

DIN EN 17860-2:2025-06 (D)

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

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Anwendungsfälle: private und kommerzielle/professionelle Nutzung	11
5 Allgemeine Fahrzeuganforderungen	11
5.1 Anzahl und Zustand der Proben für die Festigkeitsprüfungen	11
5.2 Messunsicherheiten der Prüfbedingungen für Brems- und Festigkeitsprüfungen	11
5.3 Überstehende Teile	12
5.4 Scharfe Kanten	12
5.5 Sicherung und Festigkeit sicherheitsrelevanter Befestigungsteile	12
5.5.1 Allgemeines	12
5.5.2 Mindestversagensdrehmoment	12
5.5.3 Mechanismus für klappbare Lastenfahrräder	12
5.6 Lenkfunktion	13
5.6.1 Allgemeines	13
5.6.2 Lenkung – Steifigkeits- und Festigkeitsprüfung für indirekte Lenksysteme	13
5.6.3 Dynamische Prüfung für indirekte Lenkung	16
5.7 Flattern	16
5.8 Anforderungen an Lastenaufnahmen/Ladungssicherung	16
5.9 Parken und Stabilität	17
5.9.1 Anforderung	17
5.9.2 Prüfverfahren	17
5.10 Pedalabstand	19
5.10.1 Bodenfreiheit	19
5.10.2 Fußfreiheit	19
5.11 Laufrad/Reifen-Einheit – Abstand	20
5.12 Laufradbefestigung	20
5.12.1 Allgemeines	20
5.13 Gepäckträger	21
5.14 Vibrationen, Ergonomie und Gestaltung	21
5.14.1 Vibrationen	21
5.14.2 Ergonomie	21
6 Bremsen	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Handbremsen	21
6.2.1 Lage der Bremshebel	21
6.2.2 Maße des Bremshebelabstands	22
6.3 Anforderungen des Prüfverfahrens auf einer Prüfstrecke	23
6.4 Anforderungen von Prüfverfahren auf einem Prüfstand	24
6.5 Prüfungen	25
6.5.1 Prüfverfahren auf einer Prüfstrecke	25
6.5.2 Prüfverfahren auf einem Prüfstand	27
7 Lenkungseinheit	31
7.1 Lenkermaße	31
7.1.1 Allgemeines	31
7.1.2 Lenkervorbau – Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag	32
7.1.3 Verbindung zwischen Lenkervorbau und Gabelschaft – Anforderungen an die Klemmung	32
7.2 Lenkergriffe oder Lenkerstopfen	33
7.2.1 Anforderungen	33

7.2.2	Frostprüfung	33
7.2.3	Warmwasserprüfung	33
7.3	Lenkungseinheit – Prüfungen der statischen Festigkeit und der Befestigung	34
7.3.1	Lenkungseinheit – Seitliche Biegeprüfung	34
7.3.2	Lenkervorbau – Biegeprüfung vorwärts	35
7.3.3	Verbindung zwischen Lenker und Lenkervorbau – Prüfung der Verdrehsicherheit	36
7.3.4	Verbindung zwischen Lenkerhörnchen und Lenker – Prüfung der Verdrehsicherheit	37
7.4	Lenker-Vorbau-Einheit – Dynamische Prüfung	38
7.4.1	Allgemeines	38
7.4.2	Prüfverfahren für Stufe 1	38
7.4.3	Prüfverfahren für Stufe 2	39
8	Rahmen	40
8.1	Gefederte Rahmen – Spezielle Anforderungen	40
8.2	Anforderungen an alle Rahmentypen	40
8.3	Rahmen – Dynamische Prüfung mit pedalierenden Kräften	40
8.3.1	Allgemeines	40
8.3.2	Prüfverfahren	40
8.4	Rahmen – Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften	41
8.4.1	Allgemeines	41
8.4.2	Bestimmung der Prüfkräfte	42
8.4.3	Prüfverfahren	43
8.5	Rahmen – Dynamische Prüfung mit einer vertikalen Kraft auf die Sattelstütze	43
8.5.1	Allgemeines	43
8.5.2	Prüfverfahren	43
8.6	Rahmen – Dynamische Prüfung mit vertikalen Kräften auf die Lastenaufnahme	44
8.6.1	Allgemeines	44
8.6.2	Prüfverfahren	44
8.7	Rahmen/Vorderradgabel-Einheit – Stoßprüfung (fallender Rahmen)	45
8.7.1	Allgemeines	45
8.7.2	Anforderung	46
8.7.3	Prüfverfahren	46
9	Vorderradgabel	47
9.1	Allgemeines	47
9.2	Anbringung der Achse und Laufradbefestigung	47
9.3	Vorderradgabel — Statische Biegeprüfung	47
9.3.1	Anforderungen	47
9.3.2	Prüfverfahren	48
9.4	Vorderradgabeln — Dynamische Biegeprüfung	48
9.4.1	Allgemeines	48
9.4.2	Anforderung	48
9.4.3	Prüfverfahren	48
9.5	Vorderradgabel — Stoßprüfung rückwärts	49
9.5.1	Anforderung	49
9.5.2	Prüfverfahren 1	49
9.5.3	Prüfverfahren 2	51
9.6	Gabeln zur Verwendung mit Naben- oder Scheibenbremsen	52
9.6.1	Anforderung	52
9.6.2	Gabel für Naben-/Scheibenbremse — Dynamische Prüfung der Bremsenaufnahme	52
9.6.3	Gabel für Naben-/Scheibenbremse – Statische Bremsmomentprüfung	52
10	Laufräder und Laufrad/Reifen-Einheit	53
10.1	Laufräder/Reifen-Einheit – Rundlauf- und Planlauftoleranz	53
10.1.1	Anforderungen	53
10.1.2	Prüfverfahren	53
10.2	Laufrad/Reifen-Einheit – Statische Festigkeitsprüfung	54
10.2.1	Anforderung	54
10.2.2	Prüfverfahren	54
10.3	Laufrad und Laufrad/Reifen-Einheit — Dynamische Prüfung für Lastenfahrräder	55

10.3.1	Anforderung	55
10.3.2	Prüfverfahren	55
10.4	Reifenfülldruck	56
10.5	Kompatibilität von Reifen und Felge	57
10.5.1	Allgemeines	57
10.5.2	Vorbereitung der Laufrad/Reifen-Einheit	57
10.5.3	Prüfverfahren	57
11	Vorderer Radschützer	57
11.1	Anforderung	57
11.2	Prüfverfahren für vordere Radschützer mit Streben	57
11.2.1	Stufe 1: Prüfverfahren – Tangentialhindernis	57
11.2.2	Stufe 2: Prüfverfahren – Aufschlagprüfung für Radschützer-Streben	58
11.2.3	Stufe 3: Prüfverfahren – Radialkraft nach Aufschlag	59
11.3	Prüfverfahren für vordere Radschützer ohne Streben	60
12	Pedale und Pedal/Tretkurbel-Antriebssystem	60
12.1	Pedaltritt	60
12.1.1	Trittfläche	60
12.1.2	Pedalhaken	60
12.2	Pedal – Statische Festigkeitsprüfung	60
12.2.1	Anforderung	60
12.2.2	Prüfverfahren	60
12.3	Pedal – Stoßprüfung	60
12.3.1	Anforderung	60
12.3.2	Prüfverfahren	61
12.4	Pedal – Dynamische Festigkeitsprüfung	61
12.4.1	Anforderung	61
12.4.2	Prüfverfahren	61
12.5	Antrieb – Statische Festigkeitsprüfung	61
12.6	Tretkurbeleinheit – Dynamische Prüfung	61
12.6.1	Anforderung	61
12.6.2	Prüfverfahren	61
13	Antriebskette und Antriebsriemen	62
13.1	Antriebskette	62
13.2	Antriebsriemen	62
14	Schutzvorrichtung für Kettenblatt und Riemenantrieb	62
14.1	Anforderung	62
14.2	Durchmesser von Kettenschutzscheibe und Antriebsschutzscheibe	62
14.3	Schutzvorrichtung für Antriebskette und Antriebsriemen	63
14.4	Kombinierte Führung des Kettenumwerfers	64
15	Sättel/Sitze und Sattelstützen	65
15.1	Begrenzung der Maße	65
15.2	Sattelstütze — Markierung der Einstecktiefe oder wirksamer Anschlag	65
15.3	Sattel/Sattelstütze – Prüfung der Befestigung	66
15.3.1	Sättel mit verstellbaren Sattelklemmungen	66
15.3.2	Sättel ohne verstellbare Sattelklemmungen	66
15.4	Sattel und Sattelschiene – Statische Festigkeitsprüfung	66
15.4.1	Sattel – Statische Festigkeitsprüfung	66
15.4.2	Sattelschiene (Verbundwerkstoff) – Statische Festigkeitsprüfung	66
15.4.3	Sattel und Sattelstützeinheit – Dynamische Prüfung	66
15.5	Sattelstütze – Festigkeitsprüfungen	66
15.5.1	Allgemeines	66
15.5.2	Prüfverfahren für Stufe 1 (dynamische Prüfung)	66
15.5.3	Prüfverfahren für Stufe 2 (statische Festigkeitsprüfung)	67
16	Beleuchtungssysteme und Rückstrahler	68
16.1	Allgemeines	68
16.2	Beleuchtungssysteme	68
16.3	Rückstrahler	68

16.4	Heckrückstrahler	68
16.4.1	Allgemeines	68
16.4.2	Seitliche Rückstrahler	68
16.4.3	Frontrückstrahler	69
16.4.4	Pedalrückstrahler	69
17	Warnvorrichtung	69
18	Rückspiegel	69
19	Prüfung der strukturellen Festigkeit	69
19.1	Allgemeines	69
19.2	Anforderungen	69
19.3	Nachweisverfahren	70
20	Kennzeichnung	70
20.1	Anforderungen	70
20.1.1	Alle Kennzeichnungen	70
20.1.2	Kennzeichnungen des Rahmens	70
20.1.3	Kennzeichnungen der Anhängerkupplung	70
20.1.4	Kennzeichnungen der Bauteile	71
20.2	Dauerhaltbarkeitsprüfung	71
20.2.1	Anforderung	71
20.2.2	Prüfverfahren	71
21	Herstellervoranweisungen	71
Anhang A	(informativ) Fahrzeugkonfigurationen	75
Anhang B	(informativ) Leitfaden	76
Anhang C	(normativ) Prüfzyklen für professionelle/kommerzielle Nutzung	77
C.1	Allgemeines	77
Anhang D	(informativ) Kennzeichnung	78
Anhang E	(informativ) Flattern	79
E.1	Empfehlung	79
E.2	Prüfverfahren	79
E.3	Messausrüstung	80
Anhang F	(normativ) Gabelaufnahmeverrichtung	81
Anhang G	(informativ) Eigenschaften der Ersatzprüfgabeln	82
Anhang H	(informativ) Berechnung des Schwerpunktes von Fahrrädern bzw. Lastenfahrrädern	84
H.1	Experimentelle Bestimmung des Schwerpunktes	84
H.1.1	Allgemeines	84
H.1.2	Mess- und Berechnungsergebnisse (Beispiel 1)	87
Anhang I	(informativ) Begründung für die Notwendigkeit einer „Gesamtfahrzeugprüfung“	89
I.1	Einleitung	89
I.2	Straßenprüfung (Feldprüfung auf einer Prüfstrecke)	89
I.3	Gesamtfahrzeugprüfstand	90
I.3.1	Allgemeines	90
I.3.2	Multi-Stempel-Prüfsystem (Straßensimulator)	90
I.3.3	Rollenprüfstand	90
I.4	Simulationsprüfung (Berechnung)	90
Anhang J	(informativ) Begründung für die Unterscheidung zwischen privater und kommerzieller Nutzung	91
Literaturhinweise	93

Bilder

Bild 1	— Lenker und Lenkung — Verfahren für die Steifigkeits- und Festigkeitsprüfung für indirekte Lenksysteme	14
Bild 2	— Beispiel für einen Aufbau zur Prüfung des Lenksystems	15
Bild 3	— Neigungswinkel der Parkebene (Beispiele für Fahrradständer)	19
Bild 4	— Pedal zu Laufrad und Radschützer: Fußfreiheit	20

Bild 5 — Maße des Bremshebelabstands	22
Bild 6 — Messlehre zur Bestimmung der Maße des Bremshebelabstands	23
Bild 7 — Anbringung der Messlehre an Bremshebel und Lenker (kleinste Griff­länge dargestellt)	23
Bild 8 — Schematische Darstellung des Einfahrens der Bremsflächen	26
Bild 9 — Ablaufdiagramm beispielhaft für zwei Messblöcke	28
Bild 10 — Ein Prüfzyklus	30
Bild 11 — Ablauf der Prüfung der Wärmestandfestigkeit	31
Bild 12 — Klemmung zwischen Lenkervorbau und Gabelschaft	32
Bild 13 — Beispiel einer Zugvorrichtung für den Lenkergriff	34
Bild 14 — Lenkungseinheit: seitliche Biegeprüfung	35
Bild 15 — Lenker-Vorbau-Biegeprüfung nach vorn	36
Bild 16 — Lenker und Lenkervorbau — Prüfung der Verdrehsicherheit durch Aufbringen von Kräften auf den Klemmblock	37
Bild 17 — Lenkerhörnchen — Prüfung der Verdrehsicherheit	38
Bild 18 — Lenker/Vorbau-Einheit — Dynamische Prüfungen	39
Bild 19 — Lenker einschließlich Lenkerhörnchen — Gegenphasige dynamische Prüfungen	39
Bild 20 — Rahmen — Dynamische Prüfung mit pedalierenden Kräften	41
Bild 21 — Rahmen — Dynamische Prüfung mit horizontalen Kräften	43
Bild 22 — Beispiel eines Prüfaufbaus	44
Bild 23 — Beispiel einer dynamischen Prüfung mit vertikalen Kräften auf die Lastenaufnahmen	45
Bild 24 — Rahmen/Vorderradgabel-Einheit: Stoßprüfung (fallender Rahmen)	47
Bild 25 — Vorderradgabel — Statische Biegeprüfung	48
Bild 26 — Vorderradgabel — Dynamische Biegeprüfung	49
Bild 27 — Vorderradgabel: Stoßprüfung rückwärts	50
Bild 28 — Prüffrolle mit geringer Masse	50
Bild 29 — Gabelschaft-Verdrehprüfung (typisches Beispiel)	51
Bild 30 — Vorderradgabel für Naben-/Scheibenbremse — Statische Bremsmomentprüfung	53
Bild 31 — Laufrad/Reifen-Einheit: Rundlaufgenauigkeit	54
Bild 32 — Laufrad/Reifen-Einheit: statische Festigkeitsprüfung	55
Bild 33 — Laufrad/Reifen-Einheit — Dynamische Prüfung für einspurige Lastenfahrräder	56
Bild 34 — Vorderer Radschützer — Prüfung bei einem tangentialen Hindernis	58
Bild 35 — Vorderer Radschützer: Aufschlagprüfung für Radschützer-Streben	59
Bild 36 — Vorderer Radschützer — Prüfung mit radialer Kraft	59
Bild 37 — Kettenschutzscheibe	63
Bild 38 — Antriebsschutzscheibe	63
Bild 39 — (Mindest-)Anforderungen an die Schutzvorrichtung für Antriebskette und Antriebsriemen	64
Bild 40 — Kontaktstelle von Kette und Kettenblatt	65
Bild 41 — Sattelstütze — Dynamische Prüfung	67
Bild A.1 — Konfigurationen von Lastenfahrrädern	75
Bild D.1 — Kennzeichnungen	78
Bild F.1 — Beispiele für Abstandsmessungen	81
Bild H.1 — Freikörperbild (Lastenfahrrad) zur Berechnung des Schwerpunktes	85
Bild H.2 — Ebenerdiges Wiegen des Fahrrades (horizontale Messung)	86
Bild H.3 — Geneigtes Wiegen des Lastenfahrrades (Messung mit angehobenem Vorder- oder Hinterrad)	87
Bild H.4 — Ermittelter Schwerpunkt am Beispiellastenfahrrad	88

Tabellen

Tabelle 1 — Werte für Flächenneigungswinkel/Flächenneigungsgrad	18
Tabelle 2 — Mindestwerte für die Bremsverzögerung für einzelne Achsen bei Lastenfahrrädern	24
Tabelle 3 — Anforderungen der Mindestbremskraft eines Lastenfahrrades	25
Tabelle 4 — Werte für die Lenkerprüfkräfte	39

Tabelle 5 — Fallhöhen und Verteilung der Massen an Sattelstütze, Lenkungslager und Tretlagergehäuse	46
Tabelle 6 — Hebellängen bei unterschiedlichen Reifen-Durchmessern	52
Tabelle 7 — Laufrad/Reifen-Einheit — Rundlauf- und Planlauf-toleranz	53
Tabelle B.1 — Leitfaden	76
Tabelle C.1 — Prüfzyklen nach Anwendungsfall	77
Tabelle H.1 — Massenverteilung am oben gezeigten Lastenfahrrad	87