DIN 22261-2:2023-06 (D)

Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen - Teil 2: Berechnungsgrundlagen

Inhalt

Seite

Vorwort ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 9
3.1 Begriffe im Zusammenhang mit der Tragwerksplanung ... 9
3.1.1 Allgemeines ... 9
3.2 Begriffe im Zusammenhang mit Einwirkungen ... 10
3.2.1 Allgemeines ... 10
3.3 Symbole ... 10
3.3.1 Symbole der Einwirkungen ... 10
3.3.2 Symbole der Kombinationsbeiwerte des Ermüdungsnachweises ... 12
3.3.3 Weitere Symbole ... 12
3.4 Definition der Bauteilachsen ... 12

4 Grundlagen der Tragwerksplanung ... 12
4.1 Anforderungen ... 12
4.1.1 Grundlegende Anforderungen ... 12
4.1.2 Behandlung der Zuverlässigkeit ... 13
4.1.3 Geplante Nutzungsdauer ... 13
4.1.4 Dauerhaftigkeit ... 13
4.2 Grundsätzliches zur Bemessung mit Grenzzuständen ... 13
4.3 Basisvariable ... 14
4.3.1 Einwirkungen und Umgebungseinflüsse ... 14
4.3.2 Werkstoff- und Produkteigenschaften ... 14
4.4 Statische Berechnung ... 14
4.5 Nachweisverfahren mit Teilsicherheitsbeiwerten ... 14

5 Einwirkungen ... 15
5.1 Ständige Einwirkungen (G) ... 15
5.2 Veränderliche Einwirkungen (Q_{k}) ... 15
5.2.1 Fördergut ... 15
5.2.2 Windeinwirkungen ... 19
5.2.3 Weitere veränderliche Einwirkungen ... 21
5.2.4 Temperatureinwirkungen ... 21
5.2.5 Besondere Stützzustände ... 22
5.2.6 Neigungseinwirkungen ... 22
5.2.7 Einwirkungen bei Änderung des Gurtverlaufes ... 23
5.2.8 Einwirkungen aus Antrieben ... 27
5.2.9 Einwirkungen beim Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen durch Auflegen und Überlasten ... 34
5.2.10 Dynamische Einwirkungen ... 35
5.2.11 Erdbebeneinwirkungen ... 39
5.2.12 Massenkräfte aus Bewegungsvorgängen ... 39
5.2.13 Pufferstoß ... 39
5.2.14 Ungleiche Seilkräfte ... 39
5.2.15 Bewegungswiderstände infolge Reibung ... 40
5.3 Ermüdungsbelastung ... 41
5.3.1 Allgemeines ... 41
5.3.2 Ständige Einwirkungen ... 42

5.3.3 Fördergut auf Bändern ... 42
5.3.4 Verkrustung ... 43
5.3.5 Neigungseinwirkungen ... 43
5.3.6 Einwirkungen bei Änderungen des Gurtverlaufes ... 43
5.3.7 Umfangskraft am Schaufelrad, Kettenzugkraft an der Eimerkette ... 43
5.3.8 Seitenkraft aus Schwenkwerksantrieb ... 44
5.3.9 Lagerbelastungen aus Gurtzugkräften ... 44
5.3.10 Teilweises Aufliegen der Eimerleiter ... 44
5.3.11 Dynamische Einwirkungen ... 44
5.3.12 Massenkräfte aus planmäßigen Bewegungsvorgängen ... 44
5.3.13 Einwirkungen aus Änderungen der Gleislage bei Geräten auf Schienenfahrwerken ... 44
5.3.14 Bewegungswiderstände infolge Reibung ... 45
5.3.15 Hinweise zu Belastungszyklen ... 45

6 Bemessungssituationen und Kombinationen von Einwirkungen ... 46

7 Werkstoffe ... 54
7.1 Allgemeines ... 54
7.2 Baustahl ... 55
7.2.1 Werkstoffeigenschaften ... 55
7.2.2 Anforderungen an die Duktilität ... 55
7.2.3 Bruchzähigkeit ... 55
7.2.4 Eigenschaften in Dickenrichtung ... 55
7.2.5 Toleranzen ... 56
7.2.6 Bemessungswerte der Materialkonstanten ... 56
7.3 Stahlgussteile, Schmiedeteile und Bauteile aus Vergütungsstählen ... 56
7.4 Verbindungsmittel ... 56
7.4.1 Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben ... 56
7.4.2 Niete ... 57
7.5 Zugglieder aus Stahl ... 57

8 Dauerhaftigkeit ... 57

9 Lagesicherheitsnachweis ... 58
9.1 Allgemeines ... 58
9.2 Sicherheit gegen Umkippen ... 58
9.3 Abtriebssicherheit ... 59
9.3.1 Allgemeines ... 59
9.3.2 Abtriebssicherheit für Geräte mit Schienenfahrwerken ... 59
9.3.3 Abtriebssicherheit für schwenkbare Oberbauten ... 60

10 Tragwerksberechnung ... 60
10.1 Allgemeines ... 60
10.2 Fachwerke ... 61

11 Grenzzustände der Tragfähigkeit für Bauteile ... 61
11.1 Allgemeines ... 61
11.2 Beanspruchbarkeit von Querschnitten ... 62
11.3 Stabilitätsnachweise für Bauteile ... 62
11.4 Mehrteilige druckbeanspruchte Bauteile ... 63
11.5 Plattenbeulen ... 63
11.6 Festigkeit und Stabilität von Schalentragwerken ... 63
11.7 Räumliche Spannungszustände ... 64
11.8 Zugglieder aus Stahl ... 65
11.8.1 Zugbänder ... 65
11.8.2 Abspannseile ... 65
11.9 Windwerkseile ... 66

12 Verbindungsmittel, Schweißnähte, Verbindungen und Anschlüsse ... 67
12.1 Allgemeines ... 67
12.2 Schrauben-, Niet- und Bolzenverbindungen ... 68

12.2.1 Allgemeines ... 68
12.2.2 Kategorien von Schraubenverbindungen ... 68
12.2.3 Rand- und Lochabstände für Schrauben und Niete ... 68
12.2.4 Tragfähigkeit von Schrauben und Nieten ... 69
12.2.5 Gruppen von Verbindungsmitteln ... 71
12.2.6 Lange Anschlüsse ... 71
12.2.7 Gleitfeste Verbindungen mit hochfesten Schrauben ... 71
12.2.8 Lochabminderungen ... 72
12.2.9 Abstützkräfte ... 73
12.2.10 Kräfteverteilung auf Verbindungsmittel im Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 73
12.2.11 Bolzenverbindungen / Gelenkverbindungen ... 73
12.3 Schweißverbindungen ... 76
12.3.1 Allgemeines ... 76
12.3.2 Geometrie und Abmessungen ... 76
12.3.3 Schweißen mit Futterblechen ... 76
12.3.4 Beanspruchbarkeit von Kehlnähten ... 76
12.3.5 Tragfähigkeit von Stumpfnähten ... 77
12.3.6 Verteilung der Kräfte ... 78
12.3.7 Steifenlose Anschlüsse an Flansche ... 78
12.3.8 Lange Anschlüsse ... 78
12.3.9 Exzentrisch belastete einseitige Kehlnähte oder einseitige nicht durchgeschweißte Stumpfnähte ... 78
12.3.10 Einschenkliger Anschluss von Winkelprofilen ... 78
12.3.11 Schweißen in kaltverformten Bereichen ... 78
12.3.12 Geschweißte Eckausnehmungen ... 79
12.4 Berechnung von Rahmenanschlüssen mit H- und I-Querschnitten, Kopfplattenanschlüssen ... 79
12.5 Anschlüsse mit Hohlprofilen ... 79

13 Ermüdung ... 80
13.1 Allgemeines ... 80
13.2 Ermüdungsbelastung ... 80
13.2.1 Allgemeines ... 80
13.2.2 Vereinfachtes Ermüdungslastmodell ... 81
13.3 Teilsicherheitsbeiwerte für Ermüdungsnachweise ... 81
13.4 Ermüdungsbeanspruchungen ... 81
13.5 Berechnung der Spannungen ... 81
13.6 Berechnung der Spannungsschwingbreiten ... 82
13.6.1 Allgemeines ... 82
13.6.2 Ermüdungslastmodelle auf der Basis schadensäquivalenter Spannungsschwingbreiten ... 82
13.6.3 Ermüdungslastmodell auf der Basis eines Lastspektrums ... 82
13.6.4 Berücksichtigung von konstruktiv gegebenen Exzentrizitäten bei geschweißten Verbindungen ... 83
13.7 Ermüdungsfestigkeit ... 84
13.7.1 Allgemeines ... 84
13.7.2 Modifizierung der Ermüdungsfestigkeit ... 84
13.8 Ermüdungsnachweis ... 85
13.9 Schweißnahtnachbehandlung ... 104
13.9.1 Grundlagen und Grenzen ... 104
13.9.2 Anwendung bei Großgeräten ... 104

14 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ... 104
14.1 Allgemeines ... 104
14.2 Nachweis zum Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ... 105
14.2.1 Allgemeines ... 105
14.2.2 Formänderungen von Bauteilen ... 105
14.2.3 Dynamische Einflüsse ... 105
14.3 Grundsätze für die Konstruktion ... 105

15 Krane und Kranbahnen 105
15.1 Allgemeines 105
15.2 Betriebsfall des Kranes 106
15.3 Außerbetriebsfall des Gerätes und des Kranes 106
15.4 Betriebsfall des Gerätes 106

16 Hauptverlagerungen und tragende Maschinenbauteile 106

17 Tabellen zu Beanspruchbarkeiten 106

Anhang A (informativ) Bauarten von Großgeräten 110
A.1 Schaufelradbagger (Gerät RBW 262) 110
A.1.1 Geräteskizze 110
A.1.2 Technische Daten 111
A.2 Eimerkettenschwenkbagger (Es 3750. 35/30. 4. 4000) 112
A.2.1 Geräteskizze 112
A.2.2 Technische Daten 112
A.3 Bandabsetzer 113
A.3.1 Geräteskizze 113
A.3.2 Technische Daten 113
A.4 Bandschleifenwagen (Gerät RBW 948/949) 114
A.4.1 Geräteskizze 114
A.4.2 Technische Daten 114

Literaturhinweise 115