte (100 000 Schwingspiele) von 400 N sind in einem Abstand von $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ vom freien Ende an beiden Seiten des Lenkers einzuleiten. Die Einleitung der Kräfte erfolgt gleichphasig und in die Richtungen, wie im Bild 23 b) gezeigt. Die maximale Prüffrequenz beträgt 25 Hz.

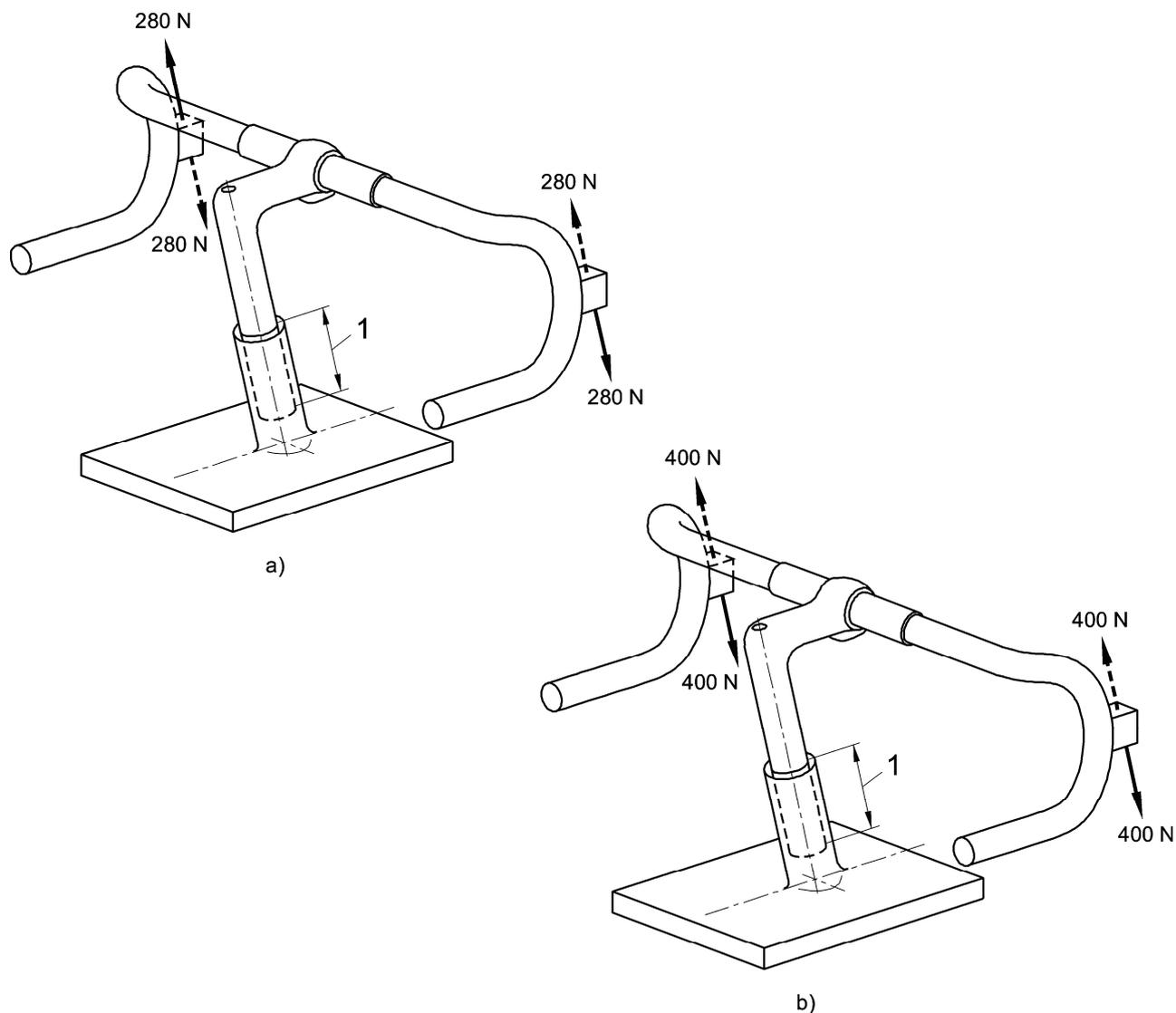
Maße in Millimeter



Legende

1 Kugelgelenk

Bild 23 — Verdrehprüfung aerodynamischer Aufsatz und Lenker

**Legende**

- a) Stufe 1 — gegenphasige Belastungen
- b) Stufe 2 — gleichphasige Belastungen
- 1 Mindesteinstecktiefe

Bild 24 —Dynamische Prüfungen von Vorbau und Lenker**4.8 Rahmen****4.8.1 Vollgederte Rahmen — Besondere Anforderungen**

Vollgederte Rahmen müssen so ausgeführt sein, dass der Bruch einer Feder oder eines Dämpfungselementes nicht dazu führt, dass der Reifen einen Teil des Rahmens berührt oder dass der Teil des Rahmens, der das hintere Laufrad trägt, sich vom übrigen Rahmen löst.

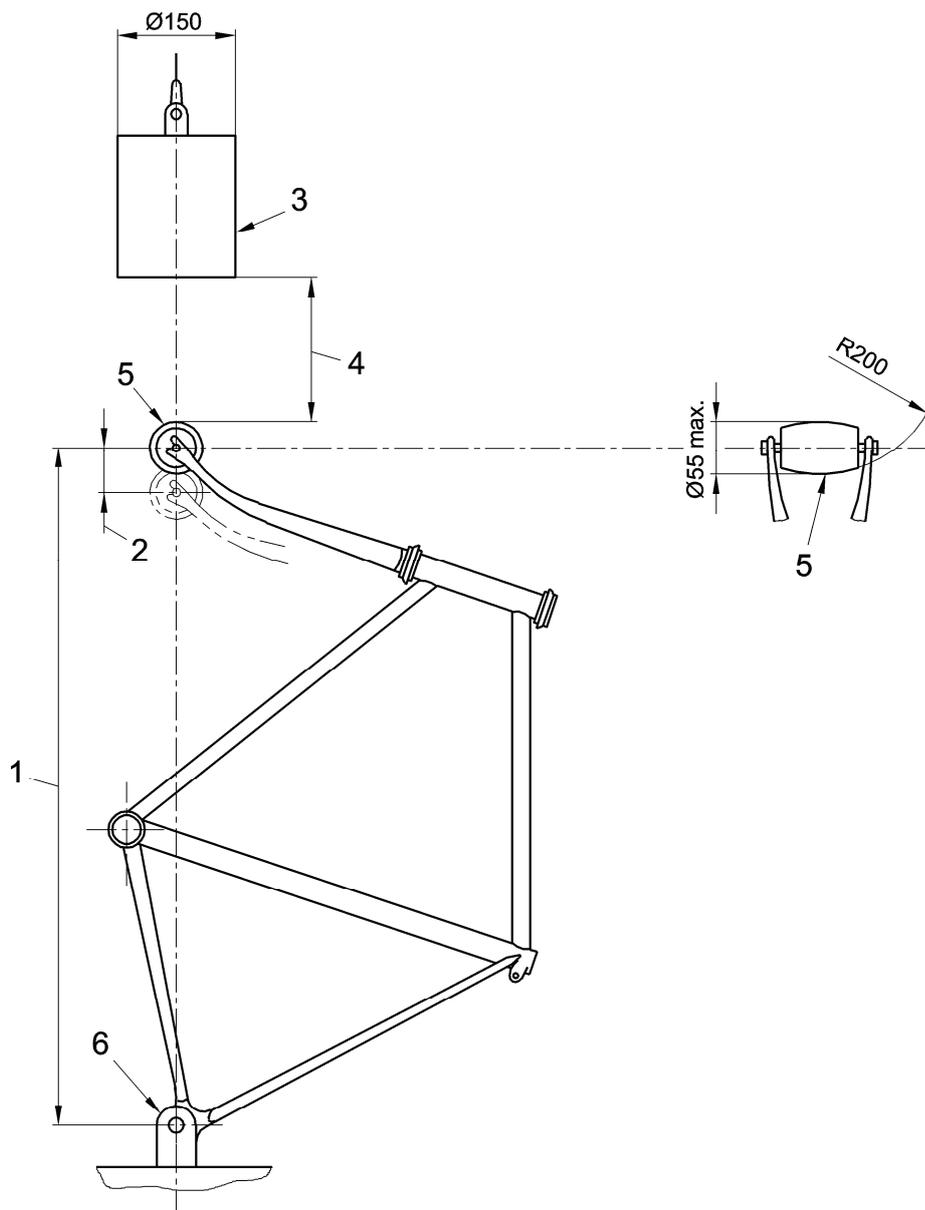
4.8.2 Rahmen/Vordergabel-Einheit — Stoßprüfung (fallende Masse)

4.8.2.1 Allgemeines

Bei Prüfungen des kompletten Fahrrades müssen die Prüfungen vom Hersteller mit einer eingebauten, geeigneten Gabel durchgeführt werden. Handelt es sich um eine gefederte Gabel, so ist die Gabel im nicht eingefederten Zustand zu prüfen.

Bei Prüfungen des Rahmens darf die Prüfung vom Hersteller durchgeführt werden, indem an Stelle der Gabel ein Rohr aus Vollmaterial verwendet wird.

Ist eine gefederte Gabel montiert, ist sie in ausgefederter Länge zu prüfen. Ist ein Federelement Bestandteil des Rahmens, ist das Federelement so zu blockieren, als würde ein 80 kg schwerer Fahrer das Fahrrad belasten; ist es konstruktiv nicht möglich, die Federung zu blockieren, ist das Federelement durch ein Verbindungsstück aus Vollmaterial in geeigneter Größe und mit einer dem der Feder-/Dämpfungseinheit entsprechenden Anbringung zu ersetzen.

**Legende**

- 1 Radstand
- 2 bleibende Verformung
- 3 Gewicht von 22,5 kg
- 4 Fallhöhe 212 mm
- 5 Prüfrolle mit geringer Masse (max. 1 kg)
- 6 starre Befestigungsvorrichtung für die Hinterradachsaufnahme

Bild 25 —Aufschlagprüfung der Rahmen-Gabel-Einheit (fallende Masse)**4.8.2.2 Anforderung**

Bei der Prüfung nach 4.8.2.3 darf an der Rahmen-Gabel-Einheit kein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten, und die Teile des Federungssystems dürfen sich nicht lösen.

Die bleibende Verformung, gemessen am Abstand zwischen den Mittellinien der beiden Achsen (Radstand siehe 3.23), darf nachfolgende Werte nicht überschreiten:

- a) 30 mm bei Einbau einer Gabel,
- b) 15 mm bei Einbau einer massiven Stahlstange statt einer Gabel.

4.8.2.3 Prüfverfahren

Eine Prüfrolle mit einer Masse kleiner oder gleich 1 kg und mit sonstigen Maßen nach Bild 26 ist in die Gabel einzubauen. Wird eine Stahlstange an Stelle der Gabel verwendet, muss sie am Ende abgerundet sein und der Form der Rolle entsprechen. Die Rahmen-Gabel- oder Rahmen-Rohr-Einheit ist senkrecht mit der Hinterradaufnahme in eine starre Befestigungsvorrichtung einzuspannen, wie im Bild 25 dargestellt.

Ein Gewicht von 22,5 kg wird auf die in den Gabelausfallenden befindliche Prüfrolle oder auf das abgerundete Ende des Rohrs aufgesetzt. Danach ist der Radstand zu messen. Das Gewicht wird auf eine Höhe von 212 mm oberhalb der Prüfrolle, die eine geringe Masse hat, hochgehoben und dann fallengelassen, damit es die Prüfrolle oder das Stahlrohr auf einem Punkt trifft, der mit den Mittelpunkten der Laufräder übereinstimmt und der Richtung der Gabel entgegengesetzt ist. Es ist damit zu rechnen, dass die Rolle zurückspringt. Mit dem Gewicht in Ruheposition auf der Prüfrolle oder dem Rohr ist der Radstand noch einmal zu messen.

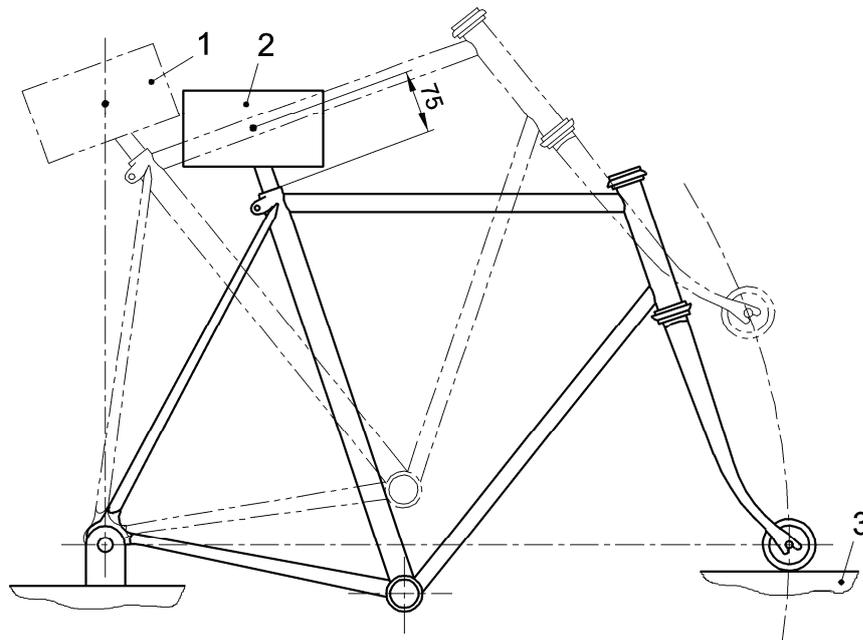
4.8.3 Rahmen — Stoßprüfung (fallender Rahmen)

4.8.3.1 Allgemeines

Bei Prüfungen von kompletten Fahrrädern ist die Prüfung mit geeigneter, eingebauter Gabel durchzuführen.

Bei Prüfungen des Rahmens für sich und sofern die vorgesehene Gabel nicht verfügbar ist, darf die Prüfung mit einem Rahmen durchgeführt werden, der mit einer Vorderradgabel ausgestattet ist, die die Anforderungen der Vorderradgabelaufschlagprüfung nach 4.9.5 erfüllt.

Ist eine gefederte Gabel montiert, ist die Prüfung mit einer Vorderradgabel durchzuführen, die die Anforderungen der Vorderradgabelaufschlagprüfung nach 4.9.5 erfüllt. Ist ein Federelement Bestandteil des Rahmens, ist das Federelement so zu blockieren, als würde ein 80 kg schwerer Fahrer das Fahrrad belasten. Ist es konstruktiv nicht möglich, die Federung zu blockieren, ist das Federelement durch ein Verbindungsstück aus Vollmaterial in geeigneter Größe und mit einer der Feder-/Dämpfungseinheit entsprechenden Anbringung zu ersetzen.



Legende

- 1 Masse vertikal oberhalb der hinteren Achse
- 2 Masse von 70 kg
- 3 Stahlamboss

Bild 26 —Stoßprüfung der Rahmen-Vordergabel-Einheit (fallender Rahmen)

4.8.3.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.8.3.3 darf bei keinem Teil der Einheit ein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten. Nach dem zweiten Aufschlag darf die bleibende Verformung, gemessen am Abstand zwischen den Mittellinien der beiden Achsen (Radstand siehe 3.23), bei einer Rahmen-Gabel-Einheit 15 mm nicht übersteigen und es dürfen sich keine Teile des Federungssystems lösen.

4.8.3.3 Prüfverfahren

Die Prüfung ist an einer Prüfeinrichtung nach 4.8.3.1 durchzuführen.

Die Rahmen-Gabel-Einheit ist an der hinteren Achsaufnahme in der vertikalen Ebene drehbar in eine Vorrichtung einzubauen, wie in Bild 26 dargestellt. Die Vordergabel ruht auf einem flachen Stahlamboss, so dass der Rahmen sich in üblicher Gebrauchslage befindet. Eine Masse von 70 kg, ist auf der Sattelstütze zu befestigen, wie in Bild 26 dargestellt, wobei der Schwerpunkt in einem Abstand von 75 mm von der Einsteckposition entlang der Achse der Sattelstütze zu bestimmen ist.

Danach wird der Radstand mit der Masse wie vorgesehen gemessen. Die Einheit ist so weit nach oben drehend bis zum Erreichen des Gleichgewichtes anzuheben, dann ist die Einheit frei auf den Amboss fallenzulassen.

Die Prüfung wird einmal wiederholt und der Radstand wird erneut mit der Masse an den vorgesehenen Stellen gemessen, wobei die Prüfrolle auf dem Amboss ruht.

4.8.4 Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedallierenden Kräften

4.8.4.1 Allgemeines

Bei Prüfungen von gefederten Rahmen mit Gelenkverbindungen ist die Feder, der Luftdruck bzw. der Dämpfer so einzustellen, dass der größtmögliche Widerstand erreicht wird. Bei nicht einstellbaren Luftdämpfern ist der Originaldämpfer durch ein Verbindungsstück aus Vollmaterial zu ersetzen, wobei sicherzustellen ist, dass die Anbindung an den Rahmen und die seitliche Steifigkeit der Originalausführung genau nachgebildet sind. Bei gefederten Rahmen, die biegsame Kettenstreben an Stelle von Gelenkverbindungen aufweisen, sind etwaig vorhandene Feder-/Dämpfungselemente auf den geringstmöglichen Widerstand einzustellen, damit eine angemessene Prüfung des Rahmens durchgeführt werden kann.

4.8.4.2 Anforderungen

Bei der Prüfung nach 4.8.4.3 darf kein sichtbarer Anriss oder Bruch an irgendeinem Teil des Rahmens auftreten und keine Teile des Federungssystems dürfen sich lösen.

Bei Rahmen aus Kohlenstofffasern dürfen sich während der Prüfung die Spitzendurchbiegungswerte an den Stellen an denen die Prüfkraft eingeleitet wird, um nicht mehr als 20 % gegenüber den Anfangswerten erhöhen.

4.8.4.3 Prüfverfahren

Eine neue Rahmen-Gabel-Einheit mit handelsüblichem Steuerkopflager ist für die Prüfung zu verwenden. Die Vorderradgabel kann dabei durch eine Ersatzgabel mit gleichen Maßen und mindestens gleicher Steifigkeit ersetzt werden.

ANMERKUNG Bei Verwendung einer wirklichen Gabel, kann die Gabel versagen. Aus diesem Grund wird empfohlen, einen Adapter mit größerer Steifigkeit und Festigkeit als die Originalgabel zu verwenden.

Kann ein Rahmen durch Entfernung eines Rahmenrohres an eine Fahrerin bzw. an einen Fahrer angepasst werden, so ist die Prüfung ohne dieses Rohr durchzuführen.

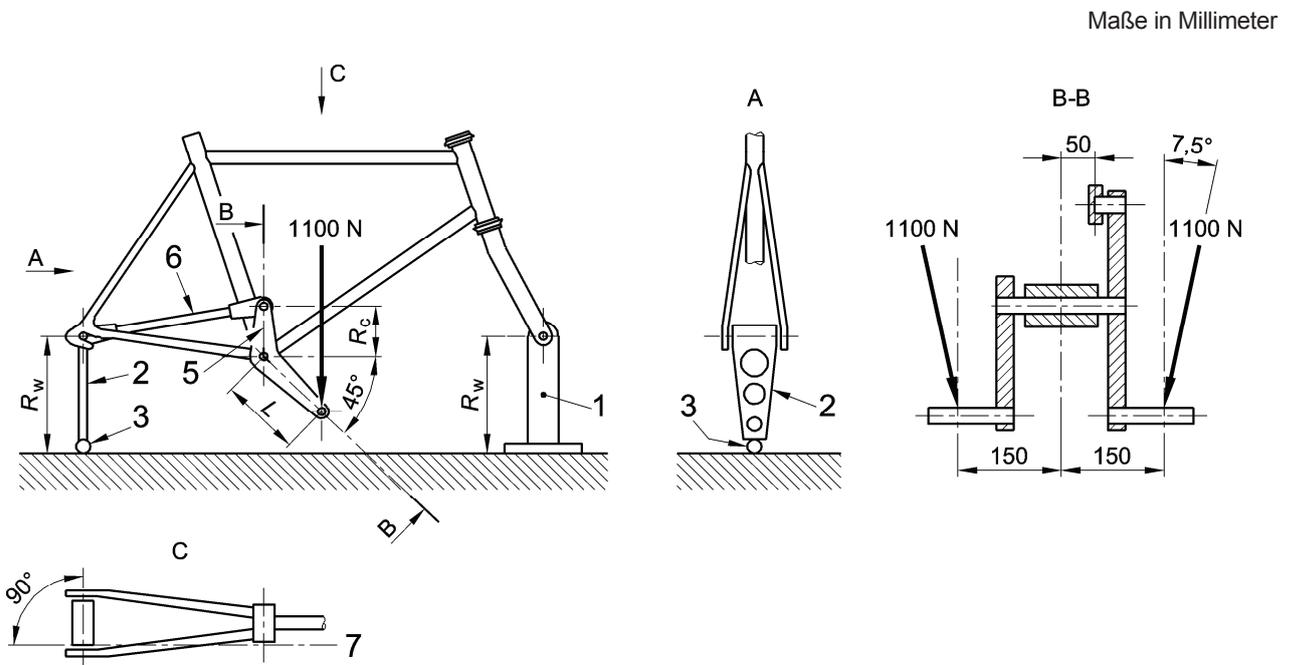
Die Rahmen-Gabel-Einheit ist in eine Vorrichtung nach Bild 27 einzuspannen, wobei die Vorderradachse der Gabel oder der Ersatzgabel drehbar in einer starren Aufnahmevorrichtung von Höhe R_w (der Radius der Laufrad-Reifen-Einheit ± 30 mm) befestigt ist. Die hinteren Ausfallenden werden mittels einer Achse in eine senkrechte Stütze mit gleichen Maßen wie die starre vordere Vorrichtung zur Aufnahme der Höhe eingespannt. Dabei muss die drehbare Anbindung an die Hinterradachse die erforderliche seitliche Steifigkeit sicherstellen, und der untere Teil der Stütze muss allseitig drehbar (z. B. in einem Kugelgelenk) fixiert sein.

Entweder eine Kurbel-Kettenblatt-Einheit oder möglichst eine feste steife Adaptereinheit mit den Maßen der Originalteile ist im Tretlagergehäuse, wie unter a) oder b) angegeben und in Bild 27 dargestellt, zu befestigen.

- a) Wird eine Kurbel-Kettenblatt-Einheit bei der Prüfung verwendet, sind beide Kurbeln nach vorne und 45° (mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5^\circ$) nach unten geneigt und mittels der Kette fixiert. Bei drei Kettenrädern ist die Kette auf das mittlere, bei zwei Kettenrädern auf das kleinere oder auf das einzige Kettenrad aufzulegen. Das hintere Ende der Kette ist an dem oberen Ende der Stütze an der hinteren Achse zu befestigen, in einer Ebene mit der hinteren Achse und senkrecht zu der Achse der Hinterradachse.
- b) Wird eine Adaptereinheit verwendet (siehe Bild 27), muss die Einheit um die Achse des Tretlagergehäuses frei drehbar befestigt sein und beide Tretkurbel-Nachbildungen 170 mm lang (L_2) sein. Dabei müssen beide Tretkurbel-Nachbildungen nach vorne und 45° nach unten geneigt montiert werden. Die Fixierung der Tretkurbel-Nachbildungen erfolgt durch einen vertikalen Hebelarm (der das Kettenrad ersetzt) mit einer Länge von 75 mm (R_c). Das obere Ende des Hebelarms wird durch eine Zugstange mittels Kugelgelenken mit dem oberen Ende der Stütze angeschlossen. Die Zugstange wird in einer Linie, die der seitlichen Position der vorderen Kettenrädern entspricht, vorne und in einer Linie senkrecht in 50 mm von der Mitte der hinteren Achse hinten entfernt gebracht.

Eine wiederholte Prüfkraft, F , von 1 100 N wird unter einem Winkel von $7,5^\circ (\pm 5^\circ)$ zur Mittelsenkrechten an einem Punkt, 150 mm von der Mittelachse des Rahmens entfernt, in beide Pedale eingeleitet, wie im Bild 27 dargestellt. Bei der Krafteinleitung auf die Pedale muss die auf die Pedalachse wirkende Kraft auf 5 % oder weniger der maximalen Kraft reduziert werden, bevor die Krafteinleitung auf die andere Pedalachse beginnt.

100 000 Schwingspiele der Prüfkraft sind einzuleiten, wobei ein Schwingspiel aus der Be- und Entlastung von zwei Prüfkraften besteht.



Legende

- R_w Höhe der starren Stütze und der vertikalen Verbindung
 R_c Länge des vertikalen Hebelarmes (75 mm)
 L Länge der Tretkurbel (175 mm)
- 1 Starre Stütze
 - 2 Vertikale Verbindung
 - 3 Kugelgelenk (Universalgelenk)
 - 4 Adapter-Einheit
 - 5 Vertikaler Hebelarm
 - 6 Haltestange
 - 7 Mittelachse der Zugstange

Bild 27 — Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedallierenden Kräften

4.8.5 Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften

4.8.5.1 Allgemeines

Alle Rahmenausführungen sind dieser Prüfung zu unterziehen.

Es ist nicht erforderlich, dass eine echte Gabel verwendet wird, vorausgesetzt, dass eine Ersatzgabel die gleiche Länge wie die vorgesehene Gabel aufweist und die Montage in das Lenkungslager richtig ausgeführt wird. Eine Federgabel ist durch die Einstellung der Feder-/Dämpfereinheit oder durch eine externe Vorrichtung zu blockieren, als würde ein 80 kg schwerer Fahrer das Fahrrad belasten.

Hat ein gefederter Rahmen einstellbare Träger und Verbindungen, die den Widerstand des Fahrrades gegen Bodenschütterungen oder die Stellung des Fahrrades variieren, sind diese Elemente so einzustellen, dass die größtmöglichen Kräfte auf den Rahmen einwirken.

4.8.5.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.8.5.3 darf kein sichtbarer Anriss oder Bruch an dem Rahmen auftreten und keine Teile des Federungssystems dürfen sich lösen.

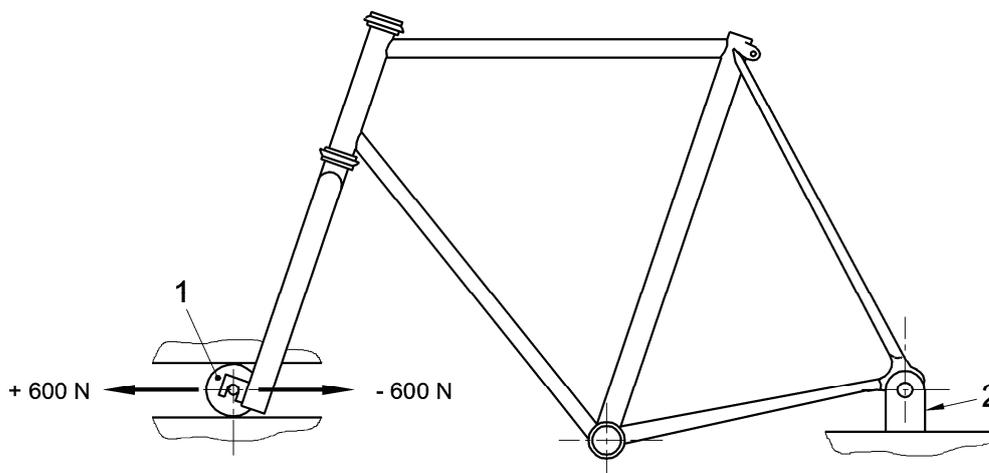
Bei Rahmen aus Kohlenstofffasern dürfen sich während der Prüfung die Spitzendurchbiegungswerte in beiden Richtungen von der mittleren Position um nicht mehr als 20 % gegenüber den Anfangswerten erhöhen.

4.8.5.3 Prüfverfahren

Bei Prüfungen von starren Rahmen ist der Rahmen in üblicher Lage so an den hinteren Ausfallenden einzuspannen, dass sich der Rahmen frei drehen kann, wie in Bild 28 dargestellt.

Bei Prüfungen von gefederten Rahmen mit Gelenkverbindungen ist der bewegliche Teil des Rahmens so zu blockieren, als würde ein 80 kg schwerer Fahrer das Fahrrad belasten. Falls konstruktiv möglich, wird die Federung in einer geeigneten Position blockiert. Falls die Konstruktion des Federungssystems dies nicht zulässt, kann das Federungssystem durch ein Verbindungsstück aus Vollmaterial in geeigneter Größe. Es ist sicherzustellen, dass die Vorder- und Hinterradachsen horizontal fluchten, wie in Bild 28 dargestellt.

Es sind 100 000 Lastspiele einer dynamischen Kraft von + 600 N horizontal nach vorne und einer dynamischen Kraft von - 600 N horizontal nach hinten in die Ausfallenden der Vorderradgabel einzuleiten, wie in Bild 28 dargestellt, wobei die Vorderradgabel bei der Kräfteinleitung in der vertikalen Ebene festgehalten wird, aber die Gabel sich nach vorne und hinten frei bewegen darf. Die Frequenz beträgt maximal 25 Hz.



Legende

- 1 frei drehend geführte Prüfrolle
- 2 starre, drehbar gelagerte Halterung zur Aufnahme der hinteren Achse

Bild 28 — Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften

4.9 Vorderradgabel

4.9.1 Allgemeines

4.9.2, 4.9.4, 4.9.5 und 4.9.6 gelten für alle Gabelausführungen.

Bei den Festigkeitsprüfungen nach 4.9.4, 4.9.5, 4.9.6 und 4.9.7 ist eine gefederte Gabel bei voller, unbelasteter Länge zu prüfen.

4.9.2 Anbringung der Achse und Laufradsicherung

Die Schlitze oder andere Mittel zur Aufnahme der Vorderachse in der Vordergabel müssen so ausgerichtet sein, dass bei Anlage der Achse oder der Konen am Schlitzende die Vorderradfelge zentrisch in der Vordergabel läuft.

Die Vorderradgabel und das Laufrad müssen auch die Anforderungen von 4.10.5 und 4.10.6 erfüllen.

4.9.3 Gefederte Gabel — Besondere Anforderungen

4.9.3.1 Anforderung bezüglich Redundanz

Die gefederte Gabel muss redundant ausgeführt werden, d. h., ein Versagen der Federung oder der Dämpfung darf nicht dazu führen, dass der Reifen mit dem Gabelkopf in Berührung kommt oder dass die Bauteile der Gabel sich trennen.

4.9.3.2 Prüfung des Reifenabstandes

4.9.3.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.3.2.2 darf der Reifen nicht mit dem Gabelkopf in Berührung kommen.

4.9.3.2.2 Prüfverfahren

Nachdem die Laufrad/Reifen-Einheit in der Vorderradgabel montiert wurde, ist eine Kraft von 2 800 N auf dem Laufrad in Richtung Gabelkopf und zur Achse des Gabelschaftes aufzubringen. Dieser Kraft wird 1 min beibehalten.

ANMERKUNG Siehe auch 4.10.2.

4.9.3.3 Zugversuch

4.9.3.3.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.3.3.2 darf sich kein Teil der Einheit lockern oder sich ablösen, und röhrenförmige Teleskopteile der Gabelscheiden dürfen unter den Prüfkräften nicht auseinanderfallen.

4.9.3.3.2 Prüfverfahren

Der Gabelschaft ist in eine geeignete, starre Vorrichtung einzuspannen, wobei die Einspannkräfte nicht auf die Gabelbrücke wirken dürfen. Ein Zugkraft von 2 300 N wird gleichmäßig auf beide Ausfallenden parallel zur Achse des Gabelschaftes aufgebracht. Die Prüfdauer beträgt 1 min.

4.9.4 Vorderradgabel — Statische Biegeprüfung

4.9.4.1 Anforderung

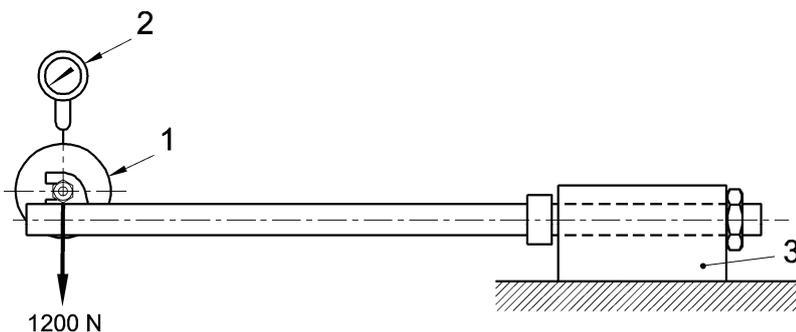
Bei der Prüfung nach 4.9.4.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch darf die bleibende Verformung bei starren Gabeln 5 mm und bei gefederten Gabeln 10 mm überschreiten. Die Verformung ist als Abstand der Achsen des Laufrads oder der Prüfscheibe in Bezug auf die Achse des Gabelschaftes zu messen.

4.9.4.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs einzubauen. Danach ist eine Rolle mit einer Achse in die Achsaufnahmen der Gabelscheiden einzubauen (siehe Bild 29). Eine Messvorrichtung ist unterhalb der Rolle anzubauen, um die Auslenkung und die bleibende Verformung der Gabel senkrecht zur Achse des Gabelschaftes und in der Laufradebene zu messen.

Eine statische vorspannende Kraft von 100 N ist auf die Prüfrolle senkrecht zur Achse des Gabelschaftes entgegen der Fahrtrichtung und in der Laufradebene aufzubringen. Dieses Verfahren ist so lange zu wiederholen, bis ein gleichbleibender Messwert erzielt wird. Danach ist die Messvorrichtung auf Null zu stellen.

Die statische Kraft ist auf 1 200 N zu erhöhen und für die Dauer von einer Minute beizubehalten. Danach ist die Kraft auf 100 N abzusenken und etwaige bleibende Verformungen sind aufzuzeichnen.



Legende

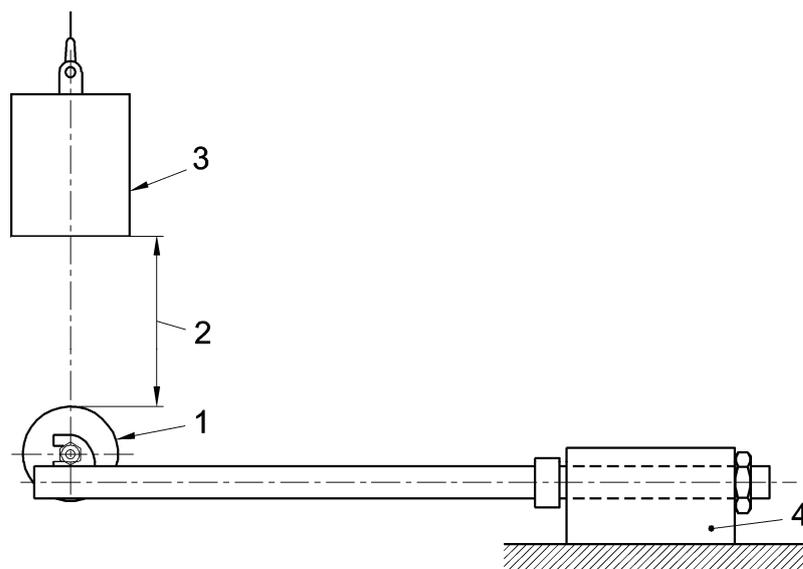
- 1 Rolle mit einer Achse zur Kraftaufnahme
- 2 Vorrichtung zur Messung der Verformung
- 3 (starre) Vorrichtung mit Lagerung

Bild 29 — Statische Biegeprüfung der Vorderradgabel (typische Einrichtung)

4.9.5 Vorderradgabel — Stoßprüfung nach hinten

4.9.5.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.5.2 dürfen keine Brüche in irgendeinen Teil einer Gabel, die faserverstärkte Teile enthält, auftreten. Es dürfen keine sichtbaren Anrisse oder Brüche in irgendeinen Teil einer Gabel, die ausschließlich aus Metall besteht, auftreten und für beide Gabeltypen darf die bleibende Verformung, die als der Abstand zwischen den Achsen der Laufräder oder der Prüfscheiben und der Achse des Gabelschaftes zu messen ist, 45 mm nicht überschreiten.



Legende

- 1 Prüfrolle mit geringer Masse
- 2 Fallhöhe (640 mm für Gabeln, die Teile aus Kohlenstoff-Faser enthalten bzw. 360 mm für Gabeln, die ausschließlich aus Metall bestehen)
- 3 Gewicht von 22,5 kg
- 4 feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung

Bild 30 — Stoßprüfung der Vorderradgabel nach hinten

4.9.5.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs einzubauen, wie im Bild 30 dargestellt. Eine Prüfrolle mit einer Masse von weniger als 1 kg und mit Maßen entsprechend der Darstellung in Bild 25, ist in die Gabel einzubauen.

Ein Fallgewicht von 22,5 kg wird auf die in den Gabelausfallenden befindliche Prüfrolle derart aufgesetzt, dass die Belastung entgegen der Fahrtrichtung in der Laufradebene aufgebracht wird. Eine Vorrichtung zur Messung der Verformung ist unterhalb der Prüfrolle anzubringen. Die Position der Prüfrolle, senkrecht zur Achse des Gabelschaftes und in der Laufradebene, ist festzuhalten und die vertikale Lage der Gabel zu notieren.

Nach Entfernung der Vorrichtung zum Messen der Verformung wird das Gewicht bei Gabeln mit faserverstärkten Teilen auf eine Höhe von 640 mm oder bei Gabeln ganz aus Metall auf 360 mm angehoben und fallengelassen, so dass es die Prüfrolle entgegen der Richtung der Gabel trifft. Es ist damit zu rechnen, dass die Rolle zurückspringt. Mit dem Gewicht in Ruheposition auf der Rolle ist die bleibende Verformung unterhalb der Rolle zu messen.

4.9.6 Vorderradgabel — Dynamische Biegeprüfung

4.9.6.1 Anforderung

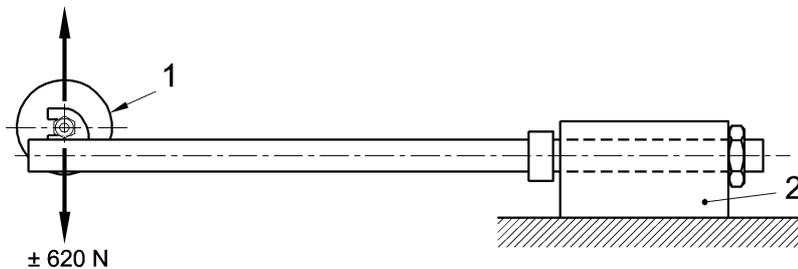
Bei der Prüfung nach 4.9.6.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten.

Bei Gabeln aus Kohlenstofffasern dürfen die Höchstwerte bezüglich der Auslenkung aus der Mittellage in beide Richtungen im Verlauf der Prüfung 20 % der Ausgangsmessung nicht übersteigen.

4.9.6.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs einzubauen, wie im Bild 31 dargestellt.

Dynamische Wechselbiegekräfte von ± 620 N sind in der Laufradebene senkrecht zum Gabelschaftrohr in eine Prüfrolle in den Achsaufnahmen der Gabelscheiden einzuleiten. Die geforderten 100 000 Schwingenspiele sind bei einer maximalen Frequenz von 25 Hz einzuleiten. Die Höchstwerte bezüglich Auslenkung sind mit den Anforderungen zu vergleichen.



Legende

- 1 drehend gelagerte Prüfrolle
- 2 feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung

Bild 31 — Dynamische Biegeprüfung der Vorderradgabel

4.9.7 Gabeln zur Nutzung mit Naben- oder Scheibenbremsen

4.9.7.1 Allgemeines

Ist eine Gabel für die Benutzung einer Naben- oder Scheibenbremse als Originalausstattung oder zur Nachrüstung vorgesehen, muss der Gabelhersteller geeignete Befestigungspunkte für die Drehmomentstütze oder den Bremssattel auf der Gabelscheide anbringen.

Sofern die Benutzung großer Bremsscheiben zulässig ist, ist es möglich, dass der Bremssattel nicht direkt auf den Befestigungspunkten sondern auf einem Verlängerungsstück montiert wird. Eine wirklichkeitsnahe Prüfvorrichtung ist zu verwenden.

Ist mehr als ein Befestigungspunkt für die Naben- oder Scheibenbremse bei Prüfungen nach 4.9.7.2 und 4.9.7.3 vorgesehen, sind nachfolgende Bedingungen einzuhalten:

- a) sofern ein komplettes Fahrrad bereitgestellt wird, muss der Prüfadapter am vorgesehenen Befestigungspunkt angebracht werden;
- b) sofern eine Gabel als Zubehörteil bereitgestellt wird, sind einzelne Prüfungen an allen Befestigungspunkten an getrennten Gabeln durchzuführen.

4.9.7.2 Vorderradgabel für Naben- oder Scheibenbremsen — Statische Bremsmomentprüfung

4.9.7.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.7.2.2 darf kein Bruch oder sichtbarer Anriss in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch darf eine bleibende Verformung, die als die Verschiebung einer Achsaufnahme einer der beiden Gabelscheiden senkrecht zur Achse des Gabelschaftes gemessen wird, 5 mm überschreiten.

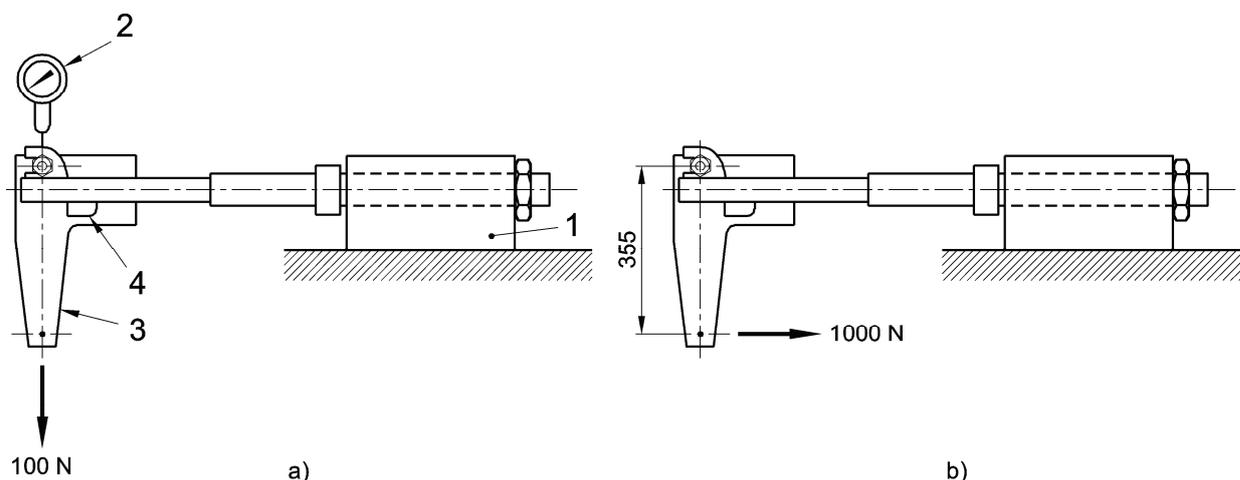
4.9.7.2.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs einzubauen. An einer in der Gabel montierten Achse ist ein drehbar gelagerter L-förmiger Adapter zu befestigen, wie im Bild 32 dargestellt, wobei er gleichzeitig als Drehmomentstütze von 355 mm Länge und als Aufsatz für die Bremsbefestigungspunkte dient. Die Gabel ist gegen Drehbewegungen zu fixieren, wobei die Gabel noch frei sein muss, sich zu verbiegen.

Eine geeignete Messvorrichtung ist an der Achsaufnahme beider Gabelscheiden nach Bild 32 a) anzubringen. Danach ist eine Kraft von 100 N in die Drehmomentstütze entgegen Fahrtrichtung einzuleiten. Dieses Verfahren ist so lange zu wiederholen, bis ein gleichbleibender Messwert erzielt wird. Die senkrechten Positionen beider Gabelscheiden sind aufzuzeichnen.

Die Messvorrichtungen werden entfernt, und eine Kraft von 1 000 N ist in die Drehmomentstütze parallel zur Achse des Gabelschaftes Richtung Gabelkopf und parallel zu der Laufradebene nach 32 b) einzuleiten. Die Kraft ist 1 min beizubehalten. Die Gabel wird entlastet, und wenn es sich um eine gefederte Gabel handelt, darf sie ihre Ausgangslänge wieder einnehmen. Nach der Entfernung der Messvorrichtungen ist die Kraft von 100 N (siehe Bild 32 a)) wieder einzuleiten, und die bleibende Verformung beider Gabelscheiden ist aufzuzeichnen.

Maße in Millimeter



Legende

- a) Festlegung von „Null“ Verformung
- b) Krafteinleitung
- 1 feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung
- 2 Vorrichtung zu Messung der Verformung
- 3 Prüfkraft
- 4 Bremsbefestigungspunkt

Bild 32 — Statische Bremsmomentprüfung

4.9.7.3 Vorderradgabel für Naben- oder Scheibenbremsen — Wiederholte Bremsmomentprüfung

4.9.7.3.1 Anforderung

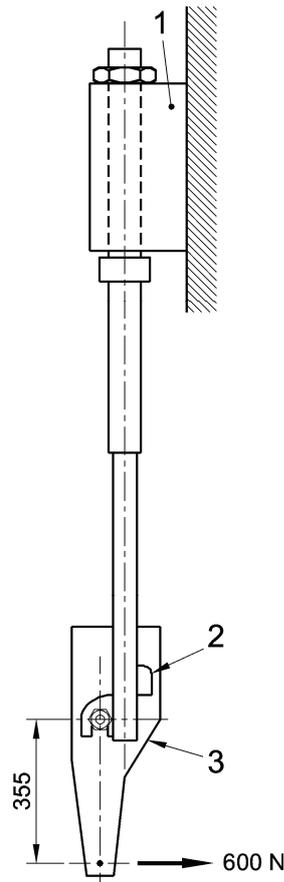
Bei der Prüfung nach 4.9.7.3.2 dürfen weder Brüche oder sichtbare Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch dürfen sich bei einer gefederten Gabel Teile lösen.

4.9.7.3.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs bei senkrechter Stellung des Gabelschaftes einzubauen. An einer in der Gabel montierten Achse ist ein drehbar gelagerter, gerader Adapter zu befestigen, wie im Bild 33 dargestellt, wobei er gleichzeitig als Drehmomentstütze von 355 mm Länge und als Aufsatz für den Bremsbefestigungspunkt dient.

Wiederholte waagerechte, dynamische Kräfte von 600 N nach hinten gerichtet sind an das Ende der Drehmomentstütze parallel zur Laufradebene (siehe Bild 33) einzuleiten. Bei den geforderten 20 000 Schwingspielen darf die Frequenz von 25 Hz nicht überschritten werden.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung
- 2 Bremsbefestigungspunkt
- 3 Prüfadapter

Bild 33 — Wiederholte Bremsmomentprüfung

4.9.8 Prüfung der Zugbelastung der nichtgeschweißten Vorderradgabel

4.9.8.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist für Gabeln vorgesehen, bei denen die Gabelscheiden und/ oder der Gabelschaft mittels Presspassung, Klemmung oder Klebverbindung oder mittels jedes anderen Verfahrens, mit Ausnahme des Schweißens oder Lötens, verbunden sind.

ANMERKUNG Es mag sich anbieten, diese Prüfung mit der Prüfung der Laufradsicherung nach 4.10.4 zu kombinieren.

4.9.8.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.8.3 dürfen sich keine Teile von der Baueinheit lockern oder lösen.

4.9.8.3 Prüfverfahren

Der Gabelschaft ist in eine geeignete, feste Vorrichtung einzuspannen, wobei die Einspannkräfte nicht auf die Gabelbrücke wirken dürfen. Eine Zugkraft von 5 000 N wird gleichmäßig für 1 min auf beide Ausfallenden parallel zur Achse des Gabelschaftes aufgebracht.

4.10 Laufräder und Laufrad/Reifen-Einheiten**4.10.1 Drehgenauigkeit****4.10.1.1 Allgemeines**

Die Genauigkeit des Rundlaufes der Laufräder wird nach ISO 1101 als Ausdruck der axialen Lauftoleranz (seitlichen) definiert. Die Rundlauf toleranzen nach 4.10.1.2 und nach 4.10.1.3 geben die maximal zulässigen Lageveränderungen der Felge (d. h. voller Messuhrausschlag) des fertig montierten Laufrades während einer vollen Umdrehung an, ohne axiale Bewegung.

Da Messungen des Rundlaufes eines Rennradlaufrades bei aufgezogener Bereifung unpraktisch erscheinen, sind alle Messungen des Rundlaufes ohne einen Reifen auf der Felge durchzuführen.

4.10.1.2 Laufrad/Reifen-Einheit Rundlauf toleranz

Die Rundlauf toleranz darf bei allen Laufrädern 0,5 mm nicht überschreiten; dies wird an einer geeigneten Stelle der Felge senkrecht zur Achse (siehe Bild 34) gemessen.

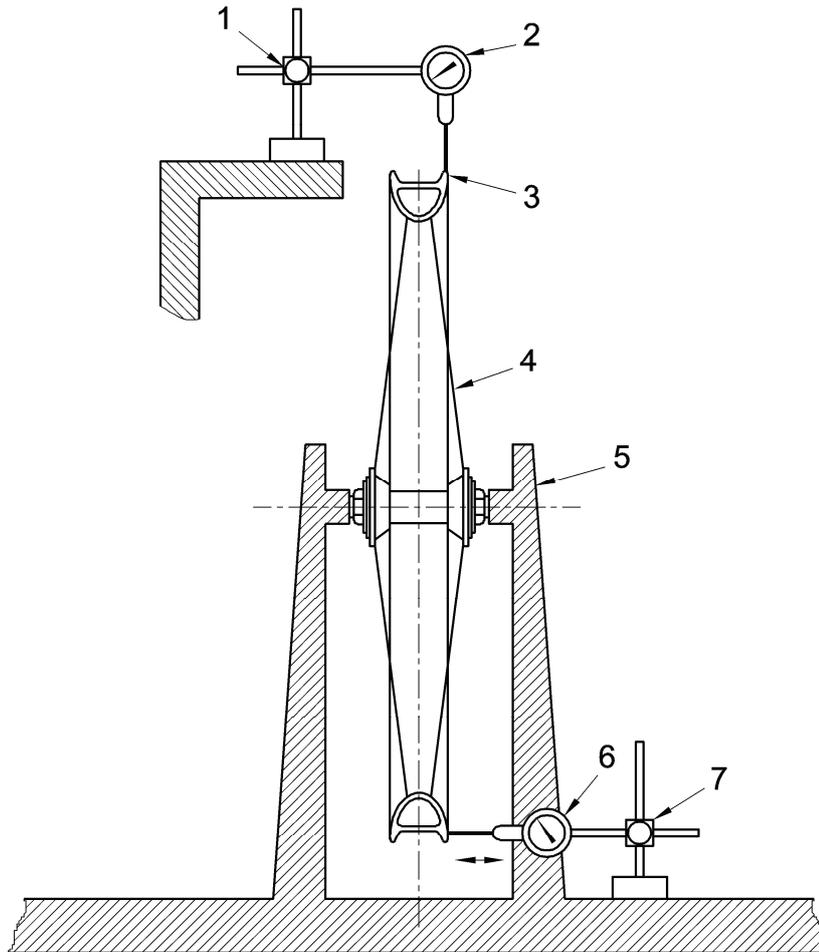
4.10.1.3 Laufrad/Reifen-Einheit Planlauf toleranz

Die Planlauf toleranz darf bei allen Laufrädern 0,5 mm nicht überschreiten, gemessen an einer geeigneten Stelle der Felge parallel zur Achse (siehe Bild 34).

4.10.2 Freiraum der Laufrad/Reifen-Einheit

Das Laufrad muss so ausgerichtet sein, dass mindestens 4 mm freier Durchgang zwischen dem Reifen und den Rahmen- und Gabelteilen bzw. den Schutzblechen oder deren Befestigungsschrauben vorhanden ist.

Bei einem Rennrad mit Federungselementen im Rahmen oder in der Gabel sind die entsprechenden Abstände in einem nach Herstellerangaben voll eingefederten Zustand zu messen (siehe auch 4.9.3.2).



Legende

- 1 Messständer
- 2 Messuhr (Planlauf)
- 3 Felge
- 4 Speiche
- 5 Auflage der Achsen der Nabe
- 6 Messuhr (Rundlauf)
- 7 Messständer

Bild 34 — Genauigkeit der Drehbewegungen des Laufrades

4.10.3 Laufrad/Reifen-Einheit — Statische Belastungsprüfung

4.10.3.1 Anforderung

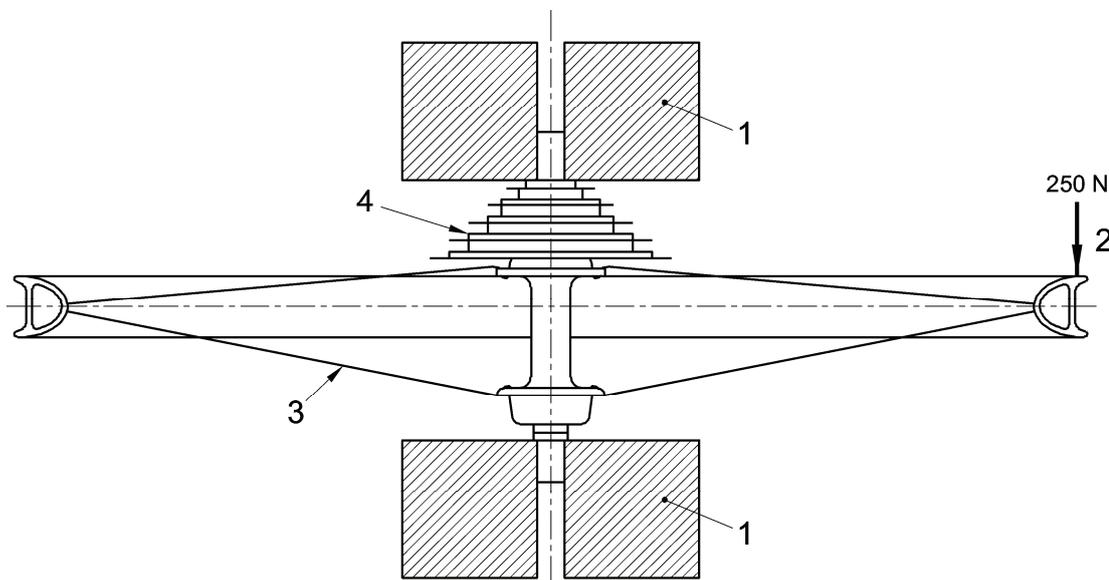
Bei der Prüfung von fertigmontierten Laufrädern nach 4.10.3.2 darf kein Bauteil der Laufräder versagen, und die bleibende Verformung am Kraftangriffspunkt der Felge darf 1 mm nicht überschreiten. Die Prüfung ist mit montiertem Reifen durchzuführen, der entsprechend der am Reifen eingprägten Angabe des maximalen Luftdruckes aufgepumpt ist.

4.10.3.2 Prüfverfahren

Ein Laufrad ist in einer Vorrichtung auf geeignete Weise zu befestigen, wie im Bild 35 dargestellt, und eine statische Kraft von 250 N ist an einem beliebigen Punkt der Felge senkrecht zur Laufradebene aufzubringen. Die Kraft ist für die Dauer von 1 min einzuleiten.

Beim Hinterrad ist die Kraft entgegengesetzt der Krafrichtung der Antriebsritzeln aufzubringen, siehe Bild 35.

ANMERKUNG Sofern verschiedene Reifenbreiten auf der Felge passen, ist die Prüfung mit der ungünstigsten Kombination der Felge und des Reifens durchzuführen.



Legende

- 1 Spannvorrichtung
- 2 Prüfkraft von 250 N
- 3 Laufradeinheit
- 4 Antriebsritzeln

Bild 35 — Laufrad/Reifen-Einheit — Statische Belastungsprüfung

4.10.4 Sicherung der Laufräder

4.10.4.1 Allgemeines

Die Sicherung der Laufräder bezieht sich auf die Zusammenstellung des Laufrades, Sicherungsvorrichtungen und die Konstruktion der Ausfallenden.

Laufräder müssen so am Rahmen oder in der Vorderradgabel gesichert sein, dass sie die Anforderungen nach 4.10.4.2, 4.10.4.3, 4.10.4.4 und 4.10.5 erfüllen, wenn sie nach Herstellerempfehlungen befestigt sind.

Achsmuttern müssen ein Mindestlösemoment von 70 % des vom Hersteller empfohlenen Anzugsmomentes aufweisen.

Bei Verwendung von Schnellspannvorrichtungen an den Achsen müssen diese 4.10.5 entsprechen.

4.10.4.2 Vorderradsicherung — Sicherungsvorrichtungen betätigt

4.10.4.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.5.2.2 darf keine Bewegung der Achse in Bezug auf die Vorderradgabel festzustellen sein.

4.10.4.2.2 Prüfverfahren

Eine Kraft von 2 300 N ist symmetrisch auf beiden Enden der Achse in Ausbaurichtung für die Dauer von 1 min einzuleiten.

4.10.4.3 Hinterradsicherung — Sicherungsvorrichtung betätigt

4.10.4.3.1 Anforderung

Bei einer Prüfung nach 4.10.4.3.2 darf keine Bewegung der Achse in Bezug auf die Gabel festzustellen sein.

4.10.4.3.2 Prüfverfahren

Eine Kraft von 2 300 N ist symmetrisch auf beiden Seiten der Achse in Ausbaurichtung für die Dauer von 1 min einzuleiten.

4.10.4.4 Vorradsicherung — Sicherungsvorrichtungen gelöst

Sind eine Achse und Mutter mit Gewinde eingebaut und die fingerfest angezogene Mutter um mindestens 360° gelöst, und das Bremssystem nicht angeschlossen oder entspannt, darf sich das Laufrad bei Einleitung einer Kraft von 100 N radial nach außen entlang der Mittellinie der Ausfallenden nicht von der Gabel lösen.

Wenn Schnellspannvorrichtungen vorhanden sind, der Hebel der Schnellspannvorrichtung ganz geöffnet und das Bremssystem nicht angeschlossen oder entspannt ist, darf sich das Laufrad nicht von der Vorderradgabel lösen, wenn eine Kraft von 100 N radial nach außen entlang der Mittellinie der Ausfallenden aufgebracht wird.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, dass der Ein- und Ausbau des Laufrades ohne Änderung der Voreinstellungen möglich sein sollte, auch wenn sekundäre Sicherungssysteme vorhanden sind.

4.10.5 Schnellspannvorrichtungen

4.10.5.1 Schnellspannvorrichtungen —Bedienungsmerkmale

Jede Schnellspannvorrichtung muss nachfolgende Bedienungsmerkmale aufweisen:

- a) es muss möglich sein, die Anzugsfestigkeit zu justieren;
- b) durch die Form und Kennzeichnung muss deutlich zu erkennen sein, ob die Vorrichtung geschlossen oder offen ist;
- c) erfolgt die Schließung über einen Hebel, darf die Kraft, die für die Schließung erforderlich ist, 200 N nicht überschreiten, und bei dieser Schließkraft ist eine bleibende Verformung der Schnellspannvorrichtung nicht zulässig;
- d) die Kraft, bei der die Spannvorrichtung sich löst, darf 50 N nicht unterschreiten;
- e) erfolgt die Schließung über einen Hebel, muss die Vorrichtung ohne Bruch oder bleibende Verformung einer Schließkraft von mindestens 250 N widerstehen, wobei sie so eingestellt sein muss, um einer Schließung bei dieser Kraft entgegenzuwirken;
- f) die Radsicherung mit der Schnellspannvorrichtung in der Klemmstellung muss die Anforderungen nach 4.10.4.2 und 4.10.4.3 erfüllen;
- g) die Sicherung des Vorderrades mit der Schnellspannvorrichtung in der offenen Position muss die Anforderung nach 4.10.4.4 erfüllen.

Werden die unter c), d) und e) genannten Kräfte auf einen Hebel aufgebracht, sind sie 5 mm vom Ende des Kipphebels entfernt einzuleiten.

4.11 Felgen, Reifen und Schläuche

ANMERKUNG Nicht-Luftreifen sind von der Anforderung nach 4.11.1 und 4.11.2 ausgenommen.

4.11.1 Luftdruck der Reifen

Der vom Hersteller empfohlene maximale Luftdruck muss in der Seitenwand des Reifens dauerhaft eingepreßt und im montierten Zustand gut lesbar sein.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, dass der vom Hersteller empfohlene Mindestluftdruck auch in der Seitenwand des Reifens eingepreßt sein sollte.

4.11.2 Kompatibilität von Reifen und Schläuchen

Reifen, die die Anforderungen nach ISO 5775-1 erfüllen, und Felgen, die die Anforderungen nach ISO 5775-2 erfüllen, sind kompatibel.

Der Reifen, Schlauch und das Felgenband müssen der Felgenbauart der Felge entsprechen. Wenn der Reifen auf 110 % des maximalen Luftdrucks für die Dauer von mindestens 5 min aufgepumpt ist, muss der Reifen unbeschädigt auf der Felge bleiben.

ANMERKUNG Bei Fehlen geeigneter Angaben in Internationalen oder Europäischen Normen, dürfen andere Veröffentlichungen hinzugezogen werden (siehe Literaturverzeichnis).

4.11.3 Schlauchreifen und Schlauchreifenfelgen

Schlauchreifen müssen der Felgenbauart entsprechen. Angaben zur richtigen Handhabung des Klebmittels müssen in den Benutzerinformationen des Fahrrades oder der Laufradeinheit (siehe Abschnitt 5) gemacht werden.

4.11.4 Felgenverschleiß

Falls die Felge Bestandteil eines Bremssystems ist und die Gefahr des verschleißbedingten Versagens besteht, muss der Hersteller dem Benutzer mit einer dauerhaften und gut lesbaren Markierung auf der Felge, die ohne Reifendemontage sichtbar ist, auf diese Gefahren hinweisen (siehe auch Abschnitt 5 s) und 6.1).

4.12 Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem

4.12.1 Fußbefestigung

Pedale sind mit Vorrichtungen wie Fußhalter oder Schnellauslösemechanismus auszustatten, die den Schuh an dem Pedal befestigen (siehe auch Abschnitt 5 k), 3.18 und 3.25).

4.12.2 Pedalabstand

4.12.2.1 Bodenfreiheit

Es muss möglich sein, ein unbelastetes Fahrrad in einem Winkel von 23° aus der Senkrechten seitlich zu neigen, ohne dass irgendein Teil des Pedals, Trittfläche nach oben, den Boden berührt. Dabei muss das Pedal an den niedrigsten Punkt gebracht werden und die Trittfläche parallel zum Boden stehen.

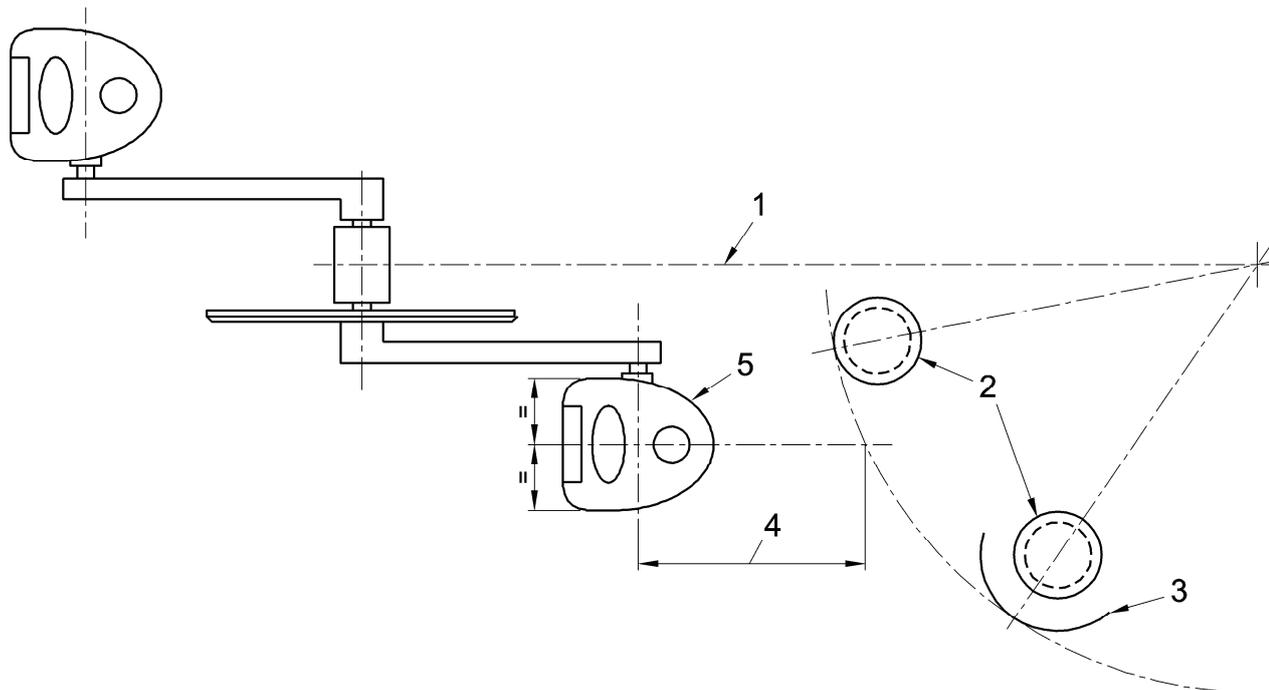
Ist das Rennrad mit einer Federung ausgestattet, muss bei der Messung die Federung in der Position eingefedert sein, als würde die Masse eines Fahrers mit 80 kg einwirken.

4.12.2.2 Fußfreiheit

Bei Fahrrädern darf der Abstand zwischen Pedal und Vorderradreifen in beliebiger Richtung gedreht, 89 mm nicht unterschreiten. Der Abstand muss von einem der beiden Pedalmittelpunkte, je nachdem welcher Abstand geringer ist, parallel zur Längsachse des Fahrrades nach vorn gemessen werden, bis zum Kreisbogen, der vom Reifen gebildet wird (siehe Bild 36).

Bei Vorderradgabeln, die eine Anbringung eines vorderen Radschützers erlauben, muss die Messung der Fußfreiheit mit einem montierten Radschützer erfolgen, wie in Bild 36 dargestellt.

ANMERKUNG Üblicherweise wird ein Rennrad nicht mit Radschützern ausgestattet sein.



Legende

- 1 Längsachse
- 2 vordere Reifen
- 3 Radschützer
- 4 Fußfreiheit
- 5 Pedal

Bild 36 — Fußfreiheit

4.12.3 Pedal/Pedalachse-Einheit — Statische Prüfung der Festigkeit

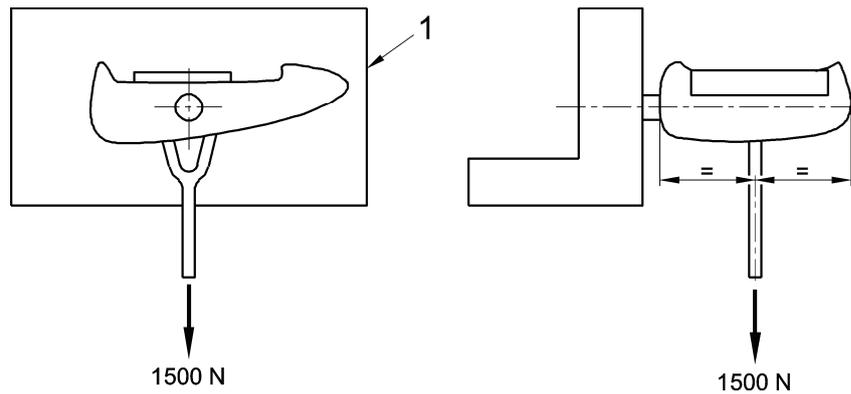
4.12.3.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.12.3.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse auftreten, noch darf eine Verformung des Pedals oder der Pedalachse die Funktion des Pedals oder der Pedalachse beeinflussen.

4.12.3.2 Prüfverfahren

Die Pedalachse ist horizontal in eine geeignete starre Aufnahmevorrichtung einzuschrauben, wie im Bild 37 dargestellt. Eine nach unten gerichtete Kraft von 1 500 N in Flucht mit der Pedalachse ist mittig auf das Pedal aufzubringen. Die Prüfdauer beträgt 1 min. Nach der Entlastung sind das Pedal und die Pedalachse einer Überprüfung zu unterziehen.

ANMERKUNG Die genaue Technik, die Kraft einzuleiten, kann variieren; ein Beispiel dafür wird in Bild 37 gezeigt.



Legende

1 starre Aufnahmevorrichtung

Bild 37 — Statische Prüfung der Festigkeit der Pedal/Pedalachsen-Einheit

4.12.4 Pedalachse — Stoßprüfung

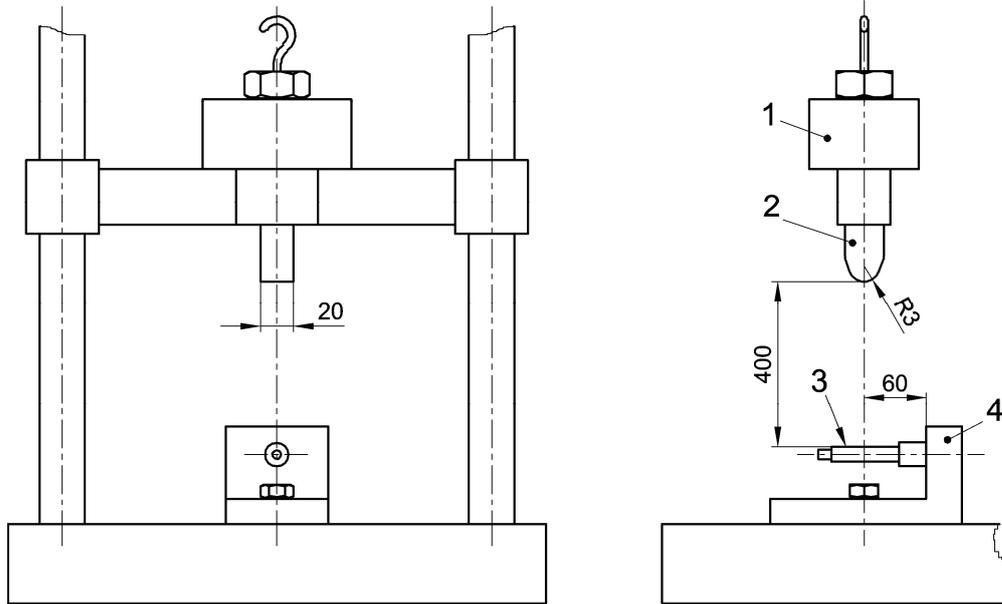
4.12.4.1 Anforderung

Bei Prüfung nach 4.12.4.2 darf kein Bruch der Achse auftreten, und eine bleibende Durchbiegung darf 15 mm am Kräfteinleitungspunkt nicht überschreiten.

ANMERKUNG Sichtbare Risse sind wegen der gehärteten Oberfläche zulässig.

4.12.4.2 Prüfverfahren

Die Pedalachse ist in eine geeignete starre Aufnahmevorrichtung einzuschrauben, wobei die Achse waagrecht ausgerichtet sein muss, wie im Bild 38 dargestellt. Aus einer Höhe von 400 mm ist ein Fallhammer nach Bild 38 mit einem Gewicht von 15 kg fallen zu lassen. Der Hammer muss die Achse an einem Punkt, 60 mm von der Anbaufläche der Vorrichtung entfernt, bzw. 5 mm vom Ende der Achse entfernt, falls die Achse kürzer als 65 mm ist, treffen.



Legende

- 1 15 kg Masse (komplette Vorrichtung)
- 2 Fallhammer
- 3 Pedalachse
- 4 starre Spannvorrichtung

Bild 38 — Stoßprüfung der Pedalachse

4.12.5 Pedal/Pedalachse — Dynamische Festigkeitsprüfung

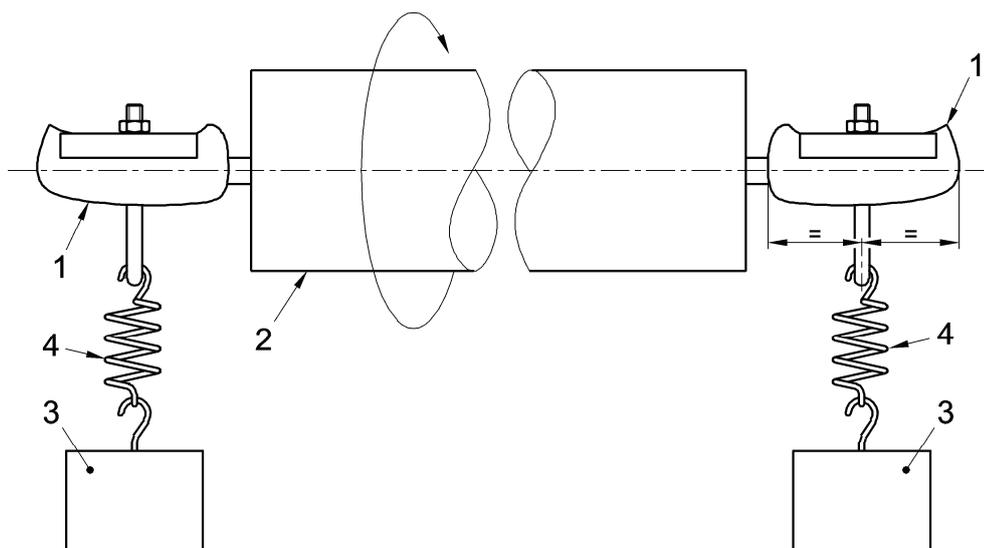
4.12.5.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.12.5.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse der Pedale oder der Pedalachsen auftreten noch darf es zum Versagen der Lagerung kommen.

4.12.5.2 Prüfverfahren

Das einzelne Pedal ist in eine Bohrung mit Innengewinde in die drehbare Prüfweile (siehe Bild 39) fest einzuschrauben. Zur Vermeidung von Schwingungen werden Gewichte von jeweils 65 kg mittels einer Zugfeder an dem Pedal angehängt.

Die Welle ist mit einer Drehzahl von ungefähr 100 min^{-1} bei insgesamt 100 000 Umdrehungen anzutreiben. Wenn die Pedale zwei Trittflächen haben, sind diese nach 50 000 Umdrehungen um 180° zu drehen.



Legende

- 1 Pedal
- 2 Prüfwellen
- 3 Masse von 65 kg
- 4 Zugfedern

Bild 39 — Dynamische Haltbarkeitsprüfung Pedal/Pedalachse

4.12.6 Antrieb — Statische Festigkeitsprüfung

4.12.6.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.12.6.2 darf kein Bruch eines Teiles des Antriebssystems auftreten. Das Antriebsvermögen darf nicht beeinträchtigt sein.

4.12.6.2 Prüfverfahren

Die statische Festigkeitsprüfung des Antriebes ist auf einer Prüfvorrichtung, die aus dem Rahmen, den Pedalen, dem Antriebssystem und ggf. des Schaltungsmechanismus besteht, durchzuführen. Der Rahmen wird in der zentralen Ebene senkrecht festgehalten, wobei das hintere Laufrad an der Felge gehalten wird, damit es nicht drehen kann.

Auf das linke nach vorn stehende Pedal ist eine progressiv steigende und senkrecht nach unten wirkende Kraft von 1500 N mittig aufzubringen. Die Last ist 1 min beizubehalten.

Falls das Antriebssystem nachgibt oder falls das Ritzel sich weiter festzieht, so dass die belastete Tretkurbel sich in eine Stellung von mehr als 30° nach unten geneigt dreht, ist die Tretkurbel zu entlasten und die Tretkurbel in die Horizontale oder in eine zum Ausgleich des Nachgebens geeignete Stellung oberhalb der Horizontalen zurückzustellen. Danach ist die Prüfung zu wiederholen.

Die Prüfung ist mit der im größten Gang korrekt eingestellten Schaltung durchzuführen.

Die Prüfung ist mit der im kleinsten Gang korrekt eingestellten Schaltung durchzuführen.

Nach Abschluss der Prüfung der linken Tretkurbel ist diese auf der nach vorn stehenden rechten Tretkurbel zu wiederholen, wobei die rechte Tretkurbel nach vorne zeigt und die Prüfkraft auf das rechte Pedal aufzubringen ist.

4.12.7 Tretkurbeleinheit — Dynamische Prüfung

4.12.7.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.12.7.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in den Pedalachsen, in der Tretlagerwelle oder in den sonstigen Befestigungsteilen auftreten, noch darf sich das Kettenrad von der Tretkurbel lockern oder lösen.

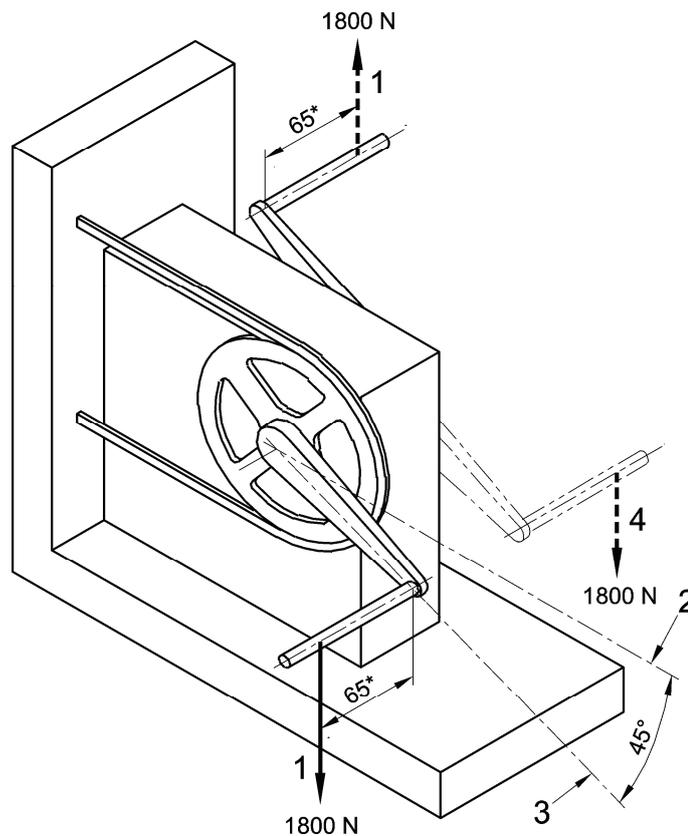
4.12.7.2 Prüfverfahren

Eine Tretkurbeleinheit, bestehend aus zwei Pedalachsen, zwei Tretkurbeln, dem Kettenrad (oder sonstigen Antriebskomponenten) und der in einer handelsüblichen Lagerung eingebauten Tretlagerwelle, ist in eine Vorrichtung in der Form eines Tretlagergehäuses zu montieren, wie im Bild 40 abgebildet. Die Tretkurbel ist um 45° nach unten geneigt. Eine Drehbewegung der Antriebseinheit ist zu verhindern, indem um das Kettenrad eine geeignete Länge an Kette, die wiederum an einer geeigneten Halterung sicher befestigt wird, angebracht wird, oder, im Fall einer anderen Antriebsart (z. B. Riemen- oder Kardanantrieb), wird die erste Stufe des Antriebes fixiert.

ANMERKUNG Es ist zulässig, die linke Kurbel in beiden Stellungen, wie in Bild 40 dargestellt, zu prüfen, so lange es sichergestellt ist, dass die Prüfkraft in der entsprechenden Richtung, wie in nachfolgendem Absatz angegeben, eingeleitet wird.

Wiederholte vertikale dynamische Kräfte von 1 800 N werden im Wechsel auf die Pedalachsen der rechten und linken Tretkurbeln in einem Abstand von 65 mm von der Anlagefläche der Tretkurbel (wie im Bild 40 abgebildet) für die Dauer von 100 000 Schwingspielen (wobei unter einem Schwingspiel bei dieser Prüfung das Aufbringen von zwei Kräften verstanden wird) aufgebracht. Auf die rechte Tretkurbel ist die Kraft nach unten aufzubringen und auf die linke Tretkurbel nach oben bei rückwärtsgerichteter Tretkurbel oder nach unten bei vorwärts gerichteter Tretkurbel. Während der Aufbringung dieser Kräfte ist sicherzustellen, dass die Kraft auf den Pedalachsenadapter um höchstens 5 % gegenüber der Spitzenkraft fällt, bevor mit der Aufbringung der Prüfkraft auf den anderen Pedalachsenadapter begonnen wird.

Die Prüffrequenz darf maximal 25 Hz betragen.



Legende

- 1 wiederholte Prüfkraft von 1 800 N
- 2 waagerechte Achse
- 3 Achse der Tretkurbel
- 4 Alternativenordnung der linken Tretkurbel
- * von der Anlagefläche der Tretkurbel

Bild 40 — Tretkurbeleinheit — Dynamische Prüfung (typische Prüfanordnung)

4.13 Sättel und Sattelstützen

4.13.1 Allgemeines

Alle Festigkeitsprüfungen bezüglich des Sattels oder anderer Kunststoffmaterialien sind bei einer Raumtemperatur zwischen 18 °C und 24 °C durchzuführen.

Sofern es sich um eine gefederte Sattelstütze handelt, kann die Prüfung bei blockierter oder funktionierender Federung erfolgen. Falls blockiert, muss die Sattelstütze völlig ausgefedert sein.

4.13.2 Begrenzungen der Maße

Kein Teil des Sattels, der Sattelstütze oder des sonstigen Sattelzubehörs darf mehr als 125 mm über die Satteldecke überstehen, gemessen am Schnittpunkt der Satteldecke mit der Achsline der Sattelstütze.

4.13.3 Sattelstütze — Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag

Die Sattelstütze muss mit einem der beiden folgenden alternativen Mittel ausgestattet sein, um eine sichere Einstecktiefe in den Rahmen zu gewährleisten:

- a) Sie muss eine dauerhafte Quermarkierung mit einer Länge tragen, die nicht kürzer als der Außendurchmesser der Sattelstütze sein darf und die die Mindesteinstecktiefe in das Rahmenrohr deutlich anzeigt. Bei Sattelstützen mit einem kreisförmigen Querschnitt muss die Markierung der Einstecktiefe mindestens dem zweifachen des Durchmessers der Sattelstütze vom unteren Ende der Sattelstütze entfernt sein. Hierbei ist unter Durchmesser der volle Durchmesser zu verstehen. Bei nicht rundem Querschnitt muss die Einsteckmarkierung mindestens 65 mm vom unteren Ende der Sattelstütze entfernt sein (d. h. wo die Sattelstütze ihren vollen Querschnitt hat).
- b) Sie muss mit einem dauerhaften Anschlag ausgestattet sein, der ein Herausziehen der Sattelstütze aus dem Rahmen und eine daraus resultierende geringere Einstecktiefe als in a) festgelegt, verhindert.

4.13.4 Sattel/Sattelstütze — Prüfung der Befestigung

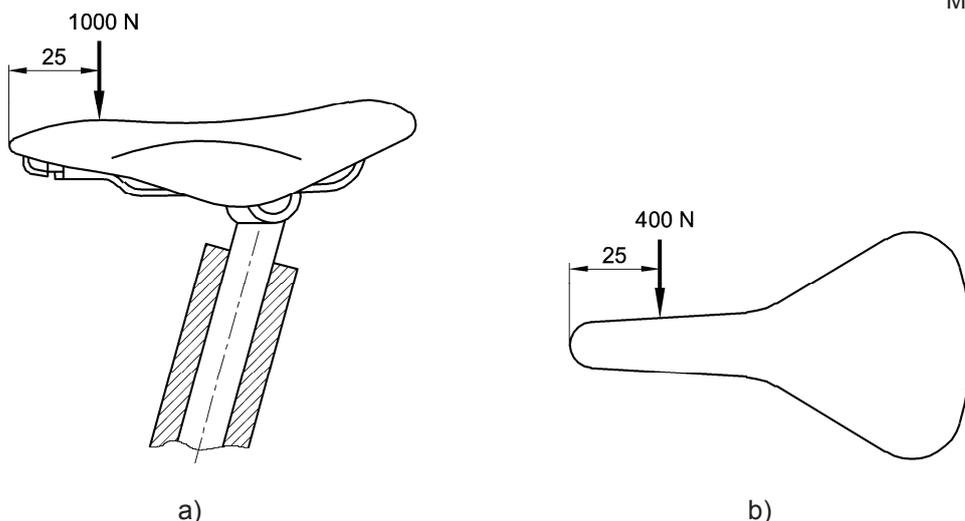
4.13.4.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.13.4.2 darf sich die Lage der Klemmung des Sattels in Bezug auf die Stütze und der Stütze in Bezug auf den Rahmen nicht verändern, noch darf ein Versagen des Sattels, der Verklemmung oder Sattelstütze auftreten. Sättel, die bauartbedingt eine gewisse Bewegung aufweisen, dürfen sich ihrer Bauart entsprechend bewegen.

4.13.4.2 Prüfverfahren

Der Sattel und die Sattelstütze sind in einem Rahmen richtig zu montieren und mit vom Hersteller empfohlenen Drehmoment anzuziehen. Eine Kraft von 1 000 N ist 25 mm vom vorderen oder hinteren Sattelrand entfernt senkrecht nach unten aufzubringen, je nachdem, welche Anordnung das größere Drehmoment auf die Sattelbefestigung bewirkt. Nach der Entlastung ist eine Querprüfkraft von 400 N horizontal an einem Punkt, 25 mm vom vorderen oder hinteren Sattelrand entfernt, je nachdem, welche Anordnung das größere Drehmoment auf den Sattelkolben bewirkt (siehe Bild 41).

Maße in Millimeter



Legende

- a) Vertikale Kraft
- b) horizontale Kraft

Bild 41 — Befestigungsprüfung von Sattel/Sattelstütze

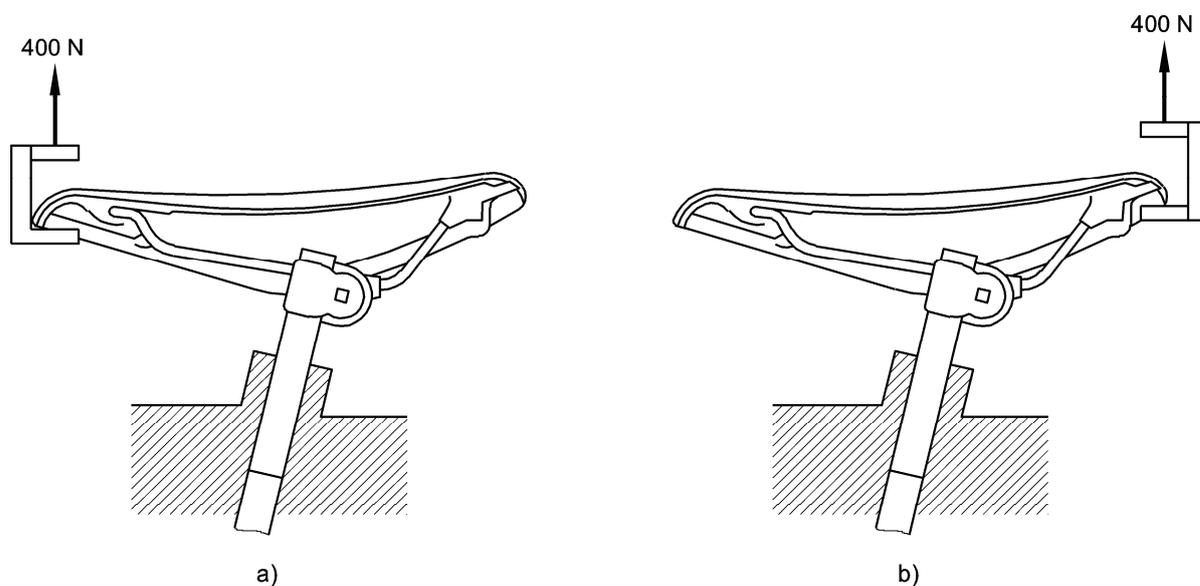
4.13.5 Sattel — statische Festigkeitsprüfung

4.13.5.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.13.5.2 darf sich das Drahtuntergestell nicht von der Satteldecke oder aus der Kunststoffverbindung lösen, und es dürfen keine Risse oder eine dauerhafte Verformung des Sattels auftreten.

4.13.5.2 Prüfverfahren

Der Sattel ist mit dem empfohlenen Drehmoment des Herstellers auf einer Vorrichtung, die einer handelsüblichen Sattelstütze entspricht, zu befestigen, und eine Kraft von 400 N ist im Wechsel unter der hinteren und vorderen Kante der Satteldecke aufzubringen, wie im Bild 42 abgebildet. Die Prüfkraft darf dabei nicht auf das Sattelgestell einwirken.



- a) Kraft unter vorderem Teil
- b) Kraft unter hinterem Teil

Bild 42 — Sattel — statische Festigkeitsprüfung

4.13.6 Sattel und Sattelstütze – Dynamische Prüfung der Sattelklemmung

4.13.6.1 Allgemeines

Die Sattelstütze kann auf das Versagen eines Sattels bei einer Prüfung einwirken, deshalb muss ein Sattel in Verbindung mit einer vom Hersteller empfohlenen Sattelstütze geprüft werden.

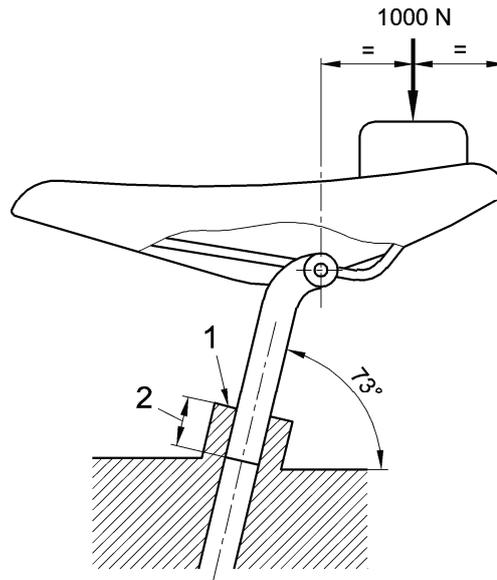
4.13.6.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.13.6.3 darf kein Bruch oder sichtbarer Anriss in der Sattelstütze oder im Sattel auftreten, noch darf sich die Befestigung lockern.

4.13.6.3 Prüfverfahren

Der Sattel ist horizontal auszurichten und in die Stellung am weitesten hinten auf einer Sattelstütze zu befestigen. Die Sattelstütze ist bis zu ihrer Mindesteinstecktiefe (siehe 4.13.3) in eine starre Vorrichtung entsprechend einem Fahrrad einzustecken und mit einer üblichem Befestigung festzuklemmen. Die Mittelachse der Sattelstütze ist dabei um 73° zur Horizontalen geneigt, wie in Bild 43 dargestellt. Der Sattelkloben ist nach dem vom Hersteller angegebenen Drehmoment anzuziehen. Es ist eine schwellende Prüfkraft von 1 000 N, senkrecht nach unten wirkend, während 200 000 Schwingspielen in die Position nach Bild 43 einzuleiten, wobei zur Vermeidung der Beschädigung der Satteldecke die Kraft über ein Polster aufgebracht wird.

Die Prüffrequenz darf 4 Hz nicht überschreiten.



Legende

- 1 starre Vorrichtung
- 2 Mindesteinstecktiefe

Bild 43 — Sattel und Klemmung der Sattelstütze — Dynamische Prüfung

4.13.7 Sattelstütze — Dynamische Prüfung

Die Prüfung ist in zwei Stufen auf der gleichen Baueinheit wie folgt auszuführen.

4.13.7.1 Anforderung Stufe 1

Bei der Prüfung nach 4.13.7.2 dürfen weder Brüche noch sichtbare Risse in der Sattelstütze auftreten, und es darf keine Schraube versagen.

Gefederte Sattelstützen müssen so ausgeführt sein, dass ein Versagen der Federungselemente weder zu einem Auseinanderbrechen der zwei Hauptteile der Stütze führt, noch darf sich der obere Teil (d. h. der Teil, an dem der Sattel befestigt ist) auf dem unteren Teil frei drehen.

4.13.7.2 Prüfverfahren Stufe 1

Eine Sattelstütze ist bis zu ihrer Mindesteinstecktiefe (siehe 4.13.3) in eine starre Vorrichtung entsprechend einem Fahrrad einzubauen. Die Mittelachse der Sattelstütze ist dabei um 73° zur Horizontalen geneigt, wie in Bild 44 dargestellt.

Eine wiederholte, senkrecht nach unten gerichtete Kraft von 1 200 N wird wechselweise auf jedes Ende eines geeigneten Prüfadapters aufgebracht, der einen Sattel darstellt und der sicher an der Sattelstütze befestigt ist (siehe Bild 44). Der Adapter wird an den obersten Teil geklemmt, wo die Sattelbefestigung sitzen würde, und der Mittelpunkt des Adapters muss im Mittelpunkt der Klemmung liegen. Die Prüfkraften sind 70 mm vor und 70 mm hinter dem Mittelpunkt einzuleiten.

Bei Sätteln, welche unterschiedliche horizontale Positionen der Klemmung anbieten, muss der Adapter an der hintersten Position angebaut werden.

100 000 Schwingspiele der Prüfkraft bei einer maximalen Frequenz von 25 Hz sind aufzubringen, wobei ein Schwingenspiel aus der Be- und Entlastung von zwei Prüfkraften besteht.

4.13.7.3 Anforderung Stufe 2

Bei der Prüfung nach 4.13.7.4 dürfen weder Brüche noch sichtbare Risse in der Sattelstütze auftreten, und es darf keine Schraube versagen.

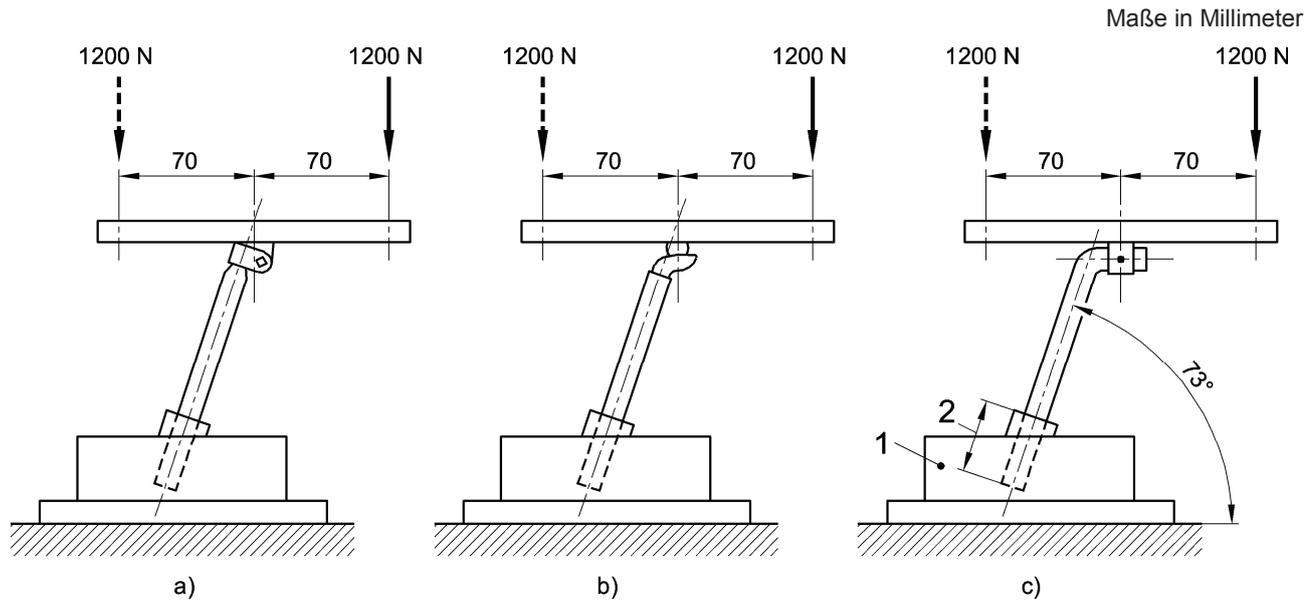
Gefederte Sattelstützen müssen so ausgeführt sein, dass ein Versagen der Federungselemente weder zu einem Auseinanderbrechen der zwei Hauptteile der Stütze führt, noch darf sich der obere Teil (d. h. der Teil, an dem der Sattel befestigt ist) auf dem unteren Teil frei drehen.

4.13.7.4 Prüfverfahren Stufe 2

Eine Sattelstütze ist bis zu ihrer Mindesteinstecktiefe (siehe 4.12.3) in eine starre Vorrichtung entsprechend einem Fahrrad einzubauen. Die Mittelachse der Sattelstütze ist dabei um 73° zur Horizontalen geneigt, wie in Bild 45 dargestellt.

Ein wiederholte nach hinten gerichtete Prüfkraft von 900 N ist in die Hauptachse der Sattelstütze einzuleiten. Die Kraft ist mittig durch die Sattelverklammerung (siehe Bild 45 a)) einzuleiten und bei Sattelstützen mit einem horizontalen Ausleger ist die Prüfkraft an dem Punkt, wo die Achse des Hauptrohrs die Achse des Adapters kreuzt, aufzubringen (siehe Bild 45 b) und c)).

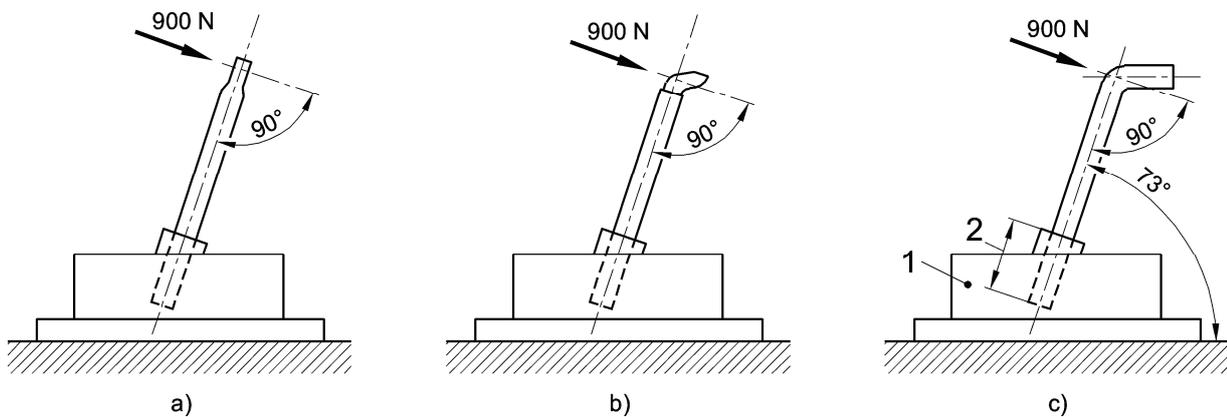
100 000 Schwingspiele der Prüfkraft bei einer maximalen Frequenz von 25 Hz sind aufzubringen.



Legende

- 1 starre Vorrichtung
- 2 Mindesteinstecktiefe

Bild 44 — Dynamische Prüfung der Sattelstütze (übliche Anordnungen für verschiedene Arten von Sattelstützen Stufe 1)



Legende

- 1 starre Vorrichtung
- 2 Mindesteinstecktiefe

Bild 45 — Sattelstütze — Dynamische Prüfung (übliche Anordnungen für verschiedene Arten von Sattelstützen Stufe 2)

4.14 Antriebskette

Dient eine Kette der Übertragung der Antriebskraft, muss sie ohne zu klemmen über das vordere Kettenrad und das hintere Ritzel laufen.

Die Kette muss den Anforderungen nach ISO 9633 entsprechen und eine Mindestzugfestigkeit von 9 000 N aufweisen.

4.15 Kettenschutz

4.15.1 Allgemeines

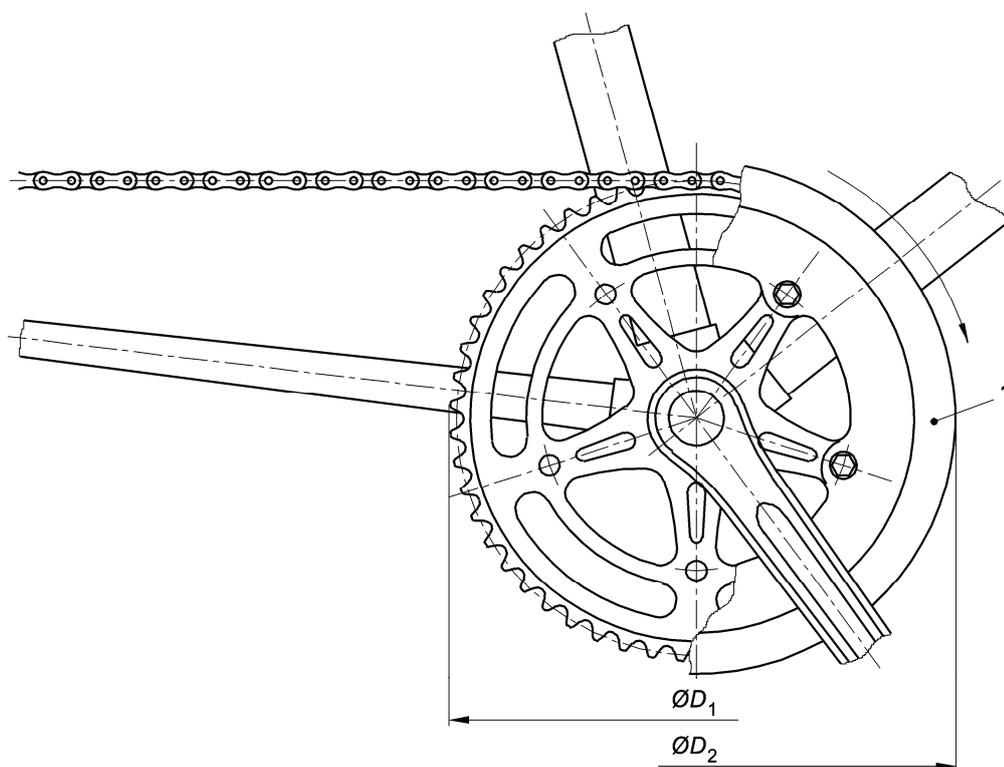
Ein Rennrad wird üblicherweise nicht mit einem Kettenschutz ausgestattet sein. Sofern es doch so ausgestattet ist, so muss der Kettenschutz die Anforderungen nach 4.15.2 erfüllen.

4.15.2 Anforderung

Das Rennrad kann mit einer der folgenden Vorrichtungen ausgestattet sein:

- a) mit einer Kettenschutzscheibe nach 4.15.3 oder
- b) mit einer Schutzvorrichtung nach 4.15.4 oder
- c) mit einer kombinierten Führung des vorderen Kettenumwerfers und einer Schutzvorrichtung nach 4.15.5, sofern das Fahrrad mit Fußsicherungs Vorrichtungen ausgestattet ist.

Maße in Millimeter



$$D_2 \geq D_1 + 10$$

Legende

1 Kettenschutzscheibe

Bild 46 — Kettenschutzscheibe

4.15.3 Kettenschutzscheibe

Der Außendurchmesser der Kettenschutzscheibe muss mindestens 10 mm größer als der des äußersten Kettenrades sein, wobei der Durchmesser von Zahnspitze zu Zahnspitze zu messen ist (siehe Bild 46).

ANMERKUNG Ist die Konstruktion derart, dass die Tretkurbel sich so nahe bei dem Kettenrad befindet, dass eine volle Scheibe nicht unterzubringen wäre, kann eine Teilscheibe angebracht werden, die sehr eng an die Tretkurbel anschließt.

4.15.4 Kettenschutzvorrichtung

Die Kettenschutzvorrichtung muss mindestens die Außenglieder und das Oberteil der Kette und des Kettenrades über einen Abstand von mindesten 25 mm nach hinten ab dem Punkt abschirmen, an dem die Zähne des Kettenrades zuerst die Außenglieder der Kette durchlaufen und nach vorne, damit das äußere Kettenrad in einer Linie horizontal durch die Mitte der Tretlagerwelle läuft (siehe Bild 47).

4.15.5 Kombination von Kettenumwerfer mit einer Schutzvorrichtung

Eine kombinierte Führung des vorderen Kettenumwerfers mit einer Schutzvorrichtung muss mindestens die Außenseite der Kreuzung der Kette mit dem äußeren Kettenrad, über einen Abstand von mindestens 25 mm entlang der Kette nach hinten, ab dem Punkt abschirmen, an dem die Zähne des Kettenrades zuerst die Außenglieder der Kette durchlaufen (siehe Bild 47).

Maße in Millimeter

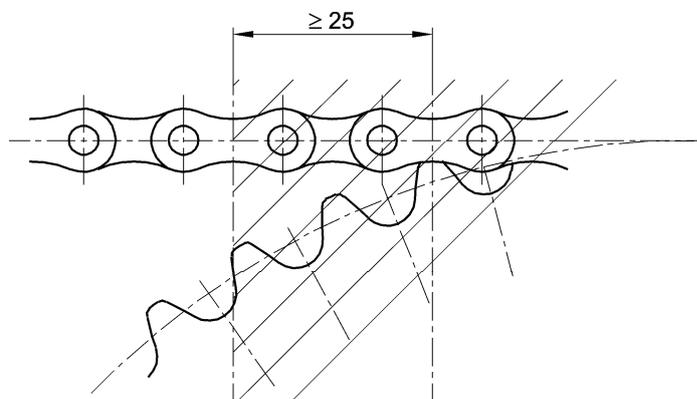


Bild 47 — Zusammentreffen der Kette und des Kettenrades

4.16 Speichenschutzscheibe

Ein Fahrrad, das am Hinterrad mit Zahnkränzen als Gangschaltung ausgerüstet ist, kann mit einer Speichenschutzscheibe ausgestattet sein, damit die Kette durch eine Fehljustierung oder einen Schaden die Rotation des Hinterrades nicht beeinträchtigen oder blockieren kann.

4.17 Beleuchtungsanlagen und Rückstrahler

4.17.1 Beleuchtung und Rückstrahler

Üblicherweise ist ein Rennrad nicht mit einer Beleuchtungsanlage und einem Rückstrahler ausgestattet, jedoch muss die Benutzerinformation einen Hinweis auf nationale Vorschriften in dem Land, in welchem das Fahrrad benutzt werden soll, enthalten.

4.17.2 Kabelbaum

Ist ein Kabelbaum installiert, muss er so verlegt sein, dass er nicht durch Berührung mit beweglichen Teilen oder scharfen Kanten beschädigt wird. Alle Verbindungen müssen eine Zugkraft in jeder Richtung von 10 N standhalten.

4.18 Warnvorrichtungen

Sofern eine Glocke oder andere geeignete Vorrichtung montiert ist, muss sie den Anforderungen nach ISO 7636 entsprechen.

4.19 Straßenprüfung des fertigmontierten Fahrrades

4.19.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.19.2 muss das Fahrrad sich beim Abbiegen und beim Lenken stabil verhalten. Außerdem muss es möglich sein, ohne Schwierigkeiten einhändig (wie beim Geben von Handzeichen) ohne Gefahr für den Fahrer zu fahren.

4.19.2 Prüfverfahren

Zunächst ist sicherzustellen, dass die Lenkung und die Laufräder sich bei dem für die Prüfung vorgesehenen Fahrrad spielfrei frei drehen können, dass die Bremsen richtig eingestellt sind, wobei das Drehen der Laufräder nicht behindert wird. Gegebenenfalls sind Einstellarbeiten vorzunehmen. Die Ausrichtung der Laufräder ist zu überprüfen und nachzustellen, und falls erforderlich werden die Reifen auf den auf der Reifenflanke eingepprägten empfohlenen Druck aufgepumpt. Die Einstellung der Antriebskette ist zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Sind Schaltungshebel montiert, müssen sie ungestört und korrekt funktionieren.

Die Sattelhöhe und die Lenkerposition sind entsprechend dem Fahrer sorgfältig einzustellen.

Ein Fahrer, der geeignet groß ist, muss das Fahrrad über eine Entfernung von mindestens 1 km fahren.

5 Benutzerinformation

Jedes Fahrrad muss eine Gebrauchsanleitung mit folgenden Informationen in der Sprache des Landes, in dem das Fahrrad vertrieben wird, beigefügt werden:

- a) Hinweis auf die vorgesehene Art der Verwendung des Fahrrads (z. B. das für die Benutzung des Fahrrads geeignete Gelände) mit einer Warnung über die Gefahren einer unsachgemäßen Verwendung;
- b) Anleitung zur Herstellung der Fahrbereitschaft, zum Beispiel Einstellung der für den Benutzer passenden Lenker- und Sattelhöhe mit Hinweisen auf die Bedeutung der Markierung an der Sattelstütze und am Lenkervorbau. Klare Hinweise auf die Zuordnung der Handbremshebel zur Hinterradbremse, auf eventuell vorhandene Bremskraft-Modulatoren mit einer Beschreibung deren Funktion und Einstellung;
- c) Hinweise auf die Mindesthöhe des Sattels, und wie diese gemessen wird;
- d) Hinweise auf das empfohlene Verfahren zur Einstellung eines einstellbaren Aufhängesystems, falls vorhanden;
- e) Empfehlungen zur Fahrsicherheit — das Tragen eines Fahrradhelms, regelmäßige Überprüfung der Bremsen, der Reifen, der Lenkung, der Felgen und eine Warnung bzgl. der verlängerten Bremswege auf nassen Straßen;
- f) Anleitungen zu sicherer Benutzung und Einstellung von Fußsicherungsrichtungen (z. B. Schnellspannpedale und Fußhalter);
- g) Ein beratender Hinweis, dass die Reaktionen des Fahrers die Lenkung und das Bremsen bei der Nutzung eines aerodynamischen Aufsatzes am Lenker, nachteilig beeinflussen können;
- h) Hinweis auf das zulässige Gesamtgewicht des Fahrrads (Fahrrad + Fahrer);

EN 14781:2005 (D)

- i) Hinweise, um die Aufmerksamkeit des Fahrers auf mögliche nationale gesetzliche Anforderungen zu lenken, die erfüllt werden müssen, wenn das Fahrrad auf öffentliche Straßen gefahren wird (z. B. Beleuchtung und Reflektoren);
- j) Angaben, wie die Schraub- und Steckverbindungen des Lenkers, des Lenkervorbaus, des Sattels, der Sattelstütze und der Laufräder anzuziehen sind mit Drehmomentwerten für Gewindeverbindungen;
- k) Anleitung zum Prüfverfahren zur Ermittlung der korrekten Einstellung von Schnellspannvorrichtungen, z. B. „der Mechanismus sollte die Gabelenden in der geschlossenen verriegelten Position hervorheben“;
- l) Anleitung zur korrekten Montage von Teilen, die unmontiert geliefert werden;
- m) Hinweise zum richtigen Schmieren, an welchen Stellen, in welchen zeitlichen Abständen und mit welchen Mitteln;
- n) Angaben zur richtigen Kettenspannung und wie diese eingestellt wird (falls zutreffend);
- o) Angaben zur Einstellung der Gänge und ihre Funktion;
- p) Angaben zur Einstellung der Bremsen und zum Austausch der Reibungskomponenten;
- q) Empfehlungen zur allgemeinen Instandhaltung;
- r) Hinweise über die Wichtigkeit der Benutzung ausschließlich von Original-Ersatzteilen bei Einzelteilen, die für die Sicherheit kritisch sind;
- s) Angaben zur Instandhaltung der Radfelgen und eine klare Erläuterung der Gefahren, die durch Felgenreisbildung entstehen (siehe auch 4.11.4 und 6.1);
- t) Hinweis über die korrekte Klebtechnik für Laufräder, die mit Schlauchreifen ausgestattet sind (siehe auch 4.11.3);
- u) Angaben zu geeigneten Ersatzteilen, z. B. Reifen, Schläuche und Reibkomponenten für die Bremsen;
- v) Angaben zum Zubehör — wo dieses im montierten Zustand angeboten wird, müssen Einzelheiten über die Funktion, notwendige Instandhaltung und relevante Ersatzteile (z. B. Glühlampen) angegeben werden;
- w) Hinweise, um die Aufmerksamkeit des Fahrers auf mögliche Schäden, die aufgrund einer intensiven Benutzung auftreten können, zu lenken, sowie eine Empfehlung bzgl. der regelmäßigen Wartung des Rahmens, der Gabeln und der Verbindungselemente der Radaufhängung (falls vorhanden). Diese Hinweise können wie folgt lauten:

WARNUNG — Wie es bei allen mechanischen Komponenten der Fall ist, wird das Fahrrad Verschleiß und hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Unterschiedliche Materialien und Bestandteile können auf unterschiedliche Weise hinsichtlich Verschleiß bzw. Ermüdung aufgrund der Beanspruchungen reagieren. Wird die Auslegungslbensdauer eines Bestandteiles überschritten, kann das Bauteil plötzlich versagen und möglicherweise zu Verletzungen des Fahrers führen. Jede Art von Rissen, Kratzern oder Farbveränderungen in hochbeanspruchten Bereichen ist ein Hinweis darauf, dass die Lebensdauer des Bestandteils erreicht wurde und dass das Teil ersetzt werden sollte.

ANMERKUNG Weitere zutreffende Informationen können nach Ermessen des Herstellers aufgenommen werden.

6 Kennzeichnung

6.1 Anforderung

Der Rahmen muss

- a) sichtbar und dauerhaft mit einer Seriennummer an gut sichtbarer Stelle gekennzeichnet sein, wie z. B. in der Nähe der Tretkurbel, der Sattelstütze oder des Lenkers;
- b) sichtbar und haltbar mit dem Herstellerzeichen oder mit dem Zeichen des Beauftragten des Herstellers sowie der Nummer dieser Norm, d.h. EN 14781, gekennzeichnet sein. Das Prüfverfahren der Haltbarkeit wird in 6.2 angegeben.

ANMERKUNG 1 In einigen Ländern bestehen gesetzliche Vorschriften bezüglich der Kennzeichnung von Fahrrädern.

ANMERKUNG 2 Es bestehen zur Zeit keine Vorschriften bezüglich der Kennzeichnung von Bauteilen, allerdings wird empfohlen, dass sicherheitskritische Komponenten deutlich und dauerhaft mit einer nachvollziehbaren Kennzeichnung, z. B. des Herstellerzeichens sowie der Teilenummer, kenntlich gemacht werden:

- a) Vorderradgabel;
- b) Lenker und Lenkervorbau;
- c) Sattelstütze;
- d) Bremsklötze und/oder Bremsschuhe und Bremsbeläge;
- e) Bremsseilhülle;
- f) hydraulische Bremsleitung;
- g) Handbremshebel;
- h) Kette;
- i) Pedale und Tretkurbel;
- j) Tretlagerwelle;
- k) Laufradfelgen.

6.2 Dauerhaltbarkeitsprüfung

6.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 6.2.2 muss die Kennzeichnung noch gut lesbar sein. Aufkleber dürfen sich weder leicht entfernen lassen noch dürfen sie sich aufrollen.

6.2.2 Prüfverfahren

Die Kennzeichnung ist von Hand für die Dauer von 15 s mit einem mit Wasser getränkten Tuch abzureiben. Danach muss dieser Vorgang mit einem in Waschbenzin getränkten Tuch ebenfalls für die Dauer von 15 s wiederholt werden.

Anhang A (informativ)

Verfahren zur Ermittlung der am besten passenden Bremskraftlinie und der ± 20 %-Grenzlinien für die Linearitätsprüfung der Rücktrittbremse

Die bei der Prüfung nach 4.5.7.5.2.8 ermittelten Messwerte sollten eine Gerade bilden, wenn sie in ein Diagramm eingetragen werden. Obwohl es in der Praxis möglich ist, eine geeignete Gerade durch die verschiedenen Messpunkte nach Augenmaß zu ziehen, gibt das hier angegebene Verfahren der Summe der kleinsten Quadrate ein Kriterium zur Verringerung der Abweichungen und erlaubt die Auswahl einer Linie, die als die am besten passende Bremskraftlinie zu bezeichnen ist.

Die am besten passende Bremskraftlinie ist die Linie, bei der die Summe der quadratischen Abweichungen zwischen den gemessenen Ergebnissen und den nach dieser Kurve vorhergesagten Ergebnissen am kleinsten ist.

Das Verhältnis zwischen den Variablen wird wie folgt ausgedrückt:

$$y = a + bx$$

Dabei ist

- x eine unabhängige Variable, die genau benannt ist (im vorliegenden Fall die auf das Pedal aufgebraachte Kraft);
- y eine abhängige Variable, die gemessen wird, jedoch mit einem bestimmten Grad an Messunsicherheit (im vorliegenden Fall die Bremskraft am Laufrad);
- a und b sind unbekannte Konstanten, die bestimmt werden müssen.

Diese Gleichung kann für eine Reihe von n Messungen gelöst werden, indem als Kleinstwert der Summe der quadratischen Abweichungen Folgendes eingesetzt wird:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

Wenn

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \text{ und } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy - \bar{y} \sum x}{\sum x^2 - \bar{x} \sum x}$$

kann a demzufolge durch „Substitution“ bestimmt werden:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

BEISPIEL Die folgenden vier Werte von x und y werden während einer Prüfung aufgezeichnet, daraus werden:

$\sum xy$, $\sum x^2$, \bar{x} und \bar{y} wie folgt errechnet:

Messpunkt	x (Pedalkraft) N	y (Bremskraft) N
1	90	90
2	150	120
3	230	160
4	300	220
Summe	$\sum x = 770$	$\sum y = 590$
Mittelwert	$\bar{x} = 192,5$	$\bar{y} = 147,5$

Messpunkt	xy	x^2
1	8 100	8 100
2	18 000	22 500
3	36 800	52 900
4	66 000	90 000
Summe	$\sum xy = 128 900$	$\sum x^2 = 173 500$

$$b = \frac{\sum xy - \bar{y} \sum x}{\sum x^2 - \bar{x} \sum x}$$

$$= \frac{128\,900 - (147,5 \times 770)}{173\,500 - (192,5 \times 770)}$$

$$= 0,606$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$= 147,5 - (0,606 \times 192,5)$$

$$= 30,8$$

Die am besten passende Bremskraftlinie ist also

$$y = 30,8 + 0,606 x$$

und die dazugehörigen ± 20 %-Grenzl意思 sind dann

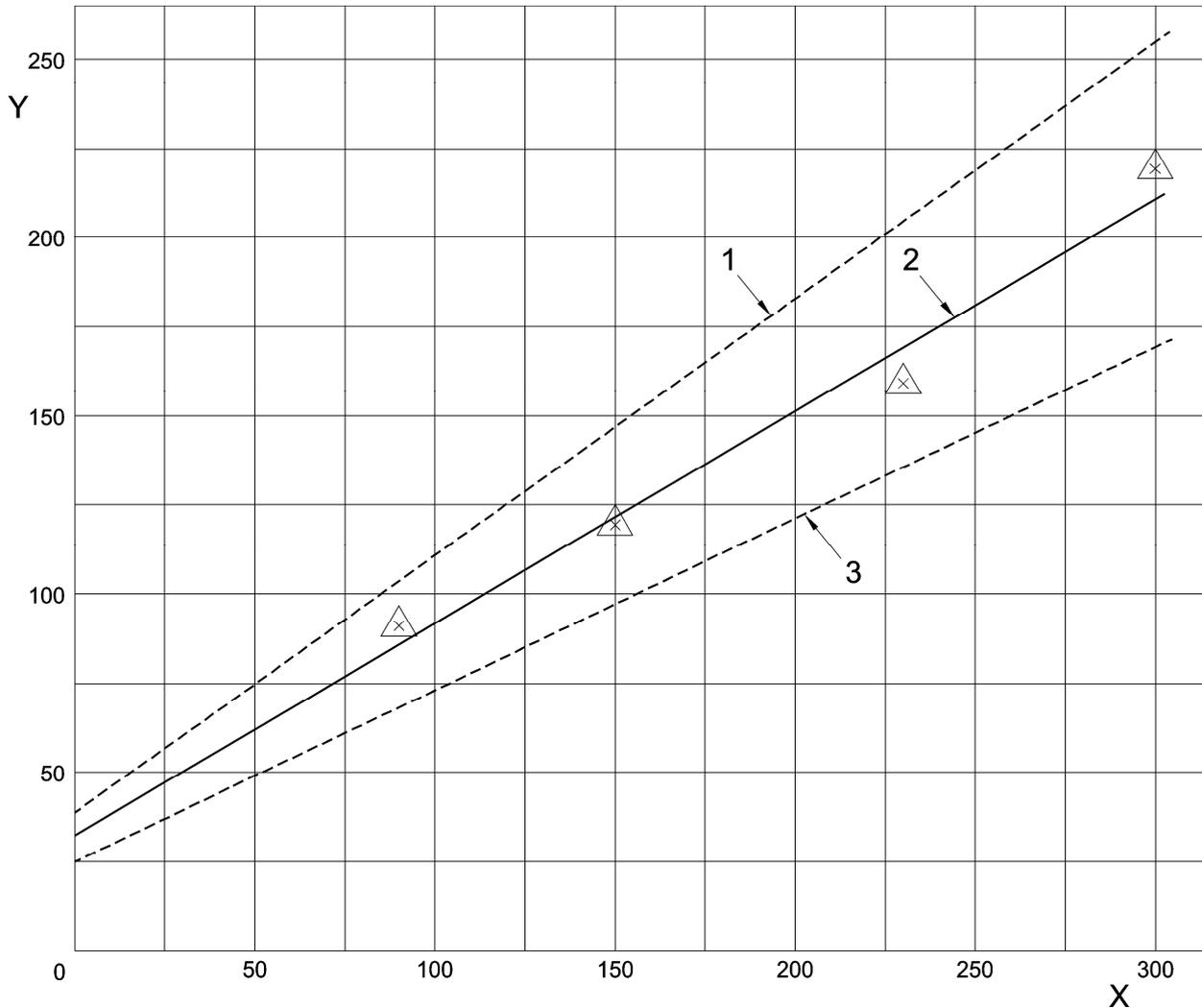
$$y_{\min} = \frac{80}{100} (30,8 + 0,606 x)$$

$$= 24,64 + 0,485 x$$

$$y_{\max} = \frac{120}{100} (30,8 + 0,606 \cdot x)$$

$$= 36,96 + 0,727 \cdot x$$

Die Ergebnisse sind als Diagramm in Bild A.1 angegeben.



Legende

- Y Bremskraft, N
- X Pedalkraft, N
- 1 + 20 %-Grenznlinie
- 2 am besten passende Bremskraftlinie
- 3 - 20 %-Grenznlinie

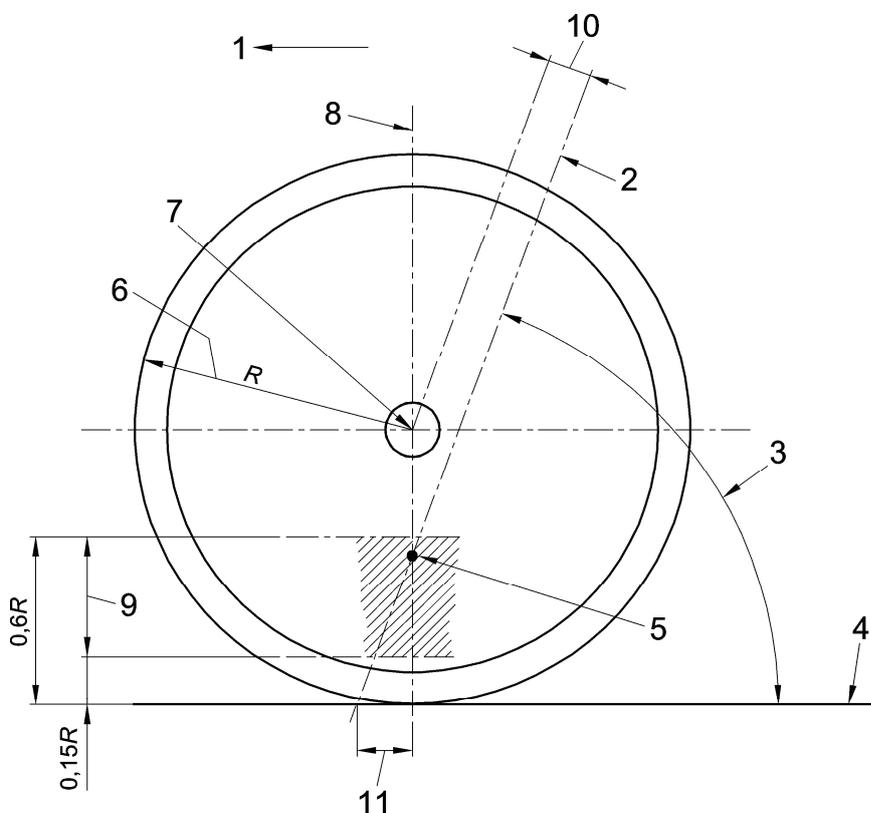
Bild A.1 — Diagramm für die Bremskraft in Abhängigkeit von der Pedalkraft, das die am besten passende Bremskraftlinie und die ± 20 %-Grenzl意思 darstellt

Anhang B (informativ)

Lenkungsgeometrie

Die Lenkungsgeometrie, wie in Bild B.1 dargestellt, wird sich im Allgemeinen nach der vorgesehenen Benutzung des Fahrrades richten. Dennoch wird empfohlen, dass:

- a) der Steuerkopfwinkel in Bezug zur Grundlinie 75° nicht überschreiten und 65° nicht unterschreiten sollte; und
- b) die Steuerachse schneidet eine Linie senkrecht zur Grundlinie, gezogen durch die Mitte des Laufrades, an einem Punkt, der nicht tiefer als 15 % und nicht höher als 60 % des Radius des Laufrades liegt, von der Grundlinie aus gemessen.



Legende

- 1 Fahrtrichtung
- 2 Lenkachse
- 3 Lenkkopfwinkel
- 4 Grundlinie
- 5 Schnittpunkt
- 6 Radius des Laufrades
- 7 Mittelpunkt des Laufrades
- 8 senkrecht zur Grundlinie
- 9 Toleranz
- 10 Versatz
- 11 Nachlauf

Bild B.1 — Lenkungsgeometrie

Literaturhinweise

- [1] EN 71, *Sicherheit von Spielzeug*
- [2] ISO 3452, *Non-destructive testing — Penetrant inspection — General principles*
- [3] ISO 3452-2, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Testing of penetrant materials*
- [4] ISO 3452-3, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 3: Reference test blocks*
- [5] ISO 3452-4, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 4: Equipment*
- [6] ETRTO — *Standards manual 2002 (Red Book) (and successive editions)*, ETRTO, The European Tyre and Rim Technical Organisation, Avenue Brugmann 32/2, B-1060 Brussels, Belgium
- [7] ETRTO — *Recommendations 2002 (Red Book) (and successive editions)*, ETRTO, The European Tyre and Rim Technical Organisation, Avenue Brugmann 32/2, B-1060 Brussels, Belgium