

**Lagersysteme mit leitliniengeführten
Flurförderzeugen**
Anforderungen an Boden, Regal und sonstige Anforderungen

DIN
15 185
Teil 1

Warehousesystems with guided industrial trucks; Requirements on the ground, the warehouse and other requirements
Systèmes de entrepôt avec des chariots de manutention guidés; Exigences sur le sol, le rayons et d'autres exigences

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	3.2.1 Freimaße	5
2 Zweck	1	3.2.2 Toleranzen	5
3 Anforderungen	1	3.3 Sonstige Anforderungen	7
3.1 Boden	1	3.3.1 Leitlinienführung	7
3.1.1 Allgemeines	1	3.3.1.1 Mechanische Leitlinienführung	7
3.1.2 Tragender Untergrund	1	3.3.1.2 Induktive Leitlinienführung	7
3.1.3 Flächenfertiger Boden	1	3.3.2 Zentrierplätze und Übergabestationen	7
3.2 Regal	5	3.3.3 Regalvorfeld	7

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für den Einsatz von leitliniengeführten Flurförderzeugen im Lagersystem.

2 Zweck

Mit dieser Norm werden die Anforderungen an den Boden, das Regal, die Leitlinienführung und die Übergabeeinrichtungen für die Regalbedienung mit leitliniengeführten Flurförderzeugen innerhalb eines Lagersystems festgelegt.

3 Anforderungen

Die Anforderungen an die Funktionsbestandteile

- Boden
- Regal
- Leitlinienführung und
- Übergabeeinrichtung

sind so zu wählen, daß der Funktionssicherheit des Lagersystems Rechnung getragen wird.

3.1 Boden

3.1.1 Allgemeines

Der Boden muß:

- tragfähig
- eben und
- horizontal sein.

3.1.2 Tragender Untergrund

Der tragende Untergrund ist nach den einschlägigen Normen, z. B. DIN 1045, DIN 18 202, auszuführen.

Unter Berücksichtigung aller Belastungen muß der tragende Untergrund eine Festigkeit aufweisen, die einem Beton der Betongüte von min. B 25 nach DIN 1045 entspricht.

Der tragende Untergrund ist unter Berücksichtigung möglicher Setzungen so herzustellen, daß die zulässigen Winkeltoleranzen nach DIN 18 202 nicht überschritten werden.

Schächte, Kanäle oder ähnliche Bodenunterbrechungen sind mit einem Mindestabstand von 200 mm zu

- Regalgängen und
- Regalstehern

anzuordnen. Bei Abweichungen sind besondere Maßnahmen zu treffen.

3.1.3 Flächenfertiger Boden

Der flächenfertige Boden muß den Anforderungen der Beanspruchungsgruppe II (mittel) der Tabelle 1 der DIN 18 560 Teil 7 (z. Z. Entwurf) entsprechen.

Der Boden darf sich unter der Last nicht plastisch verformen.

Der Boden muß resistent sein gegen Öle und Fette.

Der flächenfertige Boden muß so beschaffen sein, daß die Bremswege nach DIN 15 160 Teil 1 erzielt werden können.

Der Erdableitungswiderstand R_E , gemessen nach DIN 51953, darf $10^6 \Omega$ nicht überschreiten.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

In Schmalgängen und in Bereichen, in denen mit gehobener Last gefahren wird, sind abweichend von DIN 18 202 die in den nachstehenden Tabellen 1 und 2 angegebenen Toleranzen einzuhalten; diese gelten für die Fahrspuren.

Anmerkung 1: Diese erhöhten Anforderungen an die Toleranzen des flächenfertigen Fahrbodens sind als vorrangiger Vertragsbestandteil zu vereinbaren.

Anmerkung 2: Die Lage der Fahrspuren (Beispiel siehe Bild 1) ist vom Hersteller der Flurförderzeuge zu erfragen.

Tabelle 1. Höhenunterschiede quer zur Fahrspur

	zulässiger Höhenunterschied h als Grenzwert zwischen den äußeren Fahrspuren Sp bei Fahrspurweite S in m			
	bis 1,0 m	über 1,0 m bis 1,5 m	über 1,5 m bis 2,0 m	über 2,0 m bis 2,5 m
Flurförderzeug-Hubhöhe $\leq 6,00$ m	2,0	2,5	3,0	3,5
Flurförderzeug-Hubhöhe $> 6,01$ m und Automatikbetrieb	1,5	2,0	2,5	3,0

Tabelle 2. Ebenheitstoleranzen längs zu den Fahrspuren

Stichmaß als Grenzwerte in den Fahrspuren Sp bei Meßpunktabständen in m				
	1,0	2,0	3,0	4,0
für alle Einsatzarten	2,0	3,0	4,0	5,0
Die Prüfung der Ebenheit erfolgt nach DIN 18 202				

Die übrige Fläche muß in ihrer Ebenheit der DIN 18 202/05.86, Tabelle 3, Zeile 3, entsprechen.

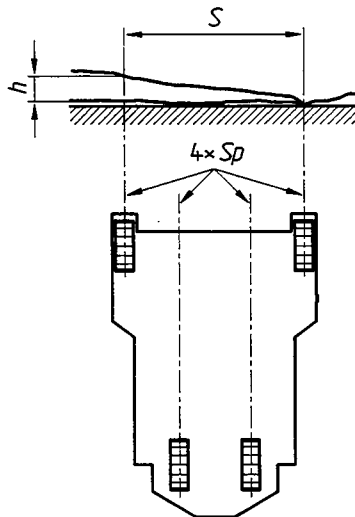


Bild 1. Höhenunterschied h , Spurweite S und Fahrspuren Sp

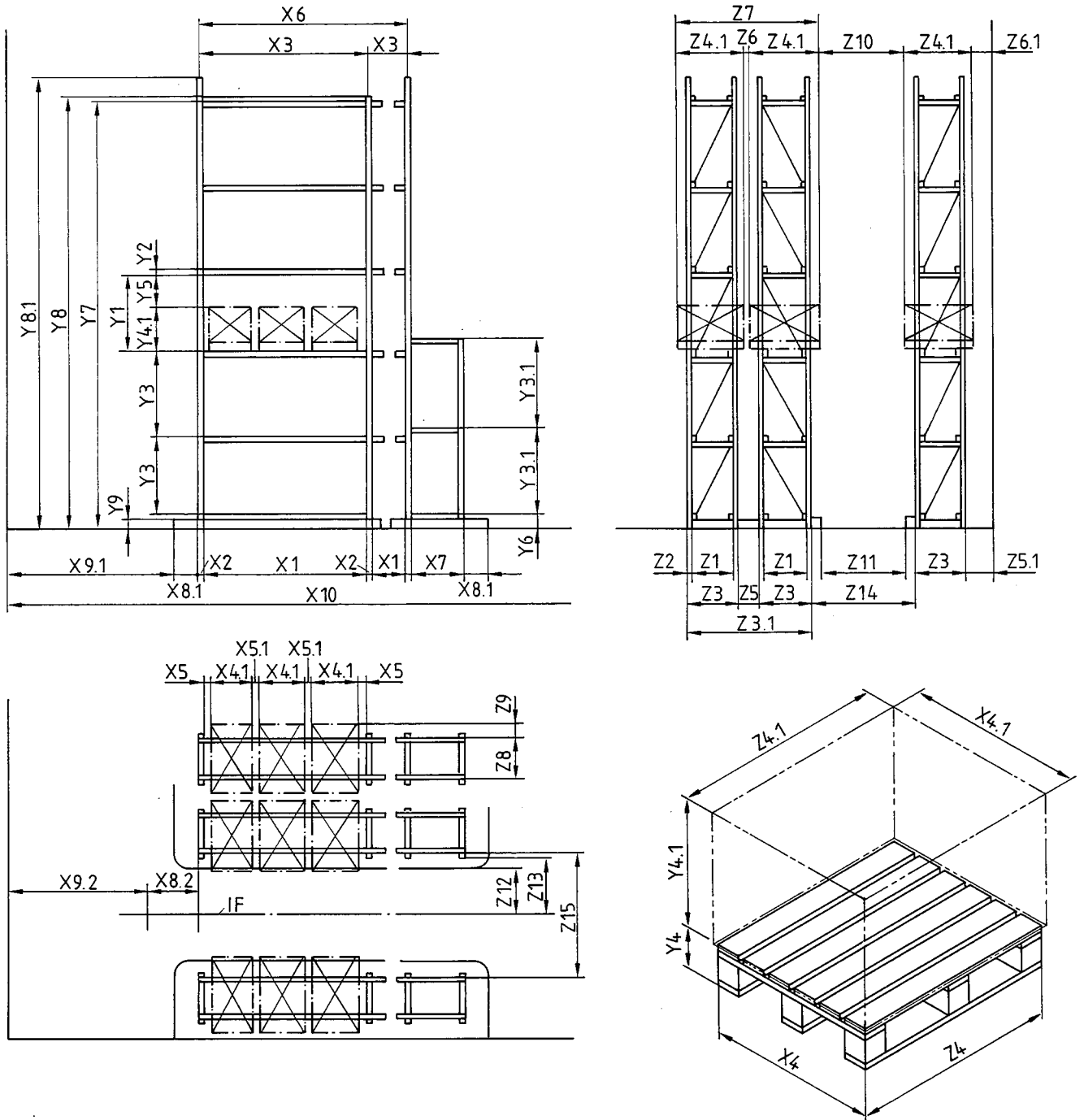


Bild 2. Regal, Leitlinienführung, Ladehilfsmittel und Ladeinheit; Abmessungen im Lagersystem

Benennungen der Abmessungen in Bild 2.

X 1	Lichte Fahrbreite	Y 7	Höhe oberste Regalauflage ($Y 6 + n \cdot Y 3$)
X 2	Steherbreite	Y 8	Innensteherhöhe
X 3	Fachraster	Y 8.1	Außensteherhöhe
X 4	Breite Ladehilfsmittel	Y 9	Höhe mechanische Leitlinienführung
X 4.1	Breite Ladeeinheit	Z 1	Lichtes Maß zwischen Stehern
X 5	Freimaß Ladeeinheit - Regalsteher	Z 2	Stehertiefe
X 5.1	Freimaß - Ladeeinheit - Ladeeinheit	Z 3	Fachwerkständer - Tiefe
X 6	Gesamtlänge Regal ($n X 3 + X 2$)	Z 3.1	Fachwerkständer - Tiefe Doppelregal
X 7	Länge Bereitstellungsplatz	Z 4	Tiefe Ladehilfsmittel
X 8.1	Länge mechanische Einfahrhilfe	Z 4.1	Tiefe Ladeeinheit
X 8.2	Länge induktiver Einfahrhilfe	Z 5	Freimaß Fachwerkständer - Fachwerkständer
X 9.1	Länge Regalvorfeld ohne Berücksichtigung von X 8.1	Z 5.1	Freimaß Fachwerkständer - bauliche Einrichtung
X 9.2	Länge Regalvorfeld ohne Berücksichtigung von X 8.2	Z 6	Freimaß Ladeeinheit - Ladeeinheit
X 10	Gesamtlänge des Lagersystems	Z 6.1	Freimaß Ladeeinheit - bauliche Einrichtung
Y 1	Lichte Fachhöhe	Z 7	Abstand über Ladeeinheiten im Doppelregal
Y 2	Höhe Regalauflage	Z 8	Abstand über Regalauflagen
Y 3	Höhenraster	Z 9	Überstand Ladeeinheit zu Regalauflage
Y 3.1	Höhenraster Zentrier- oder Bereitstellungsplätze	Z 10	Lichtes Maß zwischen Ladeeinheiten im Gang
Y 4	Höhe Ladehilfsmittel	Z 11	Lichtes Maß zwischen mechanischer Leitlinienführung im Gang
Y 4.1	Höhe Ladeeinheit	Z 12	Abstand Gangmitte - mechanische Leitlinienführung
Y 4.2	Einfahrhöhe	Z 13	Abstand Steher - induktive Leitlinienführung (Gangmitte)
Y 5	Freimaß - Unterkante Regalauflage	Z 14	Lichtes Maß zwischen Stehern im Gang
Y 6	Höhe unterste Regalauflage	Z 15	Lichtes Maß zwischen Regalauflagen im Gang

3.2 Regal

Im Bild 2 sind die für die Bemessung einer Regalanlage erforderlichen Benennung der Regal-, Leitlinienführungs- und Ladeeinheiten-Komponenten dargestellt. Die Zuordnung der Komponenten erfolgt nach den für die Leistungsermittlungen gebräuchlichen XYZ-Ebenen.

3.2.1 Freimaße

Folgende Mindestabstände sind einzuhalten:

X 5	zwischen Ladeeinheit und Regalständer	100 mm
X 5.1	zwischen einzelnen Ladeeinheiten	100 mm
Y 5	zwischen Ladeeinheit und Unterkante Regalaufgabe	
	- Flurförderzeug-Hubhöhe = 6,00 m, mit Positionierhilfe, Kantenlänge der Ladeeinheit = 1,30 m	100mm
	- in allen übrigen Fällen	150 mm

Z 6 zwischen Ladeeinheiten im Doppelregal ohne Durchschiebesicherung 100 mm

Z 6.1 zwischen Ladeeinheit und bauliche Einrichtungen (z. B. Sprinkler, Binder, Kabel) 100mm

Das Einfahrmaß aller Ladehilfsmittel muß in der Y-Richtung mindestens DIN 15 141 Teil 1 entsprechen.

3.2.2 Toleranzen

Den für die Funktionssicherheit erforderlichen Toleranzen der Regalkonstruktion sind funktionsbezogen 2 Regalklassen zugeordnet:

Regalklasse 1 Flurförderzeug-Hubhöhe < 6,01 m, mit Positioniereinrichtung, Automatikbetrieb

Regalklasse 2 Flurförderzeug-Hubhöhe ≤ 6,00 m, ohne Positioniereinrichtung

Die Toleranzen sind der Tabelle 3 zu entnehmen. Die Messungen der Toleranzen sind an den im Bild 3 angezeigten Stellen durchzuführen.

Tabelle 3. Toleranzen der Regalkonstruktion

Toleranz	Toleranzbeschreibung	Regalklasse	
		1 (über 6,01 m)	2 (bis 6,00 m)
A	Abweichung je Fachraster	± 3	± 3
At	Abweichung der Regallänge kumuliert pro Fachraster	± 2	± 2
B	Längendifferenz zwischen gegenüberliegenden Stehern kumulierter Wert aller Längendifferenzen $B - B_n$	± 2 max. 10	± 5 max. 10
C	Abweichung der Ständer von der Senkrechten in X- und Z-Richtung	$\frac{1}{750} \times \text{Höhe}$	$\frac{1}{350} \times \text{Höhe}$
D	Ständertiefe (Einfach- oder Doppelregal)	± 5	± 5
E	Abweichung der Gangbreite	± 5	± 10
EFÜ	Abstand zwischen der mechanischen Leitlinienführung - auf der gesamten Länge	+ 5 0	+ 5 0
	- auf 1 m Länge	+ 2 0	+ 2 0
F	Abweichung des Ganges von der Mittellinie (auf 20 m)	± 5	± 5
G	Abweichung der induktiven Leitlinienführung von der Mittellinie auf der gesamten Länge	± 5	± 5
I	Vorkrümmung der Ständer in bezug auf ihre eigene Achse zwischen den Angriffspunkten von Aussteifungen	$\frac{1}{500} \times \text{Höhe}$	$\frac{1}{400} \times \text{Höhe}$
K	Abweichung der untersten Regalaufgabe zum flächenfertigen Boden	± 2,5	± 5
$K_1 - K_n$	Abweichung der untersten Regalaufgabe zu allen höheren Regalaufgaben sowie deren einzelnen Regalaufgaben zueinander (als Differenz $K_n - K_{n-1}$)	± 5	± 5
K_{\max}	Abweichung oberste Regalaufgabe zum flächenfertigen Boden	± 7,5	± 10
L	Abweichung zwischen den Regalaufgaben im gleichen Fach in Y-Richtung	3 bis zu $\frac{1}{3000} \times \text{Höhe}$	5 bis zu $\frac{1}{2000} \times \text{Höhe}$
M	Höhenabweichung der mechanischen Leitlinienführung zum flächenfertigen Boden auf der gesamten Länge	± 5	± 5
N	Durchbiegung der Regalaufgabe	max. 10	$\frac{1}{200} \times \text{Länge}$

Anmerkung: K bezieht sich auf die Toleranzabweichung innerhalb jeder horizontalen Lagerebene, normalerweise einer Regalaufgabe innerhalb einer Zeile.

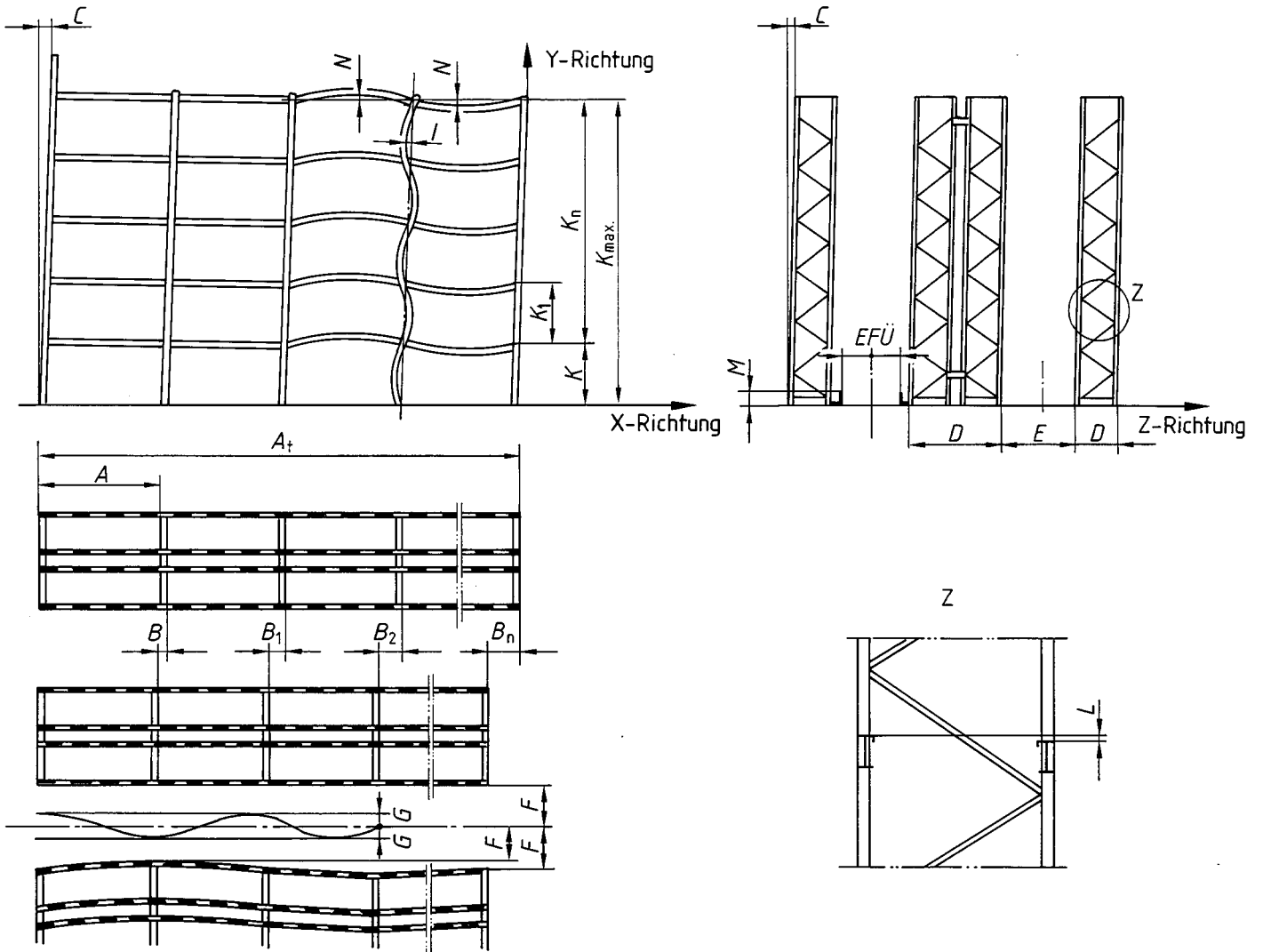


Bild 3. Toleranzangaben

3.3 Sonstige Anforderungen

3.3.1 Leitlinienführung

Die in den Abschnitten 3.3.1.1 und 3.3.1.2 aufgeführten Anforderungen an Leitlinienführungen gelten sinngemäß auch für andere Führungssysteme wie z. B. Laser, Koordinatensysteme und Fahrspurmarkierungen.

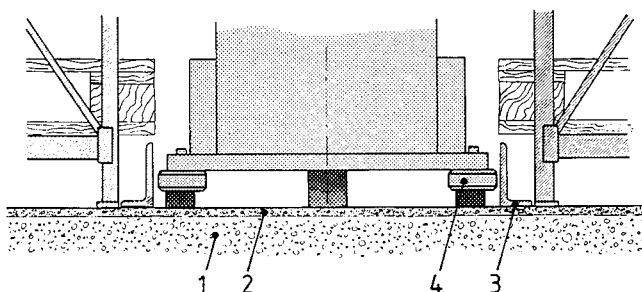
3.3.1.1 Mechanische Leitlinienführung (siehe Bild 4)

Die Führungselemente der mechanischen Führung dürfen in den Bereichen der Führungsrollen keine die Laufruhe der Flurförderzeuge beeinflussenden Unebenheiten haben. Die Verlegegenauigkeit der Führungselemente hat unter Berücksichtigung der Toleranzen der Tabelle 3 zu erfolgen.

3.3.1.2 Induktive Leitlinienführung (siehe Bild 5)

Zur Vermeidung von Störungen der Leitfrequenz sind folgende Mindestabstände einzuhalten:

- zwischen Leitdraht und Armierungen im Boden 50 mm



- 1 tragender Untergrund
- 2 flächenfertiger Boden
- 3 Führungselement (z. B. U- oder L-Profil)
- 4 Führungsrolle am Flurförderzeug

Bild 4. Mechanische Zwangsführung im Schmalgang

- zwischen Leitdraht und Führungen aus Metall (z. B. Kabelkanälen, Dehnungsfugen) 200 mm
- zwischen Leitdrähten gleicher Frequenz 500 mm

Für die Verlegung des Leitdrahtes der induktiven Führung sind die Toleranzen der Tabelle 3 zu beachten.

3.3.2 Zentriplätze und Übergabestationen

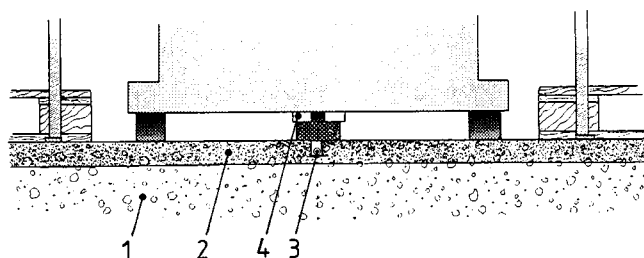
Die Präzision der Lastaufnahme ist entscheidend für die Positioniergenauigkeit der Ladeinheit innerhalb der Regalanlage.

Die Verwendung von Zentrierhilfen an der Übergabestation bzw. am Bereitstellungsplatz ist bei teil- und vollautomatischer Regalbedienung erforderlich.

Zur Gewährleistung der im Abschnitt 3.2.1 geforderten Freimaße ist, wenn erforderlich, zusätzlich in der Bereitstellungszone eine Konturenkontrolle vorzusehen.

3.3.3 Regalvorfeld

Der für die Umsetzungsbewegungen des Flurförderzeuges erforderliche Abstand X 9.1 oder X 9.2 (siehe Bild 2) vor der Regalanlage ist nach Angaben der Flurförderzeug-Hersteller zu bemessen.



- 1 tragender Untergrund
- 2 flächenfertiger Boden
- 3 Leitdraht
- 4 Sensoren

Bild 5. Induktive Zwangsführung im Schmalgang

Zitierte Normen

- | | |
|-------------------|---|
| DIN 1045 | Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung |
| DIN 15 141 Teil 1 | Transportkette; Paletten, Formen und Hauptmaße von Flachpaletten |
| DIN 18 202 | Toleranzen im Hochbau; Bauwerke |
| DIN 18 560 Teil 7 | (z. Z. Entwurf) Estriche im Bauwesen; Hochbeanspruchte Estriche (Industriestriche) |
| DIN 51 953 | Prüfung von organischen Bodenbelägen; Prüfung der Ableitfähigkeit für elektrostatische Ladungen für Bodenbeläge in explosionsgefährdeten Räumen |

Weitere Normen

- | | |
|-------------------|---|
| DIN 15 184 | Kraftbetriebene Flurförderzeuge; Flurförderzeuge für die Regalbedienung; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung |
| DIN 15 185 Teil 2 | (z. Z. Entwurf) Lagersysteme mit leitliniengeführten Flurförderzeugen; Personenschutz beim Einsatz von Flurförderzeugen in Schmalgängen |

Internationale Patentklassifikation

- B 65 G 1/00
- B 65 G 43/00
- B 66 F 9/06
- E 04 F 15/00