



BTS Betontechnik Schumacher GmbH



DIN EN 15620 Ortsfeste Regalanlagen aus Stahl Verstellbare Palettenregale - Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume

Der Titel diese Norm und der des zuständigen Normen-ausschusses, Eisen-, Blech- und Metallwaren (NAEBM), lässt eigentlich nicht vermuten, dass hier auch Fußbodentoleranzen genormt werden. Die Regelungen weichen weitgehend von in Deutschland üblichen Toleranzregelungen ab. **Die Norm gilt für Fußböden bei Regalanlagen aller Art (wenn sie aus Stahl sind). Die deutschen Flurförderzeughersteller lehnen die Anwendung des den Fußboden betreffenden Teils dieser Norm aus verschiedenen Gründen ab und verweisen in ihren Bedingungen auf die VDMA-Richtlinie – Böden für den Einsatz von Schmalgang-Flurförderzeugen.**

Die Norm wird derzeit (2015) überarbeitet. Mit wesentlichen Änderungen ist zu rechnen.

Da Baugewerke nach VOB Teil B § 13 Abs. 1 die anerkannten Regeln der Technik, also eine Leistung nach einer Norm (wenn es eine gibt) schulden, ist das vertragsrechtlich nicht unproblematisch und erfordert eine klare Vereinbarung.

Wesentlich ist, dass diese Norm Fußbodentoleranzen für alle Regalanlagen regelt, nicht nur für Schmalganganlagen. Ob dies wirklich notwendig ist sollte vom Planer geprüft werden. Die Anforderungen im 3 m Raster sind nicht einfach zu erfüllen. Es ist mit zusätzlichen Kosten zu rechnen. Den gleichen Effekt kann man wesentlich einfacher durch das Unterlegen der RegalfüÙe erzielen. Der Planer sollte den Regalbauer und den Flurförderzeughersteller einbeziehen

Den Fußboden betreffende Normenteile

Die Regelungen für Fußbodentoleranzen erschließen sich auch bei gründlichem Studium der Norm leider nicht sofort. Nachstehend wird versucht dies möglichst einfach zu erklären.

Regeln für Regalanlagen zur Bedienung mit frei beweglichen Flurförderzeugen FM = free movement

In Tabelle 1 werden dazu Höhenunterschiede im Raster von 3 m für unterschiedliche Stapler und Hubhöhen genannt. Das Ganze muss sich in einer horizontalen Bezugsebene von +/- 15 mm befinden.

Die Einschränkung auf die horizontale Bezugsebene mit Abweichungen von +/- 15 mm kann man sicher ohne Probleme erreichen. Sie entsprechen für Bodenplatten in etwa den Anforderungen der DIN 18202 Tabelle 1 GrenzabmaÙe. Dort sind +/- 10 mm bzw. +/- 16 mm je nach dem Höhenabstand zum vermessungstechnischen Bezugspunkt gefordert.

Kritischer sind die zulässigen Höhenunterschiede im Raster von 3 m, die in Tabelle 1 gefordert werden. Diese Anforderung passt nicht mit den Definitionen der DIN 18202 zusammen. Sie gilt dort wo nach DIN 18202 Winkel- und Ebenheitstoleranz gelten sollen. Vergleicht man diese mit den Anforderungen der DIN EN 15620 stellt man fest, dass hier eine derartige Verschärfung eingeführt wurde, dass es schwierig sein wird diese Anforderung mit normalen Betonböden sicher zu erfüllen.

Bezogen auf das 3 m Raster bedeutet dies:

DIN 18202 Tabelle 3 Zeile 4, Messpunktabstand 6 m = Stichmaß 10 mm. Nimmt man nun an dass sich Messpunkt 1 und Messpunkt 2 gleich hoch lägen ergibt sich zwischen Messpunkt 2 und Messpunkt 3 ein zulässiger Höhenunterschied von 20 mm. Zugegeben, das ist etwas üppig und wird in der Praxis meist deutlich unterschritten, aber diese Anforderung wird nach Tabelle 1 der DIN EN

15620 auf 4 bis 2,25 mm eingeschränkt. Das ist mit normalen handwerksüblichen Verfahren nicht herstellbar. Hier muss man zumindest besondere Maßnahmen ergreifen, die zu einer erheblichen Verteuerung der Leistung führen werden. Dem Planer wird erlaubt eine Lockerung der Anforderungen unter bestimmten Bedingungen zuzulassen (Anmerkung S. 19 der Norm).



BTS Betontechnik Schumacher GmbH



Verformungen

Die Anforderungen der DIN EN 15620 gelten einschließlich Verformungen. Dem Auftraggeber bzw. dessen Planer wird die Aufgabe übertragen hierzu Informationen an den Regallieferanten zu übergeben. Das ist für den Planer keine ganz einfache Aufgabe. Kann dieser die Verformung am Rand einer Betonplatte bzw. Fuge überhaupt berechnen oder einschätzen? Kann die Verformung nicht eventuell größer sein als die in Tabelle 1 geforderten Grenzwerte? Die Anforderung ist nicht oder nur mit sehr großem Aufwand erfüllbar.

Tabelle 1 für frei bewegliche Flurförderzeuge (FM = free movement)

Klasse	Höhe des obersten Trägers in m	ESD = Höhendifferenz im 3 m Raster in mm
FM1 Stapler ohne seitliche Verschiebung	mehr als 13 m	2,25 mm
FM2 Stapler ohne seitliche Verschiebung	8 bis 13 m	3,25 mm
FM3 Stapler ohne seitliche Verschiebung	bis zu 8 m	4,00 mm
FM3 Stapler mit seitlicher Verschiebung	bis zu 13 m	4,00 mm

Regeln für Schmalganglager mit zwangsgeführten Flurförderzeugen DM = defined movement

Höhendifferenz im Raster *ESD*

Hier gelten für *ESD* also für die Höhendifferenz im **3 m** Raster für alle Hubhöhen **3,25 mm**. Diese Anforderungen gelten also über die Fahrspuren hinaus. Dabei dürfen die Grenzabmaße +/- 15 mm nicht überschritten werden. Eine Rundung der 1/100 mm ist nicht geregelt.

Grenzwert der Querneigung *dZ*

Damit ist der Höhenunterschied zwischen den Mitten der Lasträder gemeint. Die Angabe findet man in Tabelle 5 in mm je m. Die Anforderung unterscheidet sich nach Hubhöhen (in der Norm „Klassen“ genannt).

Klasse	Höhe des oberen Trägers (Hubhöhe)	<i>Z_{geneigt}</i> mm je m
DM1	mehr als 13 m	1,3
DM2	8 - 13 m	2,0
DM3	bis 8 m	2,5

DM steht für defined movement also Leitlinienführung

Der zulässige Höhenunterschied *dZ* von linker zu rechter Spur ist also Spurweite *Z* x *Z_{geneigt}*.



BTS Betontechnik Schumacher GmbH



Beispiel: Spurweite Z 1300 mm.
Klasse DM 2.
 $Z_{geneigt}$ 2 mm je m
 $dZ = 1,3 \text{ m} \times 2,0 \text{ mm/m} = 2,6 \text{ mm}$

Grenzwert von d^2Z

ist der Vergleich bzw. die Differenz von dZ am Anfang und am Ende einer Fahrstrecke von 300 mm, d^2Z ist $0,75 \times dZ$.

Beispiel: Spurweite Z 1300 mm
Klasse DM 2
 $d^2Z = 1,3 \text{ m} \times 1,5 = 1,95 \text{ mm}$

Grenzwerte längs der Fahrtrichtung

Man betrachtet den Höhenunterschied von Vorder- und Hinterrad in einer virtuellen Entfernung von 2 m. Die **Grenzwerte d^2X** entnimmt man der Tab. 6b, Spalte 1. $2 \text{ m} \times \text{Faktor } 1,1 \times Z_{geneigt}$.

Beispiel: $2 \times 1,1 \times Z_{geneigt}$ (bei DM 2) $2,0 = 4,4 \text{ mm}$, siehe Tab. 6b bei DM 2.

Grenzwert d^2X

ist der Vergleich der Höhenunterschiede von Vorder- und Hinterrad nach einer Fahrstrecke von 300 mm. Dafür gibt es in Tabelle 6b Spalte 3 der Norm feste Werte in mm.

Hubhöhe	DM1 >13m	DM2 8-13m	DM3 <8m
d^2X	1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm

Quelle:
ESTRICH KURZ UND BÜNDIG
Walter Böhl
Waiblinger Str. 33, 71334 Waiblingen
www.industriebodensachverstaendiger.de