DIN EN 415-4:2026-10 (D)

Sicherheit von Verpackungsmaschinen - Teil 4: Palettierer und Depalettierer und zugehörige Ausrüstungen; Deutsche Fassung EN 415-4:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Einleitung ... 13

1 Anwendungsbereich ... 14

2 Normative Verweisungen ... 14

3 Begriffe ... 16

4 Sicherheitsanforderungen ... 21
4.1 Allgemeine Anforderungen ... 21
4.1.1 Allgemeines ... 21
4.1.2 Risiko durch bewegliche Teile – eigensichere Konstruktion – physikalische Aspekte ... 21
4.1.3 Schutzeinrichtungen ... 21
4.1.4 Feststehende oder verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen ... 21
4.1.5 Zugang zum Gefährdungsbereich durch den Bediener ... 21
4.1.6 Öffnungen in trennenden Schutzeinrichtungen ... 22
4.1.7 Verhinderung des unerwarteten Absenkens von Maschinenkomponenten ... 26
4.1.8 Befreiung von Personen ... 30
4.1.9 Maschinenstabilität ... 30
4.1.10 Pneumatische und hydraulische Ausrüstung ... 30
4.1.11 Maßnahmen zur Vermeidung von Abstürzen aus der Höhe ... 30
4.1.12 Elektrische Ausrüstung ... 31
4.1.13 Lärmreduzierung ... 31
4.1.14 Übergänge über Palettenförderer ... 31
4.1.15 Maßnahmen zur Vermeidung von Risiken durch herabfallende Produkte ... 33
4.1.16 Not-Halt-Funktion ... 33
4.1.17 Steuerungsfunktionen ... 33
4.1.18 Sicherheitsgerichtete Stoppfunktionen ... 33
4.1.19 Sicherheitsgerichtete Stopps von drehzahlgeregelten elektrischen Antriebssystemen ... 33
4.1.20 Anhaltezeit ... 33
4.1.21 Unerwarteter Anlauf ... 33
4.1.22 Anforderung an die Fernsteuerung (Teleservice) ... 34
4.1.23 Format- oder Produktwechsel ... 34
4.1.24 Ergonomische Konstruktionsgrundsätze ... 34
4.1.25 Maßnahmen zur Vermeidung einer vernünftigerweise vorhersehbaren Fehlanwendung ... 34
4.1.26 Betrieb bei geöffneten trennenden Schutzeinrichtungen ... 34
4.1.27 Gespeicherte Energie ... 34
4.1.28 Laserstrahlung ... 34
4.1.29 Maßnahmen zur Beherrschung von Gefährdungen durch gefährliche Substanzen und Materialien ... 34
4.1.30 Maßnahmen zur Eindämmung von Gefährdungen durch Verpackungsmaterialien ... 34
4.2 Sicherheitsanforderungen für halbautomatische Palettierer mit Abstreiferplatte ... 34
4.2.1 Ergonomische Gefährdungen ... 34
4.2.2 Bewegliche Teile ... 35
4.2.3 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen ... 35
4.3 Sicherheitsanforderungen an einen automatischen Unten-Palettierer oder Depalettierer ... 35
4.3.1 Sicherung der Ladungshubeinrichtung ... 35
4.3.2 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen ... 35

4.4 Sicherheitsanforderungen an einen automatischen Oben-Palettierer oder Depalettierer 36
4.4.1 Vermeidung von Gefährdungen durch Absturz 36
4.4.2 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen 36
4.5 Sicherheitsanforderungen für einen Pick-and-Place-Palettierer und -Depalettierer (Säulen- oder Portaltyp) 37
4.5.1 Vermeidung von Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Sturz 37
4.5.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Risiken durch herabfallende Produkte 37
4.5.3 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen 37
4.6 Sicherheitsanforderungen an einen Palettierroboter oder Depalettierroboter 37
4.6.1 Allgemeines 37
4.6.2 Anforderung an sicherheitsbezogene Teile der Steuerungsfunktion 37
4.7 Anforderung an einen Karton-Packer-Palettierer 37
4.8 Sicherheitsanforderungen an Multistations-Palettierer, die von FTF (Fahrerlosen Transportfahrzeugen) bedient werden 38
4.8.1 Allgemeines 38
4.8.2 Sicherheitsanforderungen während des Zugriffs auf das FTF 39
4.8.3 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen 42
4.9 Sicherheitsanforderungen an einen mechanischen Greiferkopf 43
4.10 Sicherheitsanforderungen an einen Vakuum-Greiferkopf 43
4.11 Sicherheitsanforderungen an einen Magnet-Greiferkopf 43
4.12 Sicherheitsanforderungen an einen Jalousie-Greiferkopf 44
4.13 Sicherheitsanforderungen an einen Palettenstapler/-entstapler 44
4.13.1 Anforderung zur Vermeidung von Palettenabstürzen 44
4.13.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Quetschen und Scheren 45
4.13.3 Automatisches Starten eines Palettenstaplers/-entstaplers 45
4.13.4 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen 47
4.14 Sicherheitsanforderungen an einen Palettenwechsler 47
4.14.1 Anforderung zur Vermeidung von herabfallenden Produkten 47
4.14.2 Automatischer Palettenwechsler 48
4.14.3 Halbautomatischer Palettenwechsler 48
4.14.4 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen 48
4.15 Sicherheitsanforderungen an Palettengruppier- und -entgruppiermaschinen 48
4.15.1 Schutzeinrichtungen 48
4.16 Sicherheitsanforderungen an den Zwischenlagenmechanismus 50
4.16.1 Maßnahmen zur Vermeidung von Risiken beim Be- und Entladen von Zwischenlagen 50
4.16.2 Maßnahmen, wenn das Einlegen oder Entnehmen einer Zwischenlage durch einen Roboter erfolgt 50
4.16.3 Maßnahmen für das Ablegen oder Entfernen von Zwischenlagen 53
4.16.4 Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen 53
4.17 Sicherheitsanforderungen an einen Palettenladungsgrößen- oder -gewichtsprüfer 53
4.17.1 Anforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen durch bewegliche Teile 53
4.17.2 Anforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen durch bewegliche Palettenladungen 53
4.17.3 Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung 53
4.18 Sicherheitsanforderungen an einen Palettenzustandsprüfer 53
4.18.1 Allgemeines 53
4.18.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Risiken durch bewegliche Maschinenteile 53

5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen 54
5.1 Allgemeines 54
5.2 Überprüfungsverfahren 54

6 Informationen 56
6.1 Allgemeines 56
6.2 Betriebsanleitung 56
6.2.1 Allgemeines 56
6.2.2 Qualitätsanforderung an Paletten 56
6.2.3 Persönliche Schutzausrüstungen 56

Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen 57

A.1 Allgemeines ... 57
A.2 Halbautomatischer Palettierer mit Abstreiferplatte ... 60
A.3 Automatischer Unten-Palettierer oder -Depalettierer mit Abstreifplatte ... 62
A.4 Automatischer Oben-Palettierer oder -Depalettierer ... 65
A.5 Pick-And-Place-Palettierer und -Depalettierer (Säulen- und Portaltyp) ... 68
A.6 Palettierroboter oder Depalettierroboter ... 71
A.7 Karton-Packer-Palettierer ... 74
A.8 Multistations-Palettierersystem ... 76
A.9 Mechanischer Greiferkopf ... 79
A.10 Vakuum-Greiferkopf ... 81
A.11 Magnet-Greiferkopf ... 82
A.12 Greiferkopf mit Jalousie ... 84
A.13 Palettenstapler/-entstapler ... 85
A.14 Palettenwechsler ... 88
A.15 Gruppier- und Entgruppiereinheit ... 89
A.16 Vorrichtung zum Be- und Entladen von Zwischenlagen ... 92
A.17 Palettengrößen-/-gewichtsprüfer ... 93
A.18 Palettenzustandsprüfer ... 94

Anhang B (normativ) Geräuschmessnorm ... 97
B.1 Einleitung ... 97
B.2 Betriebsbedingungen ... 97
B.3 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz ... 98
B.4 Typische Messstellen für den Emissions-Schalldruckpegel ... 98
B.5 Bestimmung des Schallleistungspegels ... 99

Anhang C (informativ) Verfahren zur Bewertung der Stabilität von auf einer Palette gestapelten Ladungen ... 100
C.1 Allgemeines ... 100
C.2 Vermeiden von Rutschen ... 100
C.3 Vermeidung von Kippen ... 101
C.4 Auswertung der horizontalen Kräfte (*Trägheitseffekte)* ... 102
C.5 Stillsetzen/Ingangsetzen der Beschleunigung ... 102
C.6 Zentrifugalkraft ... 102
C.7 Allgemeiner Fall ... 102

Anhang D (informativ) Konstruktionskriterien für die Sicherheit von mit FTF bedienten Multistations-Palettierern ... 104

Anhang E (informativ) Sicherheitsaspekte für ein integriertes Palettiersystem ... 105

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG ... 108

Literaturhinweise ... 111

Bilder

Bild 1 — Automatische Zuführung ... 24

Bild 2 — Öffnung mit zusätzlicher vertikaler AOPD ... 25

Bild 3 — Beispiel eines Verriegelungssystems mit angetriebenen Rücklaufsperren ... 29

Bild 4 — Beispiel eines Verriegelungssystems mit Bolzen und Lochleiste ... 30

Bild 5 — Beispiel für einen Übergang über Förderer ... 32

Bild 6 — Verbindliches Übergangs-Piktogramm ... 32

Bild 7 — Typische zusätzliche BWS zum Schutz von Fördereinrichtungen in einem Multistations-Palettierer 39

Bild 8 — FTF-Zugang zum Gefährdungsbereich 42

Bild 9 — Schräge seitliche trennende Schutzeinrichtungen am Leerpalettenmagazin 45

Bild 10 — Beispiel eines Palettenmagazins mit automatischem Wiederanlauf 47

Bild 11 — Gruppierung und Entgruppierung von Paletten 50

Bild 12 — Zwischenlagenmechanismen 52

Bild A.1 — Gefährdungsbereiche auf einem typischen halbautomatischen Palettierer mit Abstreiferplatte 61

Bild A.2 — Gefährdungsbereiche eines typischen automatischen Unten-Palettierers 63

Bild A.3 — Gefährdungsbereiche eines typischen Oben-Palettierers 65

Bild A.4 — Gefährdungsbereiche von Palettierern und Depalettierern 69

Bild A.5 — Gefährdungsbereiche eines typischen Palettierroboters 72

Bild A.6 — Gefährdungsbereiche eines typischen Karton-Packer-Palettierers 75

Bild A.7 — Gefährdungsbereiche eines typischen Multistations-Palettierersystems 76

Bild A.8 — Gefährdungsbereiche eines typischen mechanischen Greiferkopfs 80

Bild A.9 — Gefährdungsbereiche eines typischen Greifkopfs mit Vakuum 82

Bild A.10 — Gefährdungsbereich eines typischen Magnet-Greiferkopfs 83

Bild A.11 — Gefährdungsbereiche eines typischen Greiferkopfs mit Jalousie 85

Bild A.12 — Gefährdungsbereiche eines typischen Palettenstaplers/-entstaplers 86

Bild A.13 — Gefährdungsbereiche eines typischen Palettenwechslers 88

Bild A.14 — Gefährdungsbereiche einer typischen Paletten-Gruppier- und Entgruppiereinheit 90

Bild A.15 — Gefährdungsbereiche einer typischen Vorrichtung zum Be- und Entladen von Zwischenlagen 92

Bild A.16 — Gefährdungsbereiche eines typischen Palettengrößen-/-gewichtsprüfers 93

Bild A.17 — Gefährdungsbereiche einer typischen Ausrüstung zur Prüfung und Reparatur von Deckplatten auf Paletten 95

Bild B.1 — Beispiele für Mikrofonpositionen 99

Bild C.1 — Instabilität einer gestapelten Ladung 100

Bild C.2 — Kippen einer gestapelten Ladung 102

Bild E.1 — Typische Bereiche von Palettierern 107

Tabellen

Tabelle 1 — Überprüfungsverfahren 54

Tabelle A.1 — Beispiele für Gefährdungssituationen, die in der Vergangenheit zu tödlichen Unfällen im Zusammenhang mit Palettierern und Depalettierern führten 58

Tabelle A.2 — Signifikante Gefährdungen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen 59

Tabelle A.3 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen auf einem halbautomatischen Palettierer oder Depalettierer mit Abstreiferplatte 61

Tabelle A.4 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem automatischen Unten-Palettierer 64

Tabelle A.5 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Oben-Palettierer und Depalettierer 66

Tabelle A.6 — Signifikante Gefährdungen an automatischen Pick-and-Place-Palettierern oder -Depalettierern und Säulen-Pick-and-Place-Palettierern oder -Depalettierern 69

Tabelle A.7 — Signifikante Gefährdung und Gefährdungssituationen an einem Palettierroboter oder Depalettierroboter 72

Tabelle A.8 — Signifikante Gefährdung und Gefährdungssituationen an einem Karton-Packer-Palettierer 75

Tabelle A.9 — Signifikante Gefährdung und Gefährdungssituationen an einem Multistations-Palettierersystem 77

Tabelle A.10 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an Greiferköpfen 80

Tabelle A.11 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an Greiferköpfen mit Vakuum 82

Tabelle A.12 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Magnet-Greiferkopf 84

Tabelle A.13 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Greiferkopf mit Jalousie 85

Tabelle A.14 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Palettenstapler/-entstapler 86

Tabelle A.15 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Palettenwechsler 89

Tabelle A.16 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen auf einer Paletten-Gruppier- und Entgruppiereinheit 90

Tabelle A.17 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einer Vorrichtung zum Be- und Entladen von Lagenplatten 93

Tabelle A.18 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Palettengrößen-/-gewichtsprüfer 94

Tabelle A.19 — Signifikante Gefährdungen und Gefährdungssituationen an einem Palettenzustandsprüfer..... 95

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG 108