

DIN EN 15620

ICS 53.080

Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit**Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl –
Verstellbare Palettenregale –
Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume;
Deutsche Fassung EN 15620:2008**

Steel static storage systems –
Adjustable pallet racking –
Tolerances, deformations and clearances;
German version EN 15620:2008

Systèmes de stockage statiques en acier –
Rayonnages à palettes réglables –
Tolérances, déformations et jeux;
Version allemande EN 15620:2008

Gesamtumfang 79 Seiten

Normenausschuss Eisen-, Blech- und Metallwaren (NAEBM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-05-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz — GPSG).

Es beinhaltet die deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 344 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl“ (Sekretariat: UNI, Italien) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm EN 15620.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieses Dokuments sind vom Arbeitsausschuss NA 020-00-17 AA „Statische Regale aus Stahl“ im Normenausschuss Eisen-, Blech- und Metallwaren (NAEBM) im DIN wahrgenommen worden, der auch die deutsche Fassung erstellt hat.

Anforderungen an das Einrichten und Betreiben von Verkehrswegen werden in § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 4 sowie im Punkt 1.8 des Anhanges der Arbeitsstättenverordnung geregelt. Eine weitere Konkretisierung dieser Anforderungen soll in der Regel für Arbeitsstätten ASR A1.8 Verkehrswege erfolgen, die sich zurzeit in Bearbeitung befindet. Bis zur Bekanntmachung dieser Regel für Arbeitsstätten im Gemeinsamen Ministerialblatt, längstens jedoch bis August 2010, kann die Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 17/1,2 zur Konkretisierung herangezogen werden.

Die in dieser Norm festgelegten Anforderungen an die Freiräume in den Unterabschnitten 5.4.4 und 5.4.5 stehen nicht in Übereinstimmung mit den Schutzzielen der Arbeitsstättenverordnung sowie den Festlegungen der vorgenannten ASR. In Deutschland hat der Arbeitgeber gemäß § 3 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung die Regelungen der ASR zu beachten. Bei Einhaltung der Regeln für Arbeitsstätten ist davon auszugehen, dass die in der Verordnung gestellten Anforderungen diesbezüglich erfüllt sind. Wendet der Arbeitgeber die Regeln für Arbeitsstätten nicht an, muss er durch andere Maßnahmen die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz der Beschäftigten erreichen.

Die in den Literaturhinweisen aufgeführten FEM-Dokumente können beim Fachverband Fördertechnik und Logistiksysteme im VDMA, Postfach 710864, 60498 Frankfurt oder unter foerd@vdma.org bestellt werden.

Deutsche Fassung

Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl —
Verstellbare Palettenregale —
Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume

Steel static storage systems —
Adjustable pallet racking —
Tolerances, deformations and clearances

Systèmes de stockage statiques en acier —
Rayonnages à palettes réglables —
Tolérances, déformations et jeux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
4 Regalklassen	13
4.1 Allgemeines.....	13
4.2 Klasse 100, bedient durch Regalförderzeuge.....	13
4.3 Klasse 200, bedient durch Regalförderzeuge.....	14
4.4 Klasse 300, Regale mit sehr schmalem Gang	14
4.4.1 Allgemeines.....	14
4.4.2 Klasse 300A, Regalanlagen mit sehr schmalem Gang	15
4.4.3 Klasse 300B, Regalanlagen mit sehr schmalem Gang	15
4.5 Klasse 400, Regalanlagen mit breiten und schmalen Gängen	16
4.5.1 Klasse 400, Breitgangregale.....	16
4.5.2 Klasse 400, Regalanlage mit schmalem Gang.....	17
5 Breite und schmale Gänge — Klasse 400	17
5.1 Bodengrenzabweichungen	17
5.1.1 Definition von E	17
5.1.2 Grenzwerte für E	18
5.2 Montagegrenzabweichungen	19
5.3 Grenzwerte für Verformungen.....	22
5.3.1 Verformungen des Bodens.....	22
5.3.2 Grenzwerte für die Verformung des Trägers in Y-Richtung.....	22
5.3.3 Verformungen des Rahmens in X- und Z-Richtung	22
5.4 Freiräume für Ladeeinheiten und Bediengeräte.....	22
5.4.1 Freiräume für die Platzierung der Ladeeinheiten	22
5.4.2 Horizontale seitliche und vertikale Freiräume in einem Feld	23
5.4.3 Horizontaler Freiraum in Tiefenrichtung	25
5.4.4 Maße für die Gangbreite.....	27
5.4.5 Freiräume für Laufgänge	28
6 Sehr schmaler Gang — Regalklasse 300	30
6.1 Bodengrenzabweichungen	30
6.1.1 Definition für E , Z und Z_{geneigt}	30
6.1.2 Definition für dZ und dX	30
6.1.3 Definition von d^2Z und d^2X	31
6.1.4 Grenzwerte für die Eigenschaften.....	32
6.2 Montagegrenzabweichungen	33
6.2.1 Allgemeines.....	33
6.2.2 Grenzabweichungsbereich für die Rahmen in X-Richtung	37
6.3 Grenzwerte für die Verformung.....	37
6.3.1 Verformungen des Bodens.....	37
6.3.2 Grenzwerte für die Trägerverformung in Y-Richtung	37
6.3.3 Verformungen des Rahmens.....	38
6.3.4 Verformung der Führungsschiene.....	38
6.4 Freiräume für Ladeeinheiten und Bediengeräte.....	38
6.4.1 Freiräume für die Beschickung der Ladeeinheiten	38
6.4.2 Horizontale und vertikale Freiräume in einem Feld	39
6.4.3 Horizontaler Freiraum in Tiefenrichtung	40
6.5 Breitenmaße des Ganges.....	43
6.5.1 Mindestfreiraum für Stapler und Ladeeinheit in einem Gang	43

	Seite
6.5.2 Unterste Ladeeinheit	43
6.6 Übergabeplätze	43
7 Regalförderzeug-Klassen 100 und 200	44
7.1 Grenzabweichungen für den Boden	44
7.1.1 Wechselseitige Abhängigkeit des Regals und des Regalförderzeugs von örtlichen Unterschieden des Bodenniveaus	44
7.1.2 Ausgeglichenheit des Bodenniveaus für Regalförderzeuganlagen	44
7.2 Montagegrenzabweichungen	44
7.2.1 Allgemeines	44
7.2.2 Grenzabweichungsbereich für die Rahmen in X-Richtung	48
7.2.3 Grenzabweichungen für Herstellung und Montage der Führungsschiene	48
7.3 Grenzwerte für die Verformung	49
7.3.1 Verformung der Bodenplatten durch Bodensetzung und Durchbiegung der Platte	49
7.3.2 Grenzwerte für die Verformung des Trägers in Y-Richtung	49
7.3.3 Verformungen der oberen Führungsschiene	50
7.3.4 Verformungen des Rahmens in X- und Z-Richtung	52
7.3.5 Verformungen des Rahmens in X- und Z-Richtung für Regale in Silobauweise und Windlasten	53
7.3.6 Elastische Längenverkürzung der Stützen	55
7.4 Freiräume für Ladeeinheiten und Bediengeräte	55
7.5 Verformungen der Durchschubsicherung	55
7.5.1 Verformungen	55
7.5.2 Freiraum	55
8 Lagergrenzabweichungen und -verformungen	55
Anhang A (informativ) Bauteile für verstellbare Palettenregale	56
Anhang B (informativ) Allgemeine Sicherheitsphilosophie	58
B.1 Allgemeines	58
B.2 Manövrierfreiraum in Regalen mit breiten oder schmalen Gängen	59
B.3 Einschubtechnik	59
B.4 Umgebungen mit zusätzlichem Risiko	60
B.5 Anforderungen an die Stapler	60
B.6 Bodengrenzabweichungen und -verformungen	61
B.6.1 Allgemeines	61
B.6.2 Böden mit Gefälle	62
B.6.3 Schrägstellung des Förderzeugs	62
Anhang C (informativ) Aufnahme der Regalmaße	64
C.1 Allgemeines	64
C.2 Vereinbarte Bezugslinien und Bezugspunkte	64
C.3 Wichtigste Bezugslinien und Bezugspunkte	64
C.4 Bericht über die Aufnahme der Regalmaße	64
C.4.1 Allgemeines	64
C.4.2 Messbedingungen	64
Anhang D (informativ) Einflüsse von Durchbiegung und Aufwölbung der Träger auf die Freiräume	65
D.1 Einflüsse von Durchbiegung und Aufwölbung für nicht frei tragende Träger auf die Freiräume X_3 , X_4 und Y_1 , Y_2 und Y_3	65
D.2 Auswirkungen von Durchbiegung und Aufwölbung für freitragende Träger auf die Freiräume X_3 , X_4 und Y_1 , Y_2 und Y_3 (P- und D-Plätze)	69
Anhang E (informativ) Zusätzliche Informationen zur Bestimmung von Maßen und Freiräumen in Tiefenrichtung des Regals (Z-Richtung)	70
E.1 Beschickungsgrenzabweichungen in Tiefenrichtung des Regals	70
E.2 Größere Werte für Z_{2a} und Z_{2b}	71
Anhang F (informativ) Zusätzliche Informationen für Schmalgangstapler in verstellbaren Palettenregalen	73

	Seite
F.1 Allgemeines	73
F.2 Betrachtungen für die Z-Richtung	73
F.3 Betrachtungen für die Y-Richtung	74
F.4 Höhenauswahleinrichtung	74
F.5 Übergabeplätze (P- und D-Plätze)	74
Anhang G (informativ) Berücksichtigung von Grenzabweichungen und Verformungen bei der Bestimmung von Freiräumen	75
G.1 Allgemeines	75
G.2 Andere Regalsysteme als verstellbare Palettenregale mit einer Palette in der Tiefe	75
Anhang H (informativ) Empfehlungen für die Grenzabweichungen der oberen Führungsschiene	76
Literaturhinweise	77

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15620:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 344 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Bestimmung der sicheren Tragfähigkeit von Regalen ist eine Aufgabe der Baustatik, die in Eurocodes erfasst wird, speziell in EN 1993. Die für Regale relevantesten Teile sind EN 1993-1-1 und EN 1993-1-3.

Um für die Konstruktion von Lagersystemen eine zuverlässige, dem Stand der Technik entsprechende Richtlinie anzubieten, werden bedingt durch Unterschiede hinsichtlich der Form der Bauteile, der Einzelheiten und der Verbindungsarten zusätzlich zu den Euronormen weitere fachliche Angaben benötigt.

In den Anwendungsbereich des CEN/TC 344 fällt die Erarbeitung Europäischer Normen, die Richtlinien für Spezifikation, Konstruktion, Montageverfahren und für die Genauigkeit beim Aufbau festlegen sowie für den Benutzer Hinweise für die sichere Benutzung ortsfester Lagersysteme aus Stahl enthalten.

Der Bedarf für diese Richtlinien ist zusammen mit der Notwendigkeit zur Abstimmung der Bemessungsregeln der Grund, dass die European Racking Federation (ERF) die Initiative für CEN/TC 344 ergriffen hat. Von diesem Technischen Komitee wird gegenwärtig eine Anzahl Europäischer Normen für Regale aus Stahl wie folgt erarbeitet.

prEN 15512, *Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl — Verstellbare Palettenregale — Grundlagen der statischen Bemessung*

prEN 15629, *Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl — Spezifikation von Lagereinrichtungen*

prEN 15635, *Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl — Anwendung und Wartung von Lagersystemen*

Es ist beabsichtigt, diese Reihe von EN-Normen aufeinander folgend innerhalb von 10 Jahren zu veröffentlichen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume/Zwischenräume fest, die bei Herstellung, Zusammenbau und Montage von Palettenregalen unter Beachtung der Wechselwirkung mit den Böden zu beachten sind. Diese Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume sind wichtig, um die funktionellen Anforderungen zu erfüllen und eine geeignete Wechselwirkung mit den Regalbediengeräten sicherzustellen, für deren Bedienung qualifiziertes, kompetentes Personal eingesetzt wird, das eine Einweisung für das jeweilige Regalsystem erhalten hat. Die Wechselwirkungsbedingungen sind auch zur Bestimmung der Zuverlässigkeit des Lagersystems wichtig, damit ein nur geringes Risiko für Zusammenstöße mit Förderzeugen, Paletten oder für einen Zusammenbruch des Regalsystems besteht. Die in prEN 15512 angegebene Sicherheitsphilosophie liegt der Einhaltung dieser Norm zugrunde.

Diese Europäische Norm gibt Anleitungen zum Umgang mit einer Vielzahl von Problemen, zu denen Grenzabweichungseinschränkungen für die betrieblichen Freiräume, für die Herstellung, für den Zusammenbau und für die Montage sowie Einschränkungen für die Verformung von Regalbauteilen unter Last durch Durchbiegung oder Dehnung gehören.

Diese Europäische Norm beschränkt sich auf verstellbare Palettenregale mit einfacher Tiefe, die mit Flur- oder Regalförderzeugen bedient werden. Die künftige Aufnahme von Einfahr-, Einschub-, und Satellitensystemen wird in Erwägung gezogen.

In dieser Europäischen Norm werden ausdrücklich keine Grenzabweichungen und Verformungen für Flur- oder Regalförderzeuge erfasst. Hersteller/Lieferant und Kunde oder Benutzer des Flur- oder Regalförderzeugs sind dafür verantwortlich, dass die in dieser Europäischen Norm für die Regalsysteme angegebenen Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume für einen sicheren Betrieb des Gesamtsystems geeignet sind.

Diese Europäische Norm muss zusammen mit den neuesten Informationen durchgearbeitet werden, die von Lieferanten der Flur- oder Regalförderzeuge bezüglich Wenderadien, Grenzabweichungen und Verformungen für die Förderzeuge zur Verfügung gestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 15512, *Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl — Verstellbare Palettenregale — Grundlagen der statischen Bemessung*

prEN 15629, *Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl — Spezifikation von Lagereinrichtungen*

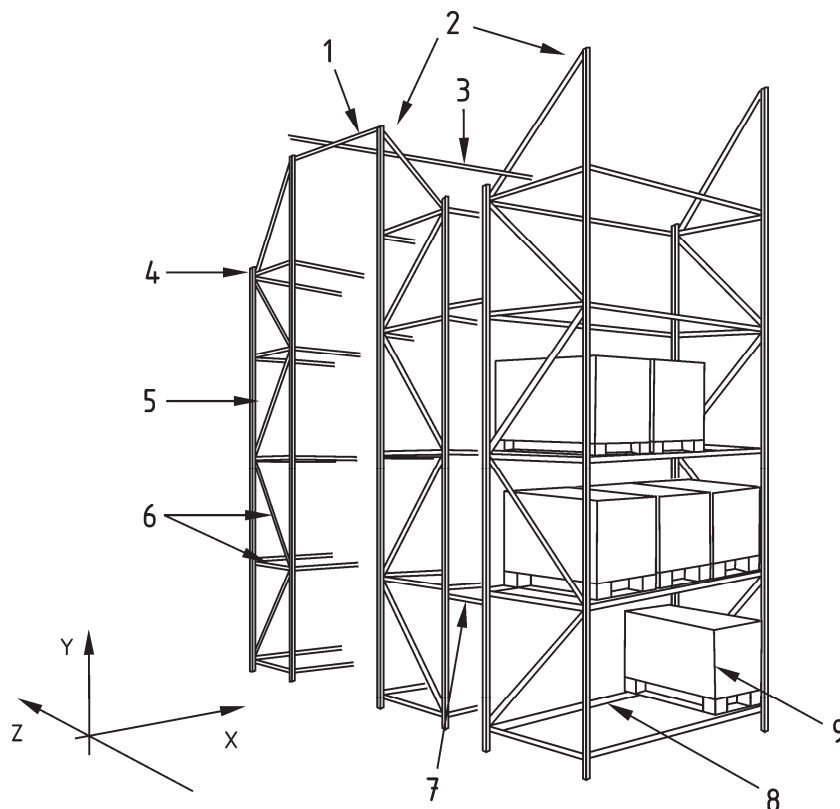
prEN ISO 3691-3, *Flurförderzeuge — Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung — Teil 3: Zusätzliche Anforderungen für Flurförderzeuge mit hebbarem Fahrerplatz und Flurförderzeuge, die zum Fahren mit angehobener Last ausgelegt sind (ISO/DIS 3691-3:2007)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 verstellbares Palettenregal
APR (en: adjustable pallet racking)
Stahlkonstruktion aus Rahmen und höhenverstellbaren Trägern, die so gestaltet ist, dass Paletten und Ladeeinheiten abgestützt werden

ANMERKUNG Die wichtigsten Regalbauteile werden in Bild 1 gezeigt. Weitere ausführliche Angaben, siehe Anhang A (informativ).



Legende

- 1 Oberer Querträger
- 2 Regalzeile, die von zwei Seiten zu bedienen ist (Doppelregal)
- 3 Obere Führungsschiene
- 4 Ständerrahmenstütze
- 5 Regalzeile, die von nur einer Seite zu bedienen ist (Einfachregal)
- 6 Rahmenaussteifung
- 7 Distanzstück
- 8 Träger
- 9 Ladeeinheit

Bild 1 — Regalbauteile

3.2 Gangbreite
Mindestmaß, das rechtwinklig zur Ganglängsrichtung am Boden und in einer beliebigen Trägerhöhe zwischen den in Nennposition angeordneten Ladeeinheiten oder zwischen den Regalteilen gemessen wird

ANMERKUNG Weitere ausführliche Angaben, siehe informativer Anhang A.

3.3

Regalgangbreite

Mindestmaß, das rechtwinklig zur Ganglängsrichtung und in einer beliebigen Trägerhöhe zwischen den Regalteilen gemessen wird

3.4

Zwischenraum

Freiraum

Nennmaß zwischen Einheiten

3.5

Koordinatenpositionierung

Positionierung des Regalförderzeugs anhand von globalen (x- und y-) Koordinaten

3.6

Verformung

Verschiebung, die durch Fremdeinwirkung verursacht wird

3.7

Regale mit zwei Paletten hintereinander; Regale mit doppelter Tiefe

Regale, in denen zwei Ladeeinheiten hintereinander gelagert werden können, auf die mit Hilfe eines Gabelstaplers mit einer speziell gestalteten langen Gabel von einem Gang aus ein Zugriff möglich ist

ANMERKUNG Die Anordnung des Regals für zwei Paletten hintereinander wird in Bild 2 gezeigt.

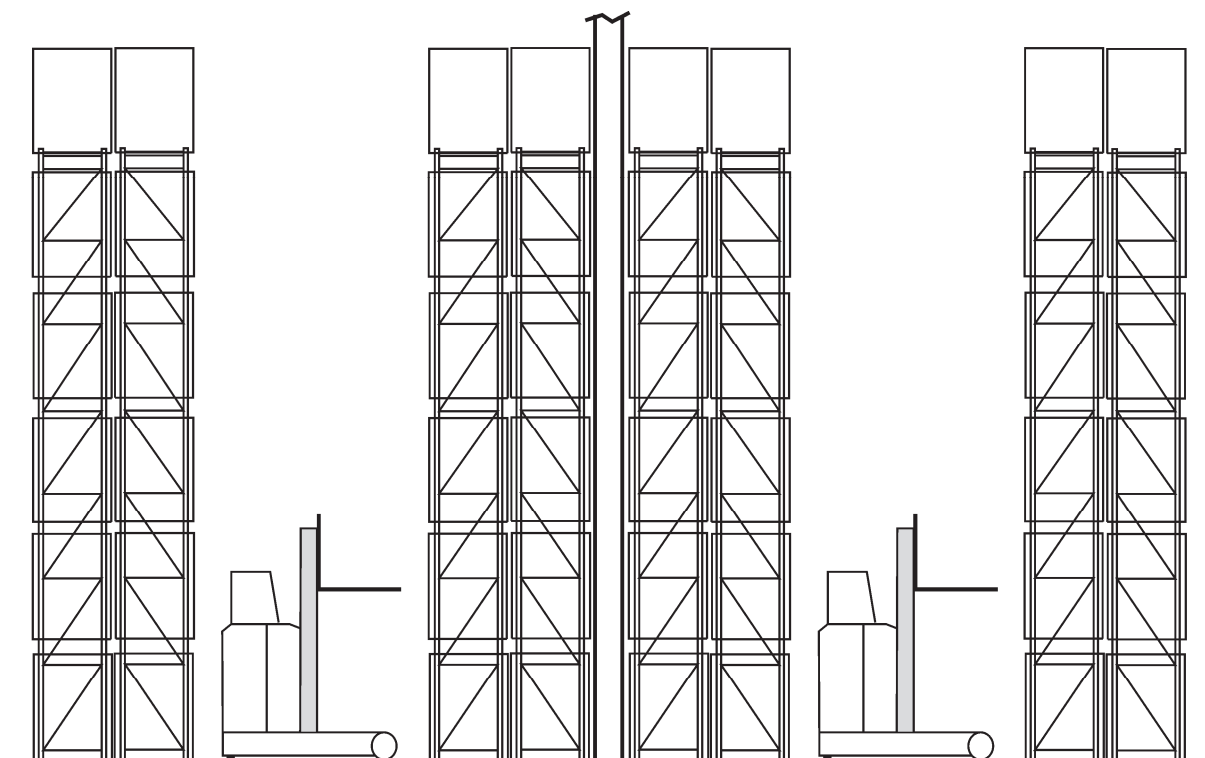


Bild 2 — Regale für zwei Paletten hintereinander

3.8 Bodenoberfläche

3.8.1

Höhendifferenz

zwischen zwei Punkten gemessenes vertikales Höhenmaß

3.8.2

Ebenheit

Kennwerte für die Regelmäßigkeit einer Oberfläche innerhalb einer kurzen Distanz ohne Bezug auf einen Bezugspunkt

3.8.3

Ebenheit der Bodenfläche

Kennwert für die Regelmäßigkeit einer Oberfläche innerhalb einer kurzen Distanz mit Bezug auf einen Bezugspunkt

3.9

Laufgang

Platz für Bewegung bzw. Transport, der keinen Zugang zu den Beschickungs- bzw. Kommissionierflächen der Regale bietet

3.10

Feinpositionierung

örtliche Justierung der Maschine bezogen auf die Regalbauteile in die X- und/oder Y-Richtung mittels Sensoren am Regalförderzeug und Richtflächen am Regal

3.11

Monteure

Personal, das durch Ausbildung und Qualifikation kompetent für den Zusammenbau und Aufbau des Regals am vorgesehenen Standort ist

3.12

Einschubtechnik

Ein- oder Auslagern einer Palette mit einem Gabelstapler, dessen Wenderadius oder Gabellänge größer als die Gangbreite ist, so dass während des Wendens zur Ein- oder Auslagerung einer Palette ein Teil der entsprechenden Palettenlagerfläche von den Staplergabeln beansprucht wird

3.13

Fördermittel

MHE (en: mechanical handling equipment)

mechanische Einrichtung, mit der die zu lagernde Ladeinheit befördert wird

3.14 Bewegung

3.14.1

Bereich mit festgelegten Bewegungen

DM (en: defined movement)

Bereich, in dem sich das Fördermittel (MHE) entlang eines festen Weges bewegt

ANMERKUNG Bereiche mit festgelegter Bewegung gibt es im Allgemeinen für Hochregale. Die Bemessung für diese Anordnung wird so ausgewählt, dass ausreichend Platz für die Regalanlage und das Fördermittel gegeben ist. In Lagereinrichtungen werden oft Bereiche für Tätigkeiten mit freier Bewegung in Bodennähe zusammen mit Bereichen für festgelegte Bewegung in höheren Ebenen kombiniert.

3.14.2

Bereich mit freien Bewegungen

FM (en: free movement)

Bereich, in dem sich das Fördermittel (MHE) frei in alle Richtungen bewegt

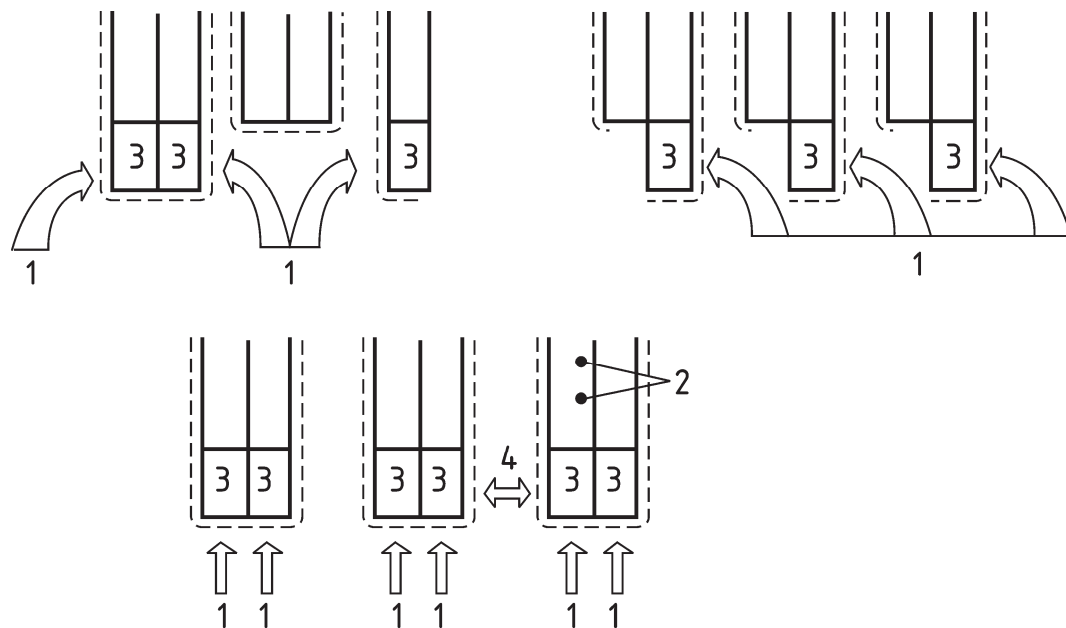
3.15

Übergabeplätze; Aufgabe-/Aufnahmeplätze

P- und D-Plätze

Lagerplätze am Ende eines Regalgangs, die als Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Arten von Fördermitteln dienen

ANMERKUNG Der P- und D-Platz, wie in Bild 3 gezeigt, kann als Schnittstelle zwischen dem Fördermittel für die Ladeeinheit dienen, das dem Regalgang zugeordnet ist (z. B. einem Schmalgangstapler [VNA] oder einem Regalförderzeug) und den zur Bedienung der Anlage vorgesehenes Fördermittel oder vorgesehenen frei beweglichen Flurförderzeugen. Der P- und D-Platz kann auch als Vorrichtung zur genauen Positionierung der Ladeeinheit im Regal verwendet werden. Für diesen Zweck wird er oft von Flur- oder Regalförderzeugen ohne Verstellmöglichkeit der Gabellänge benutzt, um beim Absetzen der Ladeeinheit auf die Regalträger in X- und Z-Richtung eine hohe Genauigkeit zu erreichen.



Legende

- 1 Zugriff für frei bewegliche Flurförderzeuge
- 2 Positionen der Ladeeinheiten in den Regalen
- 3 Übergabeplätze (P- und D-Plätze)
- 4 sehr schmaler Gang (VNA)

Bild 3 — Beispiele für Übergabeplätze (P- und D-Plätze)

3.16 Regalklassen

3.16.1

Regalklassen 100 und 200 für Regalförderzeuge

Palettenregale, die so ausgelegt sind, dass sich schmale Gänge ergeben und die von einem Regalförderzeug bedient werden, das auf einer bodenmontierten Schiene läuft und am oberen Ende des Masts durch eine obere Führungsschiene stabilisiert wird

3.16.2

Regalklasse 400 mit schmalen Gängen

Palettenregale, die ähnlich wie Breitgangregale ausgelegt sind, deren Gänge jedoch eine reduzierte Breite haben und die mit Spezialstaplern bedient werden müssen

3.16.3

Regalklasse 300 mit sehr schmalen Gängen

Palettenregale, die auf eine Gangbreite ausgelegt sind, die der Breite von Flurförderzeug und Ladeeinheit zuzüglich eines kleinen Arbeitszwischenraums entspricht, wobei in den Gängen keine 90°-Drehung des Förderzeugs hin zur Regalfront zwecks Durchführung von Ein- und Auslagerungen möglich ist

3.16.4

Regalklasse 400 für Breitgangregale

Palettenregale, deren Gangbreite so ausgelegt ist, dass der Gabelstapler den Gang in Längsrichtung passieren kann und eine 90°-Drehung (hin zur Regalfront) zwecks Durchführung von Ein- und Auslagerungen möglich ist

3.17

Bezugsrichtungen

um 90° zueinander versetzte Richtungen zur Festlegung der Ausrichtung des Regals

ANMERKUNG Die Bezugsrichtungen X, Y und Z sind in Bild 1 festgelegt. Die X-Richtung verläuft in der Längsrichtung des Ganges, die Y-Richtung ist die dazu rechtwinklig nach oben verlaufende Richtung, und die Z-Richtung entspricht der Querrichtung des Ganges.

3.18

Einfachregal

Palettenregale, in denen es auf jeder Seite des Ganges nur eine einzige Zeile von Ladeeinheiten gibt, die von dem Fördermittel von diesem Gang aus bedient werden

3.19

Spezifikation

detaillierte Beschreibung der Anforderungen des Benutzers sowie Festlegung weiterer Daten, z. B. Umgebungsbedingungen, Bodenkonstruktion, Anforderungen örtlicher Behörden usw. und sämtliche Einzelheiten, die Auslegung oder Ausführung der Anlage beeinflussen

3.20

Planer

Person oder Firma, die dem Lieferanten eine detaillierte Spezifikation der Anforderungen des Endbenutzers zur Verfügung stellt

ANMERKUNG Der Planer kann ein Gutachter, ein anderer Spezialist, der Benutzer oder der als Planer handelnde Lieferant der Lagereinrichtung sein.

3.21

Regalförderzeug

Regalbediengerät für die Durchführung der Ein- und Auslagerungen (SR-Gerät), das auf einer Schiene läuft und am oberen Ende des Masts durch eine obere Führungsschiene geführt wird

3.22

Lieferant

Firma, die mit der Lieferung der Lagereinrichtung beauftragt ist

ANMERKUNG Die Firma kann der Hersteller oder eine als Händler fungierende Firma sein.

3.23

Grenzabweichungen

Maßabweichungen gegenüber dem Nennmaß oder Positionsabweichungen, die bei Herstellung, Zusammenbau und Montage der Förder- und Lagereinrichtungen sowie durch Umgebungseinflüsse auf das System auftreten, z. B. Einflüsse durch das Gebäude, die Ladeeinheit und den Betonboden

3.24

Benutzer

Firma oder Person, die täglich die Anlage leitet und betreibt und für die ständige Sicherheit der Anlage verantwortlich ist

3.25

Schmalgang

VNA (en: very narrow aisle)

Gang mit einer Breite, die der Breite von Flurförderzeug und Ladeeinheit zuzüglich eines kleinen Arbeitszwischenraums entspricht, wobei in den Gängen keine 90°-Drehung des Förderzeugs hin zur Regalfrent zwecks Durchführung von Ein- und Auslagerungen möglich ist

4 Regalklassen

4.1 Allgemeines

Für Montagegrenzabweichungen, Verformungen und Freiräume wurde eine Einteilung in vier Gruppen vorgenommen, um die allgemeinen Anforderungen an die vier Bediengeräte-Gruppen zu erfassen. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, benötigen die Regale der jeweiligen Klasse einen eigenen Standard für Montagegrenzabweichungen, Verformungen und Mindestfreiräume. Für weitere Informationen zur allgemeinen Sicherheitsphilosophie siehe Anhang B.

4.2 Klasse 100, bedient durch Regalförderzeuge

Palettenregale, die wie Regalsysteme mit schmalen Gängen ausgelegt sind, aber von einem Regalförderzeug bedient werden. Die Gangbreite ist gerade ausreichend für die Breite des Regalförderzeugs oder der Ladeeinheit zuzüglich des in Bild 4 gezeigten Arbeitszwischenraums.

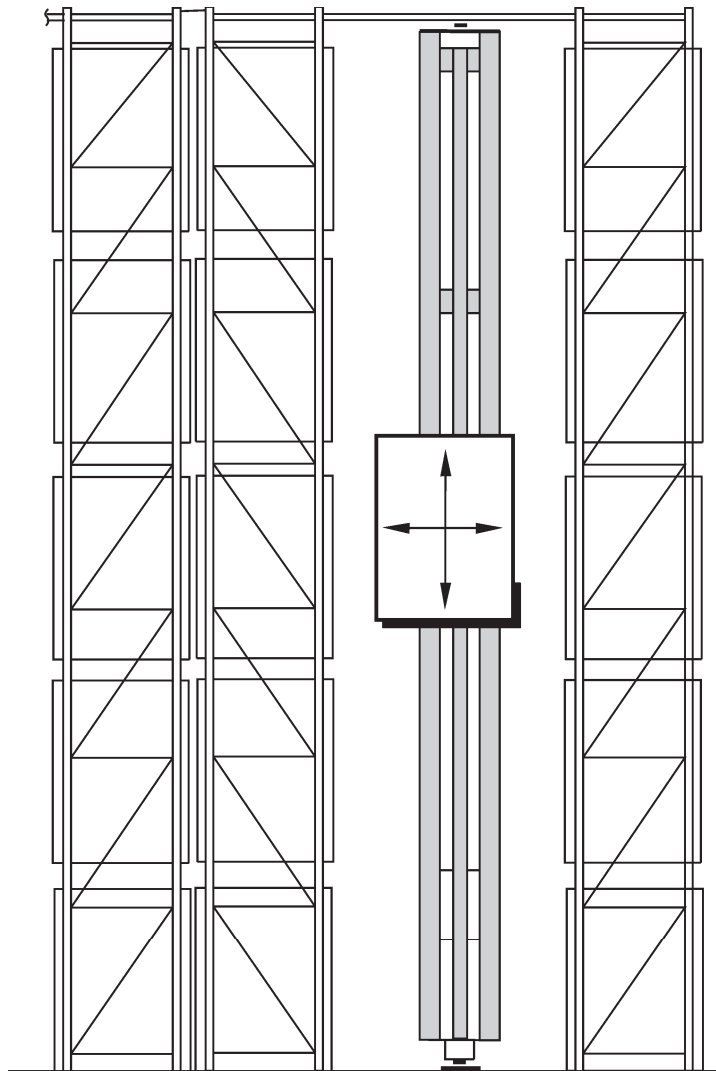


Bild 4 — Durch Regalförderzeuge bedientes Regal

Die Bediengeräte für diese Regale werden automatisch gesteuert; sie haben kein Feinpositioniersystem an den Lagerplätzen der Ladeeinheiten und werden im Allgemeinen für Lagersysteme mit einer Höhe unter 18 m angewendet.

4.3 Klasse 200, bedient durch Regalförderzeuge

Mit Regalförderzeugen bediente Anlagen, bei denen die Bediengeräte automatisch gesteuert werden und ein Feinpositioniersystem an den Lageplätzen der Ladeeinheiten haben. Es sind auch die Anlagen einbezogen, bei denen das Bediengerät manuell gesteuert wird.

4.4 Klasse 300, Regale mit sehr schmalen Gang

4.4.1 Allgemeines

Palettenregale der Klasse 300 mit sehr schmalen Gängen sind so ausgelegt, dass sie nur die Breite des Flurförderzeugs und der Ladeeinheit aufnehmen, zuzüglich des in Bild 5 gezeigten Arbeitszwischenraums.

Die Ladeeinheiten werden innerhalb der Gänge manipuliert, ohne dass sich das Flurförderzeug hin zur Regalfrent drehen muss.

Die Flurförderzeuge werden im Allgemeinen innerhalb der Gänge durch Führungsschienen oder im Boden verlegte Signaldrähte geführt, sie haben feste oder höhenfahrbare Fahrerplätze.

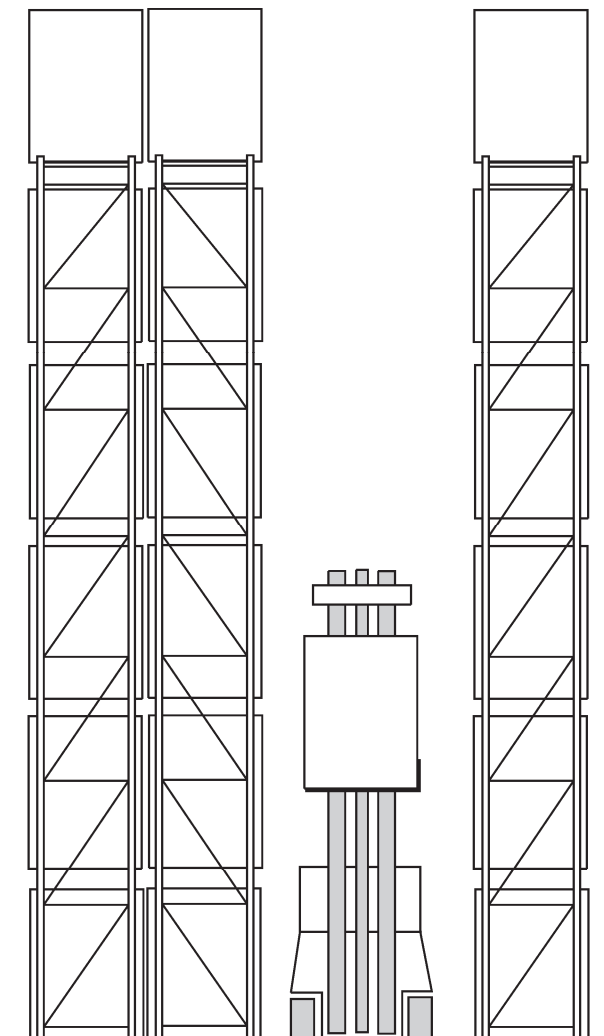


Bild 5 — Regal mit sehr schmalem Gang

Zu Definitionen der Flurförderzeuge siehe prEN ISO 3691-3.

4.4.2 Klasse 300A, Regalanlagen mit sehr schmalem Gang

Regalanlagen der Klasse 300A mit sehr schmalen Gängen, bei denen die Bedienperson zusammen mit der Ladeinheit angehoben und abgesenkt wird, und die zum Positionieren der Ladeinheit für den Fall „Mann oben“ eine manuelle Höhenverstellung haben. Alternativ muss eine Bedienperson, die auf der Bodenebene bleibt, eine indirekte Sichthilfe anwenden, z. B. ein Überwachungskamerasystem (CCTV) oder ein entsprechendes System, um die Bedienperson zu leiten.

4.4.3 Klasse 300B, Regalanlagen mit sehr schmalem Gang

Bei Regalanlagen der Klasse 300B mit sehr schmalen Gängen gilt „Mann unten“, d. h. die Bedienperson bleibt auf der Bodenebene und muss keine indirekte Sichthilfe anwenden.

4.5 Klasse 400, Regalanlagen mit breiten und schmalen Gängen

4.5.1 Klasse 400, Breitgangregale

Diese Regale haben Gänge mit einer ausreichenden Breite, so dass der Gabelstapler den Gang entlang fahren kann und eine 90°-Drehung (hin zur Regalfront) möglich ist, um, wie in Bild 6 gezeigt, Ein- und Auslagerungen vorzunehmen.

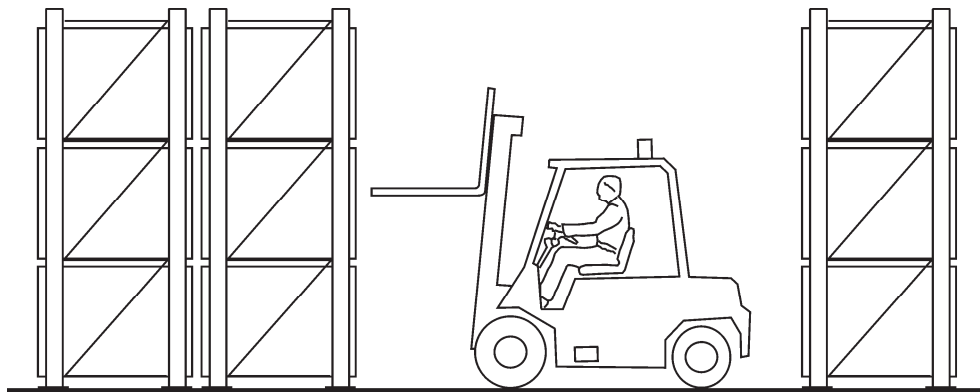


Bild 6 — Breitgangregal mit Frontstapler

4.5.2 Klasse 400, Regalanlage mit schmalem Gang

Eine Regalanlage der Klasse 400 mit schmalen Gängen ist ein Palettenregal, das ähnlich wie ein Breitgangregal ausgelegt ist, aber Gänge mit verringerter Breite aufweist, die mit Spezialstaplern nach Bild 7 bedient werden können.

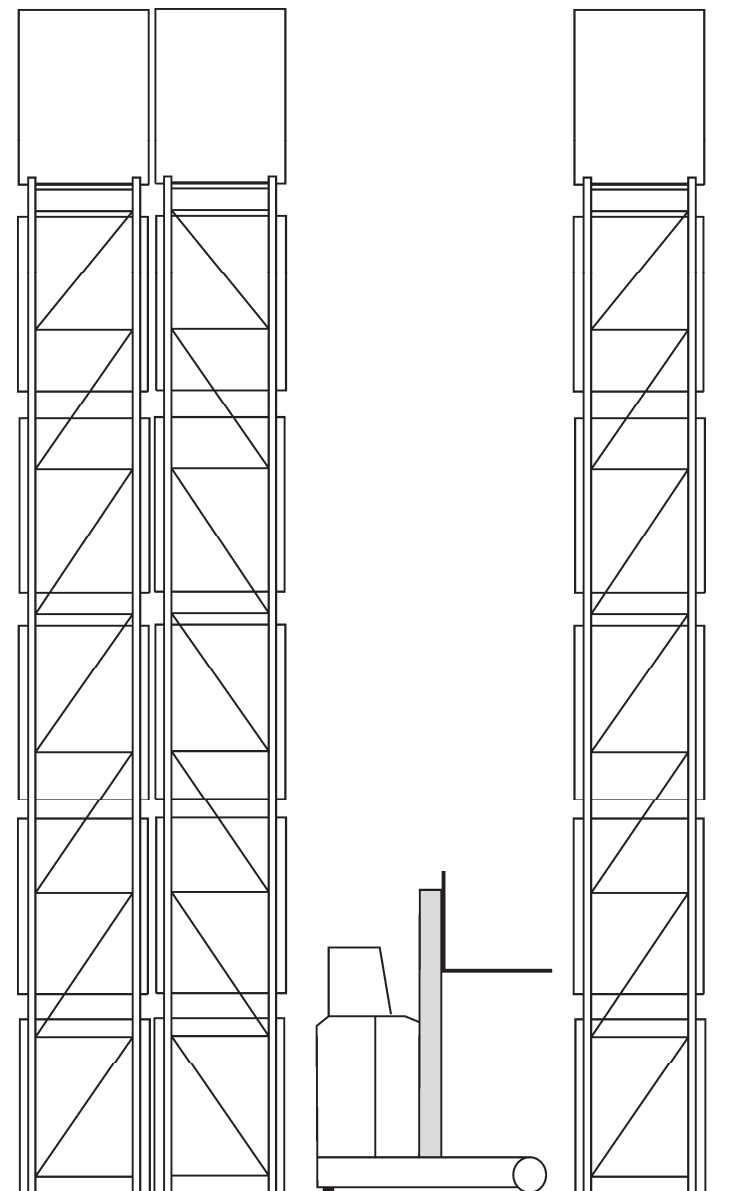


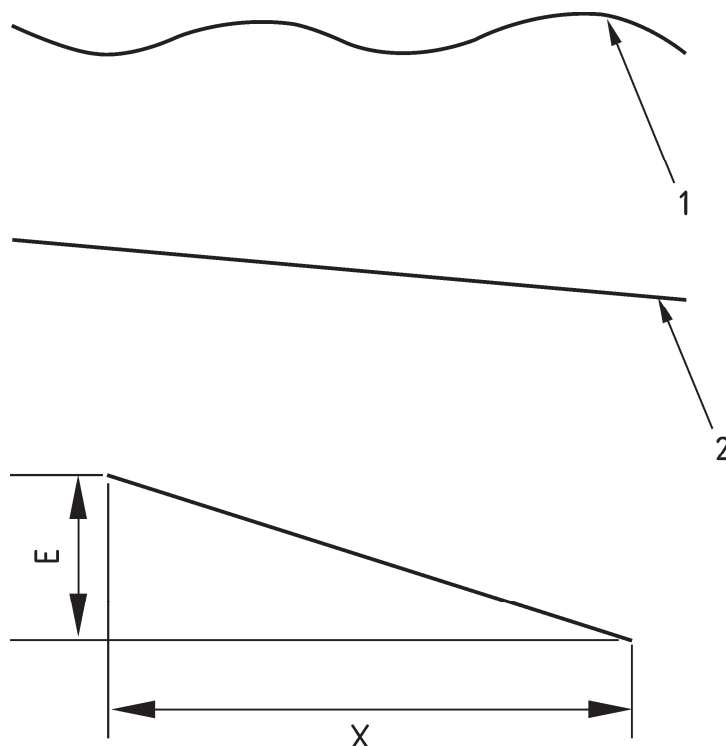
Bild 7 — Regal mit schmalem Gang und Schubmaststapler

5 Breite und schmale Gänge — Klasse 400

5.1 Bodengrenzabweichungen

5.1.1 Definition von E

E ist die Differenz der Höhen an benachbarten Festpunkten in 3 m Abstand voneinander, wie in Bild 8 dargestellt.



Legende

- 1 Bodenprofil eben aber nicht flach
- 2 Bodenprofil flach aber nicht eben

X 3 m

E Höhendifferenz zwischen benachbarten Festpunkten in 3 m Abstand

Bild 8 — Ebenheit, Flachheit und Höhendifferenz

5.1.2 Grenzwerte für E

Die Werte für E_{SD} für horizontale Innenböden dürfen die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 1 — Grenzwerte für E_{SD}

Klasse	Höhe des oberen Trägers m	E_{SD} mm
FM1 Stapler ohne seitliche Verschiebung	Mehr als 13	2,25
FM2 Stapler ohne seitliche Verschiebung	8 bis 13	3,25
FM3 Stapler ohne seitliche Verschiebung	bis zu 8	4,0
FM3 Stapler mit seitlicher Verschiebung	bis zu 13	4,0

ANMERKUNG Eine Auslegung nach FM1 ist erheblich schwieriger als eine Auslegung nach FM2 und FM3 und sollte nur für Anlagen, deren oberer Träger höher als 13 m ist oder bei denen sonstige Leistungsanforderungen einen höheren Standard der Bodenflachheit verlangen, spezifiziert werden.

Diese Grenzwerte dürfen gelockert werden, wenn der Verfasser der Spezifikation der Überzeugung ist, dass hinsichtlich folgender Punkte ein sicherer Betrieb des Systems gewährleistet ist:

- a) Art des anzuwendenden Fördermittels;
- b) Hubhöhe;
- c) örtliche Steigungen/Gefälle in Bereichen, in denen Hebevorgänge mittels Fördermittel durchgeführt werden;
- d) zeitabhängige Veränderungen zur Bodenoberfläche.

E_{SD} ist die Standardabweichung der L -Werte gemessen an einem 3 m Raster.

Ein 3 m Raster ist ein Raster von Punkten über die Bodenfläche in Abständen von 3 m, in zwei zum Gebäude orthogonalen Richtungen angeordnet.

Alle Punkte auf dem 3 m Raster müssen innerhalb ± 15 mm der horizontalen Bezugsebene liegen, wenn diese Bezugsebene quer über das gesamte Gebäude oder einen wesentlichen Teil des Gebäudes verläuft.

5.2 Montagegrenzabweichungen

Die maximal zulässigen Grenzabweichungen nach Montage bei nicht beladenem Regal müssen so sein, wie in Tabelle 2 und Tabelle 3 und Bild 9 angegeben.

ANMERKUNG Die Montagegrenzabweichungen gelten auch, wenn das Regal demontiert und dann erneut montiert wird.

Tabelle 2 — Grenzwerte für die horizontalen Grenzwerte, gemessen in horizontaler Richtung

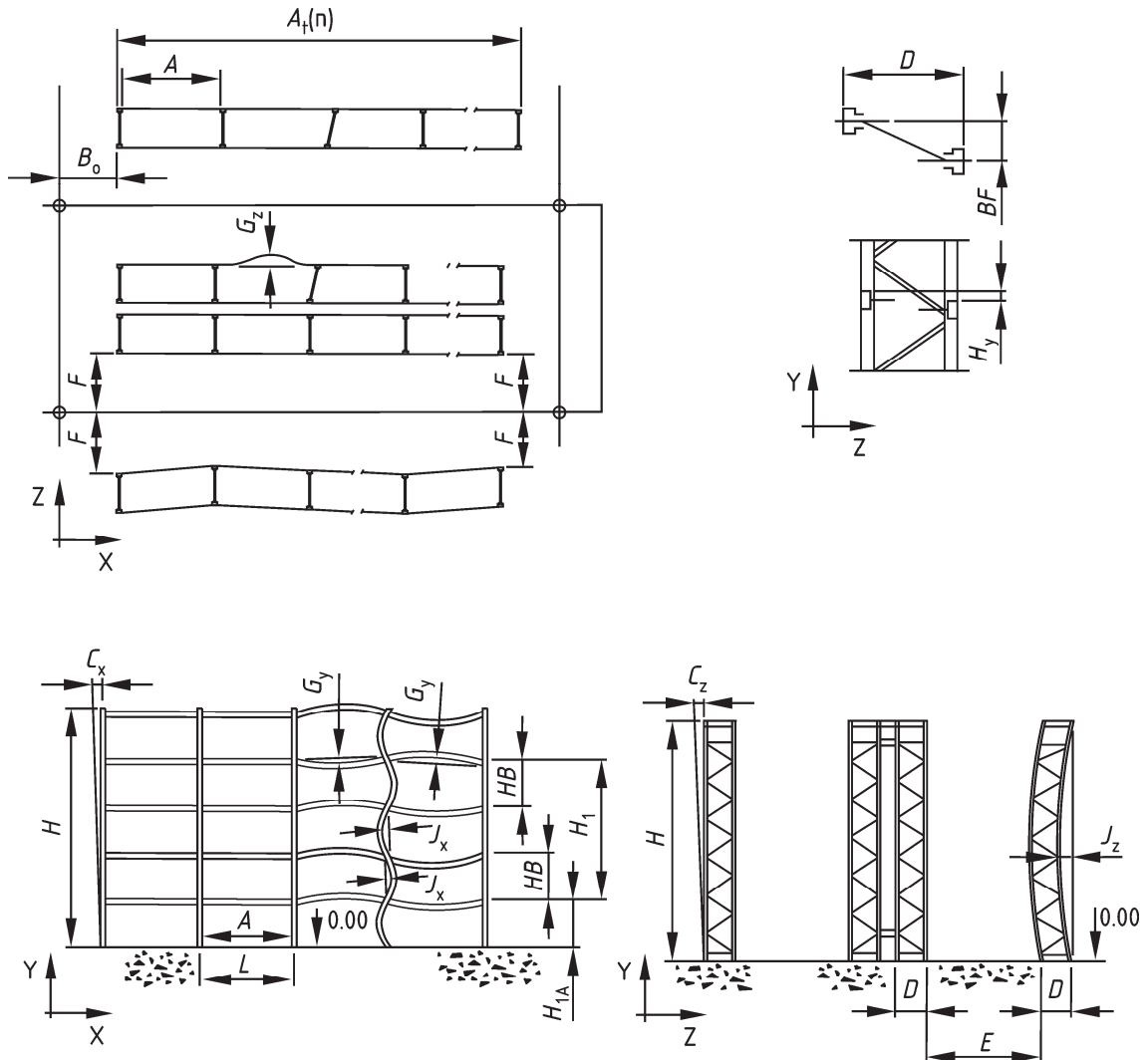
Grenzwerte für die horizontalen Grenzwerte in der XZ-Ebene mm	
Messvorschrift und Beschreibung der Grenzwerte	Montage- Grenzwerte für Regalklasse 400
δA Abweichung vom Nennmaß für die lichte Zugangsbreite zwischen zwei Stützen in einer beliebigen Trägerhöhe	± 3
δA_t Abweichung vom Nennmaß für die Gesamtlänge des Regals, kumulativ für die Anzahl „n“ der Felder, gemessen etwa in Bodenhöhe	$\pm 3n$
δB_0 Abweichung vom Nennmaß der Regalfront bezogen auf die jeweilige „Bezugslinie des Regalsystems Z“, gemessen etwa in Bodenhöhe	± 10
BF Fehlausrichtung gegenüberliegender Regalstützen quer zum Rahmen	± 20
C_x Abweichung des Rahmens vom Lot in X-Richtung	$\pm H/350$
C_z Abweichung des Rahmens vom Lot in Z-Richtung	$\pm H/350$
δD Abweichung vom Nennmaß für die Regaltiefe (Einfachrahmen)	± 6
δE Abweichung vom Nennmaß für die Gangbreite etwa in Bodenhöhe	± 15
δF Abweichung vom Nennmaß für die Gang-Geradeheit, gemessen etwa in Bodenhöhe mit Bezug auf die „Bezugslinie X des Gangsystems“	± 15
G_z Geradeheit des Trägers in Z-Richtung	$\pm A/400$
	Es gilt der größere der folgenden Grenzwerte:
J_x Geradeheit der Stützen in X-Richtung zwischen Träger, die in einem Abstand HB voneinander angeordnet sind	± 3 oder $\pm HB/400$
J_z Anfangskrümmung eines Ständer Rahmens in Z-Richtung	$\pm H/500$
T_w Trägerverdrehung in der Feldmitte	1° je m

Tabelle 3 — Grenzwerte für die vertikalen Grenzwerte, gemessen in vertikaler Richtung

Grenzwerte für die vertikalen Grenzwerte in Y-Richtung mm	
Messvorschrift und Beschreibung der Grenzwerte	Montage- Grenzwerte für Regalklasse 400
	Es gilt der größere der folgenden Grenzwerte:
G_y Geradeheit des Trägers in Y-Richtung	± 3 oder $\pm A/500$
δH_{1A} Abweichung der Oberseite des unteren Trägerniveaus gegenüber der Fußplatte	± 10
δH_1 Abweichung der Oberseite des Trägerniveaus H_1 gegenüber dem Fußplattenniveau	± 5 oder $H_1/500$
H_y Abweichung der Höhen der Paletten-Aufnahmestellen zwischen den vorderen und hinteren Trägern in einem Fach	± 10

ANMERKUNG Bei Aufnahme der Regalmaße werden im Allgemeinen die Grenzwerte und Freiräume der Regalkonstruktion gemessen, bevor die Beladung des Regals erfolgt. Die in dieser Europäischen Norm angegebenen Grenzwerte sind möglicherweise auf beladene Regale nicht anwendbar.

Aufnahmen der Regalmaße können vervollständigt werden, wenn individuelle Verträge dies erfordern (siehe Anhang C).



Legende

A	lichte Zugangsbreite zwischen zwei Stützen
B_0	Abstand zwischen Bezugslinie des Regalsystems Z und der Regalfront
BF	Fehlausrichtung gegenüberliegender Regalstützen quer zum Rahmen
C_z, C_x	Abweichung des Rahmens vom Lot in Z- bzw. X-Richtung
D	Regaltiefe (Einfachrahmen)
E	Gangbreite
F	Abstand zwischen Bezugslinie X des Gangsystems und Frontseite der Regalstütze
G_z, G_y	Geradheit des Trägers in Z- bzw. Y-Richtung
H	Höhe von der Oberseite des Fußplattenniveaus zur Oberseite der Regalstütze
HB	Höhe von der Oberseite des Plattenniveaus zum nächst höheren Plattenniveau
H_y	Abweichung der Höhen der Paletten-Aufnahmestellen zwischen den vorderen und hinteren Trägern in einem Fach
H_{1A}	Höhe von der Oberseite des unteren Trägerniveaus zur Oberseite des Fußplattenniveaus
H_1	Höhe von der Oberseite des Fußplattenniveaus zu irgendeinem anderen Plattenniveau
J_x	Geradheit der Stützen in X-Richtung zwischen benachbarten Trägern
J_z	Anfangskrümmung eines Ständer Rahmens in Z-Richtung
L	Abstand von der Mitte zur Mitte der Regalstützen

Bild 9 — Horizontale und vertikale Grenzabweichungen

5.3 Grenzwerte für Verformungen

5.3.1 Verformungen des Bodens

Relative Verformungen müssen bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden und eine entsprechende Information dem Lieferanten des Regals vom Planer oder vom Kunden übergeben werden, um zusätzliche Beanspruchungen im Regal zu erfassen.

Beim Abschätzen der Verformung müssen das Kurzzeit- und das Langzeitverhalten der Bodenplatten/des Unterbaus berücksichtigt werden.

5.3.2 Grenzwerte für die Verformung des Trägers in Y-Richtung

Bei kontinuierlichen Trägerstützweiten über zwei oder drei Felder muss sowohl eine Biegung der Träger nach unten (Durchhängen) als auch nach oben (Aufwölben) berücksichtigt werden (siehe Anhang D).

Die maximalen Verformungen der belasteten Träger des Regals dürfen die Gebrauchsfähigkeitskriterien nicht überschreiten.

Die Grenzwerte für die Durchbiegung müssen für jedes Projekt entsprechend den Projektgrundlagen mit dem Planer unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anlage vereinbart werden.

Fehlen spezifische Anforderungen, sollten folgende Durchbiegungsgrenzwerte angewendet werden:

Maximale vertikale Durchbiegung eines Trägers: $L/200$

Dabei ist L die Stützweite des Trägers

Maximale vertikale Durchbiegung eines freitragenden Trägers: $L/100$

Dabei ist L die Länge des freitragenden Trägers, gemessen ab Stützenmitte.

5.3.3 Verformungen des Rahmens in X- und Z-Richtung

Die Grenzwerte für die Verformung müssen für jedes Projekt entsprechend den Projektgrundlagen mit dem Planer unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anlage vereinbart werden.

Fehlen spezifische Anforderungen, sollten folgende Durchbiegungsgrenzwerte angewendet werden:

Die zulässige Verformung durch Querverschiebung (seitliche, waagerechte Bewegung) der Regalstützen in X- oder Z-Richtung, die durch die aufgebrachte Beladung entsteht, darf $1/200$ der Regalhöhe nicht überschreiten, gemessen von den Positionen der unbeladenen Regalstützen nach Abschluss der Montage der Regalanlage.

5.4 Freiräume für Ladeeinheiten und Bediengeräte

5.4.1 Freiräume für die Platzierung der Ladeeinheiten

Für die Freiräume müssen die Außenmaße von Palette und Ladung berücksichtigt werden (d. h. überhängende Ladungen sind einzubeziehen). Maximale Abmessungen der zu lagernden Ladeeinheit sind vom Planer oder Benutzer festzulegen.