DIN EN 13001-3-4:2019-12 (D)

Krane - Konstruktion allgemein - Teil 3-4: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise für Maschinenbauteile - Lager; Deutsche Fassung EN 13001-3-4:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 4

1 Anwendungsbereich ... 5

2 Normative Verweisungen ... 5

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ... 6
3.1 Begriffe ... 6
3.2 Symbole und Abkürzungen ... 7

4 Allgemeines ... 13
4.1 Dokumentation ... 13
4.2 Werkstoffe ... 14
4.2.1 Werkstoffsorten und Werkstoffgüte für Drehkränze ... 14
4.2.2 Werkstoffsorten und Werkstoffgüte für Wälzlager, ausgenommen Drehkränze ... 15
4.2.3 Werkstoffe für Gleitlager ... 15
4.3 Lager ... 16
4.3.1 Allgemeines ... 16
4.3.2 Drehkränze ... 16
4.3.3 Wälzlager ... 20
4.3.4 Gleitlager ... 21
4.4 Sicherheitsnachweis für Lager ... 25

5 Nachweis der statischen Festigkeit ... 26
5.1 Allgemeines ... 26
5.2 Grenzwerte der Bemessungsspannungen und der Bemessungskräfte ... 26
5.2.1 Allgemeines ... 26
5.2.2 Grenzwerte der Bemessungskräfte und der Bemessungsspannungen für Drehkränze ... 27
5.2.3 Durchführung des Nachweises für Drehkränze ... 40
5.2.4 Grenzwerte der Bemessungskräfte und der Bemessungsspannungen für Wälzlager ... 41
5.2.5 Durchführung des Nachweises für Wälzlager ... 43
5.2.6 Grenzwerte der Bemessungskräfte und der Bemessungsspannungen für Gleitlager ... 43
5.2.7 Durchführung des Nachweises für Gleitlager ... 48

6 Nachweis der Dauerfestigkeit und der Ermüdungsfestigkeit ... 49
6.1 Allgemeines ... 49
6.2 Drehkränze ... 49
6.2.1 Dynamische Auslegungslasten und Tragzahlen ... 49
6.2.2 Ermüdungsfestigkeit der Befestigungselemente ... 55
6.2.3 Durchführung des Nachweises für Drehkränze ... 57
6.3 Wälzlager ... 58
6.3.1 Dynamische Auslegungslasten und Tragzahlen ... 58
6.3.2 Durchführung des Nachweises für Wälzlager ... 62
6.4 Gleitlager ... 64
6.4.1 Allgemeines ... 64
6.4.2 Zylindrische Gleitlager ... 65
6.4.3 Gelenklager ... 69
6.4.4 Durchführung des Nachweises der Dauerfestigkeit für Gleitlager ... 73
6.4.5 Auslegungslebensdauer eines Gleitlagers ... 74

7 Nachweis der elastischen Stabilität ... 75

Anhang A (informativ) Berechnungsbeiwerte und Richtwerte für die Tragzahlen von Drehkränzen 76
A.1 Überlastbeiwert K_{rep} 76
A.1.1 Allgemeines 76
A.1.2 Analyseverfahren für die Bestimmung von K_{rep} 77
A.2 Einflussfaktoren 78
A.2.1 Nachweis der statischen Festigkeit 78
A.2.2 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit: Beiwert für die Trägerschicht f'_{f1} 79
A.2.3 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit: Einschlussbeiwert f'_{f2} 80
A.2.4 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit: Beiwert für die Oberflächenhärte f'_{f3} 80
A.3 Leitlinien für verschiedene Tragzahlen 80
A.3.1 Allgemeines 80
A.3.2 Richtwert für den Grenzwert für die statische axiale Bemessungstragzahl $C_{0a,Rd}$ für Drehkränze mit Kugellagern 81
A.3.3 Richtwerte für die Grenzwerte für die statischen Bemessungstragzahlen $C_{0a,Rd}$ und $C_{0r,Rd}$ für Drehkränze mit Rollenlager 81
A.3.4 Dynamische axiale Tragzahl C_a eines Drehkranzes mit Kugellagern 82
A.3.5 Dynamische Tragzahlen C_a und C_r eines Drehkranzes mit Rollenlagern 84
A.4 Befestigungselemente: alternative Berechnung der Bemessungsspannung σ_{Sd} 84
A.4.1 Schraubenhebelmoment M_{fb} 84
A.4.2 Bemessungswert der Normalspannung σ_{Sd} 89
A.4.3 Berechnung des Hebelarms s_a 89

Anhang B (informativ) Nachweis der Ermüdungsfestigkeit der Drehkranzlaufbahn: Berechnung des Lastverlaufsparameters s_{sr} (Beispiel) 91
B.1 Allgemeines 91
B.2 Arbeitszyklen 91
B.2.1 Kranart 91
B.2.2 Beschreibung des Bewegungsablaufs 92
B.3 Beschreibung des Drehkranzes 93
B.3.1 Art des Drehkranzes 93
B.3.2 Hauptdaten 94
B.4 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit 94
B.4.1 Lastkombinationen 94
B.4.2 Äquivalente dynamische Axiallasten $P_{a,i}$ für stützende/haltende Laufbahnen 96
B.4.3 Äquivalente dynamische Radiallasten $P_{r,i}$ für eine radiale Laufbahn 98
B.4.4 Klassifizierung der Laufbahnen 98

Anhang C (informativ) Gleichwertigkeit der Nachweise der Ermüdungsfestigkeit von Drehkränzen und Wälzlagern nach dem Verfahren von EN 13001 bzw. ISO 281 101

Anhang D (informativ) Auswahl einer geeigneten Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung 103

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG 104

Literaturhinweise 105