DIN EN 17860-2:2026-10 (D)

Lastenfahrräder - Teil 2: Leichte einspurige Lastenfahrräder - Mechanische Aspekte; Deutsche Fassung EN 17860-2:2024+A1:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Einleitung ... 12

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe ... 14

4 Anwendungsfälle: private und kommerzielle/professionelle Nutzung ... 14

5 Allgemeine Fahrzeuganforderungen ... 14
5.1 Anzahl und Zustand der Proben für die Festigkeitsprüfungen ... 14
5.2 Messunsicherheiten der Prüfbedingungen für Brems- und Festigkeitsprüfungen ... 15
5.3 Überstehende Teile ... 15
5.4 Scharfe Kanten ... 15
5.5 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile ... 15
5.5.1 Allgemeines ... 15
5.5.2 Mindestversagensdrehmoment ... 15
5.5.3 Mechanismus für klappbare Lastenfahrräder ... 16
5.6 Lenkfunktion ... 16
5.6.1 Allgemeines ... 16
5.6.2 Lenkung – Steifigkeits- und Festigkeitsprüfung für indirekte Lenksysteme ... 16
5.6.3 Dynamische Prüfung für indirekte Lenkung ... 19
5.7 Flattern ... 19
5.8 Anforderungen an Lastenaufnahmen/Ladungssicherung ... 20
5.9 Parken und Stabilität ... 20
5.9.1 Anforderung ... 20
5.9.2 Prüfverfahren ... 20
5.10 Pedalabstand ... 22
5.10.1 Bodenfreiheit ... 22
5.10.2 Fußfreiheit ... 22
5.11 Laufrad/Reifen-Einheit – Abstand ... 23
5.12 Laufradbefestigung ... 23
〖A1〗 *gestrichener Text* 〖A1〗 ... 23
5.13 Gepäckträger ... 24
5.14 Vibrationen, Ergonomie und Gestaltung ... 24
5.14.1 Vibrationen ... 24
5.14.2 Ergonomie ... 24

6 Bremsen ... 24
6.1 Allgemeines ... 24
6.2 Handbremsen ... 25
6.2.1 Lage der Bremshebel ... 25
6.2.2 Maße des Bremshebelabstands ... 25
6.3 Anforderungen des Prüfverfahrens auf einer Prüfstrecke ... 27
6.4 Anforderungen von Prüfverfahren auf einem Prüfstand ... 28
6.5 Prüfungen ... 29
6.5.1 Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke ... 29
6.5.2 Prüfverfahren auf einem Prüfstand ... 30

7 Lenkungseinheit ... 34
7.1 Lenkermaße ... 34

7.1.1 Allgemeines ... 34
7.1.2 Lenkervorbau – Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag ... 35
7.1.3 Verbindung zwischen Lenkervorbau und Gabelschaft – Anforderungen an die Klemmung ... 35
7.2 Lenkergriffe oder Lenkerstopfen ... 36
7.2.1 Anforderungen ... 36
7.2.2 Frostprüfung ... 36
7.2.3 Warmwasserprüfung ... 36
7.3 Lenkungseinheit – Prüfungen der statischen Festigkeit und der Befestigung ... 37
7.3.1 Lenkungseinheit – Seitliche Biegeprüfung ... 37
7.3.2 Lenkervorbau – Biegeprüfung vorwärts ... 38
7.3.3 Verbindung zwischen Lenker und Lenkervorbau – Prüfung der Verdrehsicherheit ... 39
7.3.4 Verbindung zwischen Lenkerhörnchen und Lenker – Prüfung der Verdrehsicherheit ... 40
7.4 Lenker-Vorbau-Einheit – Dynamische Prüfung ... 40
7.4.1 Allgemeines ... 40
7.4.2 Prüfverfahren für Stufe 1 ... 40
7.4.3 Prüfverfahren für Stufe 2 ... 42

8 Rahmen ... 42
8.1 Gefederte Rahmen – Spezielle Anforderungen ... 42
8.2 Anforderungen an alle Rahmentypen ... 42
8.3 Rahmen – Dynamische Prüfung mit pedalierenden Kräften ... 42
8.3.1 Allgemeines ... 42
8.3.2 Prüfverfahren ... 43
8.4 Rahmen – Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften ... 44
8.4.1 Allgemeines ... 44
8.4.2 Bestimmung der Prüfkräfte ... 45
8.4.3 Prüfverfahren ... 45
8.5 Rahmen – Dynamische Prüfung mit einer vertikalen Kraft auf die Sattelstütze ... 46
8.5.1 Allgemeines ... 46
8.5.2 Prüfverfahren ... 46
8.6 Rahmen – Dynamische Prüfung mit vertikalen Kräften auf die Lastenaufnahme ... 47
8.6.1 Allgemeines ... 47
8.6.2 Prüfverfahren ... 47
8.7 Rahmen/Vorderradgabel-Einheit – Stoßprüfung (fallender Rahmen) ... 48
8.7.1 Allgemeines ... 48
8.7.2 Anforderung ... 49
8.7.3 Prüfverfahren ... 49

9 Vorderradgabel ... 50
9.1 Allgemeines ... 50
9.2 Anbringung der Achse und Laufradbefestigung ... 50
9.3 Vorderradgabel — Statische Biegeprüfung ... 50
9.3.1 Anforderungen ... 50
9.3.2 Prüfverfahren ... 51
9.4 Vorderradgabeln — Dynamische Biegeprüfung ... 51
9.4.1 Allgemeines ... 51
9.4.2 Anforderung ... 51
9.4.3 Prüfverfahren ... 52
9.5 Vorderradgabel — Stoßprüfung rückwärts ... 52
9.5.1 Anforderung ... 52
9.5.2 Prüfverfahren 1 ... 52
9.5.3 Prüfverfahren 2 ... 54
9.6 Gabeln zur Verwendung mit Naben- oder Scheibenbremsen ... 55
9.6.1 Anforderung ... 55
9.6.2 Gabel für Naben-/Scheibenbremse — Dynamische Prüfung der Bremsenaufnahme ... 55

9.6.3 Gabel für Naben-/Scheibenbremse — Statische Bremsmomentprüfung ... 55

10 Laufräder und Laufrad/Reifen-Einheit ... 56
10.1 Laufräder/Reifen-Einheit – Rundlauf- und Planlauftoleranz ... 56
10.1.1 Anforderungen ... 56
10.1.2 Prüfverfahren ... 56
10.2 Laufrad/Reifen-Einheit – Statische Festigkeitsprüfung ... 57
10.2.1 Anforderung ... 57
10.2.2 Prüfverfahren ... 58
10.3 Laufrad und Laufrad/Reifen-Einheit — Dynamische Prüfung für Lastenfahrräder ... 58
10.3.1 Anforderung ... 58
10.3.2 Prüfverfahren ... 59
10.4 Reifenfülldruck ... 60
10.5 Kompatibilität von Reifen und Felge ... 60
10.5.1 Allgemeines ... 60
10.5.2 Vorbereitung der Laufrad/Reifen-Einheit ... 60
10.5.3 Prüfverfahren ... 60

11 Vorderer Radschützer ... 60
11.1 Anforderung ... 60
11.2 Prüfverfahren für vordere Radschützer mit Streben ... 61
11.2.1 Stufe 1: Prüfverfahren – Tangentialhindernis ... 61
11.2.2 Stufe 2: Prüfverfahren – Aufschlagprüfung für Radschützer-Streben ... 61
11.2.3 Stufe 3: Prüfverfahren – Radialkraft nach Aufschlag ... 62
11.3 Prüfverfahren für vordere Radschützer ohne Streben ... 63

12 Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem ... 63
12.1 Pedaltritt ... 63
12.1.1 Trittfläche ... 63
12.1.2 Pedalhaken ... 63
12.2 Pedal — Statische Festigkeitsprüfung ... 63
12.2.1 Anforderung ... 63
12.2.2 Prüfverfahren ... 63
12.3 Pedal — Stoßprüfung ... 63
12.3.1 Anforderung ... 63
12.3.2 Prüfverfahren ... 64
12.4 Pedal — Dynamische Festigkeitsprüfung ... 64
12.4.1 Anforderung ... 64
12.4.2 Prüfverfahren ... 64
12.5 Antrieb — Statische Festigkeitsprüfung ... 64
12.6 Tretkurbeleinheit — Dynamische Prüfung ... 64
12.6.1 Anforderung ... 64
12.6.2 Prüfverfahren ... 64

13 Antriebskette und Antriebsriemen ... 65
13.1 Antriebskette ... 65
13.2 Antriebsriemen ... 65

14 Schutzvorrichtung für Kettenblatt und Riemenantrieb ... 65
14.1 Anforderung ... 65
14.2 Durchmesser von Kettenschutzscheibe und Antriebsschutzscheibe ... 65
14.3 Schutzvorrichtung für Antriebskette und Antriebsriemen ... 67
14.4 Kombinierte Führung des Kettenumwerfers ... 68

15 Sättel/Sitze und Sattelstützen ... 68
15.1 Begrenzung der Maße ... 68
15.2 Sattelstütze — Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag ... 69
15.3 Sattel/Sattelstütze — Prüfung der Befestigung ... 69

15.3.1 Sättel mit verstellbaren Sattelklemmungen ... 69
15.3.2 Sättel ohne verstellbare Sattelklemmungen ... 69
15.4 Sattel und Sattelschiene — Statische Festigkeitsprüfung ... 69
15.4.1 Sattel – Statische Festigkeitsprüfung ... 69
15.4.2 Sattelschiene (Verbundwerkstoff) — Statische Festigkeitsprüfung ... 69
15.4.3 Sattel und Sattelstützeinheit — Dynamische Prüfung ... 69
15.5 Sattelstütze – Festigkeitsprüfungen ... 70
15.5.1 Allgemeines ... 70
15.5.2 Prüfverfahren für Stufe 1 (dynamische Prüfung) ... 70
15.5.3 Prüfverfahren für Stufe 2 (statische Festigkeitsprüfung) ... 71

16 Beleuchtungssysteme und Rückstrahler ... 72
16.1 Allgemeines ... 72
16.2 Beleuchtungssysteme ... 72
16.3 Rückstrahler ... 72
16.4 Heckrückstrahler ... 72
16.4.1 Allgemeines ... 72
16.4.2 Seitliche Rückstrahler ... 72
16.4.3 Frontrückstrahler ... 72
16.4.4 Pedalrückstrahler ... 73

17 Warnvorrichtung ... 73

18 Rückspiegel ... 73

19 Prüfung der strukturellen Festigkeit ... 73
19.1 Allgemeines ... 73
19.2 Anforderungen ... 73
19.3 Nachweisverfahren ... 74

20 Kennzeichnung ... 74
20.1 Anforderungen ... 74
20.1.1 Alle Kennzeichnungen ... 74
20.1.2 Kennzeichnungen des Rahmens ... 74
20.1.3 Kennzeichnungen der Anhängerkupplung ... 74
20.1.4 Kennzeichnungen der Bauteile ... 75
20.2 Dauerhaltbarkeitsprüfung ... 75
20.2.1 Anforderung ... 75
20.2.2 Prüfverfahren ... 75

21 Herstelleranweisungen ... 75

Anhang A (informativ) Fahrzeugkonfigurationen ... 79

Anhang B (informativ) Leitfaden ... 80

Anhang C (normativ) Prüfzyklen für professionelle/kommerzielle Nutzung ... 81
C.1 Allgemeines ... 81

Anhang D (informativ) Kennzeichnung ... 82

Anhang E (informativ) Flattern ... 83
E.1 Empfehlung ... 83
E.2 Prüfverfahren ... 83
E.3 Messausrüstung ... 84

Anhang F (normativ) Gabelaufnahmevorrichtung ... 85

Anhang G (informativ) Eigenschaften der Ersatzprüfgabeln ... 86

Anhang H (informativ) Berechnung des Schwerpunktes von Fahrrädern bzw. Lastenfahrrädern ... 88
H.1 Experimentelle Bestimmung des Schwerpunktes ... 88

H.1.1 Allgemeines ... **88**
H.1.2 Mess- und Berechnungsergebnisse (Beispiel 1) ... **91**
Anhang I (informativ) Begründung für die Notwendigkeit einer „Gesamtfahrzeugprüfung“ ... **93**
I.1 Einleitung ... **93**
I.2 Straßenprüfung (Feldprüfung auf einer Prüfstrecke) ... **93**
I.3 Gesamtfahrzeugprüfstand ... **94**
I.3.1 Allgemeines ... **94**
I.3.2 Multi-Stempel-Prüfsystem (Straßensimulator) ... **94**
I.3.3 Rollenprüfstand ... **94**
I.4 Simulationsprüfung (Berechnung) ... **94**
Anhang J (informativ) Begründung für die Unterscheidung zwischen privater und kommerzieller Nutzung ... **96**
Literaturhinweise ... **98**

Bilder

Bild 1 — Lenker und Lenkung — Verfahren für die Steifigkeits- und Festigkeitsprüfung für indirekte Lenksysteme ... **17**
Bild 2 — Beispiel für einen Aufbau zur Prüfung des Lenksystems ... **19**
Bild 3 — Neigungswinkel der Parkebene (Beispiele für Fahrradständer) ... **22**
Bild 4 — Pedal zu Laufrad und Radschützer: Fußfreiheit ... **23**
Bild 5 — Maße des Bremshebelabstands ... **25**
Bild 6 — Messlehre zur Bestimmung der Maße des Bremshebelabstands ... **26**
Bild 7 — Anbringung der Messlehre an Bremshebel und Lenker (kleinste Grifflänge dargestellt) ... **27**
Bild 8 — Schematische Darstellung des Einfahrens der Bremsflächen ... **29**
Bild 9 — Ablaufdiagramm beispielhaft für zwei Messblöcke ... **32**
Bild 10 — Ein Prüfzyklus ... **33**
Bild 11 — Ablauf der Prüfung der Wärmestandfestigkeit ... **34**
Bild 12 — Klemmung zwischen Lenkervorbau und Gabelschaft ... **35**
Bild 13 — Beispiel einer Zugvorrichtung für den Lenkergriff ... **37**
Bild 14 — Lenkungseinheit: seitliche Biegeprüfung ... **37**
Bild 15 — Lenker-Vorbau-Biegeprüfung nach vorn ... **39**
Bild 16 — Lenker und Lenkervorbau — Prüfung der Verdrehsicherheit durch Aufbringen von Kräften auf den Klemmblock ... **39**
Bild 17 — Lenkerhörnchen — Prüfung der Verdrehsicherheit ... **40**

Bild 18 — Lenker/Vorbau-Einheit — Dynamische Prüfungen **42**

Bild 19 — Lenker einschließlich Lenkerhörnchen — Gegenphasige dynamische Prüfungen **42**

Bild 20 — Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedalierenden Kräften **44**

Bild 21 — Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften **46**

Bild 22 — Beispiel eines Prüfaufbaus **47**

Bild 23 — Beispiel einer dynamischen Prüfung mit vertikalen Kräften auf die Lastenaufnahmen **48**

Bild 24 — Rahmen/Vorderradgabel-Einheit: Stoßprüfung (fallender Rahmen) **50**

Bild 25 — Vorderradgabel — Statische Biegeprüfung **51**

Bild 26 — Vorderradgabel — Dynamische Biegeprüfung **52**

Bild 27 — Vorderradgabel: Stoßprüfung rückwärts **53**

Bild 28 — Prüfrolle mit geringer Masse **54**

Bild 29 — Gabelschaft-Verdrehprüfung (typisches Beispiel) **55**

Bild 30 — Vorderradgabel für Naben-/Scheibenbremse — Statische Bremsmomentprüfung **56**

Bild 31 — Laufrad/Reifen-Einheit: Rundlaufgenauigkeit **57**

Bild 32 — Laufrad/Reifen-Einheit: statische Festigkeitsprüfung **58**

Bild 33 — Laufrad/Reifen-Einheit — Dynamische Prüfung für einspurige Lastenfahrräder **60**

Bild 34 — Vorderer Radschützer — Prüfung bei einem tangentialen Hindernis **61**

Bild 35 — Vorderer Radschützer: Aufschlagprüfung für Radschützer-Streben **62**

Bild 36 — Vorderer Radschützer — Prüfung mit radialer Kraft **62**

Bild 37 — Kettenschutzscheibe **66**

Bild 38 — Antriebsschutzscheibe **66**

Bild 39 — (Mindest-)Anforderungen an die Schutzvorrichtung für Antriebskette und Antriebsriemen **68**

Bild 40 — Kontaktstelle von Kette und Kettenblatt **68**

Bild 41 — Sattelstütze — Dynamische Prüfung **71**

Bild A.1 — Konfigurationen von Lastenfahrrädern **79**

Bild D.1 — Kennzeichnungen **82**

Bild F.1 — Beispiele für Abstandsmessungen **85**

Bild H.1 — Freikörperbild (Lastenfahrrad) zur Berechnung des Schwerpunktes 89

Bild H.2 — Ebenerdiges Wiegen des Fahrrades (horizontale Messung) 90

Bild H.3 — Geneigtes Wiegen des Lastenfahrrades (Messung mit angehobenem Vorder- oder Hinterrad) 91

Bild H.4 — Ermittelter Schwerpunkt am Beispiellastenfahrrad 92

Tabellen

Tabelle 1 — Werte für Flächenneigungswinkel/Flächenneigungsgrad 21

Tabelle 2 — Mindestwerte für die Bremsverzögerung für einzelne Achsen bei Lastenfahrrädern 27

Tabelle 3 — Anforderungen der Mindestbremskraft eines Lastenfahrrades 28

Tabelle 4 — Werte für die Lenkerprüfkräfte 41

Tabelle 5 — Fallhöhen und Verteilung der Massen an Sattelstütze, Lenkungslager und Tretlagergehäuse 49

Tabelle 6 — Hebellängen bei unterschiedlichen Reifen-Durchmessern 55

Tabelle 7 — Laufrad/Reifen-Einheit — Rundlauf- und Planlauftoleranz 56

Tabelle B.1 — Leitfaden 80

Tabelle C.1 — Prüfzyklen nach Anwendungsfall 81

Tabelle H.1 — Massenverteilung am oben gezeigten Lastenfahrrad 91