

E DIN EN 280-1:2024-11 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-10-18

Fahrbare Hubarbeitsbühnen - Teil 1: Berechnung - Standsicherheit - Bau - Sicherheit - Prüfungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 280-1:2024

Mobile elevating work platforms - Part 1: Design calculations - Stability criteria - Construction - Safety - Examinations and tests; German and English version prEN 280-1:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	12
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	19
4.1 Allgemeines	19
4.2 Festigkeits- und Standsicherheitsberechnungen	20
4.2.1 Allgemeines	20
4.2.2 Lasten und Kräfte	20
4.2.3 Bestimmung der Lasten und Kräfte	20
4.2.4 Standsicherheitsberechnungen	23
4.2.5 Festigkeitsberechnungen	35
4.3 Untergestell und Abstützeinrichtungen	37
4.3.1 Untergestell	37
4.3.2 Abstützeinrichtungen	41
4.4 Hubeinrichtung	43
4.4.1 Verfahren zur Vermeidung von Kippen und Überschreitung von zulässigen Beanspruchungen	43
4.4.2 Bewegungsabfolge zur Vermeidung von Überlastung bzw. Umkippen	45
4.4.3 Verringerung von Quetsch- und Schergefahren	46
4.4.4 Vorsichtsmaßnahmen für die routinemäßige Instandhaltung	46
4.4.5 Geschwindigkeitsbegrenzer	46
4.4.6 Schutz während des Transports	47
4.5 Triebwerke für Hubeinrichtungen	47
4.5.1 Allgemeines	47
4.5.2 Seiltriebe	48
4.5.3 Kettentriebe	50
4.5.4 Leitspindeltriebe	51
4.5.5 Zahnstangentriebe	52
4.6 Arbeitsbühne	52
4.6.1 Einfahren der Arbeitsbühne	52
4.6.2 Absturzschutzsystem	53
4.6.3 Absturzschutzsystem an Zugangspunkten	53
4.6.4 Boden der Arbeitsbühne	53
4.6.5 Geländer oder Zugangstüren in flexibler Auslegung	54
4.6.6 Zugang zur Arbeitsbühne	54
4.6.7 Handschutz	54
4.6.8 Besondere Mittel zur Steuerung und Kommunikation von der Arbeitsbühne aus	54
4.6.9 9 Hubbegrenzung	55
4.6.10 Schutz während des Transports	55
4.6.11 Anschlagpunkte	55
4.6.12 Vibrationen an der Arbeitsbühne während des Betriebs	56
4.6.13 Quetschschutz am Bedienfeld	56
4.6.14 Werkstoff der Arbeitsbühne	56
4.6.15 Auswechselbare Arbeitsbühne	56

4.7	Steuereinrichtungen	57
4.7.1	Allgemeines	57
4.7.2	Verfahrsteuerung bei FHABn Typ 2 und Typ 3	57
4.7.3	Bewegungsrichtung	57
4.7.4	Steuereinrichtungen	57
4.7.5	Not-Halt	58
4.7.6	Vorgesteuerte und magnetisch betätigte Steuerventile	58
4.7.7	Schutzmaßnahme gegen unerwartete Bewegungen	58
4.7.8	Hilfssystem als Notfallsicherung	58
4.7.9	Übersteuerung	59
4.8	Elektrische Ausrüstung	59
4.9	Hydrauliksystem	60
4.10	Hydraulikzylinder	62
4.10.1	Konstruktive Auslegung	62
4.10.2	Verifizierung des Lasthaltevermögens	66
4.11	Sicherheitsfunktionen	66
4.12	Lärm	68
4.12.1	Allgemeines	68
4.12.2	Geräuschermittlung und Deklaration	69
5	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	69
5.1	Prüfungen	69
5.1.1	Allgemeines	69
5.1.2	Baumusterprüfung	70
5.1.3	Bauprüfung	70
5.1.4	Prüfungen	70
5.2	Typprüfungen von FHABn	78
5.3	Prüfungen vor dem Inverkehrbringen	78
6	Benutzerinformation	78
6.1	Begleitdokumente	78
6.1.1	Informationen	78
6.1.2	Festlegungen zur Aufzeichnung von Ereignissen	82
6.2	Kennzeichnung	82
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		85
Anhang B (informativ) Einsatz von FHABn bei Windgeschwindigkeiten über 12,5 m/s (Beaufort-Skala)		89
Anhang C (informativ) Dynamische Faktoren in Stabilitäts- und Festigkeitsberechnungen		90
C.1	Stand sicherheitsberechnungen	90
C.2	Festigkeitsberechnungen	91
Anhang D (normativ) Berechnung des Seiltriebs		92
D.1	Allgemeines	92
D.2	Berechnung des Seiltriebs	92
D.3	Berechnung des Seildurchmessers (Koeffizient c)	93
D.4	Berechnung der Durchmesser von Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen [Koeffizient (h1 · h2)]	93
D.5	Wirkungsgrad von Seiltrieben	97
Anhang E (informativ) Berechnungsbeispiel — Seiltriebe		99
E.1	Verfahren zur Bestimmung der in 4.5.2 (Seiltriebe) angewandten Koeffizienten und Verhältnisse mittels der Lastspielzahlen aus 4.2.5.3 und der Betriebsgeschwindigkeiten aus 4.4.5	99
E.1.1	Allgemeines	99
E.1.2	Anmerkungen	99
E.1.3	Zusammenfassung des Verfahrens nach Anhang D (normativ)	99
E.1.4	Berechnungsbeispiel	100
E.2	Berechnung des Durchmessers von Seiltrommeln, Rollen und festen Rollen	102
Anhang F (informativ) Berechnungsbeispiel — z-Faktor, Bordsteinkollision		105
Anhang G (normativ) Zusätzliche Anforderungen an kabellose Steuereinrichtungen und Steuerungssysteme		108

G.1	Allgemeines	108
G.2	Steuerungsgrenzen	108
G.3	Stopp	108
G.4	Warnhinweise	108
G.5	Basisstation und Unterstation	108
Anhang H (normativ) Abmessungen von Stufen und Leitern		110
Anhang I (informativ) Spannungsverlaufparameter		112
I.1	Einleitung	112
I.2	Anleitung zur Auswahl der S-Klasse	112
I.3	Spannungsverlaufparameter	113
I.3.1	Allgemeines Verfahren	113
I.3.2	Direkte Berechnung der Klasse des Spannungsverlaufs	115
I.3.3	Vereinfachtes Verfahren zum Bestimmen der Spannungsverlaufsklasse	116
Anhang J (informativ) Ermüdungsnachweis: Zusammenhang zwischen den S-Klassen in EN 13001-3-1:2012+A2:2018 und den B-Gruppen in DIN 15018		117
Anhang K (normativ) Anforderungen an Sicherheitsfunktionen mit Performance Level d		118
K.1	Allgemeines	118
K.1.1	Einleitung	118
K.1.2	Sicherheitsfunktionen mit Performance Level d, bei denen die Architektur für Kategorie 2 zur Anwendung kommt	118
K.1.3	Performance-Level-d-Sicherheitsfunktionen, ausgeführt nach SIL2-Funktionen mit einer Hardwarefehler toleranz von null	119
K.2	Anforderungen an nicht überwachte, nichtelektrische Teile von Architekturen der Kategorie 3	119
Anhang L (informativ) Informationen zum Rettungsvorgang		120
Anhang M (normativ) Geräuschemessvorschrift		121
M.1	Allgemeines	121
M.2	Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels	121
M.2.1	Allgemeines	121
M.2.2	Messunsicherheit	122
M.3	Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels	123
M.3.1	Messfläche	123
M.3.2	Berechnung des Schalleistungspegels (L _{WA}) [dB]	123
M.3.3	Messunsicherheit	123
M.4	Einbau- und Montagebedingungen	124
M.5	Betriebsbedingungen	124
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2023/1230		125
Literaturhinweise		131

Bilder

Bild 1	— Darstellung einiger Begriffe (1)	18
Bild 2	— Darstellung einiger Begriffe (2)	19
Bild 3	— Nennlast — Personen	21
Bild 4	— Nennlast — Ausrüstung	21
Bild 5	— Beispiele 1a/1b für maximale Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	27
Bild 6	— Beispiele 2 a/2b für maximale Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	29
Bild 7	— Beispiele 3 a/3b für maximale Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	30
Bild 8	— Beispiele 4a/4b für maximale Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	31
Bild 9	— Beispiel 5 für Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	32
Bild 10	— Beispiel 6 für Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	33
Bild 11	— Beispiel 7 für maximale Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	34
Bild 12	— Beispiel 8 für maximale Kippmoment-Kombinationen (siehe Tabelle 1)	35
Bild 13	— Maximale Bremswege für FHABn vom Typ 2 und Typ 3	39

Bild 14 — Zylinderdrücke; Normalbetrieb (druckbeanspruchter Zylinder)	63
Bild 15 — Zylinderdrücke; Normalbetrieb (Zylinder unter Spannung)	63
Bild 16 — Zylinderdrücke; Dichtungsfehler	64
Bild 17 — Druckbeanspruchter Doppelzylinder; Normalbetrieb	64
Bild 18 — Druckbeanspruchte Doppelzylinder, eine Leitung blockiert	65
Bild 19 — Stellung der Nennlast für Bühnen mit einer Verlängerung bei der statischen Prüfung .	71
Bild 20 — Verteilung der Lasten auf der Hauptbühne und der/den Verlängerung(en) bei der dynamischen Prüfung	72
Bild 21 — Verteilung der Lasten auf der Hauptplattform und der/den Bühnenverlängerung(en) mit den Anteilen der Hauptplattformlast außerhalb der Kippkante bei der dynamischen Prüfung	73
Bild 22 — Stellung der Prüflast für Bühnen mit einer Bühnenverlängerung(en) bei der Überlastprüfung	75
Bild 23 — Text noch festzulegen	77
Bild D.2 — Ablenkung in gleicher/Gegenrichtung	97
Bild D.3 — Flaschenzüge	98
Bild E.1 — Fall 1	101
Bild E.2 — Fall 2	101
Bild E.3 — Hubeinrichtung ein-/ausgefahren; Bestimmung der Anzahl der Biegewechsel ω in einzelnen Drahtseilen zur Ermittlung von Rollen- und Trommeldurchmessern	104
Bild F.1 — Fahren der FHAB gegen ein Hindernis	105
Bild F.2 — Bewegung der Masse beim Verzögern — Übersicht	106
Bild F.3 — Bewegung der Masse beim Verzögern — Details	106
Bild H.1 — Abmessungen von Stufen und Leitern	111
Bild I.1 — Beispiel für Spannungswechsel infolge von Bewegungen	113
Bild I.2 — Reservoir-Spannungsspiele-Zählverfahren	115
Bild J.1 — B-S-Diagramm	117
Bild M.1 — Abstände der Messpunkte	122

Tabellen

Tabelle 1 — Beispiele von Last- und Krafrichtungen sowie -kombinationen für die Standsicherheitsberechnungen (siehe Bild 5 bis Bild 12)	25
Tabelle 2 — Teilsicherheitsbeiwerte	36
Tabelle 3 — Verfahren zur Reduzierung des Risikos des Kippens und der Überschreitung zulässiger Beanspruchungen	43
Tabelle 4 — Performance Level für Sicherheitsfunktionen	67
Tabelle A.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen	85
Tabelle D.1 — Antriebsgruppen nach Laufzeitkategorien	92
Tabelle D.2 — Koeffizienten c	93
Tabelle D.3 — Koeffizienten h_1	94
Tabelle D.4 — Koeffizienten h_2	95
Tabelle D.5 — Wirkungsgrad von Flaschenzügen	98
Tabelle E.1 — Betriebskoeffizienten	102
Tabelle E.2 — Verhältnis D_{min}/d_{min}	103
Tabelle E.3 — Beispielwerte für Ω und h_2	104
Tabelle H.1 — Abmessungen von Stufen und Leitern	110
Tabelle I.1 — S-Klassen für verschiedene Beanspruchungen	112
Tabelle I.2 — S-Klassen von Spannungsverlaufparametern	116
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230	125