

**DIN EN 14766****DIN**

ICS 43.150; 97.220.40

Ersatz für  
DIN EN 14766:2006-02**Geländefahrräder (Mountainbikes) –  
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren;  
Deutsche Fassung EN 14766:2005**

Mountain-bicycles –  
Safety requirements and test methods;  
German version EN 14766:2005

Bicyclettes tout terrain –  
Exigences de sécurité et méthodes d'essai;  
Version allemande EN 14766:2005

Gesamtumfang 90 Seiten

Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport) im DIN

## **Beginn der Gültigkeit**

Diese Norm gilt ab 2006-09-01.

## **Nationales Vorwort**

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

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.

Geländefahrräder unterliegen dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz. 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

In dieser Norm ist die Berichtigung eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 14766:2006-02 wurden folgende Berichtigungen vorgenommen:

- a) Im Anwendungsbereich muss der erste Satz lauten „Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Leistung und Sicherheitstechnik der Konstruktion, des Zusammenbaus und der Prüfung von Fahrrädern zur Benutzung querfeldein und im unwegsamen Gelände fest und enthält Anleitungen zur Benutzung und Pflege dieser Fahrräder“.
- b) Im Abschnitt 4.7.1 muss das untere Maß der Gesamtbreite „350“ und nicht „300“ mm sein.
- c) Im Abschnitt 4.8.2 muss die Überschrift „Rahmen- und Vorderradgabelinheit-Stoßprüfung (fallende Masse)“ lauten.
- d) In Abschnitt 4.9.7.3.2 muss der letzte Satz richtig lauten: „Bei den geforderten 12 000 Schwingspielen darf die Frequenz 25 Hz nicht überschreiten.“
- e) In Abschnitt 4.10.4.1 muss der erste Absatz lauten: „Die Sicherung der Laufräder hängt ab von der Kombination des Laufrades, der Sicherungsvorrichtung und der Gestaltung des Ausfallendes“.
- f) In Abschnitt 4.11.3 muss der Hinweis in der Klammer „5q“ und nicht „5g“ lauten.
- g) In Abschnitt 4.18.1 muss der Hinweis in der Klammer „5g“ und nicht „5o“ lauten.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 14766:2006-02

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### 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 <sup>2</sup> )
Trocken	Vorderrad Bremse	4,2
	Hinterrad Bremse	2,8
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 Jugendfahrräder, die aufgrund der maximalen Sattelhöhe von mehr als 635 mm in den Geltungsbereich dieser Norm fallen, mit einem vorgeschrieben Gesamtgewicht von 100 kg zu Problemen führt. Die auf diese Anforderungen ausgelegten Fahrradbremse 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 Produktsicherheits-Gesetz (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 die DIN EN 14766 notwendig sind, um die Sicherheit des kompletten Fahrrades zu gewährleisten und empfehlen die normative Anwendung der Anhänge C und D aus DIN EN 14764:2006.

**Literaturhinweise**

DIN ISO 1101, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Form-, Richtungs-, Orts- und Lauf-toleranzen — Allgemeines, Definitionen — Symbole, Zeichnungseintragungen (ISO 1101:1983)*

DIN ISO 7636, *Glocken für Fahrräder und Fahrräder mit Hilfsmotor — Anforderungen, Prüfung (ISO 7636:1984)*

ICS 43.150

**Deutsche Fassung**

**Geländefahrräder (Mountainbikes) —  
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren**

Mountain-bicycles —  
Safety requirements and test methods

Bicyclettes tout terrain —  
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 Festigkeits-Prüfungen — spezielle Anforderungen.....	8
4.1.1 Definition von 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.....	9
4.2 Scharfe Kanten und Ecken .....	9
4.3 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile .....	9
4.3.1 Sicherung der Schrauben .....	9
4.3.2 Minimales Drehmoment .....	9
4.3.3 Klappprüder .....	9
4.4 Verfahren zur Feststellung von Rissen .....	10
4.5 Überstehende Teile.....	10
4.5.1 Anforderung .....	10
4.5.2 Prüfverfahren .....	12
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 .....	15
4.6.4 Bremsschuhe und Bremsklötze — Sicherheitsprüfung .....	15
4.6.5 Einstellung der Bremsen .....	16
4.6.6 Handbremsen — Prüfung der Belastbarkeit .....	16
4.6.7 Bremswirkung.....	16
4.6.8 Scheiben- und Nabenbremsen — Wärmestandfestigkeit.....	33
4.7 Lenkung .....	34
4.7.1 Lenker — Maße .....	34
4.7.2 Lenkergriffe oder Lenkerstopfen .....	34
4.7.3 Lenkervorbau — Einstecktiefe oder positiv wirkende Stoppeinrichtung .....	34
4.7.4 Ahead-Vorbau am Gabelschaft — Anforderungen an die Klemmung .....	35
4.7.5 Lenkstabilität.....	35
4.7.6 Lenkungseinheit — Prüfungen der statischen Festigkeit und der Befestigung.....	35
4.7.7 Lenker-Vorbau-Einheit — Dynamische Prüfung .....	41
4.8 Rahmen.....	43
4.8.1 Vollgefederte Rahmen — Besondere Anforderungen .....	43
4.8.2 Rahmen- und Vorderradgabelereinheit-Stoßprüfung (fallende Masse) .....	45
4.8.3 Rahmen und Vorderradgabelereinheit-Stoßprüfung (fallender Rahmen).....	45
4.8.4 Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedalierenden Kräften .....	47
4.8.5 Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften .....	49
4.8.6 Rahmen — Dynamische Prüfung mit einer vertikalen Kraft .....	51
4.9 Vorderradgabel .....	52
4.9.1 Allgemeines.....	52
4.9.2 Anbringung der Achse und Laufradsicherung.....	53
4.9.3 Gefederte Gabel — besondere Anforderungen .....	53
4.9.4 Vorderradgabel — statische Biegeprüfung .....	53
4.9.5 Vorderradgabel — Stoßprüfung nach hinten.....	54
4.9.6 Vorderradgabel — dynamische Biegeprüfung .....	56
4.9.7 Gabeln zur Nutzung mit Naben- oder Scheibenbremsen .....	56

	Seite	
4.10	Laurräder und Laufrad/Reifen-Einheiten.....	60
4.10.1	Drehgenauigkeit .....	60
4.10.2	Laufrad/Reifen-Einheit — Sicherheitsabstand (Freier Durchgang) .....	60
4.10.3	Laufrad/Reifen-Einheit — Statische Belastungsprüfung .....	60
4.10.4	Sicherung der Laufräder.....	61
4.10.5	Laurräder — Schnellspannvorrichtungen.....	62
4.11	Felgen, Reifen und Schläuche .....	63
4.11.1	Luftdruck der Reifen .....	63
4.11.2	Kompatibilität von Reifen und Schläuchen .....	63
4.11.3	Felgenverschleiß .....	63
4.12	Radschützer .....	63
4.12.1	Anforderung .....	63
4.12.2	Stufe 1: Prüfverfahren — Tangentialhindernis.....	63
4.12.3	Stufe 2: Prüfverfahren — Radialbelastung .....	64
4.13	Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem.....	64
4.13.1	Pedaltrittfläche.....	64
4.13.2	Pedalabstand .....	65
4.13.3	Pedal/Pedalachsen-Einheit — Statische Prüfung der Festigkeit .....	66
4.13.4	Pedalachse — Stoßprüfung .....	66
4.13.5	Pedal/Pedalachse — dynamische Festigkeitsprüfung .....	67
4.13.6	Antrieb — Statische Festigkeitsprüfung.....	68
4.13.7	Antrieb — dynamische Prüfungen .....	69
4.14	Sättel und Sattelstützen.....	72
4.14.1	Allgemeines .....	72
4.14.2	Begrenzungen der Maße.....	72
4.14.3	Sattelstütze — Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag .....	72
4.14.4	Sattel/Sattelstütze — Prüfung der Befestigung .....	72
4.14.5	Sattel — statische Festigkeitsprüfung .....	73
4.14.6	Sattel und Sattelstütze – Dynamische Prüfung der Sattelklemmung .....	74
4.14.7	Sattelstütze — Dynamische Prüfung.....	75
4.15	Antriebskette.....	76
4.16	Kettenschutz .....	77
4.16.1	Ausstattung.....	77
4.16.2	Außendurchmesser der Kettenschutzscheibe .....	77
4.16.3	Kettenschutzvorrichtung .....	78
4.16.4	Kombinierte Führung des vorderen Kettenumwerfers.....	78
4.17	Speichenschutzscheibe.....	78
4.18	Beleuchtungsanlagen und Rückstrahler .....	78
4.18.1	Beleuchtung und Rückstrahler .....	78
4.18.2	Elektrische Leitungen .....	78
4.19	Warnvorrichtungen .....	78
4.20	Straßenprüfung des fertig montierten Fahrrades .....	79
4.20.1	Anforderung .....	79
4.20.2	Prüfverfahren .....	79
5	Benutzerinformation .....	79
6	Kennzeichnung.....	80
6.1	Anforderung .....	80
6.2	Dauerhaltbarkeitsprüfungen .....	81
6.2.1	Anforderung .....	81
6.2.2	Prüfverfahren .....	81
<b>Anhang A (informativ) Verfahren zur Ermittlung der am besten passenden Bremskraftlinie und der <math>\pm 20</math> %-Grenzl意思ien für die Linearitätsprüfung der Rücktrittbremse .....</b>		<b>82</b>
<b>Anhang B (informativ) Lenkungsgeometrie .....</b>		<b>85</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>		<b>86</b>

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 14766:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 333 „Fahrräder“ 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 Grundlage dieses Dokuments ist eine in der Entwicklung befindliche ISO Norm und mit großer Sorgfalt ist auf die Kompatibilität der beiden Dokumente geachtet worden.

In dieser Europäischen Norm werden keine Anforderungen an lichttechnische Einrichtungen, Reflektoren und Warnvorrichtungen festgelegt, da in den europäischen Ländern unterschiedliche nationale Vorschriften gelten.

Diese europäische Norm ist ganz neu und Teil einer Normenreihe über Fahrräder.

Normen in dieser Normreihe sind:

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

TC 333 WI 00333002, *Räder — Begriffe*

prEN 14765, *Kinderfahrräder — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*

prEN 14781, *Rennräder — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*

prEN 14782, *Fahrräder — Zubehör für Fahrräder — Gepäckträger*

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

Anhang A und B dienen lediglich der Information.

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 Sicherheitstechnik der Konstruktion, des Zusammenbaus und der Prüfung von Fahrrädern zur Benutzung querfeldein und im unwegsamen Gelände fest und enthält Anleitungen zur Benutzung und Pflege dieser Fahrräder. Sie gilt für Fahrräder mit einer maximalen Sattelhöhe von 635 mm oder mehr.

ANMERKUNG Fahrräder mit einer Sattelhöhe von weniger als 435 mm siehe EN 71 und mit einer maximalen Sattelhöhe über 435 mm bis 635 mm siehe EN 14765.

Sie gilt nicht für Rennräder und Spezialradtypen wie Tandem-Fahrräder oder Fahrräder, deren Konstruktion und Ausstattung die Benutzung in harten Einsatzgebieten wie im genehmigten Wettbewerb, bei Trickfahrten oder Kunstflugbewegungen vorsieht.

In dieser Europäischen Norm sind keine Anforderungen an Beleuchtungsanlagen, Reflektoren und Warnvorrichtungen festgelegt, da verschiedene unterschiedliche nationale Vorschriften bestehen, die in den Europäischen Ländern anzuwenden sind.

## 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 tolerancing — Tolerancing 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 dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **Rad**

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**

zweirädriges Rad

### 3.3

#### **Tandem-Fahrrad**

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

### 3.4

#### **fertig-montiertes Fahrrad**

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

**3.5  
Geländefahrrad**  
Mountainbike  
Fahrrad, das konstruktiv für die Benutzung im unwegsamem Gelände wie auch auf öffentlichen Straßen ausgelegt ist

Zur Ausstattung gehören ein entsprechend verstärkter Rahmen und andere Bauteile und üblicherweise breite, grobstollige Reifen und ein großer Übersetzungsbereich

**3.6  
unwegsamem Gelände**  
grob geschotterte Wege, Waldwege oder andere übliche Fahrstrecken im Gelände, auf denen Baumwurzeln und Steine zu erwarten sind

**3.7  
gefederte Gabel**  
Vorderradgabel mit eingebauter axial geregelter Beweglichkeit, um die Übertragung von Stößen von der Fahrbahn auf den Fahrer zu mindern

**3.8  
gefederter Rahmen**  
Rahmen mit eingebauter axial geregelter Beweglichkeit, um die Übertragung von Stößen von der Fahrbahn auf den Fahrer zu mindern

**3.9  
maximale Sattelhöhe**  
Abstand vom Boden zur Oberfläche des Sattels, gemessen von der waagrecht ausgerichteten Sattelmitt senkrecht zum Boden bei aufrecht stehendem Fahrrad, wobei die Sattelstütze in der Mindesteinstecktiefe montiert ist [EN 71-1:1998]

**3.10  
Bremsweg eines Fahrrads**  
Entfernung, die ein Fahrrad zwischen Bremsbeginn (3.11) und Anhalten zurücklegt

**3.11  
Bremsbeginn**  
Punkt auf der Prüfstrecke oder auf der Prüfmaschine, an dem die Bremsbetätigungsvorrichtung beginnt, sich von der Ruheposition zu entfernen, wobei die Betätigung durch die Hand oder den Fuß des Fahrers oder durch eine Prüfvorrichtung ausgelöst werden kann, und der bei der Prüfung auf einer Prüfstrecke durch die erste Bremse (vorne oder hinten), die tätig wird, bestimmt wird

**3.12  
Bremskraft  $F_{Br}$**   
Kraft, die bei Betätigung der Bremse tangential nach hinten gerichtet zwischen Reifen und Fahrbahn oder zwischen Reifen und Trommel bzw. Band der Prüfmaschine auftritt

**3.13  
Felgenbremse**  
Bremse, deren Bremsbeläge auf die Felge wirken

**3.14  
Nabenbremse**  
Bremse, die unmittelbar auf die Nabe wirkt

**3.15  
Bandbremse**  
Bremse, bei der ein umlaufendes Band die Außenseite einer zylindrischen Trommel umfasst, die entweder einen Aufsatz oder einen integrierten Teil der Nabe darstellt

**3.16****Scheibenbremse**

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

**3.17****Pedaltrittfläche**

Trittfläche eines Pedals, die der Unterseite des Fußes zugeordnet ist

**3.18****Tretkurbeleinheit**

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

**3.19****Lenkerhörnchen**

am Ende des Lenkers befestigte Verlängerung, um zusätzliche Handfläche anzubieten, wobei üblicherweise ihre Achse senkrecht zu der Achse des Lenkerendes ausgerichtet ist

**3.20****sichtbarer Anriss**

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

**3.21****Bruch**

Teilung in zwei oder mehrere Teile

**3.22****Radstand**

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

**3.23****Laufrad**

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

**3.24****Schnellspannvorrichtung**

Vorrichtung, um ein Bauteil ohne Werkzeug zu befestigen oder zu lösen

**3.25****öffentliche Straße**

Straße, Weg oder Fahrspur, die/der als solche(r) ausgewiesen und freigegeben ist, auf der/dem Fahrräder gesetzlich zugelassen sind und auf der/dem sich Fahrräder den Verkehrsraum zumeist mit anderen Fahrzeugen einschließlich Kraftfahrzeugen teilen

**3.26****öffentlicher Weg**

Straße, Weg oder Fahrspur, die/der als solche(r) ausgewiesen und freigegeben ist, auf der/dem Fahrräder gesetzlich zugelassen sind und auf der/dem Kraftfahrzeuge nicht verkehren dürfen

**3.27****aerodynamischer Lenkervorbau**

Vorbau, der am Lenker oder am Lenkervorbau angebracht ist, um die Aerodynamik des Fahrers zu verbessern

**3.28****maximaler Aufblasdruck**

maximaler Reifendruck, der vom Reifenhersteller für ein sicheres und Kraft sparendes Fahren empfohlen wird

**3.29**

**offen liegendes überstehendes Teil**

überstehendes Teil, das auf Grund seiner Lage und Unnachgiebigkeit eine Gefahr für den Fahrer darstellen könnte, entweder durch heftige Berührung bei der normalen Benutzung oder bei einem unfallbedingten Sturz

**3.30**

**Fußhalter**

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

**3.31**

**höchster Gang**

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

**3.32**

**niedrigster Gang**

das Zähnezaholverhältnis, das den kürzesten Fahrweg bei einer Umdrehung de Tretkurbel zulässt

## **4 Anforderungen und Prüfverfahren**

### **4.1 Brems- und Festigkeits-Prüfungen — spezielle Anforderungen**

#### **4.1.1 Definition von Bremsprüfungen**

Bremsprüfungen, für die Genauigkeitsanforderungen gelten, wie in 4.1.4, sind solche, die in den Unterabsätzen 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 gelten, wie in 4.1.4, sind solche, die eine statische-, stoß- oder dynamische Belastung einzubeziehen, wie in den Unterabsätzen 4.7 bis einschließlich 4.14 sowie in 4.18.2 spezifiziert sind.

#### **4.1.3 Anzahl und Zustand der Proben für die Festigkeitsprüfung**

Im Allgemeinen sind statische, Stoß- und dynamische Prüfungen jeweils mit einem neuen Prüfmuster durchzuführen. Sollte jedoch nur ein Prüfmuster zur Verfügung stehen, ist es zulässig, alle Prüfungen in der Reihenfolge dynamische Prüfung, statische Prüfung und Stoßprüfung 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 vermerkt 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 Direktvergleich mit einer Einzelprüfung nicht möglich.

Bei allen Festigkeitsprüfungen müssen alle Prüfmuster im fertigen Zustand sein.

#### 4.1.4 Genauigkeitstoleranzen der Prüfbedingungen für Brems- und Festigkeitsprüfungen

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

Kräfte und Drehmomente	0/+ 5 %
Massen und Gewichte	± 1 %
Maße	± 1 mm
Winkel	± 1 %
Zeitdauer	± 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 für den Zusammenbau von Naben- und Scheibenbremsen verwendet werden, sollten mit hitzebeständigen Schließmechanismen ausgestattet sein.

##### 4.3.2 Minimales Drehmoment

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

##### 4.3.3 Klapppräder

Klapppräder müssen alle Prüfanforderungen erfüllen.

Klappmechanismen müssen so ausgelegt werden, dass das Fahrrad zur Benutzung mit einem einfachen, stabilen und sicheren Verfahren festgestellt werden kann und dass beim Zusammenklappen die Kontrollzüge nicht beschädigt werden. Kein Schließmechanismus darf die Räder oder Reifen während des Fahrens berühren. Es muss unmöglich sein, den Klappmechanismus während des Fahrens unbeabsichtigt zu lockern bzw. zu öffnen.

#### 4.4 Verfahren zur Feststellung von Rissen

Genormte Verfahren, um das Vorhandensein von Anrissen deutlich zu machen, sollten bei Prüfungen angewandt werden, wenn sichtbare Anrisse als Merkmale des Versagens nach dieser Norm festgelegt sind. (siehe 3.20).

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 unterhalb des Hinterbau-Unterrohrs;
- 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) Wasserflaschenhalter;

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.

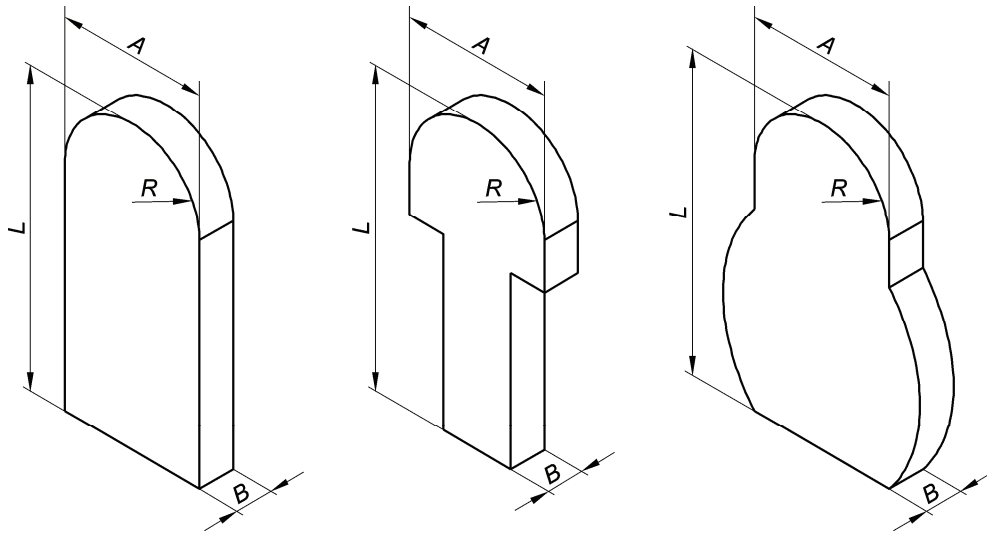
###### 4.5.1.2 Bereich ohne überstehende Teile, Schutzvorrichtungen und Schraubengewinde

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.

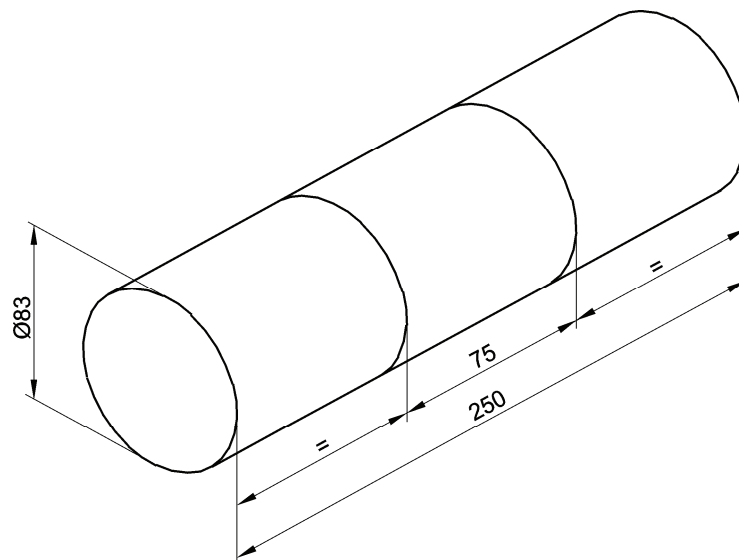
Schaumstoffpolster dürfen am Rahmen als Schutzkissen befestigt werden, vorausgesetzt, dass das Fahrrad die Anforderungen auch dann erfüllt, wenn diese Polster entfernt werden.

Ein Schraubengewinde, das ein offen liegendes überstehendes Teil ist, darf nur mit einer Länge, die dem Nenndurchmesser 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 offen liegenden überstehenden Teilen  
(diese gelten wenn L größer als 8 mm ist)**

Maße in Millimeter

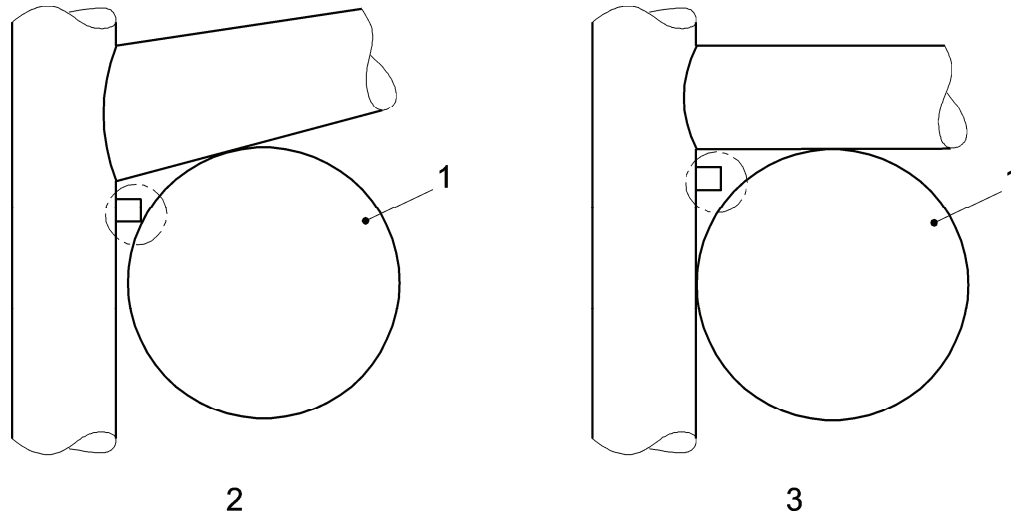
**Bild 2 — Prüfzylinder für offen liegende überstehende Teile**

#### 4.5.2 Prüfverfahren

Die Prüfung ist mit einem Prüfzylinder durchzuführen, dessen Maße ein menschliches Gliedmaß darstellt und den Maßen in Bild 2 entspricht.

Der Prüfzylinder ist in allen möglichen Stellungen an alle starren überstehenden Teile des Fahrrads heranzuführen. Wenn das 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.



#### Legende

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

**Bild 3 — Beispiele für überstehende Teile**

### 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 5a)).



#### 4.6.2.2 Maße des Handbremshebelgriffes

##### 4.6.2.2.1 Anforderung

Der maximale Handbremshebelabstand,  $d$ , gemessen zwischen der Außenfläche des Handbremshebels im Bereich, der für die Berührung mit den Fingern des Fahrers vorgesehen ist, und dem Lenker oder dem Lenkergriff oder anderer vorhandener Verkleidung, muss über eine Länge von mindestens 40 mm, wie im Bild 4 dargestellt, folgende Bedingungen erfüllen:

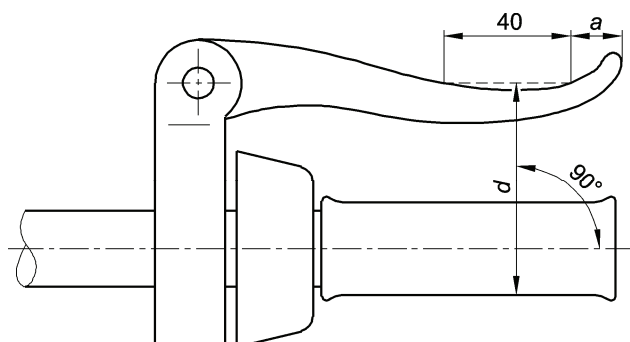
- bei Fahrrädern mit einer vorgesehenen Sattelhöhe von mindestens 635 mm oder mehr darf  $d$  90 mm nicht überschreiten;
- bei Fahrrädern mit einer vorgesehenen Sattelhöhe von weniger als 635 mm darf  $d$  75 mm nicht überschreiten.

Die Übereinstimmung muss nach dem in 4.6.2.2.2 beschriebenen Verfahren nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Der Verstellbereich des Bremshebels sollte diese Maße zulassen.

Das in Bild 4 dargestellte Maß  $a$ , das in 4.6.2.2.3 zur Bestimmung des Stelle zum Aufbringen der Prüfkraft verwendet wird, ist durch das in 4.6.2.2.2 beschriebene Verfahren nachzuweisen.

Maße in Millimeter



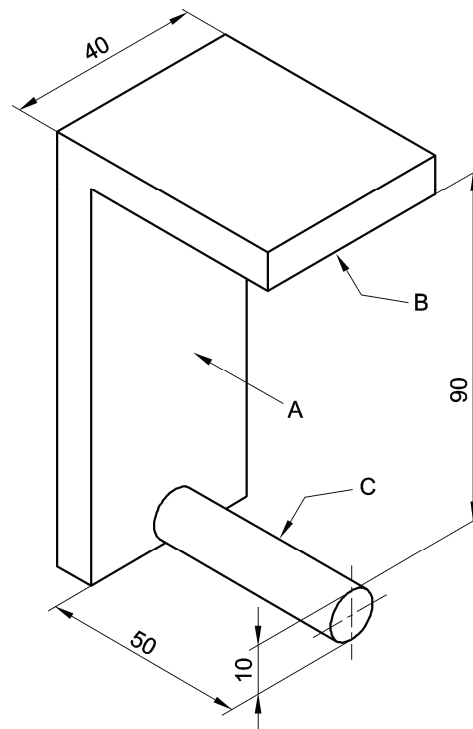
#### Legende

- $a$  Abstand zwischen dem äußersten Teil des Handbremshebels zur Aufnahme der Finger des Fahrers und dem Ende des Handbremshebels  
 $d$  maximales Griffmaß

**Bild 4 — Maße des Handbremshebelgriffes**

##### 4.6.2.2.2 Prüfverfahren

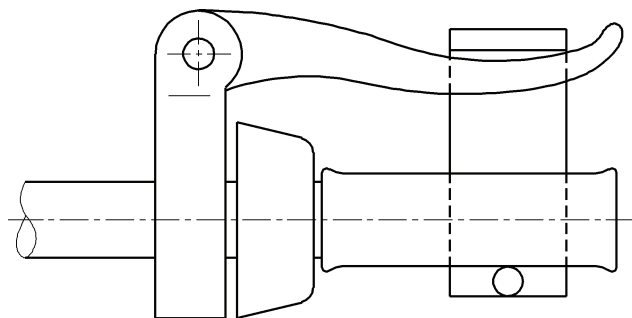
Die Lehre nach Bild 5 ist auf dem Lenkergriff oder dem Lenker (wenn der Hersteller keinen Griff anbringt), und dem Handbremshebel wie im Bild 6 dargestellt so anzubringen, dass die Fläche A auf dem Lenker oder dem Lenkergriff und seitlich am Handbremshebel aufliegt. Es ist sicherzustellen, dass sich die Fläche B ganzflächig in Kontakt mit dem Teil des Handbremshebels befindet, der für die Berührung mit den Fingern des Fahrers vorgesehen ist, und dass das Anbringen der Lehre keine Bewegung des Bremsgriffes Richtung Lenker oder Lenkergriff verursacht. Der Abstand  $a$ , der Abstand zwischen dem hintersten Teil des Griffes, der noch für die Berührung mit den Fingern des Fahrers vorgesehen ist, und dem Ende des Hebels, ist zu messen (siehe 4.6.2.2.1, Bilder 4 und 5 und 4.6.2.3).



**Legende**

- A Fläche A
- B Fläche B
- C Stab

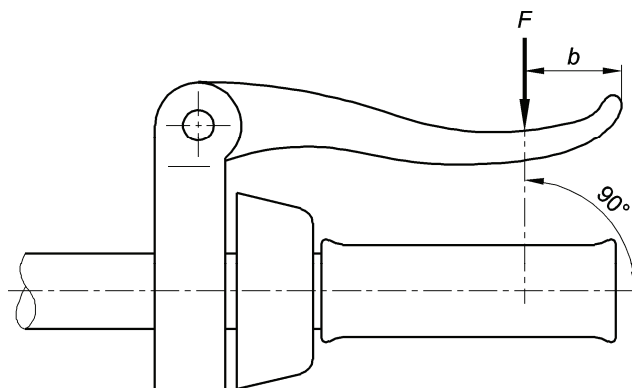
**Bild 5 — Lehre für die Maßhaltigkeit des Handbremshebels**



**Bild 6 — Anbringung der Lehre an Handbremshebel und Lenker**

**4.6.2.3 Handbremshebel — Position der Kraffteinleitung**

Für alle Bremsprüfungen in dieser Europäischen Norm ist die Prüfkraft in einem Abstand  $b$  aufzubringen, der entweder dem Abstand  $a$ , wie nach 4.6.2.2.2 festgestellt, gleich oder 25 mm vom Ende des Handbremshebels liegt, je nachdem welcher größer ist (siehe Bild 7).



### Legende

$F$  eingeleitete Kraft

$b \geq 25$  mm

**Bild 7 — Position der Krafteinleitung auf den Handbremshebel (siehe auch Bild 4)**

### 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 (mit einer Toleranz von  $\pm 5$  %) 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 Bremsschuhe und Bremsklötze — Sicherheitsprüfung

#### 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 nach der Durchführung der Prüfung nach 4.6.4.2 erfüllen.

#### 4.6.4.2 Prüfverfahren

Die Prüfung der Bremsklötze ist an einem fertig montierten 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 4.6.2.3 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 Verstellbereiches 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 Handbremsen — Prüfung der Belastbarkeit**

##### **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 fertig montierten 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 4.6.2.3 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-Handhebel in gleicher Höhe mit der Außenseite des Lenkers oder am Lenker anliegen zu lassen.

Die Prüfung ist bei jedem Handbremshebel oder Zusatz-Handhebel 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 fertig montierten 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 darf der vom Hersteller empfohlene maximale Abstand nicht überschritten werden.

#### 4.6.7.3 Zusätzliche Handbremshebel

Ist das Fahrrad mit zusätzlichen Bremshebeln ausgerüstet, die an den Handbremshebeln, den Lenkerhörnern oder den aerodynamischen Auslegern angebaut sind, ist die Funktion der zusätzlichen 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	10,00
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 Bremstypen 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) bzw. 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.VIII).

##### 4.6.7.4.3 Verhältnis der Bremsleistungen bei Nass- und Trockenprüfungen

Damit die Sicherheit beim Bremsen bei nassen wie auch bei trockenen Bedingungen sichergestellt ist, muss das Verhältnis der Bremswirkung nass : trocken größer als 4 : 10 sein.

## EN 14766:2005 (D)

Die Verfahren, wonach dieses Verhältnis zu berechnen ist, sind in 4.6.7.5.1.11.III) für die Prüfstrecke und in 4.6.7.5.2.7 VII) für die Prüfeinrichtung angegeben.

### 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 4.6.7.5.1.6 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) ein kalibrierter Geschwindigkeitsmesser oder Tachometer (mit einer Fehlergrenze von  $\pm 5\%$ ), um dem Fahrer bei Bremsbeginn die ungefähre Geschwindigkeit anzuzeigen (3.11);
- b) ein Geschwindigkeits-Aufzeichnungsgerät (mit einer Fehlergrenze von  $\pm 2\%$ ), um die Geschwindigkeit bei Bremsbeginn aufzuzeichnen (3.11);
- c) ein Aufzeichnungssystem (mit einer Genauigkeit von  $\pm 1\%$ ), um den Bremsweg aufzuzeichnen (3.10);
- d) ein 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 bei Raumtemperatur liefern.

Angaben zu der Anordnung und Ausrichtung der Benetzungsdüsen bei Felgen-, Naben-, Band- und Scheibenbremsen sind den Bildern 8 bis 13 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) ein 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 kg 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 4.6.2.3 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.

Wird die Betätigungskraft mittels eines Drahtes oder eines Riemens aufgebracht, so ist sicherzustellen, dass die Berührungsfläche 5 mm nicht übersteigt, damit die erforderliche Genauigkeit erreicht wird.

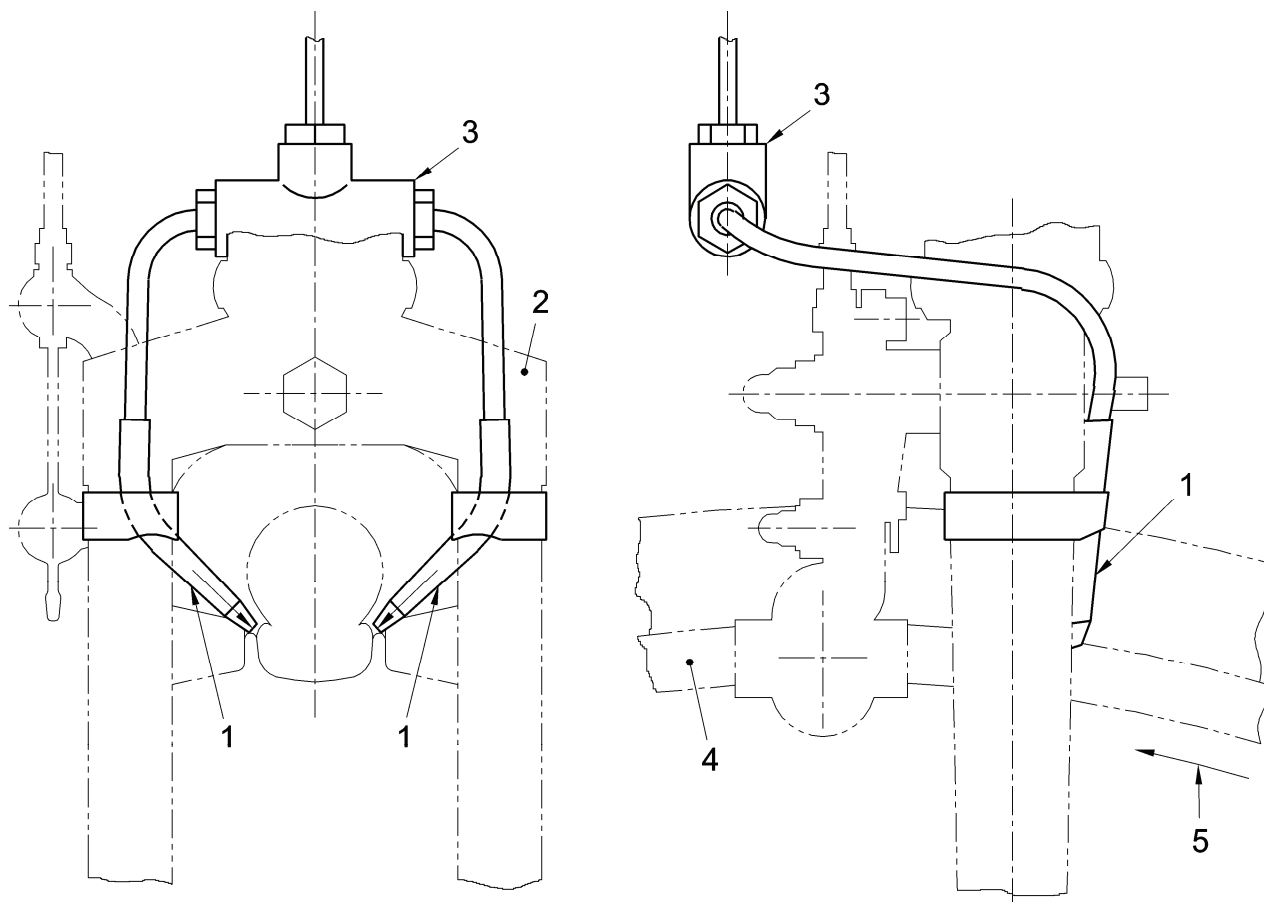
**4.6.7.5.1.5** Einfahren der Bremsflächen

Vor Beginn der Bremswirkungsprüfung sind Probebremungen 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 Fahrrad 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)).



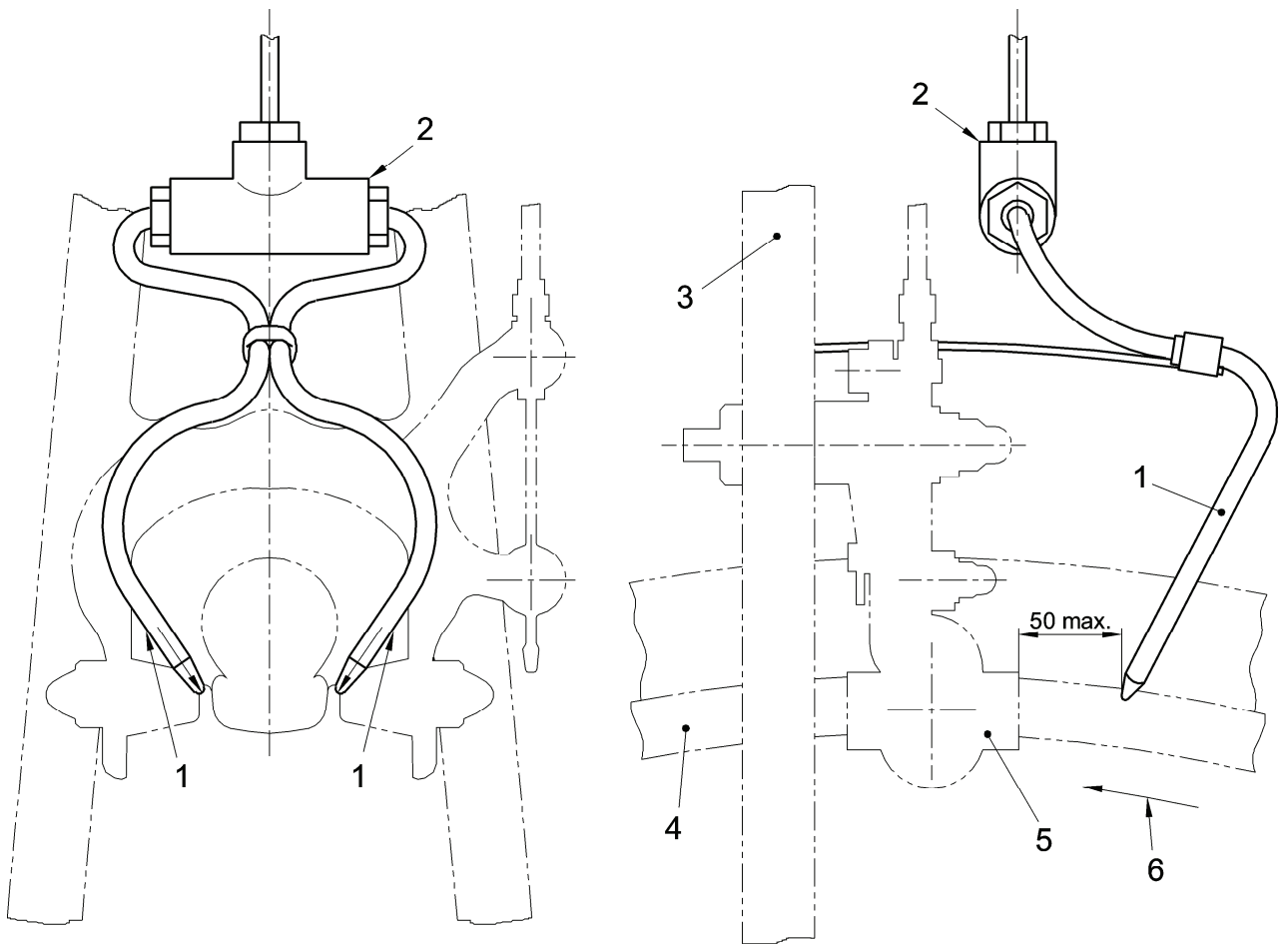
**Legende**

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

**Bild 8 — Benetzungsdüsen bei einer Felgenbremse (vorne)**

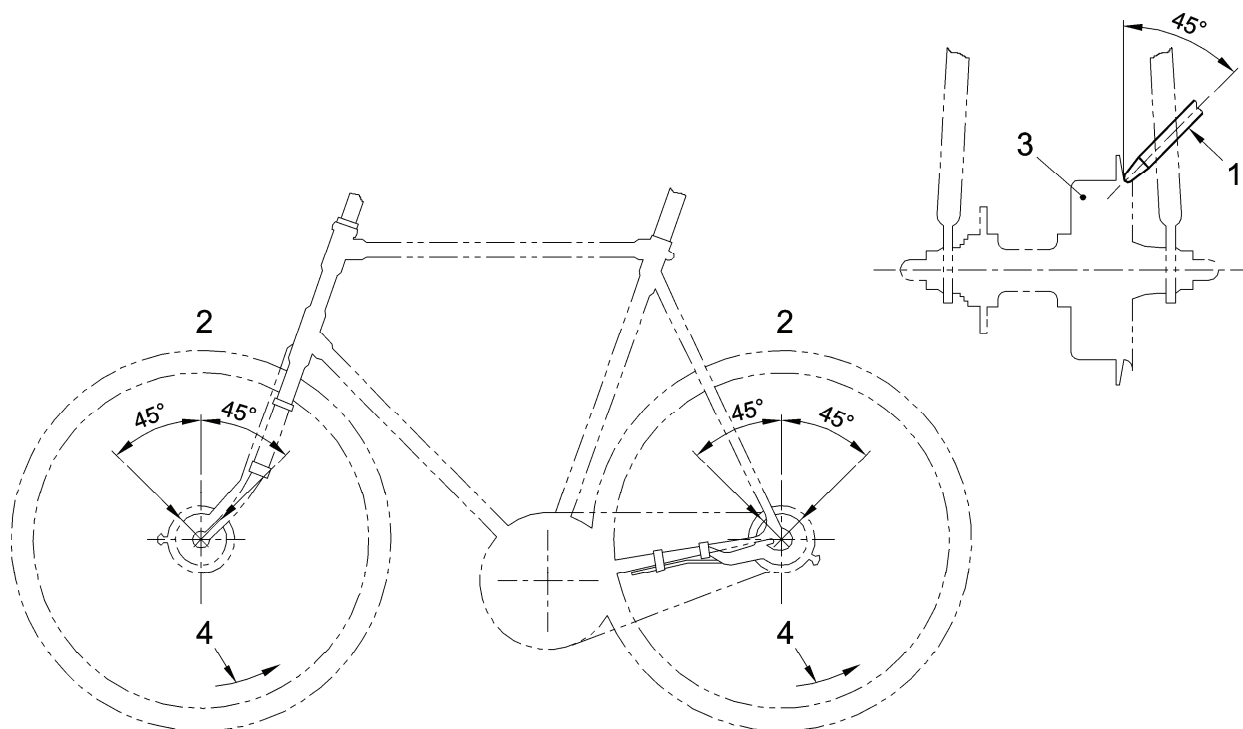


Maße in Millimeter

**Legende**

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

**Bild 9 — Benetzungsdüsen bei einer Felgenbremse (hinten)**

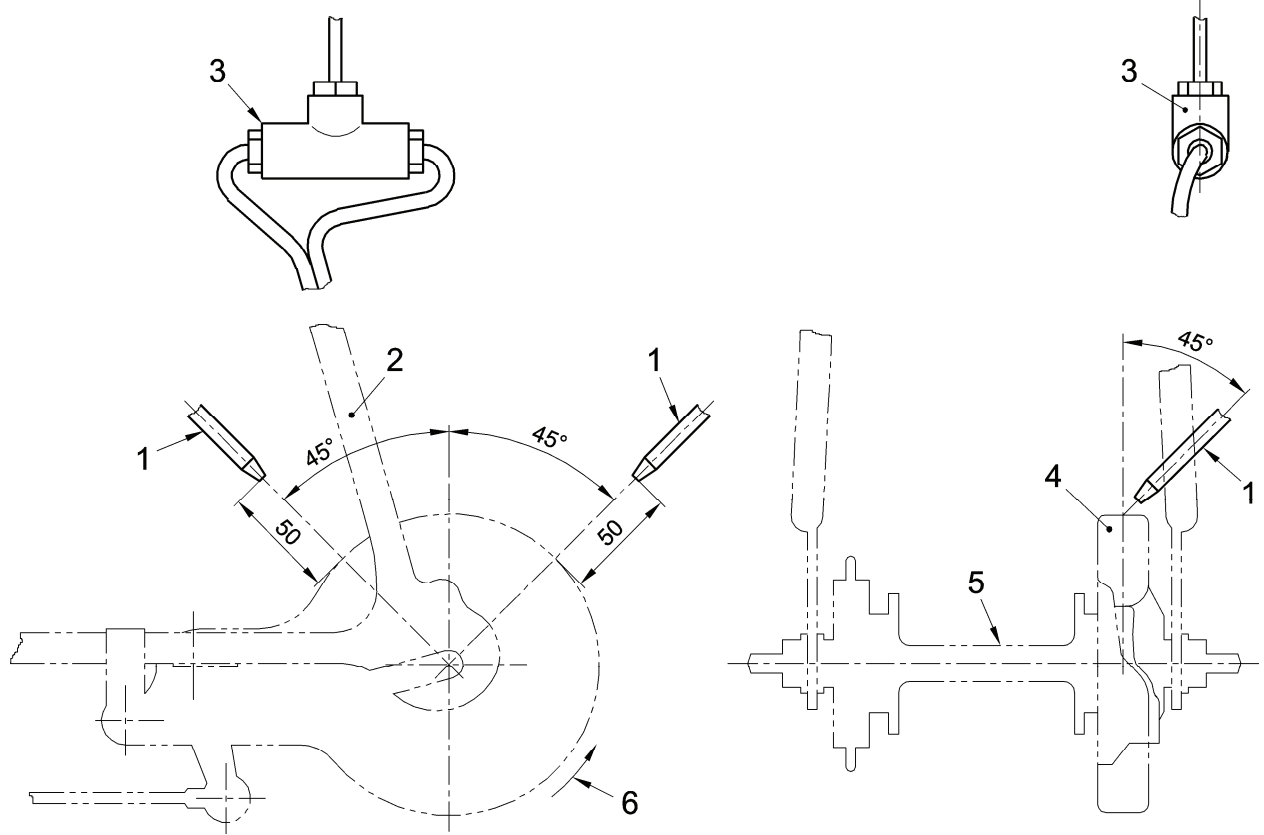


**Legende**

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

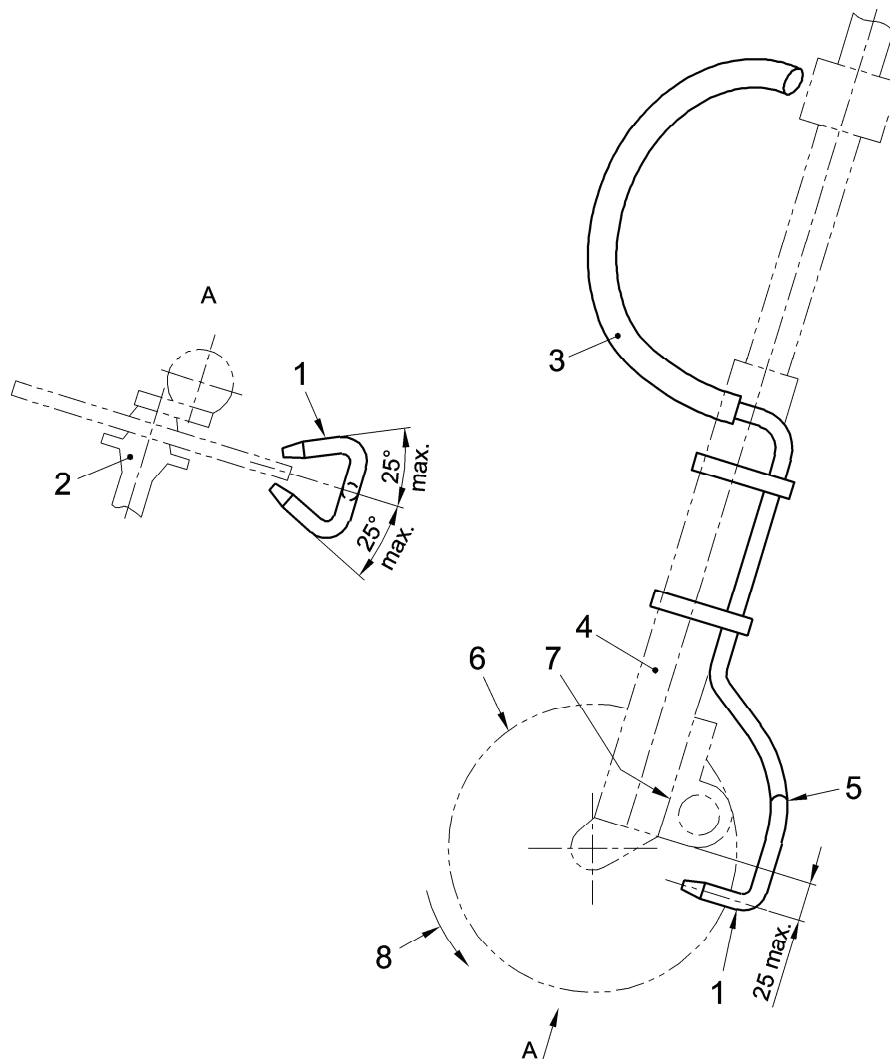
**Bild 10 — Benetzungsdüsen bei einer Nabenbremse (vorne und hinten)**

Maße in Millimeter

**Legende**

- 1 Benetzungsdüsen
- 2 Fahrradrahmen
- 3 hintere Verzweigung
- 4 Bandbremse
- 5 hintere Nabe
- 6 Rotationsrichtung des Laufrades

**Bild 11 — Benetzungsdüsen bei einer Bandbremse**

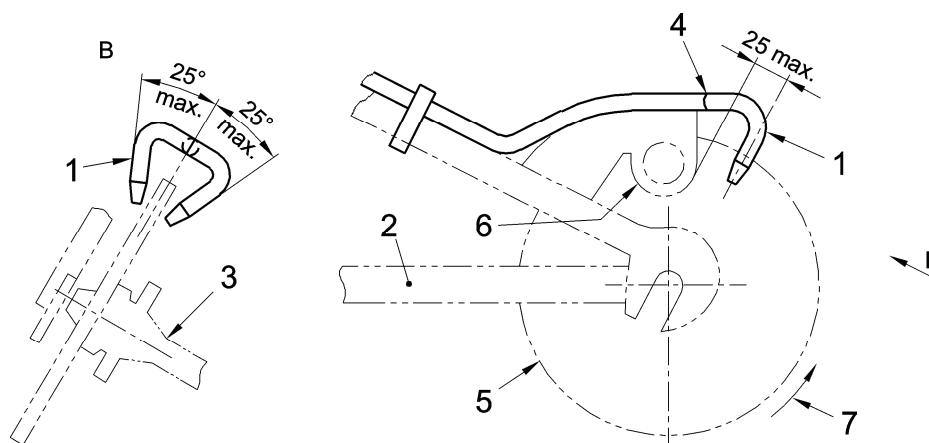


**Legende**

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

**Bild 12 — 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 Scheibenbremse-Tastlehre
- 7 Rotationsrichtung des Laufrades

**Bild 13 — Benetzungsdüsen bei einer Scheibenbremse (hinten)****4.6.7.5.1.7** Prüfverfahren — Prüfdurchläufe nass

Das Verfahren ist nach 4.6.7.5.1.6 mit der folgenden Ergänzung durchzuführen: Mindestens 25 m vor Beginn des Bremsvorganges (3.11) 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 in Tabelle 1 vorgeschriebenen Bremsweg, ist ein Prüfdurchlauf als ungültig anzusehen, wenn bei Bremsbeginn die Geschwindigkeit die in Tabelle 1 vorgeschriebene Prüfgeschwindigkeit um mehr als 1,5 km/h überschreitet.
- 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.

### III) Verhältnis der Bremswirkung von Trocken- zu Nassprüfungen

Da die Bremswege bei verschiedenen Geschwindigkeiten jeweils nass und trocken gemessen werden, ist der einfache Vergleich der Bremswege nicht aufschlussreich. Deswegen werden gleichwertig errechnete Bremskräfte miteinander folgendermaßen verglichen:

Das Verhältnis der errechneten Bremskraft nass ( $F_{Br\ max}^W$ ) zu der errechneten Bremskraft trocken ( $F_{Br\ max}^D$ ) bei einer beliebigen Betätigungskraft ( $F_{Op}$ ), die die Anforderungen an Trockenbremsungen erfüllt, muss 40 % übersteigen.

Auf der Grundlage der Begriffe und der Werte der Konstanten nach 4.6.7.5.2.3 und 4.6.7.5.2.7 sind die Nass- und Trockenbremskräfte nach folgender Gleichung zu berechnen:

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

Es wird festgestellt, ob die Anforderungen nach nachfolgender Gleichung erfüllt sind:

$$F_{Br\ max}^W \cdot F_{Br\ max}^D > 4:10$$

#### 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. 40 N, 60 N, 80 N)

$F_{Op\ rec}$  = aufgezeichnete Betätigungskraft (z.B. 38 N, 61 N, 79 N)

$F_{Br}$  = 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  $F_{Br\ average}$

$F_{Br}^D$  = Bremskraft trocken

$F_{Br}^W$  = Bremskraft nass

##### 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

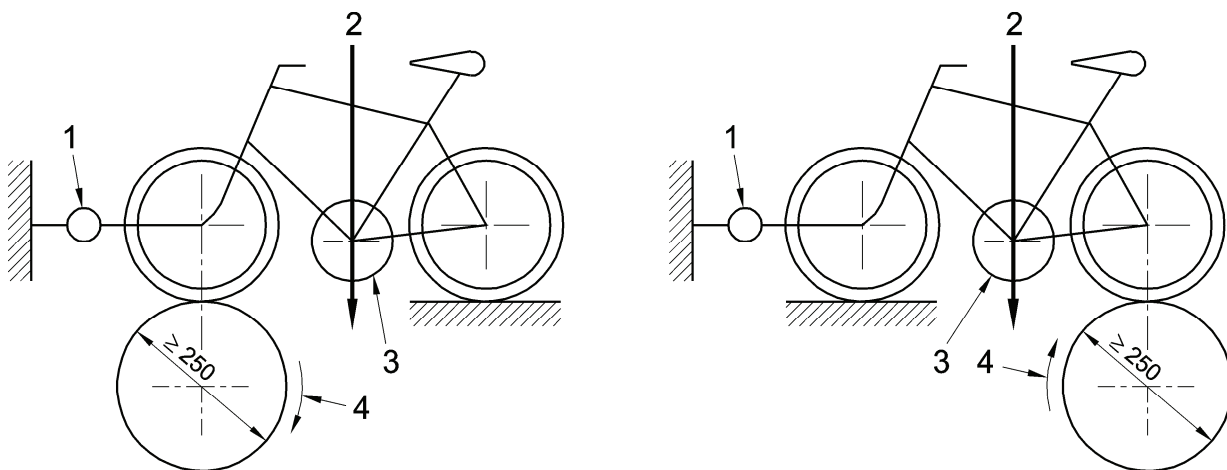
Die Prüfeinrichtung besteht aus einem Aufbau, um das Laufrad durch Reifenkontakt anzutreiben, und aus einem Messgerät zur Erfassung der Bremskraft. Typische Beispiele von zwei Arten dieser Prüfeinrichtungen sind in den Bildern 14 und 15 abgebildet.

Bild 14 zeigt eine Prüfeinrichtung, bei der eine Laufrolle die einzelnen Laufräder antreibt, und Bild 15 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 4.6.7.5.2.5 und 4.6.7.5.2.6 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Die spezifischen Anforderungen lauten wie folgt:

- a) eine lineare Reifengeschwindigkeit von 12,5 km/h ist einzuhalten, die mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  zu überprüfen ist;
- b) eine Vorrichtung wird benötigt, um das Fahrrad ohne Einschränkung der Bewegungsfreiheit nach vorne oder nach hinten seitlich einzuspannen;
- c) eine Vorrichtung wird benötigt, um Kraft auf die Handbremshebel an der in 4.6.2.3 angegebenen Position aufzubringen, wobei der Berührungspunkt mit dem Hebel nicht breiter als 5 mm sein darf.

Maße in Millimeter



a) Prüfung der vorderen Bremse

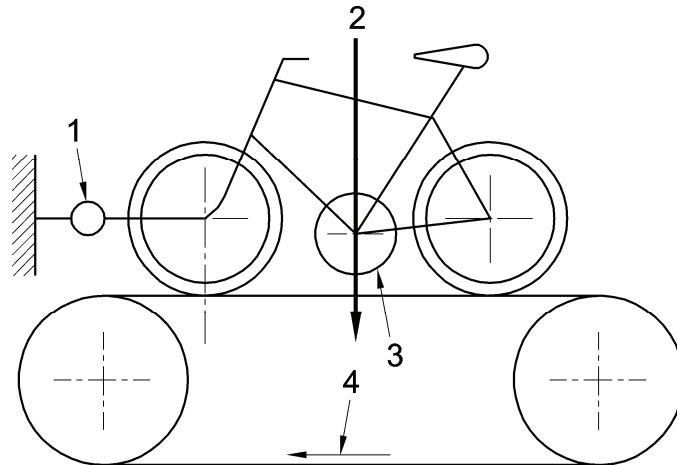
b) Prüfung der hinteren Bremse

**Legende**

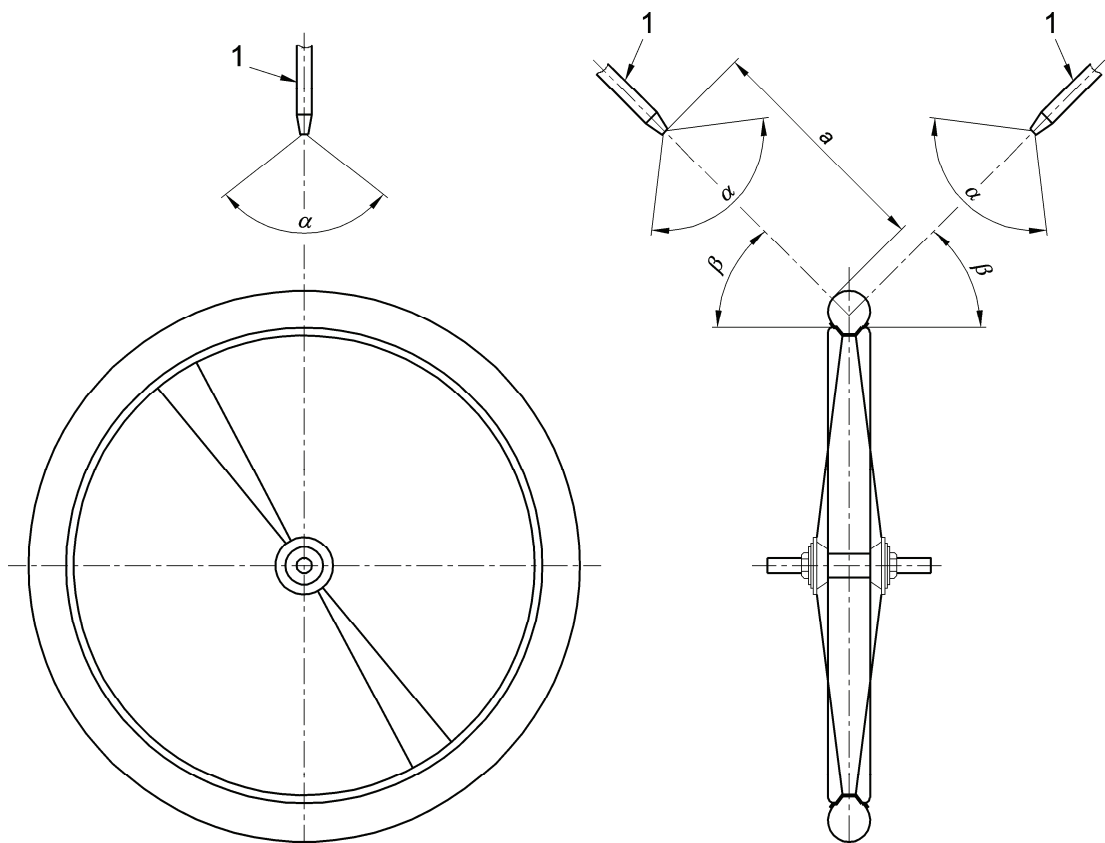
- 1 Kraftmessdose
- 2 eingeleitete Kraft oder
- 3 zusätzliche Masse
- 4 Rotationsrichtung der Trommel

**Bild 14 — Prüfstand mit einer Trommel zur Prüfung der Bremswirkung**



**Legende**

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

**Bild 15 — Prüfstand angetrieben durch ein Band zur Prüfung der Bremswirkung****Legende**

- $\alpha$  = 90° bis 120°
- $\beta$  = 30° bis 60°
- a = 150 mm bis 200 mm
- 1 Benetzungsdüsen

**Bild 16 — Anordnung der Benetzungsdüsen bei der Nassprüfung  
(auf alle Bremstypen anwendbar)**

**4.6.7.5.2.5** Messausrüstung

Der Prüfstand muss mit der nachfolgend aufgeführten Messausrüstung ausgestattet sein:

- a) einer Vorrichtung, um die Reifengeschwindigkeit mit einer Genauigkeit von  $\pm 2 \%$  zu messen;
- b) einer Vorrichtung, um die Bremskraft (siehe Bilder 14 und 15 als Beispiele) mit einer Genauigkeit von  $\pm 5 \%$  aufzuzeichnen;
- c) einer Vorrichtung, um die auf den Handbremshebel aufgebrachte Kraft mit einer Genauigkeit von  $\pm 5 \%$  zu messen;
- d) ein Benetzungssystem, um die Bremsflächen zu benetzen. Das System besteht aus einem Wasserbehälter, der durch Röhren mit zwei Benetzungsdüsen, wie in Bild 16 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 Nabe- oder Scheibenbremse vor Prüfbeginn gründlich benetzt wird.
- e) 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) Probebremungen zum Einbremsen der Bremsbeläge

Vor Beginn der Prüfung der Bremswirkung sind Probebremungen 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 mit einer Genauigkeit von  $\pm 5 \%$  ist aufzubringen) ist 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 mit einer Toleranz von  $\pm 1\%$  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 wird für jede Stufe der Betätigungskraft der waagerechte Bremskraftwert  $F_{Br\ rec}$  für die Dauer von 2,0 s bis 2,5 s aufgezeichnet.  $F_{Br\ rec}$  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 und erfolgt kontinuierlich bis zum Ende des Bremsvorganges.

Die Benetzungsdüsen sind nach Bild 16 anzuordnen.

## 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 $\times$ (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 Nm	Konstante C m
trocken	Nur vorne	1 955	1,4
	Nur hinten	2 408	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 4.6.7.5.2.4 erfüllt ist. Die ermittelten Messwerte sind in ein Diagramm einzutragen, wobei die Ausgleichsgerade und die Streuung innerhalb der  $\pm 20\%$ -Grenzlinsen nach dem Verfahren der Summe der kleinsten Quadrate, wie in Anhang A dargestellt, einzuzeichnen sind.

VII) Verhältnis zwischen Nass- und Trockenbremsungen

Bei einer Betätigungskraft ( $F_{Op}$ ), bei der die gemessene Bremskraft trocken ( $F_{Br\ average}^D$ ) größer als 200 N ist, muss das Verhältnis der gemessenen Bremskraft nass ( $F_{Br\ average}^W$ ) zu der gemessenen Bremskraft trocken ( $F_{Br}^D$ ) größer als 40 % sein.

Für jede  $F_{Op}$ , bei der  $F_{Br\ average}^D > 200$  N ist, ist festzustellen, ob die Anforderungen nach der folgenden Gleichung erfüllt sind:

$$F_{Br\ average}^W : F_{Br\ max\ average}^D > 4:10$$

Formelzeichen siehe 4.6.7.5.2.3.

## VIII) Einfache Prüfung auf einer Prüfstrecke (siehe 4.20)

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 fertig montierten Fahrrad verbunden werden.

**4.6.8 Scheiben- und Nabenbremsen — Wärmestandfestigkeit****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 nicht außerhalb eines Bereiches von 60 N bis 115 N liegen.

Unmittelbar 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**

Die Prüfeinheit aus Laufrad und Reifen wird bei angezogener Bremse in einer Prüfeinrichtung, wie unter 4.6.7.5.2.4 beschrieben, mit einer Geschwindigkeit von 12,5 km/h  $\pm$  5 % und bei einer nach hinten wirkenden kühlenden Windgeschwindigkeit von 12,5 km/h  $\pm$  10 % angetrieben, die bewirkt, dass eine Gesamtbremsleistung von 75 Wh  $\pm$  5 % für die Dauer von 15 min  $\pm$  2 min erzielt wird.

Nach Abkühlung der Bremse auf Umgebungstemperatur ist der Prüfzyklus zu wiederholen.

Je Prüfzyklus sind höchstens zehn Unterbrechungen erlaubt, die höchstens 10 s dauern dürfen.

Nach Durchführung dieser Prüfung sind die Bremsen der 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:

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

Dabei ist

$F_{Br}$  die Bremskraft (N);

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

$T$  die Dauer jedes Prüfzyklusses (h) (ohne Unterbrechungen) (d. h. 15 min = 0,25 h).

## 4.7 Lenkung

### 4.7.1 Lenker — Maße

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

### 4.7.2 Lenkergriffe oder Lenkerstopfen

#### 4.7.2.1 Anforderungen

Die Enden des Lenkers müssen mit Lenkergriffen oder Lenkerstopfen versehen sein. Bei der Prüfung nach dem Verfahren nach 4.7.2.2 müssen die Lenkergriffe oder Lenkerstopfen einer Abzugskraft von 70 N standhalten.

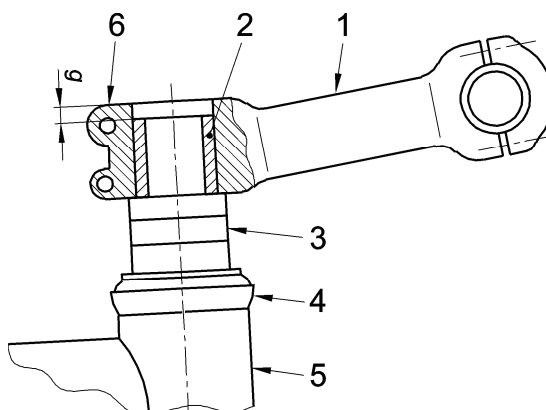
#### 4.7.2.2 Prüfverfahren

Der Lenker wird mit montierten Lenkergriffen oder Lenkerstopfen für die Dauer einer Stunde bei Zimmertemperatur in Wasser eingetaucht und anschließend in einen Gefrierschrank gelegt, bis eine Temperatur von unter  $-5\text{ °C}$  erreicht wird. Der Lenker wird aus dem Gefrierschrank entnommen. Beim Erreichen einer Temperatur von  $-5\text{ °C}$  wird eine Kraft von 70 N auf den Lenkergriff oder Lenkerstopfen in Abzugsrichtung aufgebracht. Die 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 alternativen Mitteln ausgestattet sein, um eine sichere Einstecktiefe in den Gabelschaft zu gewährleisten:

- a) Er muss eine dauerhaft Quermarkierung tragen, die nicht kürzer als der Außendurchmesser des Vorbaus sein darf, und die Mindesteinstecktiefe des Lenkervorbaus in den Gabelschaft deutlich anzeigt. Die Markierung für die Einstecktiefe muss an einer Stelle liegen, die mindestens um das 2,5-fache 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) festgelegt, verhindert.



### Legende

- $g$  Abstand zwischen dem oberen Außenteil der Vorbauklammer und dem oberen Innenteil des Gabelschaftes
- 1 Ahead-Vorbau
- 2 verlängerter Gabelschaft
- 3 Distanzringe
- 4 Lenkungslagereinheit
- 5 Steuerkopfrohr
- 6 Ahead-Vorbau an Verklammerung des Vorbaus

**Bild 17 — Klemmung des Ahead-Vorbaus mit dem Gabelschaft**

#### 4.7.4 Ahead-Vorbau am Gabelschaft — Anforderungen an die Klemmung

Der Abstand  $g$ , siehe Bild 17, zwischen dem oberen Außenteil der Vorbauklammer und dem oberen Innenteil 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  $g$  muss auch sicherstellen, dass die ordnungsgemäße Einstellung der Lenkanlage möglich ist.

ANMERKUNG Für Gabelschäfte aus Aluminium und Kohlenstofffasern wird die Vermeidung von internen Einrichtungen, die die innere Oberfläche des Gabelschaftes beschädigen können, empfohlen.

#### 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 Vorbau— Seitliche Biegeprüfung

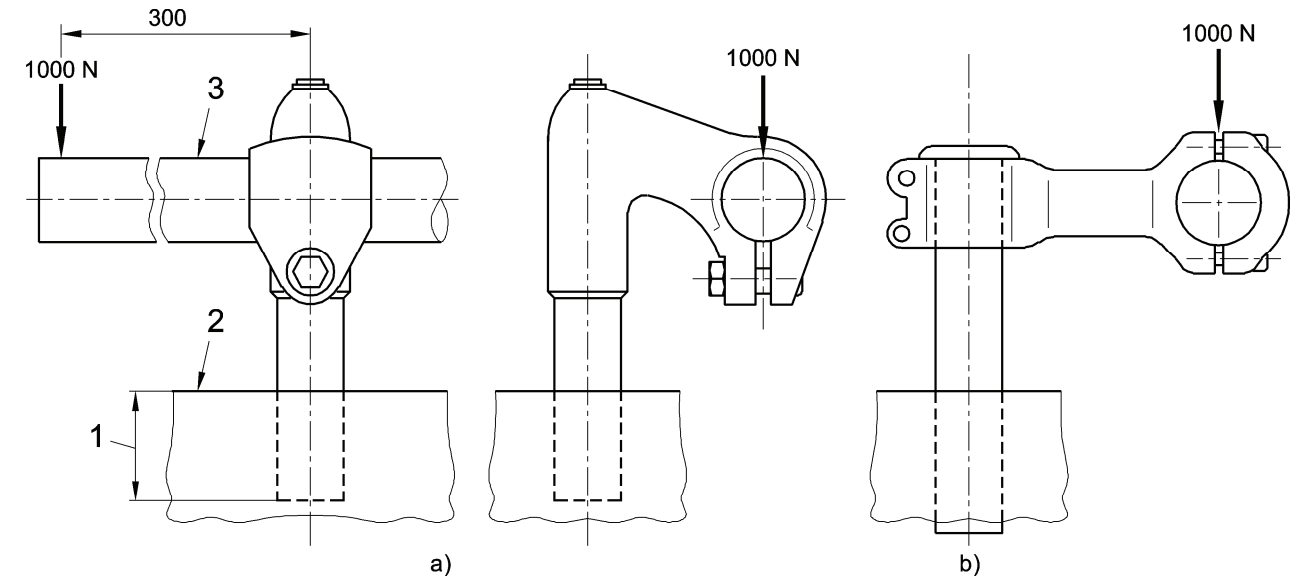
##### 4.7.6.1.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist für Hersteller von Vorbauten vorgesehen, die keine Lenker herstellen

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 Kraffteinleitung darf 10 mm nicht überschreiten.

Maße in Millimeter



- a) Vorbau mit Schaft
- b) Verlängerung des Gabelschaftes

Legende

- 1 Mindesteinstecktiefe
- 2 Einrichtung zum Festklemmen
- 3 Stahlrohr aus Vollmaterial

Bild 18 — Vorbau: Seitliche Biegeprüfung

4.7.6.1.3 Prüfverfahren

Bei Vorbauten mit einem Schaft zum Einbau in den Gabelschaft ist dieser Schaft in die 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 in den Vorbau wird eine Kraft von 1 000 N in einem Abstand von 300 mm von der Mittelachse des Vorbaus aufgebracht, wie in Bild 18 dargestellt. Die Kraft ist 1 min beizubehalten

4.7.6.2 Lenker-Vorbau-Einheit – Seitliche Biegeprüfung

4.7.6.2.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist für Hersteller von Lenkern und Vorbauten oder für Hersteller kompletter Fahrräder gedacht.

4.7.6.2.2 Anforderung

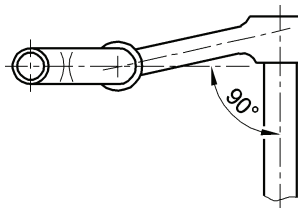
Bei der Prüfung nach 4.7.6.2.3 darf kein Riss und kein Bruch des Vorbaus auftreten, und die bleibende Verformung des Kraftangriffspunktes darf 15 mm nicht überschreiten



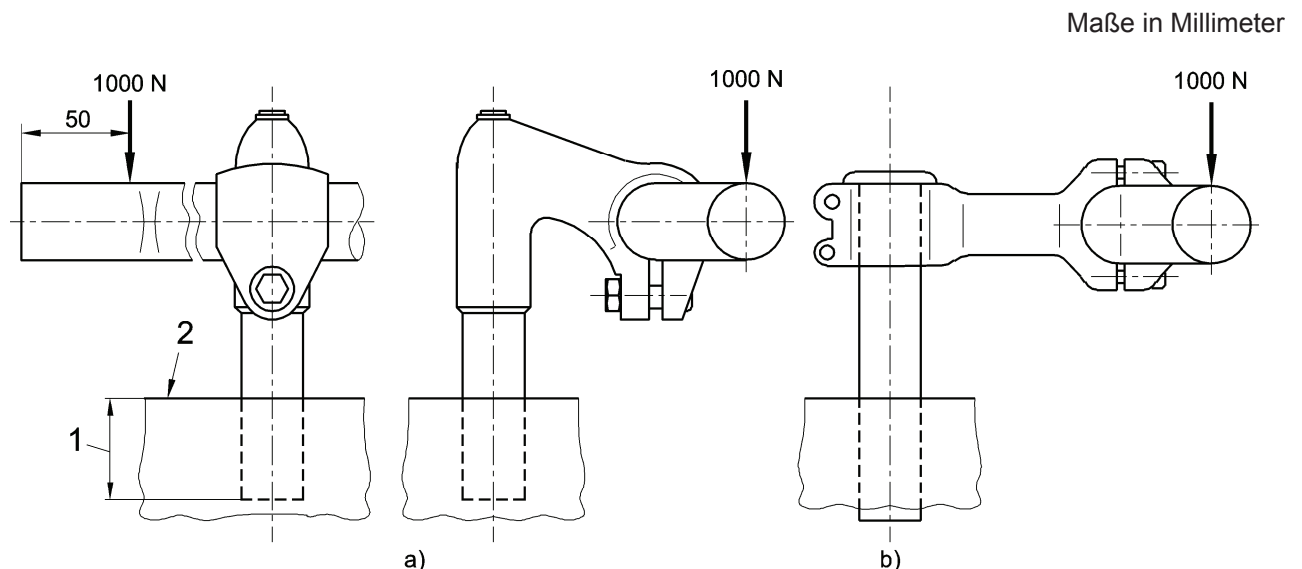
#### 4.7.6.2.3 Prüfverfahren

Der Lenker und der Vorbau werden nach Herstellerangaben zusammengebaut und, sofern der Lenker und der Vorbau nicht dauerhaft verbunden sind, z. B. durch Schweißen oder Löten, ist der für die Montage der Lenkergriffe vorgesehene Teil des Lenkers in einer Ebene senkrecht zur Achse des Vorbauschaftes auszurichten (siehe Bild 19). 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 20 dargestellt, einzuleiten.

Die Kraft ist 1 min beizubehalten.



**Bild 19 — Verstellbarer Lenker: Ausrichtung für Prüfungen**



- a) Vorbau mit Schaft  
b) Verlängerung des Gabelschaftes (Überstand)

#### Legende

- 1 Mindesteinstecktiefe  
2 Einrichtung zum Festklemmen

**Bild 20 — Lenker-Vorbau-Einheit: Seitliche Biegeprüfung**

#### 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 1600 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 21). Diese Kraft ist 1 min beizubehalten. Nach Entlastung ist die bleibende Auslenkung zu messen (siehe 4.7.6.3.2).

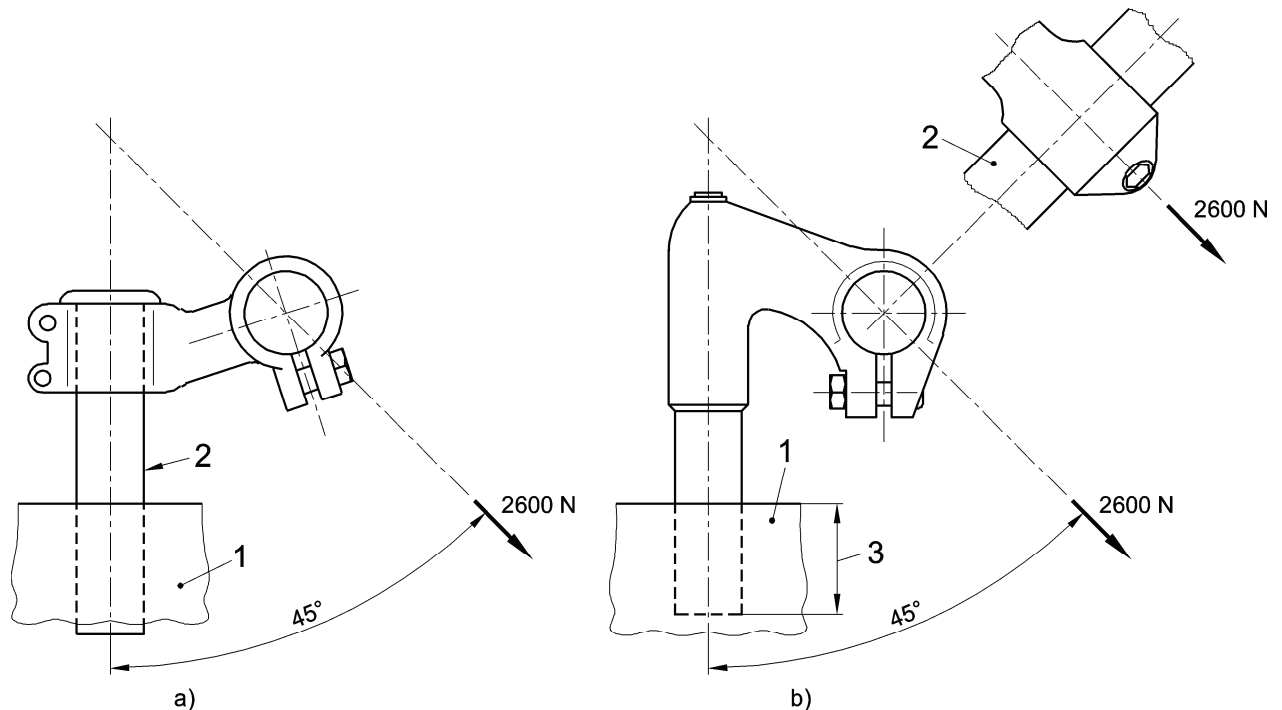
Erfüllt die Lenker-Vorbau-Kombination die Anforderung nach 4.7.6.3.2, ist Stufe 2 der Prüfung durchzuführen.

**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 2 600 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.



- a) Ahead-Vorbau  
b) Vorbau mit Schaft

#### Legende

- 1 Klemmvorrichtung  
2 Stahlrohr aus Vollmaterial  
3 eingeleitete Kraft  
4 Mindesteinstecktiefe

**Bild 21 — Lenker-Vorbau-Biegeprüfung nach vorne**

#### 4.7.6.4 Lenker und Lenkervorbau — Prüfung der Verdrehsicherheit

##### 4.7.6.4.1 Anforderung

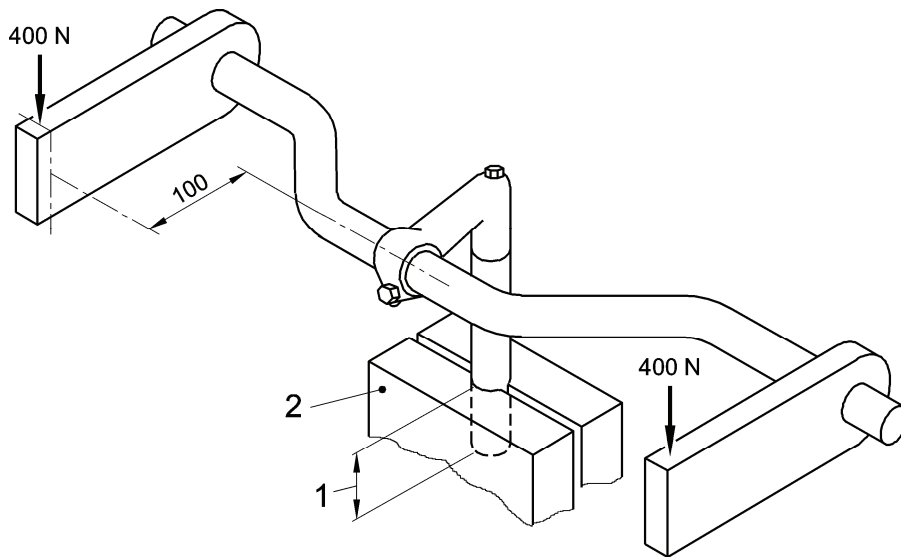
Bei der Prüfung der Klemmspannung zwischen Lenkerbügel und Vorbau nach 4.7.6.4.2 darf keine Verdrehung festzustellen sein.

##### 4.7.6.4.2 Prüfverfahren

Ein Vorbau mit Lenkerbügel ist bis zur Mindesteinstecktiefe (siehe 4.7.3) vertikal festzuspannen. Ein Drehmoment von 80 Nm ist um die Mittellinie der Vorbauklemmung aufzubringen. Das Drehmoment ist, gleichmäßig aufgeteilt als vertikal nach unten wirkende Kräfte, an beiden Seiten des Lenkers aufzubringen. Die Kräfte sind eine Minute beizubehalten.

**ANMERKUNG** Die Kräfteinleitung kann in Abhängigkeit von der Lenkerform variieren; ein Beispiel dafür wird in Bild 22 gezeigt.

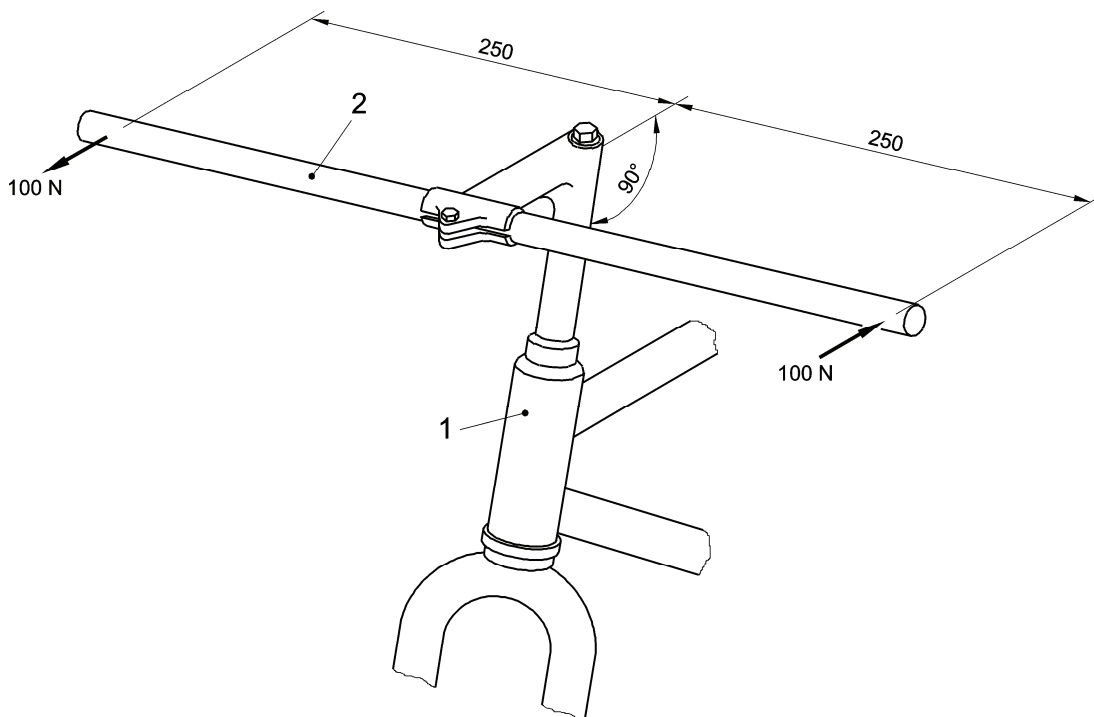
Werden Lenkerhörnchen vom Hersteller montiert, müssen die Kräfte bei der Prüfung auf diese eingeleitet werden (wie später in Bild 26a) gezeigt). Falls nach Herstellerangaben Lenkerhörnchen verwendet werden können, müssen für die Prüfung simulierte Lenkerhörnchen (wie in Bild 26b) dargestellt) verwendet werden.



**Legende**

- 1 Mindesteinstecktiefe
- 2 Klemmvorrichtung

**Bild 22 — Lenker zu Lenkervorbau — Prüfung der Verdrehsicherheit**



**Legende**

- 1 Rahmen-Gabel-Einheit
- 2 Stahlrohr aus Vollmaterial

**Bild 23 — Lenkerschaft und Gabelschaft — Prüfung der Verdrehsicherheit**

#### 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 50 Nm ist jeweils einmal in jede Richtung der möglichen Drehung in einer Ebene senkrecht zur Achse des Gabel-/Lenkerschaftes aufzubringen. Jedes Drehmoment ist 1 min beizubehalten.

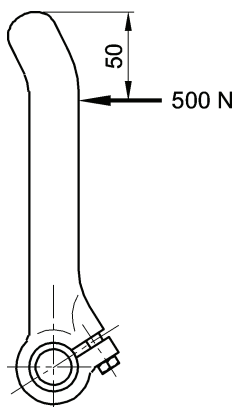
ANMERKUNG Die Krafteinleitung kann Abhängigkeit von der Lenkerform variieren; ein Beispiel dafür wird in Bild 23 gezeigt.

#### 4.7.6.6 Lenkerhörnchen des Lenkers — Prüfung der Verdrehsicherheit

##### 4.7.6.6.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.7.6.6.2 darf keine Verdrehung zwischen Lenker und Lenkerhörnchen festzustellen sein.

Maße in Millimeter



**Bild 24 — Lenkerhörnchen des Lenkers: Verdrehprüfung**

##### 4.7.6.6.2 Prüfverfahren

Der Lenker ist in einer geeigneten Vorrichtung festzuklemmen. Danach wird das Lenkerhörnchen an den Lenker angebaut, wobei die Verbindungen nach Herstellerangaben angezogen werden. Eine Kraft von 500 N ist in einem Abstand 50 mm vom freien Ende des Lenkerhörnchens aufzubringen (siehe Bild 24). Die Kraft ist 1 min beizubehalten.

#### 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 muss ein Lenker immer eingebaut in einem Vorbau geprüft werden, Vorbauten dagegen können mit einem Rohr aus

Vollmaterial, das für diesen Vorbau entsprechende Maße aufweist, an Stelle eines Lenkers/ Lenkerhörnchen geprüft werden,

Wird bei der dynamischen Prüfung nur der Vorbau geprüft, muss der Hersteller des Vorbaus angeben, für welche Typen und Größen von Lenkern der Vorbau vorgesehen ist; die Prüfung muss auf der Grundlage der ungünstigsten Kombination erfolgen.

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.

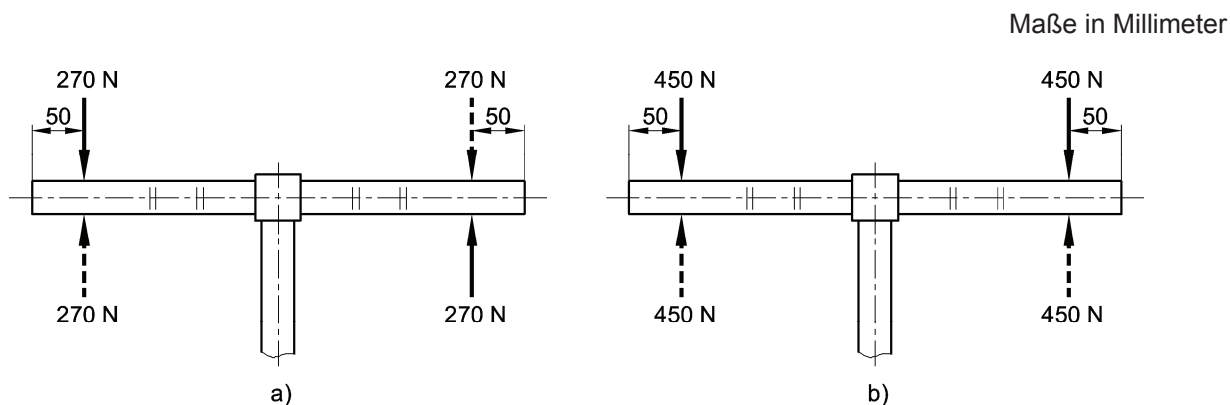
Bei einem Lenker oder Lenkervorbau aus Kohlenstofffasern dürfen sich während der Prüfung die Spitzendurchbiegungswerte in jeder Richtung von der mittleren Position um nicht mehr als 20 % gegenüber den Anfangswerten erhöhen.

**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 19). 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 an den Gabelschaft anzubauen, und dieser Gabelschaft ist in einer Vorrichtung bei der entsprechenden Höhe festzuklemmen.

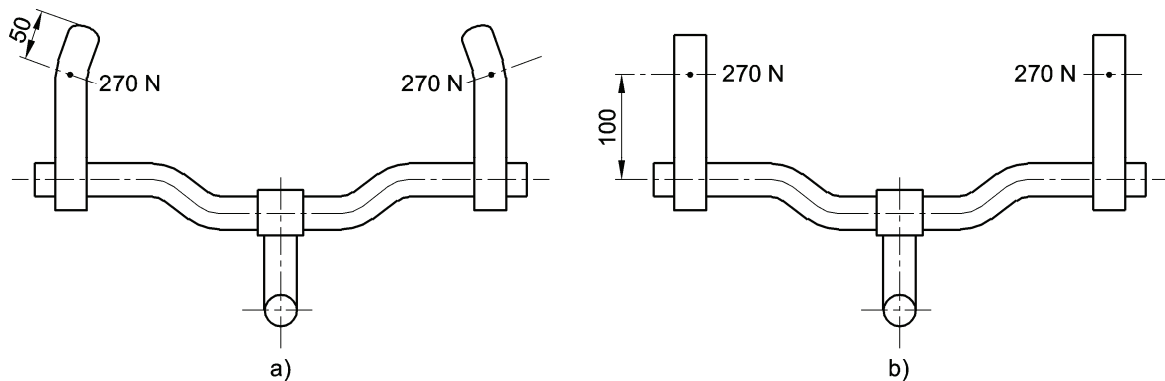
Bei Lenkern, die nach Herstellerangaben für die Benutzung mit Lenkerhörnchen nicht geeignet sind, sind Wechselbiegekräfte mit 100 000 Schwingspielen und von 270 N in einem Abstand von 50 mm vom freien Ende an beiden Seiten des Lenkers einzuleiten. Die Einleitung der Kräfte erfolgt gegenphasig und parallel zur Achse des Lenkerschafts, wie im Bild 25a) abgebildet. Die maximale Prüffrequenz beträgt 25 Hz.



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

**Bild 25 — Vorbau und Lenker: Dynamische Prüfungen**

Maße in Millimeter



- a) Prüfung für Lenker mit montierten Lenkerhörnchen (Draufsicht)  
 b) Prüfung für Lenker, vorgesehen für die Benutzung von Lenkerhörnchen (Draufsicht)

### Bild 26 — Lenker einschließlich Lenkerhörnchen: gegenphasige, dynamische Prüfungen

Sind Lenkerhörnchen vom Hersteller montiert, so sind die Lenkerhörnchen nach Herstellerangaben anzubauen, wobei die Lenkerhörnchen senkrecht zur Achse des Vorbauschaftes auszurichten sind. Danach sind die gegenphasigen Kräfte nach Bild 26 a) einzuleiten.

Ist die Verwendung von Lenkerhörnchen nach Herstellerangaben zulässig, so ist die Prüfung an Lenkerhörnchen-Nachbildungen mit gegenphasigen Kräften nach Bild 26 b) durchzuführen.

Erfüllt der Lenker die Anforderungen nach 4.7.7..2, sind die Lenkerhörnchen abzubauen und Stufe 2 der Prüfung mit der Einheit in der gleichen Vorrichtung durchzuführen.

#### 4.7.7.4 Anforderung Stufe 2

Bei der Prüfung nach 4.7.7.5 darf bei keinem Teil der Lenker-Vorbau-Kombination ein sichtbarer Anriss oder Bruch auftreten.

Bei einem Lenker oder Lenkervorbau aus Kohlenstofffasern dürfen sich während der Prüfung die Spitzendurchbiegungswerte in jeder Richtung von der mittleren Position um nicht mehr als 20 % gegenüber den Anfangswerten erhöhen.

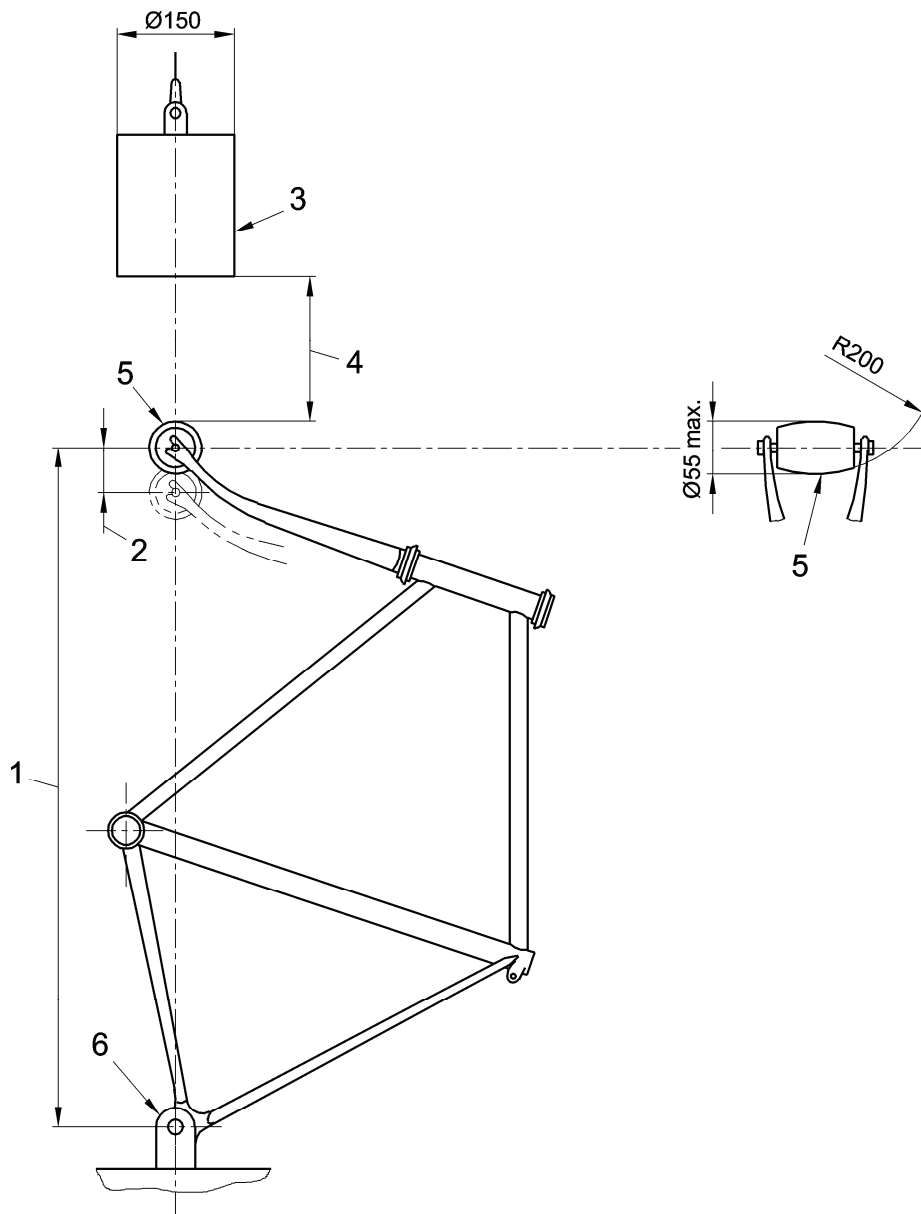
#### 4.7.7.5 Prüfverfahren Stufe 2

Wechselbiegekräfte (100 000 Schwingspiele) von 450 N sind in einem Abstand von 50 mm vom freien Ende an beiden Seiten des Lenkers einzuleiten. Die Einleitung der Kräfte erfolgt gleichphasig und in die Richtungen, wie im Bild 25 b) gezeigt. Die maximale Prüffrequenz beträgt 25 Hz.

## 4.8 Rahmen

### 4.8.1 Vollgedederte Rahmen — Besondere Anforderungen

Vollgedederte 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.

**Legende**

- 1 Radstand
- 2 bleibende Verformung
- 3 Gewicht von 22,5 kg
- 4 Fallhöhe 360 mm
- 5 Prüfrolle mit geringer Masse (max. 1 kg)
- 6 starre Befestigungsvorrichtung für die Hinterradaufnahme

**Bild 27 — Rahmen-Gabel-Einheit: Aufschlagprüfung (fallender Rahmen)**



## 4.8.2 Rahmen- und Vorderradgabelinheit-Stoßprüfung (fallende Masse)

### 4.8.2.1 Allgemeines

Fahrradhersteller müssen die Prüfung mit einer eingebauten, geeigneten Gabel durchführen. Handelt es sich um eine gefederte Gabel, so ist die Gabel im nicht eingefederten Zustand zu prüfen.

Rahmenhersteller dürfen die Prüfung durchführen, indem sie an Stelle der Gabel ein Rohr aus Vollmaterial verwenden.

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

### 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 3.22 und Bild 27) darf nachfolgende Werte nicht überschreiten:

- a) 30 mm bei Einbau einer Gabel,
- b) 10 mm bei Einbau eines Rohres aus Vollmaterial statt einer Gabel.

### 4.8.2.3 Prüfverfahren

Eine Prüfrolle mit einer Masse kleiner oder gleich 1 kg und mit sonstigen Maßen nach Bild 27 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 Hinterradachsaufnahme in eine starre Befestigungsvorrichtung einzuspannen, wie im Bild 27 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 360 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 und Vorderradgabelinheit-Stoßprüfung (fallender Rahmen)

### 4.8.3.1 Allgemeines

Fahrradhersteller müssen die Prüfung mit geeigneter eingebauter Gabel durchführen.

Sofern die vorgesehene Gabel nicht verfügbar ist, dürfen Rahmenhersteller die Prüfung mit einem Rahmen durchführen, der mit einer Vorderradgabel ausgestattet ist, die die Anforderungen der Vorderradgabelaufschlagprüfung nach 4.9.5 erfüllt.

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

Ist eine gefederte Gabel montiert, ist sie in ausgefederter Länge zu prüfen. Falls es möglich ist, das Feder-/Dämpfungselement zu blockieren, ist sie bei voller unbelasteter Länge zu blockieren. Falls es nicht möglich ist, das Feder-/Dämpfungselement zu blockieren, ist nach einem der folgenden Alternativen zu verfahren:

- a) die Gabel ist mit externen Mitteln in ihrer vollen Länge zu blockieren, oder
- b) die Gabel ist durch eine starre Gabel zu ersetzen, von der bekannt ist, dass die Gabel den Anforderungen der Stoßprüfung nach 4.9.5 erfüllt. Dabei müssen die Maße der starren Gabel einer mit einem 80 kg schweren Fahrer belasten gefederten Gabel entsprechen

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.

### 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. Die bleibende Verformung, gemessen am Abstand zwischen den Mittellinien der beiden Achsen, (Radstand — siehe 3.22 und Bild 28) darf bei einer Rahmen-Gabel-Einheit 60 mm nicht übersteigen und keine Teile des Federungs-systems dürfen sich lösen.

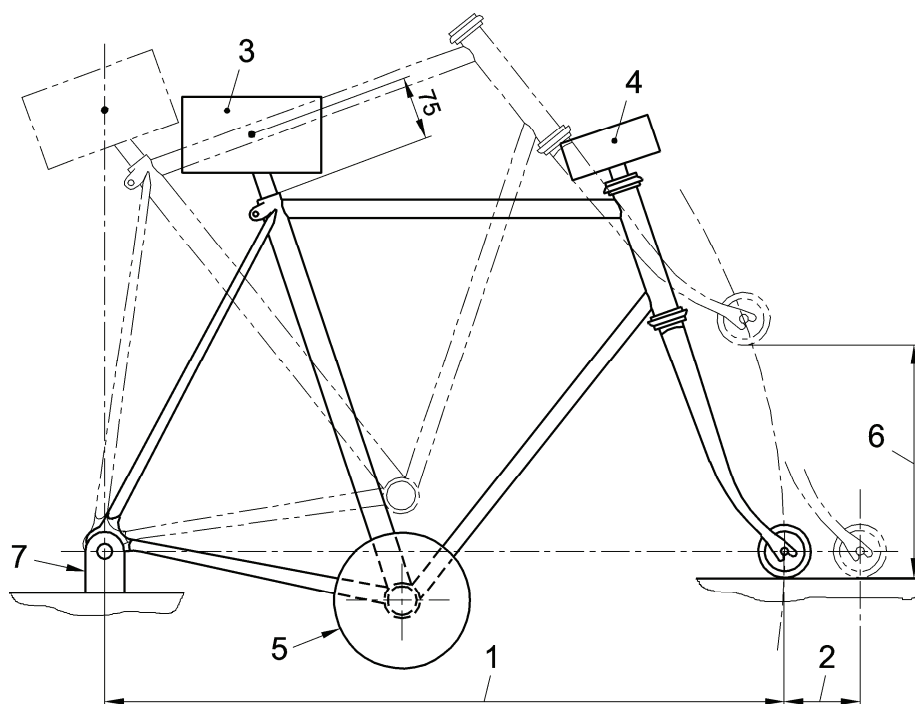
### 4.8.3.3 Prüfverfahren

Die Prüfung ist an dem für die Prüfung nach 4.8.2 verwendeten Rahmen durchzuführen. Rahmenhersteller, die keine Gabel herstellen, müssen die Prüfung mit dem selben Rahmen mit einer angebauten geeigneten Gabel durchführen (siehe 4.8.3.1).

Die Rahmen-Gabel-Einheit ist an der hinteren Achsaufnahme in der vertikalen Ebene drehbar in eine Vorrichtung einzubauen, wie in Bild 28 dargestellt. Die Vorderradgabel ruht auf einem flachen Stahlamboss, so dass der Rahmen sich in üblicher Gebrauchslage befindet. Massen von 10 kg, 30 kg und 50 kg sind auf den oberen Teil des Steuerkopfrohrs, auf die Sattelstütze und auf die Tretlagerwelle jeweils zu befestigen, wie in Bild 28 dargestellt.

Danach wird der Radstand mit den Massen wie vorgesehen gemessen. Die Einheit ist so weit nach oben drehend anzuheben, bis der Abstand zwischen der Prüfrolle mit geringer Masse und dem Amboss 300 mm beträgt, dann ist die Einheit frei auf den Amboss fallenzulassen.

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

**Legende**

- 1 Radstand
- 2 Bleibende Verformung
- 3 Masse von 30 kg
- 4 Masse von 10 kg
- 5 Masse von 50 kg
- 6 Fallhöhe von 300 mm
- 7 starre Befestigungsvorrichtung für die Hinterradachsaufnahme

**Bild 28 — Rahmen-Vorderradgabel-Einheit: Stoßprüfung (fallender Rahmen)****4.8.4 Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedalerenden Kräften****4.8.4.1 Allgemeines**

Alle Rahmenausführungen sind dieser Prüfung zu unterziehen.

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 geringst möglichen Widerstand einzustellen, damit eine angemessene Prüfung des Rahmens durchgeführt werden kann.

Ist ein gefederter Rahmen mit einstellbaren Trägern und Verbindungen, die den Widerstand des Fahrrades gegen Bodenerschütterungen oder die Stellung des Fahrrades variieren, so sind diese Elemente entsprechend einzustellen, dass die größtmögliche Kräfte auf den Rahmen einwirken.

#### 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 wo die Kräfte aufgebracht werden 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 Originalgabel, 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. einen Fahrer angepasst werden, ist die Prüfung ohne dieses Rohr durchzuführen.

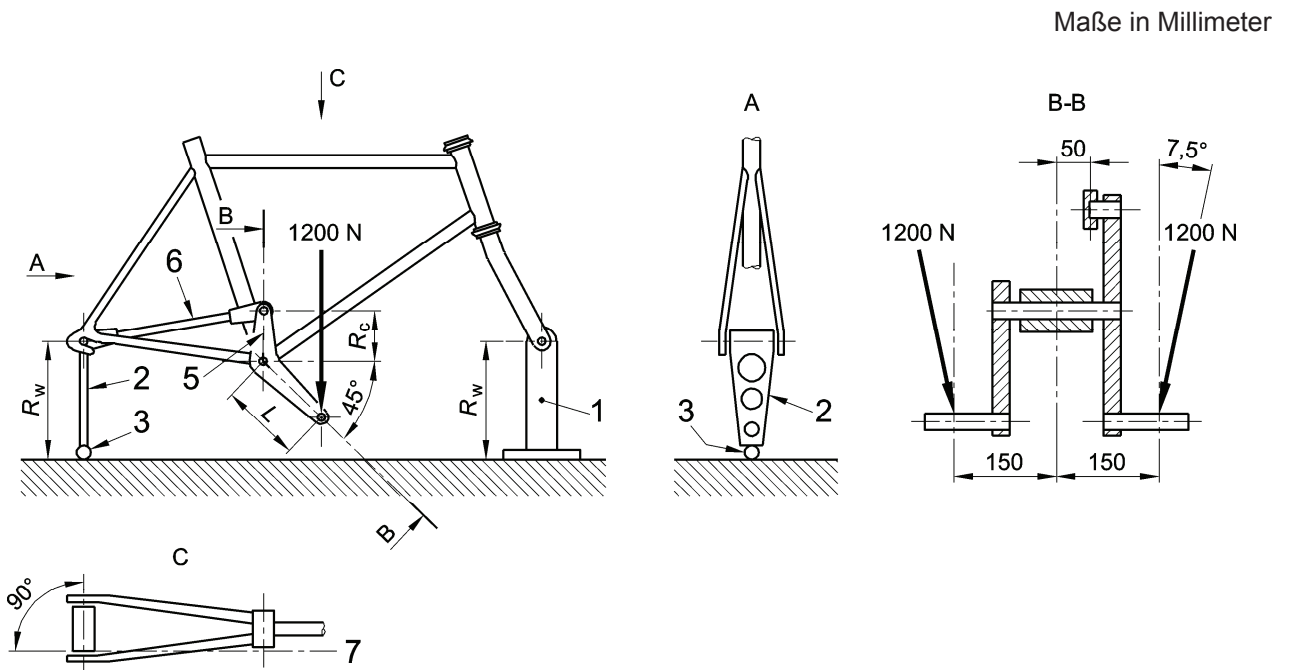
Die Rahmen-Gabel-Einheit ist in eine Vorrichtung nach Bild 29 einzuspannen, wobei die Vorderradachse der Gabel oder der Ersatzgabel drehbar in einer starren Aufnahmevorrichtung von  $R_w$  Höhe (der Radius der Laufrad-Reifen-Einheit  $\pm 30$  mm) und mit der Nabe frei drehbar auf der Achse befestigt 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 Einheit aus Kurbel, Kettenrad oder Zahnkranz, und Kette oder möglichst eine feste steife Adaptereinheit mit den Maßen der Originalteile ist im Tretlagergehäuse nach Bild 29 und wie unter a) oder b) angegeben zu befestigen.

- a) Wird eine Einheit aus Kurbel, Kettenrad und Kette bei der Prüfung verwendet, sind beide Kurbeln nach vorne und  $45^\circ$  (mit einer Toleranz von  $\pm 0,5^\circ$ ) zur Horizontale 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 (wie in Bild 29 gezeigt), muss die Einheit um die Achse des Tretlagergehäuses frei drehbar befestigt sein und beide Tretkurbel-Nachbildungen müssen 175 mm lang sein ( $l$ ). Dabei müssen beide Tretkurbel-Nachbildungen nach vorne und  $45^\circ$  (mit einer Toleranz von  $\pm 0,5^\circ$ ) 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 50 mm versetzt von der Mittellinie des Rahmens vorne (siehe Bild 29) und in einer Linie 50 mm senkrecht über der Mitte der hinteren Achse hinten gebracht.

Eine ansteigende Prüfkraft von 1 200 N wird unter einem Winkel von  $7,5^\circ$  (mit einer Toleranz von  $\pm 0,5^\circ$ ) zur Mittelsenkrechten an einem Punkt, 150 mm von der Mittellachse des Rahmens entfernt, in beide Pedale eingeleitet, wie im Bild 29 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 starre Stütze  
 $R_c$  Länge des vertikalen Hebelarmes (75 mm)  
 $L$  Länge der Tretkurbel (175 mm)

- 1 Starre Stütze
- 2 Vertikale Verbindung
- 3 Kugelgelenk
- 4 Adapter-Einheit
- 5 Vertikaler Hebelarm
- 6 Haltestange
- 7 Mittellinie der Haltestange

**Bild 29 — Dynamische Prüfung des Rahmens im Wiegetritt**

## 4.8.5 Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften

### 4.8.5.1 Allgemeines

Alle Rahmenausführungen sind dieser Prüfung zu unterziehen.

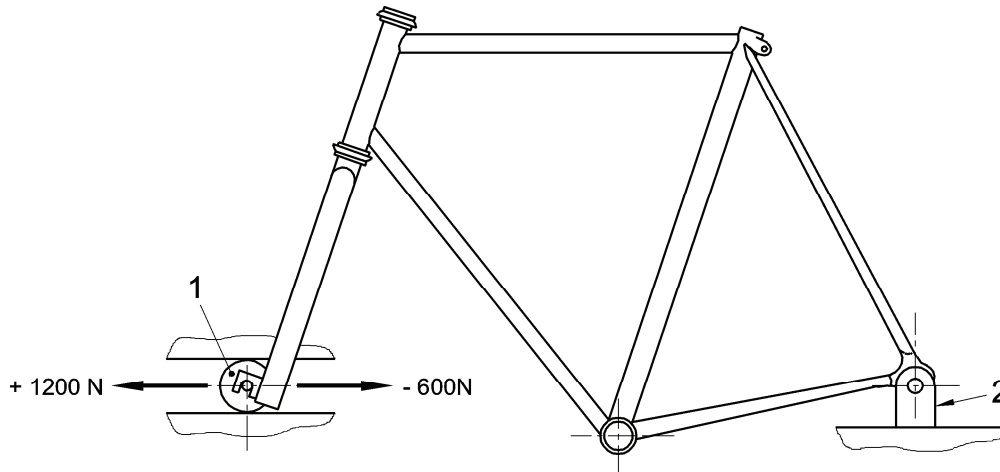
Kann ein Rahmen durch Entfernung eines Rahmenrohres an eine FahrerIn bzw. einen Fahrer angepasst werden, ist die Prüfung ohne dieses Rohr durchzuführen

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 Lenkungsager richtige ausgeführt wird. Eine Federgabel ist durch die Einstellung des Feder-/Dämpfereinheit oder eine externe Vorrichtung zu blockieren, als würde ein 80 kg schwerer Fahrer das Fahrrad belasten

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 ersetzt werden. Es ist sicherzustellen, dass die Achsen der Vorder- und Hinterradachsen horizontal fluchten, wie in Bild 30 dargestellt. Bei gefederten Rahmen, die biegsame Kettenstreben an Stelle von Gelenkverbindungen aufweisen, sind etwaig

vorhandene Feder-/Dämpfungselemente auf den geringst möglichen Widerstand einzustellen, damit eine angemessene Prüfung des Rahmens durchgeführt wird.

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



**Legende**

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

**Bild 30 — Rahmen: dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften**

**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 jeder Richtung von der mittleren Position um nicht mehr als 20 % gegenüber den Anfangswerten erhöhen.

**4.8.5.3 Prüfverfahren**

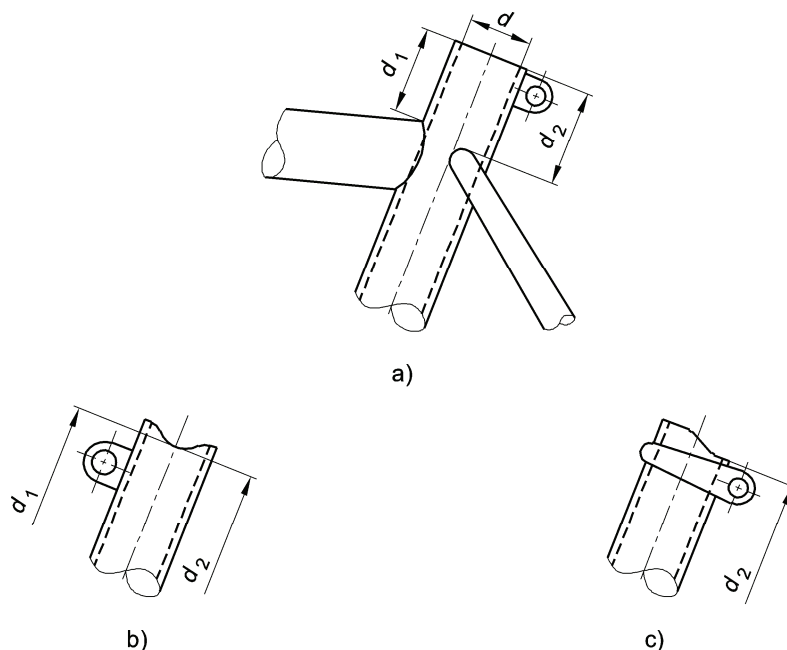
Der Rahmen ist in üblicher Lage so (d. h. möglichst an der hinteren Achse) an den hinteren Ausfallenden einzuspannen, dass der Rahmen sich frei drehen kann, wie in Bild 30 dargestellt. Es ist sicherzustellen, dass die Achsen der Vorder- und Hinterradachsen horizontal fluchten.

Es sind 50 000 Lastspiele einer dynamischen Kraft von + 1 200 N horizontal nach vorne und einer dynamischen Kraft von - 600 N horizontal nach hinten in die Ausfallenden der Vorderradgabel einzuleiten, wie in Bild 30 dargestellt, wobei die Beweglichkeit der Vorderradgabel bei der Krafteinleitung in der vertikalen Ebene eingeschränkt wird ab der die Gabel sich nach vorne und hinten frei bewegen darf. Die Frequenz beträgt maximal 25 Hz.

## 4.8.6 Rahmen — Dynamische Prüfung mit einer vertikalen Kraft

### 4.8.6.1 Allgemeines

Diese Prüfung gilt für alle Rahmenformen, außer wenn der fragliche Rahmen mit einem Oberrohr und Hinterbau-Oberstreben ausgeführt ist, die innerhalb eines Abstandes, der dem zweifachen Durchmesser des Innendurchmessers des Sitzrohrs entspricht, mit dem Sitzrohr verbunden sind. Dabei ist dieser Abstand von der Oberkante des Sitzrohrs parallel zur Achse des Sitzrohrs zu messen, wie in Bild 31a) dargestellt. Entspricht die Form der Oberseite des Sitzrohrs nicht einem Querschnitt senkrecht zur Achse des Sitzrohrs, so sind die Messungen vom Oberrohr und von den Hinterbau-Oberstreben (siehe  $d_1$  und  $d_2$  in Bild 31) bis zum untersten Teil der Oberkante des Sitzrohrs (siehe Beispiele b) und c) in Bild 31) vorzunehmen.



#### Legende

$$d_1 \leq 2 d$$

$$d_2 \leq 2 d$$

**Bild 31 — Rahmenmaße, für die die Anforderungen der dynamischen Prüfung mit einer vertikalen Kraft nicht anwendbar sind**

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

Bei Prüfungen gefederter Rahmen siehe Verfahren zur Befestigung des Federungssystems bei 4.8.5.1.

Ist eine gefederte Gabel montiert, ist die Gabel so einzustellen, als würde ein 80 kg schwerer Fahrer das Fahrrad belasten. Das kann entweder durch die Justierung der Feder/ des Dämpfers oder mit einer externen Vorrichtung erfolgen.

### 4.8.6.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.8.6.3 darf am Rahmen kein sichtbarer Ausriss oder Bruch auftreten, und die Teile des Federungssystems dürfen sich nicht lösen.

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

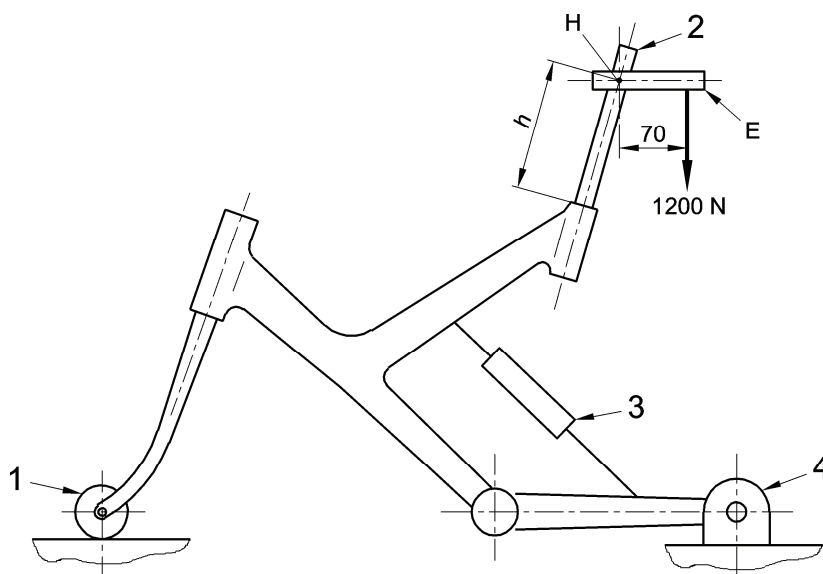
4.8.6.3 Prüfverfahren

Der Rahmen ist in üblicher Lage so (d. h. möglichst an der hinteren Achse) an den hinteren Ausfallenden einzuspannen, dass der Rahmen sich frei drehen kann, wie in Bild 32 dargestellt. Eine geeignete Prüfrolle ist unter der vorderen Nabe anzubringen, damit der Rahmen unter Einwirkung der Prüfkräfte eine Biegebewegung nach vorne und hinten machen kann.

Ein rundes Stahlrohr aus Vollmaterial entsprechend einer Sattelstütze wird bis zu einer Tiefe von 75 mm in das Sattelrohr eingeführt und mit handelsüblichen Befestigungsteilen nach Herstellerangaben fest geklemmt. Ein waagrecht nach hinten ausgerichteter Ausleger (*E* in Bild 32) wird so am Ende des Stahlrohrs befestigt, dass dessen Länge (Maß *h* in Bild 32) Punkt *H* im Zentrum der Sattelverklemmung bei dem vom Hersteller für diesen Rahmen empfohlenen maximalen Auszug der Sattelstütze positioniert. Sind Angaben bezüglich der Sattelhöhe nicht verfügbar, ist *h* mit 250 mm anzusetzen.

Es sind Zyklen von 50 000 Schwingspielen bei einer Frequenz von max. 25 Hz dynamischen, senkrecht gerichteten Kräften von 0 bis + 1 200 N vertikal nach unten in einem Abstand von 70 mm von dem Schnittpunkt des Stahlrohrs mit dem Ausleger, *E*, wie im Bild 32 dargestellt, einzuleiten.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 frei drehende Rolle
- 2 Stahlrohr
- 3 blockiertes Federelement oder festes Verbindungsglied für schwenkbare Hinterbau-Unterrohren
- 4 starre, drehbar gelagerte Halterung zur Aufnahme der hinteren Achse

Bild 32 — Rahmen: Dynamische Prüfung mit einer vertikalen Kraft

4.9 Vorderradgabel

4.9.1 Allgemeines

4.9.1, 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 das Vorderrad zentrisch in der Vordergabel läuft.

Die Vorderradgabel und das Laufrad müssen auch die Anforderungen nach 4.10.4 und 4.10.5 erfüllen.

## 4.9.3 Gefederte Gabel — besondere Anforderungen

### 4.9.3.1 Gefederte Gabel — Anforderung bezüglich Redundanz

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

ANMERKUNG siehe auch 4.10.2

### 4.9.3.2 Gefederte Gabel — Prüfung des Durchlaufs

#### 4.9.3.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.3.2.2 darf der Reifen die Gabelbrücke nicht berühren.

#### 4.9.3.2.2 Prüfverfahren

Ein Laufrad einschließlich Bereifung wird in der gefederten Gabel befestigt. Eine Kraft von 2 800 N wird in das Laufrad in Richtung Gabelbrücke und parallel zur Achse des Gabelschaftes eingeleitet. Die Prüfdauer beträgt 1 min.

ANMERKUNG siehe auch 4.10.2

### 4.9.3.3 Zugbelastung

#### 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 rohrförmige Teleskopteile der Gabelscheiden dürfen unter den Prüfkraften nicht auseinanderfallen.

#### 4.9.3.3.2 Prüfverfahren

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

ANMERKUNG siehe auch 4.10.2

## 4.9.4 Vorderradgabel — statische Biegeprüfung

### 4.9.4.1 Anforderung

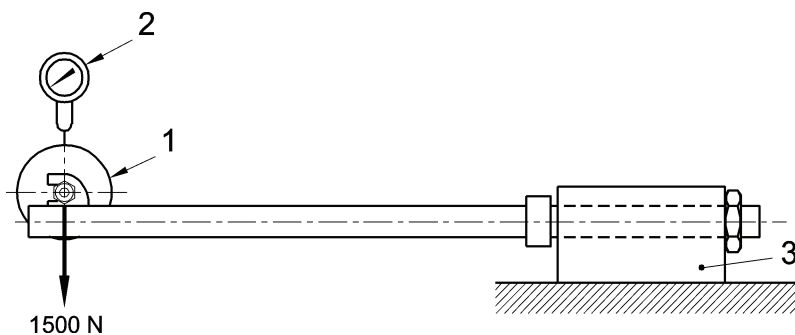
Bei der Prüfung nach 4.9.4.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch darf die bleibende Verformung bei starren Gabeln 5 mm und bei gefederten Gabeln 10 mm überschreiten. Die Verformung ist als Abstand der Achsen des Laufrads oder der Prüfscheibe in Bezug 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 33). 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 1 500 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 33 — Vorderradgabel — statische Biegeprüfung (typische Einrichtung)**

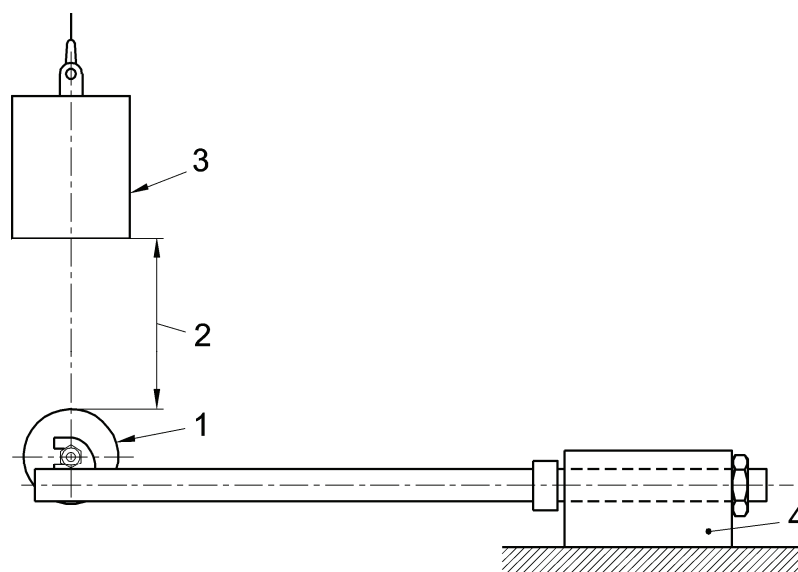
#### 4.9.5 Vorderradgabel — Stoßprüfung nach hinten

##### 4.9.5.1 Geschweißte oder gelötete Gabelbrücke/Gabelschaftverbindung

##### 4.9.5.1.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.5.1.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch darf die bleibende Verformung 45 mm überschreiten. Die bleibende Verformung ist als der Abstand zwischen den Achsen der Laufräder oder der Prüfscheiben und der Achse des Gabelschaftes zu messen.

Wird der Gabel für die Rahmenstoßprüfung (fallende Masse), 4.8.2, verwendet, muss diese Prüfung nicht durchgeführt werden.



#### Legende

- 1 Prüfrolle mit geringer Masse (siehe Bild 27)
- 2 Fallhöhe 360 mm
- 3 Gewicht von 22,5 kg
- 4 feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung

**Bild 34 — Vorderradgabel: Stoßprüfung nach hinten**

#### 4.9.5.1.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs einzubauen, wie im Bild 34 dargestellt. Eine Prüfrolle mit einer Masse von weniger als 1 kg und mit Maßen entsprechend der Darstellung in Bild 27 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 Unterseite der Prüfrolle, senkrecht zur Achse des Gabelschaftes und in der Laufradebene, ist festzuhalten und die vertikale Lage der Gabel zu notieren.

Nach Entfernung der Messvorrichtung wird das Gewicht aus einer Höhe von 360 mm 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.

#### 4.9.5.2 Gabelbrücke/Gabelschaftverbindung mittels Presspassung, Klebverbindung oder Klemmung

##### 4.9.5.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.9.5.2.2 a) dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch darf eine bleibende Verformung 45 mm überschreiten. Die bleibende Verformung ist als der Abstand zwischen den Achsen der Laufräder oder der Prüfscheiben und der Achse des Gabelschaftes zu messen. Erfüllt die Gabel diese Anforderungen, ist sie einer zweiten Prüfung nach 4.9.5.2.2 b) zu unterziehen. Die Anforderung dieser Prüfung gilt als erfüllt, wenn die geforderte Kraft ohne Bruch oder sichtbaren Anriss ausgehalten wird. Bei Erfüllung dieser Anforderung, ungeachtet einer bleibenden Verformung, darf keine Verdrehung des Gabelschaftes zur Gabelbrücke bei Einleitung eines Drehmoments von 80 Nm für die Dauer von 1 min in beiden möglichen Drehrichtungen um die Achse des Gabelschaftes festzustellen sein.

#### 4.9.5.2.2 Prüfverfahren

- a) Diese Prüfung erfolgt nach 4.9.5.1.2.
- b) Diese Prüfung ist entsprechend der nach 4.9.5.1.2 bei geänderter Fallhöhe von 600 mm.

### 4.9.6 Vorderradgabel — dynamische Biegeprüfung

#### 4.9.6.1 Anforderung

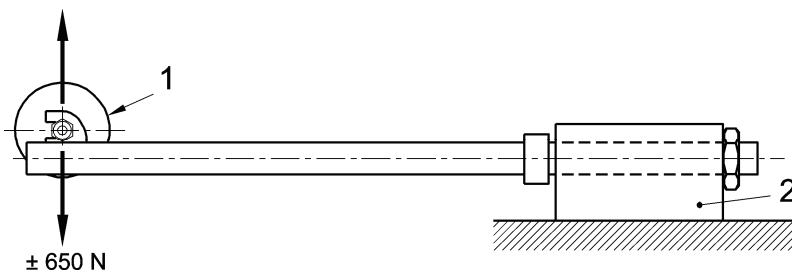
Bei der Prüfung nach 4.9.6.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten.

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

#### 4.9.6.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfrohrs einzubauen, wie im Bild 35 dargestellt.

Dynamische Wechselbiegekräfte von  $\pm 650$  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.



#### Legende

- 1 drehend gelagerte Prüfrolle
- 2 feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung

**Bild 35 — Vorderradgabel: dynamische Biegeprüfung**

### 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 Bremscheiben 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:

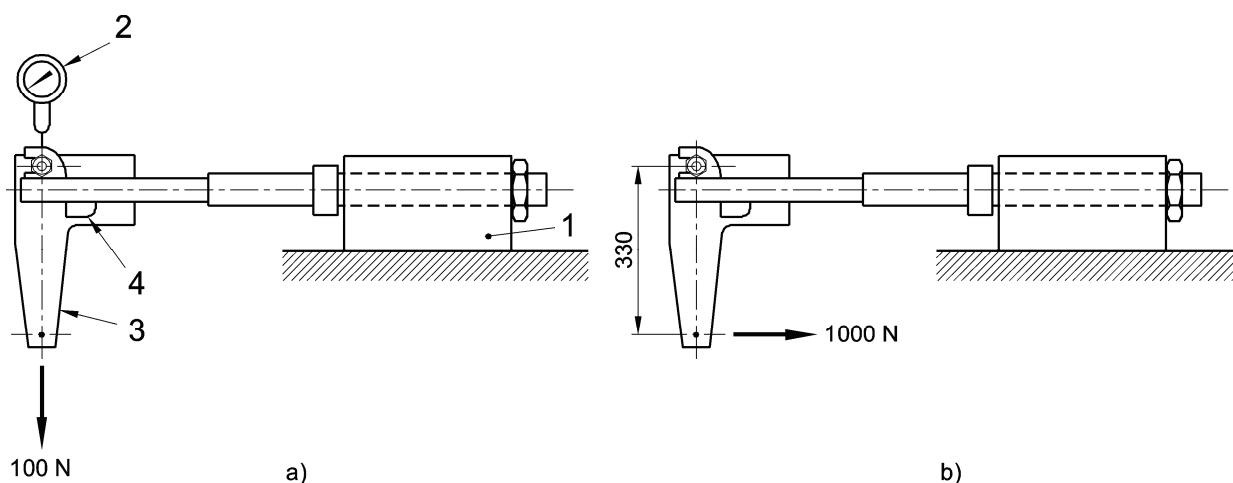
- Sofern ein komplettes Fahrrad bereitgestellt wird, muss der Prüfadapter am vorgesehenen Befestigungspunkt angebracht werden.
- Sofern eine Gabel als Zubehörteil bereitgestellt wird, sind einzelne Prüfungen an allen Befestigungspunkten an getrennten Gabeln durchzuführen.

#### 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.

Maße in Millimeter



- Festlegung von „Null“ Verformung
- Krafteinleitung

##### Legende

- feste Vorrichtung einschließlich Steuerkopflagerung
- Vorrichtung zu Messung der Verformung
- Prüfkraft
- Bremsbefestigungspunkt

**Bild 36 — Vorderradgabel für Naben- oder Scheibenbremsen: statische Bremsmomentprüfung**

##### 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 festigen, wie im Bild 36 dargestellt, wobei er gleichzeitig als Drehmomentstütze von 330 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 36 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.

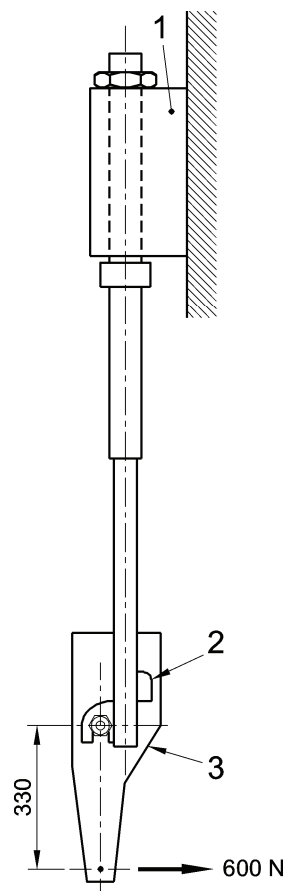
Die Messvorrichtungen werden entfernt, und eine Kraft von 1 000 N ist in die Drehmomentstütze parallel zur Achse des Gabelschaftes Richtung Gabelkopf und parallel zu der Laufradebene nach 36 b) einzuleiten. Die Kraft ist 1 min beizubehalten. Die Gabel wird entlastet, und sofern es sich um eine gefederte Gabel handelt, darf sie ihre Ausgangslänge wieder einnehmen. Nach der Entfernung der Messvorrichtungen ist die Kraft von 100 N (siehe Bild 36 a)) wieder einzuleiten, und die bleibende Verformung beider Gabelscheiden ist aufzuzeichnen.

**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 keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in irgendeinem Teil der Gabel auftreten, noch dürfen sich bei einer gefederten Gabel Teile lösen.

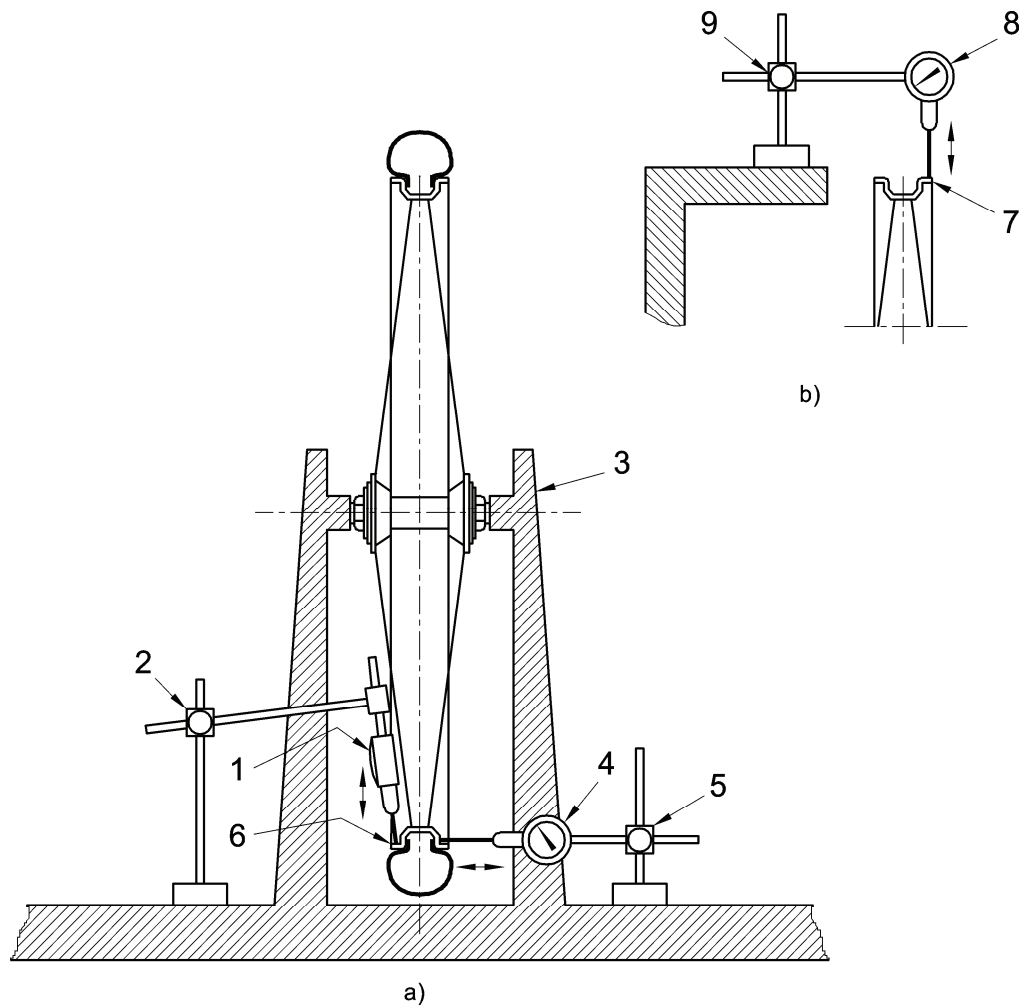
Maße in Millimeter



**Legende**

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

**Bild 37 — Vorderradgabel für Naben- oder Scheibenbremsen: wiederholte Bremsmomentprüfung**



- a) Laufrad mit Reifen  
 b) Laufrad ohne Reifen

#### Legende

- 1 Messuhr (Planlauf)  
 2 Messständer  
 3 Auflage der Achsen der Nabe  
 4 Messuhr (Rundlauf)  
 5 Messständer  
 6 Felge mit Reifen  
 7 Felge mit Reifen  
 8 Messuhr (Planlauf) (Alternativposition)  
 9 Messständer

**Bild 38 — Laufrad/Reifen-Einheit: Genauigkeit der Drehbewegungen**

#### 4.9.7.3.2 Prüfverfahren

Die Gabel ist mittels einer handelsüblichen Lagerung in eine Vorrichtung in der Form eines Steuerkopfröhres bei senkrechter Stellung des Gabelschaftes einzubauen. An einer in der Gabel montierten Achse ist ein drehbar gelagerter, gerader Adapter zu festigen, wie im Bild 37 dargestellt, wobei er gleichzeitig als Drehmomentstütze von 330 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 37) einzuleiten. Bei den geforderten 12 000 Schwingspielen darf die Frequenz 25 Hz nicht überschreiten.

## 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 (seitlich) 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.

Messungen des Rundlaufes sowie des Planlaufes sind mit einem montierten Reifen durchzuführen, der mit dem maximalen auf dem Reifen eingprägten Luftdruck aufgepumpt ist. Ist die Messung des Rundlaufes mit montiertem Reifen bei bestimmten Felgen nicht möglich, ist es zulässig, die Prüfung mit demontiertem Reifen durchzuführen.

#### 4.10.1.2 Laufrad/Reifen-Einheit — Rundlauf toleranz

Die Rundlauf toleranz darf bei Laufrädern, die mit Felgenbremsen benutzt werden, 1 mm nicht überschreiten; dies wird an einer geeigneten Stelle der Felge senkrecht zur Achse (siehe Bild 38) gemessen.

Bei Laufrädern, die nicht mit Felgenbremsen benutzt werden, darf die Rundlauf toleranz 2 mm nicht überschreiten.

#### 4.10.1.3 Laufrad/Reifen-Einheit — Planlauf toleranz

Die Planlauf toleranz darf bei Laufrädern, die mit Felgenbremsen benutzt werden, 1 mm nicht überschreiten, gemessen an einer geeigneten Stelle der Felge parallel zur Achse (siehe Bild 38).

Bei Laufrädern, die nicht mit Felgenbremsen benutzt werden, darf die Planlauf toleranz 2 mm nicht überschreiten.

### 4.10.2 Laufrad/Reifen-Einheit — Sicherheitsabstand (Freier Durchgang)

Das Laufrad muss so ausgerichtet sein, dass mindestens 6 mm freier Durchgang zwischen dem Reifen und den Rahmen- und Gabelteilen bzw. den Schutzblechen oder deren Befestigungsschrauben vorhanden ist.

Bei Fahrrädern 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).

### 4.10.3 Laufrad/Reifen-Einheit — Statische Belastungsprüfung

#### 4.10.3.1 Anforderung

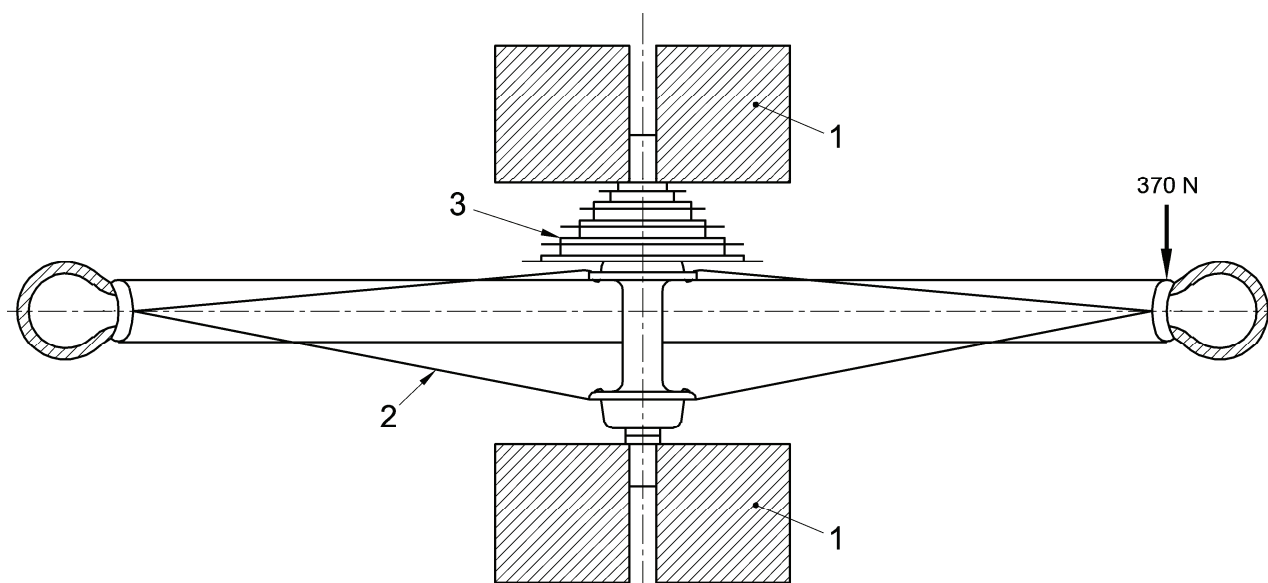
Bei der Prüfung von Laufrädern nach 4.10.3.2 darf kein Teil der fertig montierten Laufräder versagen, und die bleibende Verformung am Kraftangriffspunkt der Felge darf 1 mm nicht überschreiten. Die Prüfung ist mit montiertem Reifen durchzuführen, der entsprechend der am Reifen eingprägten Angabe des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

#### 4.10.3.2 Prüfverfahren

Ein Laufrad ist in einer Vorrichtung auf geeignete Weise zu befestigen, wie im Bild 39 dargestellt, und eine statische Kraft von 370 N ist an einem beliebigen Punkt der Felge senkrecht zur Laufradebene aufzubringen. Die Krafteinleitung erfolgt einmal für die Dauer von 1 min.

Beim Hinterrad ist die Kraft auf die Antriebsseite wie in Bild 39 aufzubringen.





### Legende

- 1 Spannvorrichtung
- 2 Laufradeinheit
- 3 Antriebsritzel

**Bild 39 — Laufrad/Reifen-Einheit: Statische Belastungsprüfung**

## 4.10.4 Sicherung der Laufräder

### 4.10.4.1 Allgemeines

Die Sicherung der Laufräder hängt ab von der Kombination des Laufrades, der Sicherungsvorrichtung und der Gestaltung des Ausfallendes.

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 müssen diese 4.10.5 entsprechen.

### 4.10.4.2 Vorderradsicherung — Sicherungsvorrichtungen betätigt

#### 4.10.4.2.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.10.4.2.2 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 Seiten 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 Vorderradsicherung — Sicherungsvorrichtungen gelöst**

Sind eine Achse und Mutter mit Gewinde eingebaut und die fingerfest angezogene Mutter um mindestens 360° gelöst, darf sich das Laufrad bei Einleitung einer Kraft von 100 N radial nach außen entlang der Mittellinie der Ausfallenden nicht von der Gabel lösen. Die Kraft ist 1 min beizubehalten.

Bei Benutzung von Schnellspannvorrichtungen müssen die Anforderungen nach 4.9.5.2 erfüllt werden.

**4.10.5 Laufräder — 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 Befestigung des Laufrades mit Schnellspannvorrichtung in der Klemmstellung muss die Anforderungen nach 4.10.4.2 und 4.10.4.3 erfüllen;
- g) die Befestigung 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 Kiphebels entfernt einzuleiten.

**4.10.5.2 Schnellspannvorrichtungen — Ausbau des Laufrades**

Der Ausbau eines Laufrades muss ohne die Voreinstellung zu ändern möglich sein, sofern sekundäre Sicherungssysteme nicht vorhanden sind. Sind sekundäre Sicherungssysteme vorhanden, und ist der Hebel der Schnellspannvorrichtung völlig geöffnet und das Bremssystem entkoppelt oder entspannt, darf sich das Laufrad bei Einleitung einer Kraft von 100 N, die radial nach außen entlang der Achse der Ausfallenden eingeleitet wird, nicht von der Gabel lösen. Die Kraft ist 1 min beizubehalten.

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

## 4.11 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 Druck 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 müssen die Anforderung nach ISO 5775-1 und Felgen müssen die Anforderungen nach ISO 5775-2 erfüllen. Reifen, Schläuche und Felgenband müssen mit der Felgenbauart übereinstimmen. Der Reifen muss, wenn er mit 110 % des maximalen Drucks aufgepumpt ist, funktionsfähig auf der Felge sitzen. Die Prüfdauer beträgt mindestens 5 min.

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

Der Reifen, der Schlauch und das Felgenband müssen der Felgenbauart der Felge entsprechen.

Wenn der Reifen auf 110% des maximalen Drucks für die Dauer von mindestens 5 min aufgepumpt ist, muss der Reifen unbeschädigt auf der Felge bleiben.

### 4.11.3 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 5q) und 6.1).

## 4.12 Radschützer

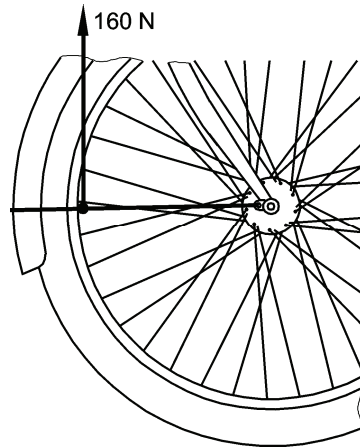
### 4.12.1 Anforderung

Bei einer Prüfung nach dem in 4.12.2 und 4.12.3 beschriebenen Prüfverfahren muss der Radschützer die Umdrehung des Laufrades nicht verhindern oder die Lenkung des Fahrrades beeinträchtigen.

### 4.12.2 Stufe 1: Prüfverfahren — Tangentialhindernis

Eine Stahlstange mit 12 mm Durchmesser wird zwischen den Speichen, an der Felge und unterhalb der Radschützerhalterungen eingeführt siehe Bild 40. Das Laufrad wird gedreht, bis eine Tangentialbelastung von 160 N nach oben gegen die Radschützerhalterungen aufgebracht wird. Diese Belastung wird für 1 min beibehalten.

Die Stange wird entfernt und es wird geprüft, ob sich das Laufrad frei drehen lässt und ob etwaige Beschädigungen des Radschützers die Lenkung des Fahrrades beeinträchtigen.

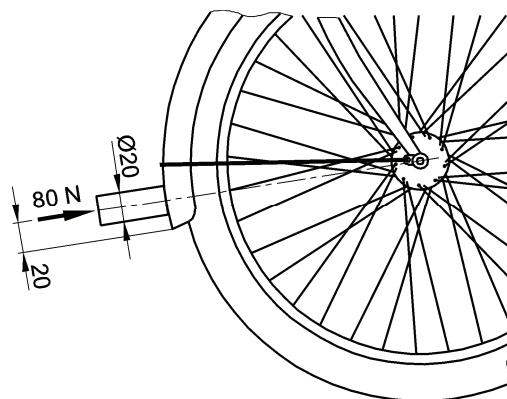


**Bild 40 — Radschützer — Prüfung der tangentialen Behinderung**

#### 4.12.3 Stufe 2: Prüfverfahren — Radialbelastung

Der Radschützer wird an einer Stelle 20 mm von seinem freien Ende mit einem Werkzeug mit 20 mm Durchmesser und einem flachen Ende radial in Richtung des Reifens mit einer Kraft von 80 N, gedrückt, siehe Bild 41.

Maße in Millimeter



**Bild 41 — Radschützer — Prüfung der radialen Belastung**

Unter dieser Belastung wird das Laufrad manuell in Richtung der Vorwärtsbewegung des Fahrrades gedreht und es wird geprüft, ob sich das Laufrad frei drehen lässt und ob etwaige Beschädigungen des Radschützers die Lenkung des Fahrrades beeinträchtigen.

### 4.13 Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem

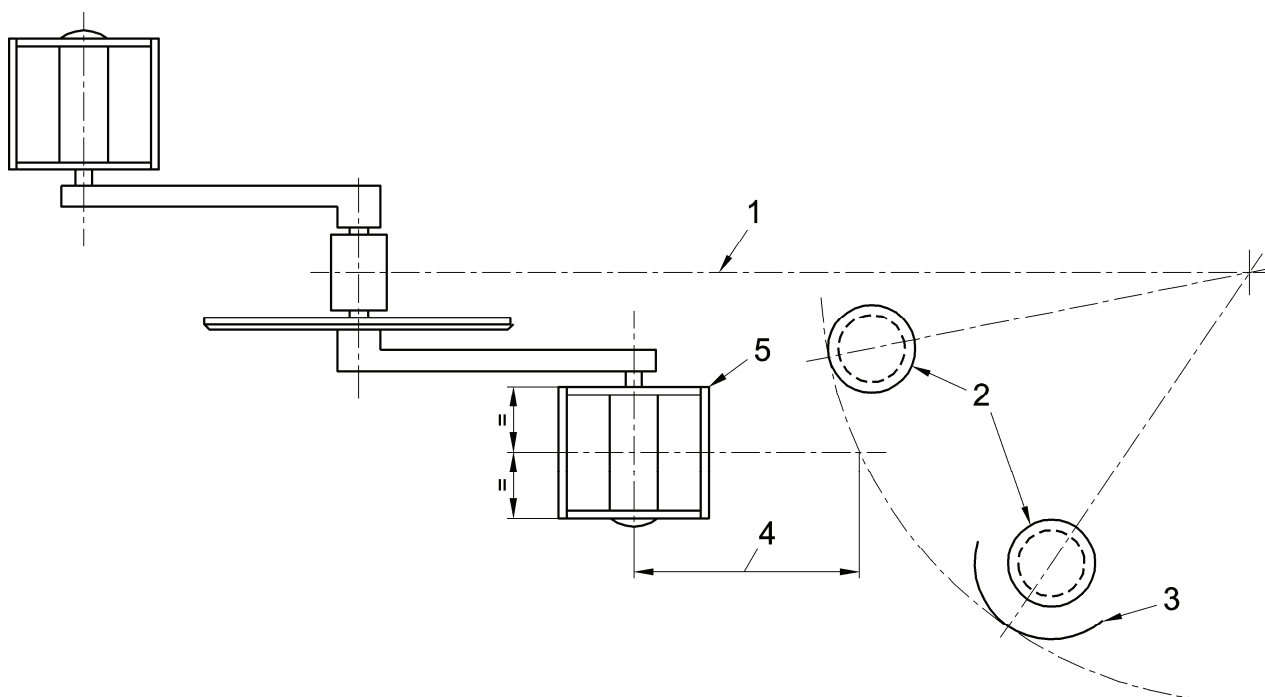
#### 4.13.1 Pedaltrittfläche

4.13.1.1 Die Trittfläche eines Pedals muss gegen Verschieben im Pedalrahmen gesichert sein.

**4.13.1.2** Pedale, die für die Benutzung ohne Fußhalter oder wahlweise mit Fußhaltern vorgesehen sind, müssen

- a) auf der Ober- und Unterseite des Pedals eine Trittfläche haben oder
- b) eine definierte, vorzugsweise Position haben, die sich automatisch dem Fuß des Fahrers zuwendet.

**4.13.1.3** Bei Pedalen, deren konstruktive Gestaltung nur die Benutzung mit Fußhaltern oder Schuhsicherungsrichtungen zulässt, müssen Fußhalter oder Schuhsicherungsrichtungen fest montiert sein und müssen die Anforderungen nach 4.13.1.2 a) und b) nicht erfüllen.



#### Legende

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

**Bild 42 — Pedal zu Laufrad/Radschützer: Fußfreiheit**

### 4.13.2 Pedalabstand

#### 4.13.2.1 Bodenfreiheit

Es muss möglich sein, ein unbelastetes Fahrrad in einem Winkel von 25° 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 Mountainbike 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.

#### 4.13.2.2 Fußfreiheit

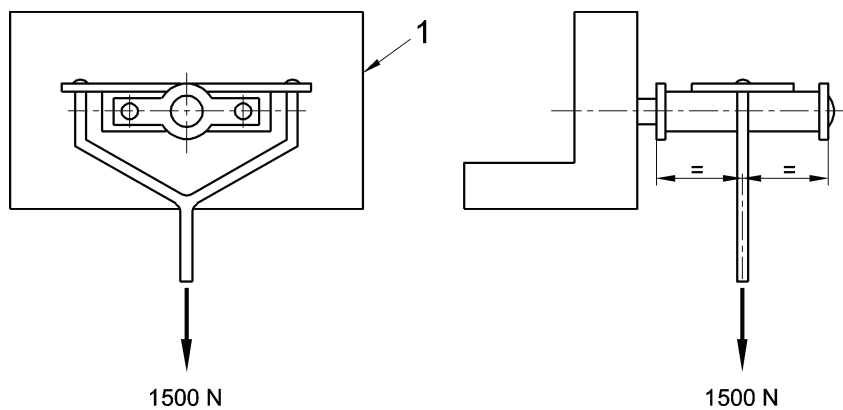
Bei Fahrrädern, die nicht mit Fußsicherungsrichtungen (wie z. B. Fußhalter) ausgestattet sind, darf der Abstand zwischen Pedal und Vorderradreifen oder Schutzblech, in beliebiger Richtung gedreht, 100 mm nicht unterschreiten. Der Abstand muss vom Pedalmittelpunkt parallel zur Längsachse des Fahrrades nach vorn gemessen werden bis zum Kreisbogen, der vom Reifen oder Radschützer, je nachdem welcher Abstand geringer ist, gebildet wird (siehe Bild 42).

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

#### 4.13.3 Pedal/Pedalachsen-Einheit — Statische Prüfung der Festigkeit

##### 4.13.3.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.13.3.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse auftreten, noch darf eine (bleibende) Verformung des Pedals oder der Pedalachse die Funktion des Pedals oder der Pedalachse beeinflussen.



##### Legende

1 starre Aufnahmevorrichtung

**Bild 43 — Pedal/Pedalachsen-Einheit — Statische Prüfung der Festigkeit**

##### 4.13.3.2 Prüfverfahren

Die Pedalachse ist horizontal in eine geeignete starre Aufnahmevorrichtung einzuschrauben, wie im Bild 41 dargestellt. Eine nach unten gerichtete Kraft von 1500 N ist mittig auf das Pedal aufzubringen. Die Prüfdauer beträgt 1 min. Nach der Entlastung sind das Pedal und die Pedalachse einer Überprüfung zu unterziehen.

#### 4.13.4 Pedalachse — Stoßprüfung

##### 4.13.4.1 Anforderung

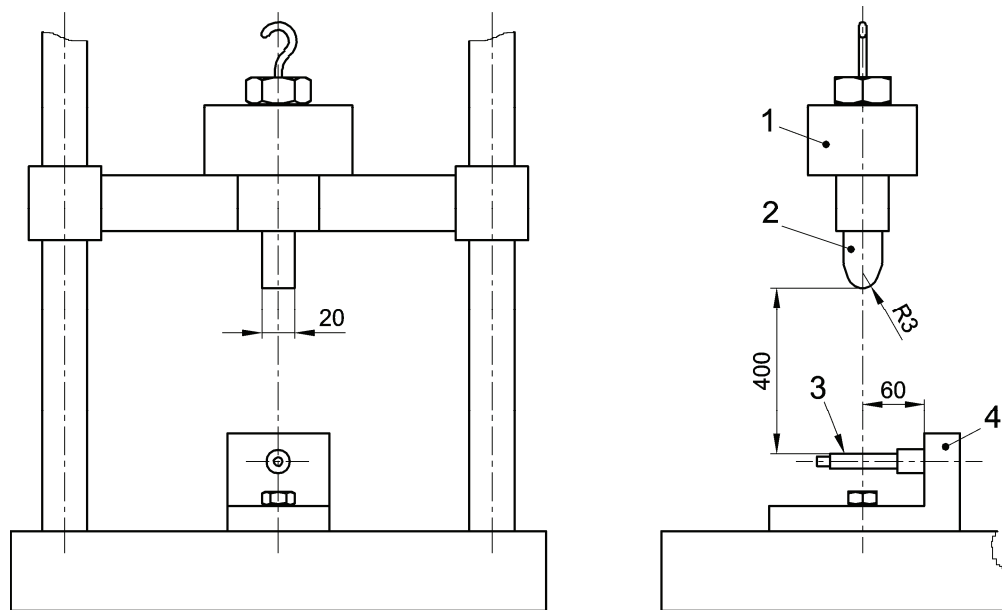
Bei Prüfung nach 4.13.4.2 darf kein Bruch der Achse auftreten, und eine bleibende Durchbiegung darf 15 mm am Kraftereinleitungspunkt nicht überschreiten.

ANMERKUNG Sichtbare Risse sind wegen der gehärteten Oberfläche zulässig.

#### 4.13.4.2 Prüfverfahren

Die Pedalachse ist in eine geeignete starre Aufnahmevorrichtung einzuschrauben, wobei die Achse waagrecht ausgerichtet sein muss, wie im Bild 44 dargestellt. Aus einer Höhe von 400 mm ist ein Fallhammer nach Bild 44 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, falls diese kürzer als 65 mm ist, treffen.

Maße in Millimeter



#### Legende

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

**Bild 44 — Pedalachse — Stoßprüfung**

#### 4.13.5 Pedal/Pedalachse — dynamische Festigkeitsprüfung

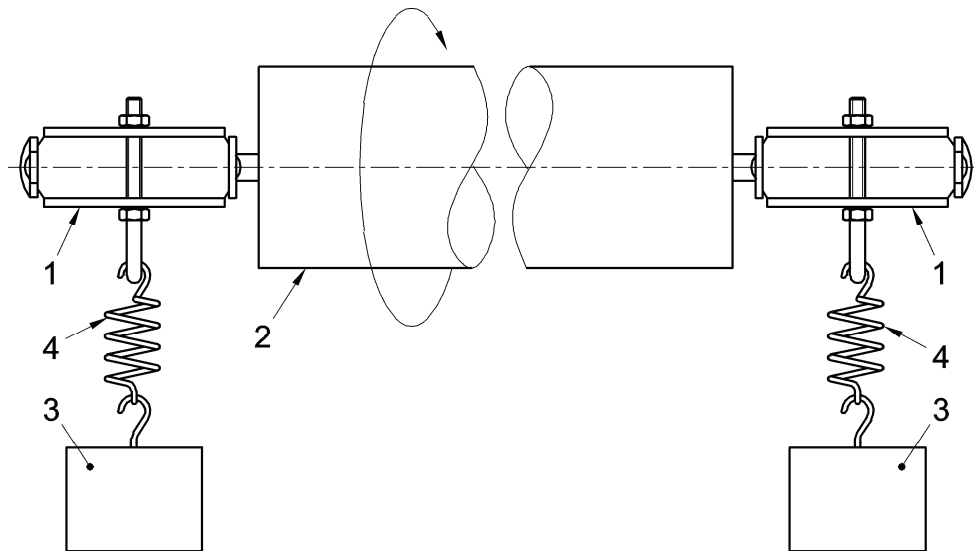
##### 4.13.5.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.13.5.2 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse der Pedale oder der Pedalachsen auftreten noch darf es zum Versagen der Lagerung kommen.

##### 4.13.5.2 Prüfverfahren

Das einzelne Pedal ist in eine Bohrung mit Innengewinde in die drehbare Prüfwellen (siehe Bild 45) fest einzuschrauben. Zur Vermeidung von Schwingungen werden Gewichte von jeweils 90 kg mittels einer Zugfeder an dem Pedal angehängt, wie im Bild 45 dargestellt.

Die Welle ist mit einer Drehzahl von höchstens  $100 \text{ min}^{-1}$  bei insgesamt 100 000 Umdrehungen anzutreiben. Wenn die Pedale zwei Trittlflächen haben, sind diese nach 50 000 Umdrehungen um  $180^\circ$  zu drehen.



**Legende**

- 1 Pedal
- 2 Prüfweile
- 3 Masse von 90 kg
- 4 Zugfedern

**Bild 45 — Pedal/Pedalachse: dynamische Haltbarkeitsprüfung**

**4.13.6 Antrieb — Statische Festigkeitsprüfung**

**4.13.6.1 Anforderung**

Bei der Prüfung nach 4.13.6.2 darf kein Bruch eines Teiles des Antriebssystems auftreten. Das Antriebsvermögen darf nicht beeinträchtigt sein.

**4.13.6.2 Prüfverfahren**

**4.13.6.2.1 Allgemeines**

Die statische Festigkeitsprüfung des Antriebes ist auf einer Prüfvorrichtung, die aus dem Rahmen, den Pedalen, dem Antriebssystem, der Hinterrad-Einheit 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.

**4.13.6.2.2 Ein-Gang-Antrieb**

Auf das linke nach vorn stehende Pedal ist 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.

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



#### 4.13.6.2.3 Mehr-Gang-Antrieb

Die folgenden Prüfungen sind durchzuführen:

- a) Die Prüfung nach 4.13.6.2.2 ist mit der im größten Gang korrekt eingestellten Schaltung durchzuführen;
- b) Die Prüfung nach 4.13.6.2.2 ist mit der im kleinsten Gang korrekt eingestellten Schaltung durchzuführen, wobei gegebenenfalls die maximale Kraft,  $F$ , an dem jeweiligen Übersetzungsverhältnis angepasst wird. Folglich:

Die maximale Kraft,  $F$ , ist eine Funktion des kleinsten Übersetzungsverhältnis,  $N_c/N_s$ .

Dabei ist

$F$  die in das Pedal eingeleitete Kraft, N;

$N_c$  die Anzahl der Zähne des kleinsten Kettenrades (vorne);

$N_s$  die Anzahl der Zähne des größten Ritzels (hinten).

Hat das Verhältnis  $N_c/N_s$  einen Wert gleich oder größer als 1, beträgt die Kraft,  $F$ , 1 500 N, hat das Verhältnis dagegen einen Wert unter 1, ist die Kraft,  $F$ , im Verhältnis zu dem kleinsten Übersetzungsverhältnis wie folgt zu verringern:

$$F = 1\,500 \times N_c/N_s$$

### 4.13.7 Antrieb — dynamische Prüfungen

#### 4.13.7.1 Allgemeines

Es sind zwei verschiedene dynamische Prüfungen angegeben. Die erste Prüfung, bei der die Tretkurbeln um 45° nach unten geneigt sind, simuliert die Kräfte, die beim Treten auftreten.

Die zweite Prüfung, bei der die Tretkurbeln um 30° nach unten geneigt sind, dient dazu, die Fahrsituation eines Fahrers bei einer Abfahrt stehend in den Pedalen nachzufahren.

Beide Prüfungen sind an getrennten Prüfvorrichtungen durchzuführen.

Sollten die Pedalachsen zu kurz sein, um die Prüfkräfte in einem Abstand 65 mm von der Außenfläche der Pedale einzuleiten, so sind geeignete Verlängerungen den Pedalen zum Prüfzweck anzubauen.

#### 4.13.7.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.13.7.3 und 4.13.7.4 dürfen keine Brüche oder sichtbaren Anrisse in den Pedalachsen, den Tretkurbeln, in der Tretlagerwelle oder in den sonstigen Befestigungsteilen auftreten, noch darf das Kettenrad sich von der Tretkurbel lockern oder lösen.

Bei Tretkurbeln aus Kohlenstofffasern darf sich während der Prüfung die Spitzendurchbiegungswerte der beiden Tretkurbeln um nicht mehr als 20 % gegenüber den Anfangswerten erhöhen.

#### 4.13.7.3 Prüfverfahren Tretkurbel um 45° zur Horizontalen

Eine Antriebseinheit, bestehend aus zwei Pedalachsen, falls notwendig mit Verlängerungsadaptern, 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 46 abgebildet. Die Tretkurbeln sind 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 Kardantrieb), wird die erste Stufe des Antriebes fixiert.

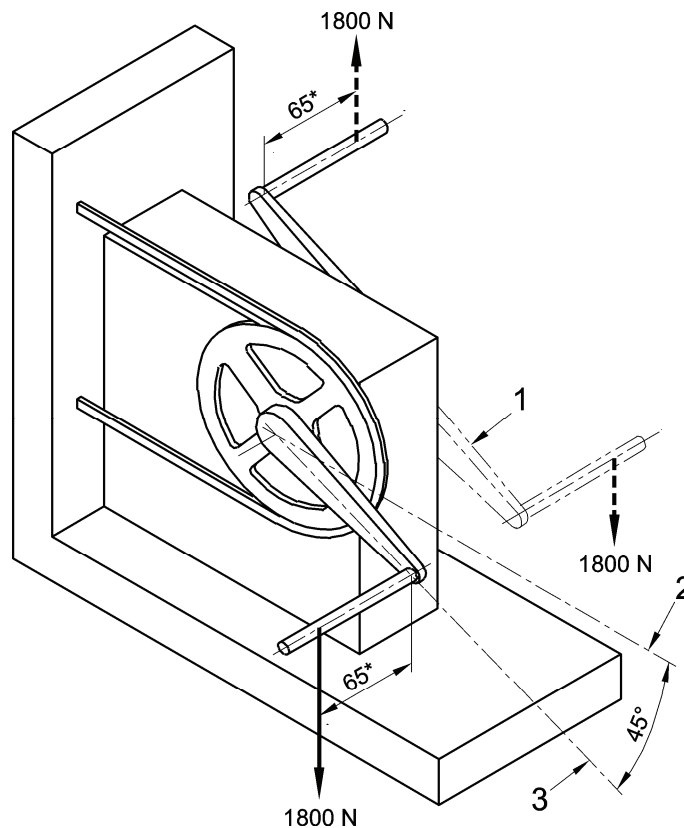
ANMERKUNG Es ist zulässig, die linke Kurbel in beiden Stellungen, wie in Bild 46 dargestellt, zu prüfen, so lange es sichergestellt sei, dass die Prüfkraft in der entsprechenden Richtung wie in nachfolgenden Absatz angegeben eingeleitet wird.

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 46 abgebildet) für die Dauer von 50 000 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, wenn die Tretkurbel nach hinten zeigt oder nach unten, wenn die Tretkurbel nach vorne zeigt.

Während des Aufbringens der Prüfkräfte, muss sichergestellt werden, dass die auf einer Tretkurbel aufgebraachte Kraft auf maximal 5 % der Spitzenkraft senkt, bevor die Prüfkraft auf der anderen Tretkurbel aufgebracht wird.

Die Prüffrequenz darf maximal 25 Hz betragen.

Maße in Millimeter



**Legende**

- 1 Alternativanordnung der linken Tretkurbel
- 2 waagerechte Achse
- 3 Achse der Tretkurbel

\* von der Anlagefläche der Tretkurbel

**Bild 46 — Antriebseinheit: dynamische Prüfung mit Tretkurbeln bei 45° (typische Prüfanordnung)**

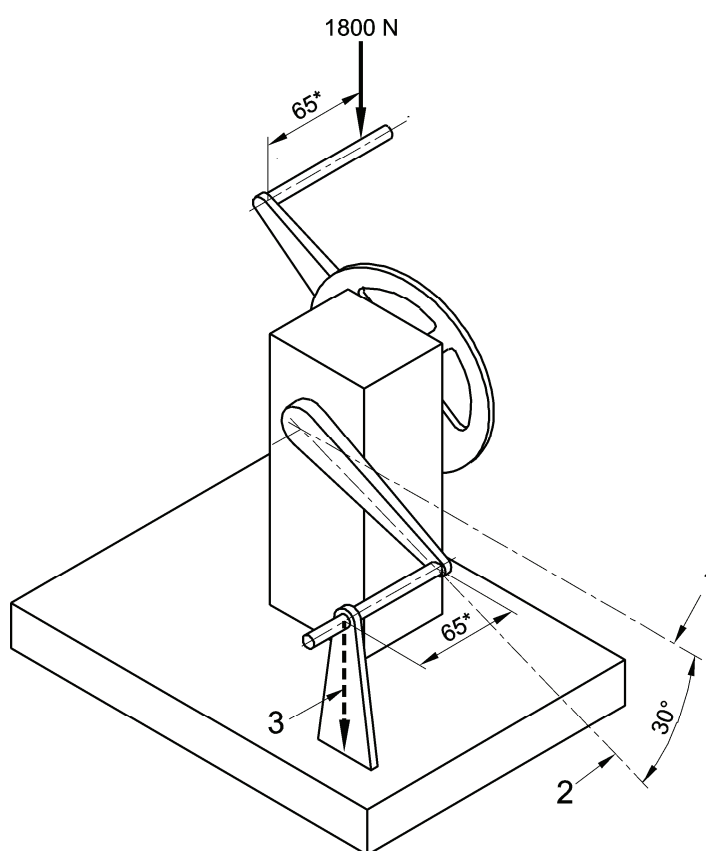
#### 4.13.7.4 Prüfverfahren Tretkurbel um $30^\circ$ zur Horizontalen geneigt

Eine Antriebseinheit, bestehend aus zwei Pedalachsen, (falls notwendig mit Verlängerungsadaptern), 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 47 abgebildet. Die Tretkurbel ist um  $30^\circ$  zur Horizontalen geneigt, wie in Bild 47 dargestellt. Die rechte Tretkurbel wird am Untergestell der Prüfeinrichtung durch eine Vorrichtung festgehalten, die mit der Pedalachse in einem Abstand von 65 mm von der Anlagefläche der Tretkurbel verbunden ist.

Wiederholte, vertikale dynamische Kräfte von 1 800 N werden auf die Pedalachse der rechten Tretkurbel in einem Abstand von 65 mm von der Anlagefläche der Tretkurbel (wie im Bild 47 abgebildet) für die Dauer von 50 000 Schwingspielen Tretkurbel nach vorne zeigt.

Die Prüffrequenz darf maximal 25 Hz betragen.

Maße in Millimeter



#### Legende

- 1 waagerechte Achse
- 2 Achse der Tretkurbel
- 3 Gegenkraft (der Prüfkraft gleich und entgegen gerichtet)

\* von der Anlagefläche der Tretkurbel

**Bild 47 — Antriebseinheit: dynamische Prüfung mit Tretkurbeln bei  $30^\circ$  (typische Prüfanordnung)**

## 4.14 Sättel und Sattelstützen

### 4.14.1 Allgemeines

Alle Festigkeitsprüfungen bezüglich des Sattels oder anderer Kunststoffmaterialien sind bei einem 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.

### 4.14.2 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 Achslinie der Sattelstütze.

### 4.14.3 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 tragen, die nicht kürzer als der Hauptdurchmesser 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 entsprechend dem 2fachen des Durchmessers der Sattelstütze vom unteren Ende des Lenkerschaftes entfernt sein. Bei Sattelstützen mit nicht-kreisförmigem Durchmesser muss die Markierung der Einstecktiefe mindestens 65 mm vom unteren Ende der Sattelstütze entfernt sein (d. h. an einer Stelle, 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.

### 4.14.4 Sattel/Sattelstütze — Prüfung der Befestigung

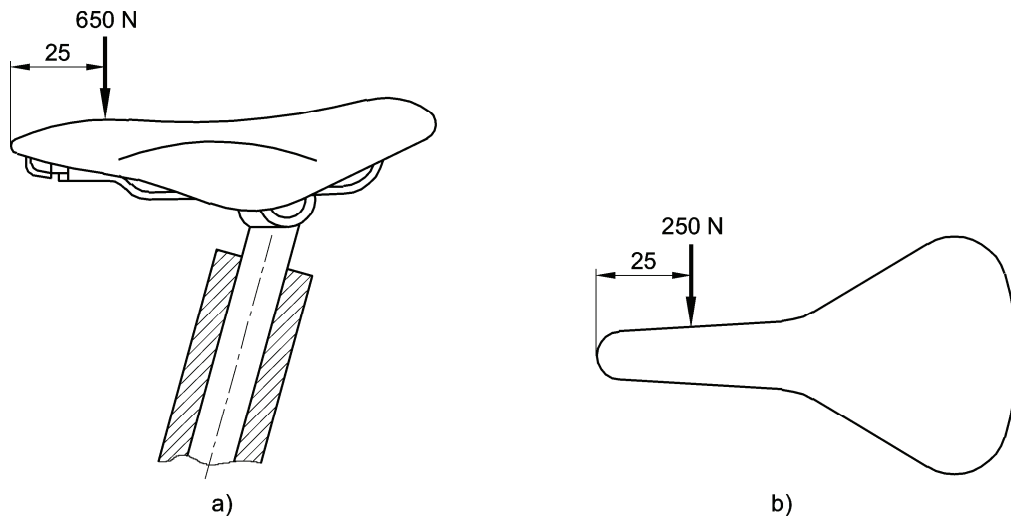
#### 4.14.4.1 Sättel mit verstellbaren Sattelbefestigungen

##### 4.14.4.1.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.14.4.1.2 darf sich die Lage des Sattels in Bezug auf die Stütze und der Stütze in Bezug auf den Rahmen nicht verändern.

##### 4.14.4.1.2 Prüfverfahren

Der Sattel und die Sattelstütze sind in einem Rahmen richtig zu montieren und mit vom Hersteller empfohlenem Drehmoment anzuziehen. Eine Kraft von 650 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 250 N horizontal an einem Punkt, 25 mm entweder vom vorderen oder hinteren Sattelrand entfernt, je nachdem, welche Anordnung das größere Drehmoment auf den Sattelkolben bewirkt (siehe Bild 48).



- a) Vertikale Kraft
- b) horizontale Kraft

**Bild 48 — Sattel/Sattelstütze — Befestigungsprüfung**

#### 4.14.4.2 Sättel ohne verstellbaren Sattelbefestigung

Sättel, die nicht geklemmt werden und die um einen Drehpunkt in Bezug auf die Sattelstütze nach oben und nach unten drehbar sind, dürfen sich ihrer Bauart entsprechend bewegen. Dabei müssen sie die Anforderungen nach 4.14.4.1.2 ohne Bruch der Bauteile erfüllen.

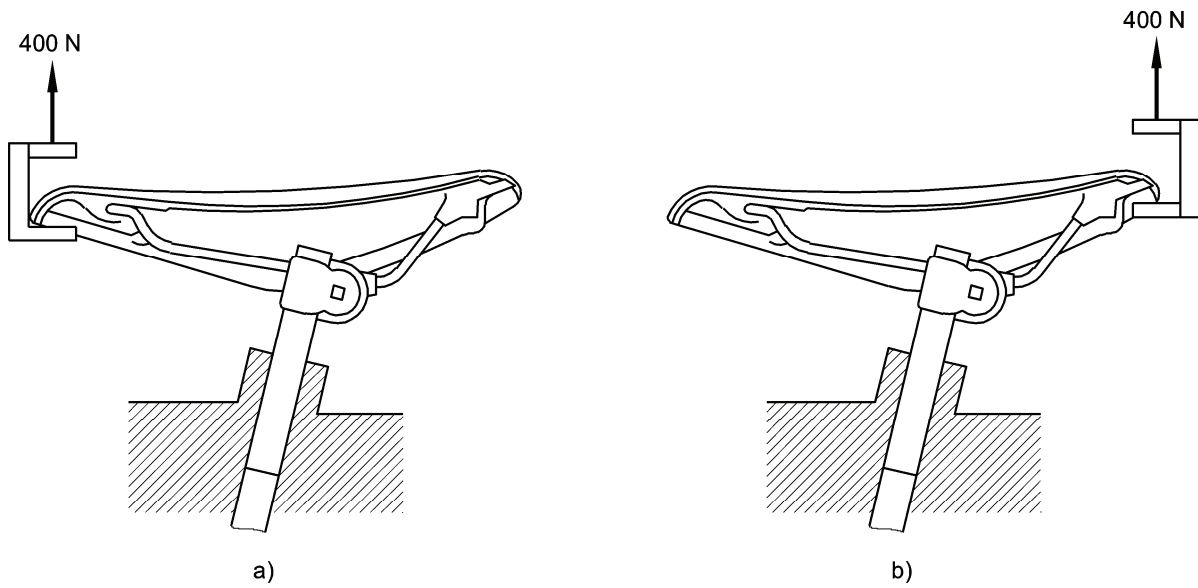
#### 4.14.5 Sattel — statische Festigkeitsprüfung

##### 4.14.5.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.14.5.2 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.

##### 4.14.5.2 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 49 abgebildet. Die Prüfkraft darf dabei nicht auf das Sattelgestell einwirken.



a) Kraft unter vorderem Teil

b) Kraft unter hinterem Teil

**Bild 49 — Sattel — statische Festigkeitsprüfung**

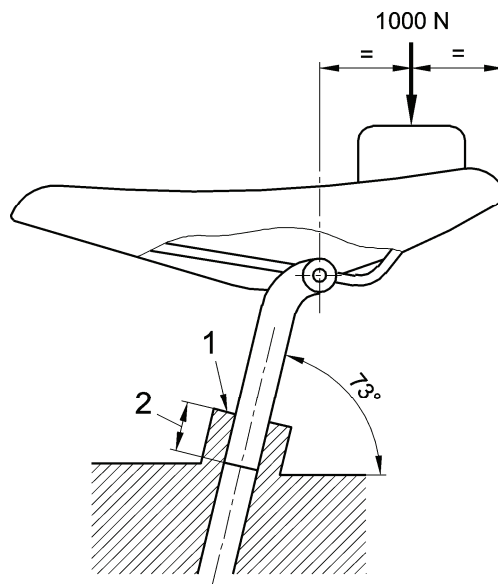
#### **4.14.6 Sattel und Sattelstütze – Dynamische Prüfung der Sattelklemmung**

##### **4.14.6.1 Allgemeines**

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

#### 4.14.6.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.14.6.3 darf kein Bruch oder sichtbarer Anriss in der Sattelstütze oder im Sattel auftreten, noch darf sich die Befestigung sich lockern.



#### Legende

- 1 starre Vorrichtung
- 2 Mindesteinstecktiefe

**Bild 50 — Sattel und Klemmung der Sattelstütze — Dynamische Prüfung**

#### 4.14.6.3 Prüfverfahren

Die Sattelstütze ist bis zu ihrer Mindesteinstecktiefe (siehe 4.14.3) in eine starre Vorrichtung entsprechend einem Fahrrad einzustecken. Die Mittelachse der Sattelstütze ist dabei um  $73^\circ$  zur Horizontalen geneigt. Der Sattel ist auf der Sattelstütze zu montieren, wobei die Satteldecke horizontal auszurichten und der Sattel in die Stellung am weitesten hinten zu bringen ist. 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 50 einzuleiten, wobei zur Vermeidung der Beschädigung der Satteldecke die Kraft über ein Polster aufgebracht wird.

Die Prüffrequenz darf 4 Hz nicht überschreiten.

#### 4.14.7 Sattelstütze — Dynamische Prüfung

##### 4.14.7.1 Allgemeines

Bei der folgenden Prüfung, 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.

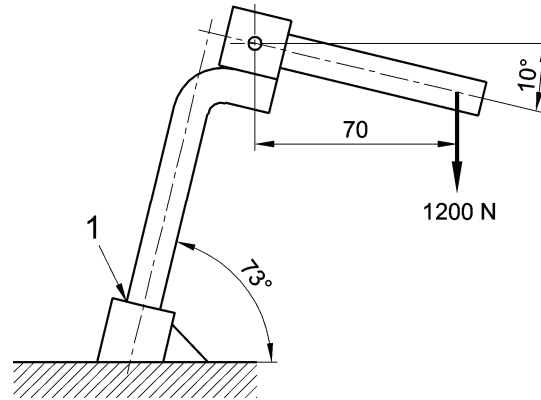
##### 4.14.7.2 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.14.7.3 dürfen weder Brüche noch sichtbare Risse in der Sattelstütze auftreten.

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.

Bei Sattelstützen aus Kohlenstofffasern darf sich während der Prüfung der Spitzendurchbiegungswert um nicht mehr als 20 % gegenüber dem Anfangswert erhöhen.

Maße in Millimeter



### Legende

1 Mindesteinstecktiefe

**Bild 51 — Sattelstütze — dynamische Prüfung**

#### 4.14.7.3 Prüfverfahren

Eine Sattelstütze ist bis zu ihrer Mindesteinstecktiefe (siehe 4.14.3) in eine starre Vorrichtung entsprechend einem Fahrrad einzubauen. Die Mittelachse der Sattelstütze ist dabei um 73° zur Horizontalen geneigt, wie in Bild 51 dargestellt.

Ein Verlängerungsstab ist an dem Befestigungspunkt des Sattels mit einer geeigneten Befestigung anzubringen, wobei der Stab nach hinten und nach unten 10° geneigt ist. Eine vertikale Prüfkraft ist in einem Abstand von 70 mm von der Mitte der Sattelverklemmung, an dem Punkt, wo die Achse der Verklemmung die Achse des Stabes kreuzt, aufzubringen, wie im Bild 51 dargestellt.

Eine wiederholte, vertikal nach unten gerichtete dynamische Kraft von 1 200 N ist auf den oben beschriebenen Punkt (siehe Bild 51) aufzubringen. 100 000 Schwingenspiele bei einer maximalen Frequenz von 25 Hz sind durchzuführen.

#### 4.15 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.

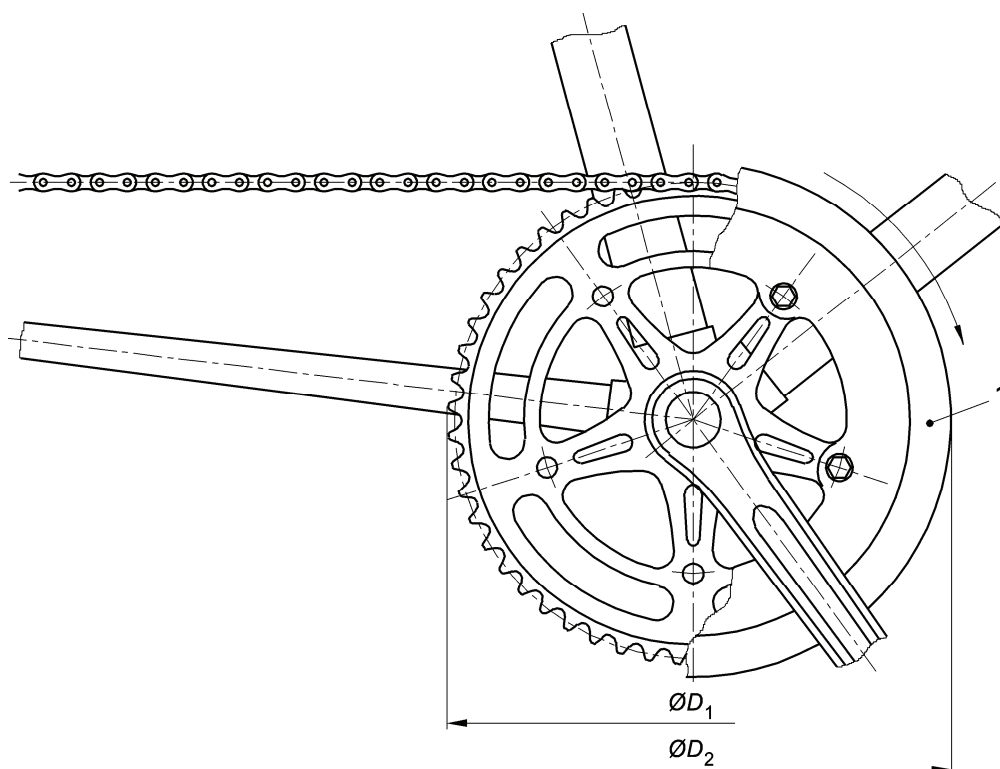


## 4.16 Kettenschutz

### 4.16.1 Ausstattung

Das Fahrrad muss mit einer der folgenden Vorrichtungen ausgestattet sein:

- mit einer Kettenschutzscheibe nach 4.16.2; oder
- mit einer Schutzvorrichtung nach 4.16.3; oder
- ist das Fahrrad mit Fußsicherungsvorrichtungen ausgestattet, muss das Fahrrad mindestens mit einer kombinierten Führung des vorderen Kettenumwerfers und einer Schutzvorrichtung nach 4.16.4 ausgestattet sein.



$$D_2 \geq D_1 + 10$$

#### Legende

- 1 Kettenschutzscheibe

**Bild 52 — Kettenschutzscheibe**

### 4.16.2 Außendurchmesser der 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 52).

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

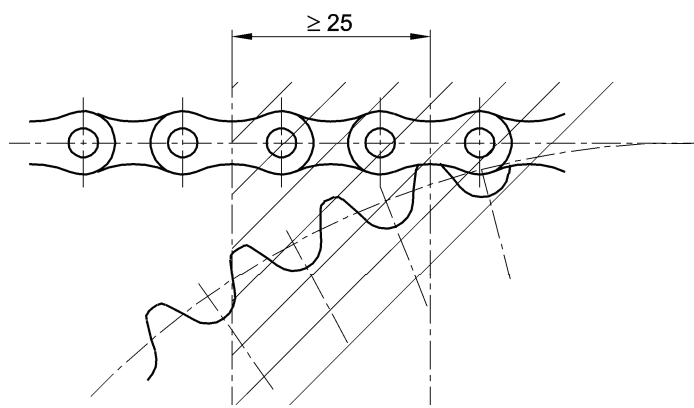
#### 4.16.3 Kettenschutzvorrichtung

Die Kettenschutzvorrichtung muss mindestens die Außenglieder und das Oberteil der Kette und des Kettenrades über einen Abstand von mindestens 25 mm nach hinten ab dem Punkt abschirmen, an dem die Zähne des Kettenrades zuerst die Außenglieder der Kette durchlaufen und nach vorne um das äußere Kettenrad in einer Linie horizontal durch die Mitte der Tretlagerwelle laufen (siehe Bild 53).

#### 4.16.4 Kombinierte Führung des vorderen Kettenumwerfers

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 53).

Maße in Millimeter



**Bild 53 — Zusammentreffen der Kette und des Kettenrades**

#### 4.17 Speichenschutzscheibe

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

#### 4.18 Beleuchtungsanlagen und Rückstrahler

##### 4.18.1 Beleuchtung und Rückstrahler

Üblicherweise ist ein Geländefahrrad nicht mit einer Beleuchtungsanlage und Rückstrahler ausgestattet, jedoch muss die Benutzerinformation einen Hinweis auf nationale Vorschriften in dem Land, in welchem das Fahrrad benutzt werden soll, enthalten. (Siehe 5g).

##### 4.18.2 Elektrische Leitungen

Sind elektrische Leitungen installiert, müssen sie so verlegt sein, dass sie nicht durch Berührung mit beweglichen Teilen oder scharfen Kanten beschädigt werden. Alle Verbindungen müssen eine Zugkraft in jeder Richtung von 10 N standhalten.

#### 4.19 Warnvorrichtungen

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

## 4.20 Straßenprüfung des fertig montierten Fahrrades

### 4.20.1 Anforderung

Bei der Prüfung nach 4.20.2 darf kein System oder Bauteil versagen und der Sattel, der Lenker, die Bedienelemente und Reflektoren dürfen sich weder lockern noch falsch ausgerichtet werden.

Das Fahrrad muss sich beim Abbiegen und beim Lenken stabil verhalten. Außerdem muss es möglich sein, einhändig (wie beim Geben von Handzeichen) ohne Schwierigkeiten oder Gefahr für den Fahrer zu fahren.

ANMERKUNG Siehe auch 4.6.7.5.2.7 VIII) Prüfverfahren — einfache Prüfstrecke

### 4.20.2 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.

Während der Prüfung muss das Fahrrad fünfmal über eine Prüfstrecke von 30 m gefahren werden. Leisten mit einer Breite von 50 mm und mit einer Höhe von 25 mm, deren Ecken um 12 mm angefasst sind, werden gleichmäßig alle 2 m über diese Strecke verteilt. Das Fahrrad wird bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h über die Strecke gefahren.

## 5 Benutzerinformation

Jedem Fahrrad muss eine Gebrauchsweisung 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) Hinweis auf das zulässige Gesamtgewicht des Fahrrads (Fahrrad + Fahrer + Gepäck);
- g) 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);

- h) Angaben, wie die Schraub- und Steckverbindungen des Lenkers, des Lenkervorbaus, des Sattels, der Sattelstütze und der Laufräder anzuziehen sind mit Drehmomentwerten für Gewindeverbindungen;
- i) Anleitung zum Prüfverfahren zur Ermittlung der korrekten Einstellung von Schnellspannvorrichtungen, z. B. „der Mechanismus sollte die Gabelenden in der geschlossenen verriegelten Position“ hervorheben;
- j) Anleitung zur korrekten Montage von Teilen, die unmontiert geliefert werden;
- k) Hinweise zum richtigen Schmieren, an welchen Stellen, in welchen zeitlichen Abständen und mit welchen Mitteln;
- l) Angaben zur richtigen Kettenspannung und wie diese eingestellt wird (falls zutreffend);
- m) Angaben zur Einstellung der Gänge und ihre Funktion;
- n) Angaben zur Einstellung der Bremsen und zum Austausch der Reibungskomponenten;
- o) Empfehlungen zur allgemeinen Instandhaltung;
- p) Hinweise über die Wichtigkeit der Benutzung ausschließlich von Original-Ersatzteilen bei Einzelteilen, die für die Sicherheit kritisch sind;
- q) Angaben zur Instandhaltung der Radfelgen und eine klare Erläuterung der Gefahren, die durch Felgenreisungen entstehen (siehe auch 4.11.3 und 6.1);
- r) Angaben zu geeigneten Ersatzteilen, z. B. Reifen, Schläuche und Reibkomponenten für die Bremsen;
- s) Angaben zum Zubehör — wo dieses im montierten Zustand angeboten wird müssen Einzelheiten über die Funktion, notwendige Instandhaltung und relevante Ersatzteile (z. B. Birnen) angegeben werden;
- t) 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).

**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 14766, 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:

- c) Vordergabel;
- d) Lenker und Lenkervorbau;
- e) Sattelstütze;
- f) Bremsklötze und/oder Bremsschuhe und Bremsbeläge;
- g) Bremsseilhülle;
- h) hydraulische Bremsleitung;
- i) Zange für die Scheibenbremse, Bremsscheibe, Bremsbeläge;
- j) Kette;
- k) Pedale und Tretkurbel;
- l) Tretlagerwelle;
- m) Laufradfelgen.

## **6.2 Dauerhaltbarkeitsprüfungen**

### **6.2.1 Anforderung**

Nach 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 $\pm 20$ %-Grenzl原因en für die Linearitätsprüfung der Rücktrittbremse

Die bei der Prüfung nach 4.6.7.5.2.8 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  $\pm 20$  %-Grenzl意思 sind dann

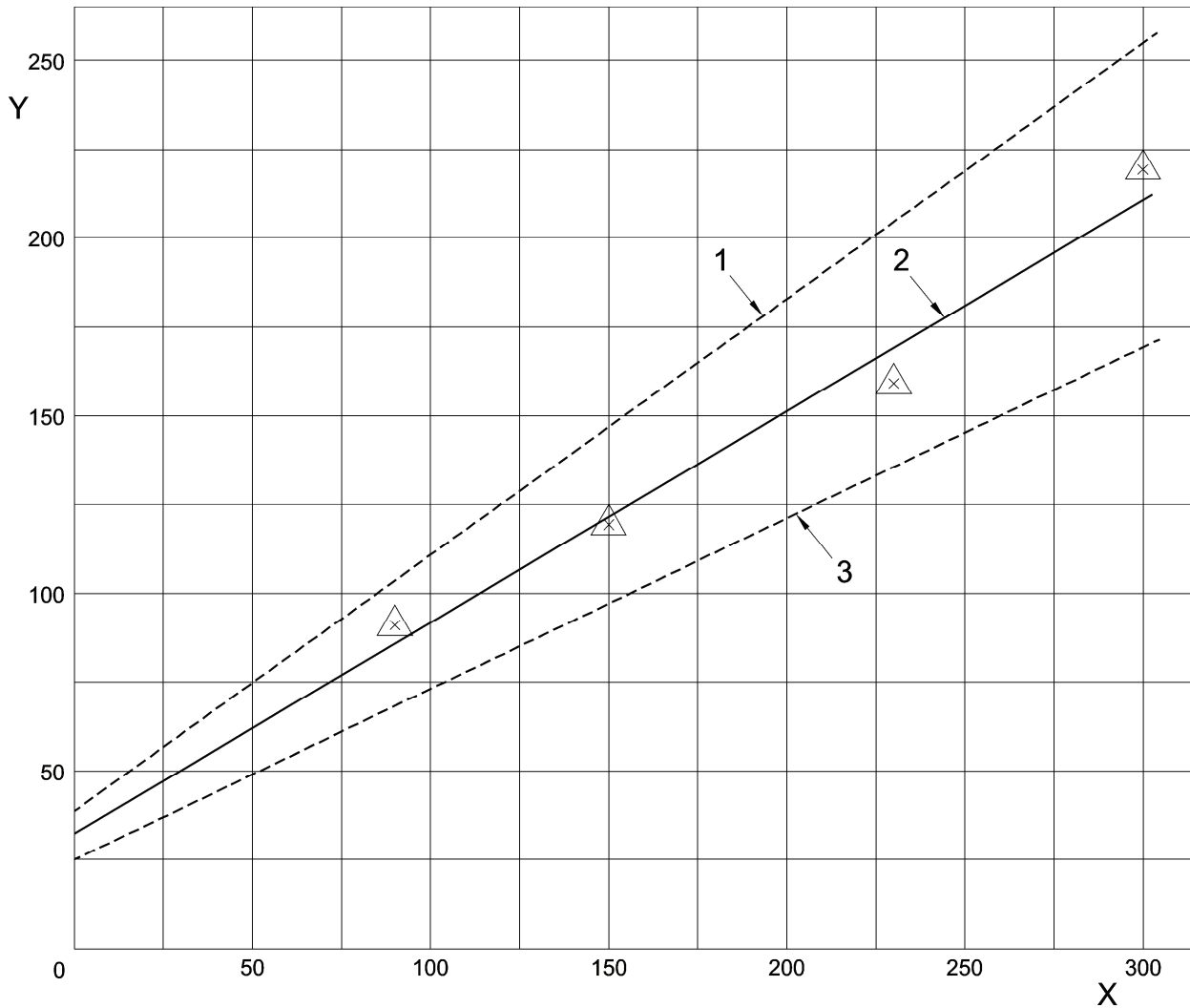
$$y_{\min} = \frac{80}{100} (30,8 + 0,606 x)$$

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

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

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

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



**Legende**

- y Bremskraft, N
- x Pedalkraft, N
- 1 + 20 %-Grenzlinie
- 2 am besten passende Bremskraftlinie
- 3 - 20 %-Grenzlinie

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

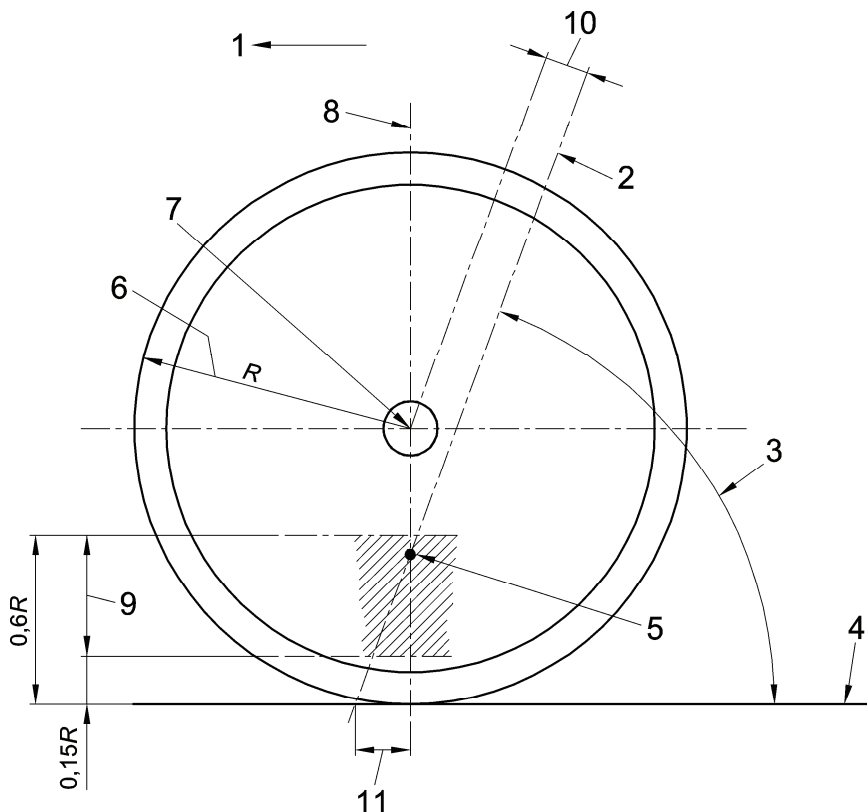


## Anhang B (informativ)

### Lenkungsgeometrie

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

- der Steuerkopfwinkel in Bezug zur Grundlinie  $75^\circ$  nicht überschreiten und  $65^\circ$  nicht unterschreiten sollte; und
- 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        | 7  | Mittelpunkt des Laufrades |
| 2 | Lenkachse            | 8  | senkrecht zur Grundlinie  |
| 3 | Lenkkopfwinkel       | 9  | Toleranz                  |
| 4 | Grundlinie           | 10 | Offset                    |
| 5 | Schnittpunkt         | 11 | Nachlauf                  |
| 6 | Radius des Laufrades |    |                           |

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.