

Von der Idee bis zur Umsetzung.
Leitfaden für Schmalganglager.



STILL – Immer einen Schritt voraus. Seit 1920.

Effiziente Produkte von höchster Qualität kombiniert mit einem schnellen, zuverlässigen Service und einem umfangreichen Angebot an Dienstleistungen machen STILL zu einem verlässlichen und kompetenten Partner für die Intralogistik – und das seit über 100 Jahren. Weltweit arbeiten heute rund 9.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter daran, innovative Konzepte und smarte innerbetriebliche Logistiklösungen zu entwickeln und umzusetzen. So entstehen systemorientierte, maßgefertigte, anwenderfreundliche und wegweisende Innovationen. Sie sind die Basis eines Produktangebots, das für jede Anforderung die passende Lösung bereithält. Dabei endet unsere Verantwortung längst nicht mit der Auslieferung eines Fahrzeugs – STILL steht während der gesamten Nutzungsdauer engagiert und partnerschaftlich an Ihrer Seite. Ihr persönliches STILL Team aus Regionalem Servicemanagement sowie Technikerinnen und Technikern ist über alle Kommunikationskanäle rund um die Uhr erreichbar und dank eines flächendeckenden Servicenetzes immer in Ihrer Nähe. Dies garantiert eine hohe Verfügbarkeit Ihrer innerbetrieblichen Logistik.

STILL – Immer einen Schritt voraus.

Schritt für Schritt zum Schmalganglager:

Das Erfolgsrezept für einen effizienten Materialfluss in Ihrem Schmalganglager ist eine sorgfältige Planung! Der STILL Lagerleitfaden verschafft einen Überblick zu den wichtigsten Punkten, die Sie bei Ihrer Vorbereitung beachten sollten. Die Planung und Umsetzung übernehmen wir gern für Sie.

Die Empfehlungen und Richtlinien dienen als Orientierungshilfe. Das Ziel: eine professionelle und effiziente Lösung für die Materialflussorganisation in Ihrem Schmalganglager. In einem Schmalganglager werden die Stapler durch Führungssysteme auf vorgegebenen Routen bewegt, da die Abstände zwischen Stapler und Regal auf ≤ 500 mm begrenzt sind und der Mindestabstand zum Regal bzw. der Ladung nur 90 mm beträgt.

Materialflussanalyse und Lagerplanung	4
Anforderungen an den Boden.....	8
Regalsysteme	16
Führungssysteme	26
Assistenzsysteme	36
Personenschutz.....	40
Active Floor Compensation (AFC).....	46
Automatisierung (AGV)	47
Energiesysteme	48
Kühlhauseinsatz.....	49
Normen und Richtlinien.....	50
Glossar.....	51

Für Einsteiger und Profis.
Tipps für Ihr Schmalganglager.



Ab dem ersten Tag an Ihrer Seite.

Materialflussanalyse und Lagerplanung mit STILL.

Auf Wunsch bietet Ihnen STILL an, im Vorfeld eine umfassende Materialflussanalyse durchzuführen. Diese beinhaltet:

- Umfassende Analyse Ihrer spezifischen Anforderungen
- Aufnahme der zu transportierenden Güter und deren Ladeeinheiten
- Analyse der Lagergegebenheiten, Prozesse sowie Artikel- und Auftragsstruktur
- Entwicklung eines ganzheitlichen und effizienten Konzeptes für Lagerung, Umschlag, Kommissionierung und Transport – und das nicht nur in einer Momentaufnahme, sondern unter Einbeziehung Ihrer Wachstumsmöglichkeiten
- Planung von Regalsystemen, Flurförderzeugen, Automatisierungsmöglichkeiten und Softwareanforderungen
- Erzielung effizienter Prozesse für den Material- und Informationsfluss
- Koordination und Realisierung des Projektes



Datenaufnahme

Wir prüfen Ihre Daten auf Vollständigkeit sowie Konsistenz und bereiten sie für den Analyseprozess auf.



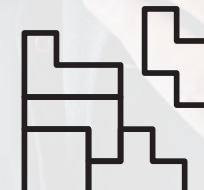
Analyse

Durch verschiedene Analysetechniken erhalten Sie von uns eine belastbare Planungsgrundlage.



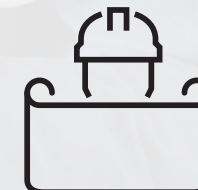
Optimierung

Wir entwickeln Verbesserungsansätze, um Ihre logistischen Prozesse für aktuelle und zukünftige Anforderungen zu wappnen.



Konzeption

Sie erhalten von uns Lösungen und Handlungsempfehlungen zur Effizienzsteigerung im logistischen System.



Umsetzung

Auf Wunsch realisieren wir Ihr maßgeschneidertes Projekt – bis hin zur obersten Regalebene.

Geringe Investition, hohe Flexibilität: Die Vorteile des Breitganglagers.

In Kombination mit einem Palettenregal ist das Breitganglager wegen seiner Flexibilität eines der am häufigsten eingesetzten Lagersysteme und zeichnet sich durch geringe Investitionskosten aus. Für diesen Lagereinsatz eignen sich Hochhubwagen, Gegengewichts- und Schubmaststapler sowie Kommissionierfahrzeuge. Die benötigte Arbeitsgangbreite hängt ab von den Fahrzeugabmessungen sowie den Abmaßen der Ladeeinheiten.

Je nach Fahrzeugtyp liegen die Umschlagleistung und der Raumnutzungsgrad im mittleren bis hohen Bereich. Beispielsweise realisiert der STILL FM-X Schubmaststapler bei einer Arbeitsgangbreite von ca. 2.900 mm eine Hubhöhe von bis zu 13.000 mm. Bei Gegengewichtstaplern liegt die Arbeitsgangbreite je nach Fahrzeugtyp bei bis zu 4.000 mm und die Hubhöhe bei bis zu ca. 8.500 mm.

Wenig Flächenbedarf, jährliches Einsparpotenzial: Die Vorteile des Schmalganglagers.

Bei wenig Fläche und steigendem Güterumschlag empfehlen wir das Schmalganglager. Die Gänge sind sehr schmal, die Regalhöhen umso höher: Bis zu 18 m können erreicht werden. Effizienz wird beim Schmalgangsystem großgeschrieben: Das System vereint einen hohen Flächen- und Raumnutzungsgrad mit einer hohen Umschlagleistung. Es bietet einen direkten Zugang zu allen Lagerplätzen und ermöglicht die Realisierung einer hoch flexiblen Lagerhaltung.

Mit den verschiedenen Führungssystemen lassen sich hohe Fahrgeschwindigkeiten und Umschlagleistungen realisieren. Darüber hinaus entlasten sie den Fahrer und minimieren das Risiko einer Beschädigung von Ware oder Regal. Dank der kurzen Amortisationszeit stehen den etwas höheren Erstinvestitionskosten hohe jährliche Einsparpotenziale gegenüber.



Die erste Entscheidung:
Breitgang- oder Schmalganglager.

Breitgang mit Frontstapler

Einlagerungshöhe bis 8,5 m
Gangbreiten ab 3.100 mm

Breitgang mit Schubmaststapler

Einlagerungshöhe bis 13 m
Gangbreiten ab 2.700 mm

Schmalgang mit Schmalgangstapler

Greif- und Einlagerungshöhe bis 18 m
Gangbreiten ab 1.080 mm

Auf die Basis kommt es an. Anforderungen an Böden und Untergründe.

Die Erstellung eines Bodens zur Nutzung von Schmalgangfahrzeugen wird häufig unterschätzt. Für den Einsatz von Schmalgangfahrzeugen gelten insbesondere im Regalgang aufgrund der Hubhöhen von bis zu 18 m, den geringen Abständen zu den Regalen sowie den hohen Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 14 km/h deutlich höhere Anforderungen an die Bodenqualität. Der Boden muss nicht nur tragfähig, eben und horizontal verlegt sein, auch auf die Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Werte und Toleranzen ist zu achten.

Für die erfolgreiche Umsetzung eines Schmalgangprojektes ist es wichtig, dass Sie die Anforderungen an die Bodenqualität im Vorfeld genau mit dem Bauunternehmer bzw. Bodenbauer besprechen. Nur bei optimalen Bodenverhältnissen kann die gesamte Leistung der Fahrzeuge und das Maximum an Umschlagleistung erreicht werden. Für eine klare Kommunikation empfehlen wir Ihnen, unsere VNA-Richtlinie* in den Vertrag mit Ihrem Fußboden- und Regalhersteller zu integrieren.

Unterboden: Die Bodenplatte ist nach DIN 1045-2/-3 mit einer Betongüte von mindestens B 25 und nach DIN 18202 auszuführen. Vermeiden Sie bitte grundsätzlich Störkonturen wie Schächte, Kanäle und ähnliche Unterbrechungen im Arbeitsgang. Im unvermeidbaren Fall gelten sämtliche Ebenheitsanforderungen auch für die Störkonturen.

Estrich: Industriefußboden, gemäß den Anforderungen der Beanspruchungsgruppe II (mittel) Tabelle 1 nach DIN 18560, Teil 7 resistent gegen Öle und Fette. Die Oberfläche muss rutscharm und frei von Nässe, Schmutz und Ölfilm sein und darf sich unter Belastung nicht plastisch verformen. Der Oberflächenbelag muss so griffig sein, dass er die Bremsanforderungen nach DIN ISO 6292 erfüllt. Der Erdableitungswiderstand darf nach DIN EN 1081 maximal $10^6 \Omega$ betragen. Die Berechnung der Flächenlasten und Raddrücke erfolgt fahrzeugspezifisch.



Übergabepätze

dienen dazu, Ladungseinheiten für Schmalgangstapler bereitzustellen. Sie können sowohl ebenerdig als auch auf anderen Ebenen angebracht sein. Um eine einfache und schnelle Übergabe zu ermöglichen, empfiehlt sich eine Lagezentrierung bei den Übergabepätzen, insbesondere bei den ebenerdigen.

Umsetzgang (A_u)

nach FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1
auf den Stirnseiten der Regalanlage. Dient dem Wechsel eines Schmalgangstaplers von Gasse zu Gasse.

Arbeitsgang (A_{st})

nach FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1
entspricht dem minimalen lichten Maß zwischen den Regalen bzw. den Lasten, die eingelagert werden.

FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1:

Sie definieren die Ebenheitsanforderungen von VNA-Schmalganglagern.

Anforderungen an die Bodenqualität. Erlaubte Ebenheitsabweichungen.

In den Regalgängen und Bereichen, in denen mit gehobener Last gefahren wird, sollten die Ebenheitsanforderungen gemäß der FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1 eingehalten werden. Die übrige Fläche muss in ihrer Ebenheit der DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 3, entsprechen. Den Nachweis für die Einhaltung der Toleranzen bekommen Sie von Ihrem Bodenverleger oder einem neutralen Vermessungsdienstleister. Das Messergebnis muss reproduzierbar sein und es muss sichergestellt sein, dass die Messfehlergrenze des Prüfverfahrens (z. B. Nivellierinstrument oder Laserstrahl) weniger als 10 % der zulässigen Höhenunterschiede beträgt.

In den Regalgängen von VNA-Schmalganglagern sind drei verschiedene Ebenheitstoleranzen relevant:

1. Höhenunterschiede quer zur linken und rechten Fahrspur
2. Höhenunterschiede längs zu den Fahrspuren
3. Kurzwelligkeit der Fahrspuren

Active Floor Compensation (AFC):

Nicht in jedem Lager ist das Verlegen oder eine Aufarbeitung des Bodens nach der VNA-Richtlinie wirtschaftlich angemessen. Das Assistenzsystem Active Floor Compensation (AFC) für den STILL Schmalgangstapler MX-X ermöglicht es, die jeweils maximale Fahrzeugperformance abzurufen – ganz ohne aufwendiges und kostspieliges Verlegen eines VNA-Bodens bzw. einer Bodensanierung.

Hinweise:

- Die Sicherheitsabstände zum Regal a_{21}/a_{23} (Abbildung 4) werden individuell ermittelt. Sie sind abhängig von der Fahrgeschwindigkeit, dem Führungssystem sowie der Höhe der obersten Regalauflage.
- Bei der Ermittlung des Sicherheitsabstandes wird davon ausgegangen, dass die Toleranzen gemäß der FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1 eingehalten werden.
- Sollten die Toleranzen gemäß der FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1 nicht eingehalten werden, muss gegebenenfalls die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges aus Sicherheitsgründen reduziert werden. Die Folge: eine eingeschränkte Fahrzeugleistung und demzufolge eine reduzierte Umschlagleistung.
- Falls die Bodenqualität nicht den Anforderungen entsprechen sollte, besteht die Möglichkeit, den Boden nachträglich eben und plan zu fräsen bzw. zu schleifen.
- Alternativ kann das Assistenzsystem STILL iGo pilot safety den Performanceverlust minimieren. Über STILL iGo pilot safety haben Sie die Möglichkeit, die Geschwindigkeit nur in jenen Bereichen zu reduzieren, in denen es die mangelnde Bodenqualität erfordert.

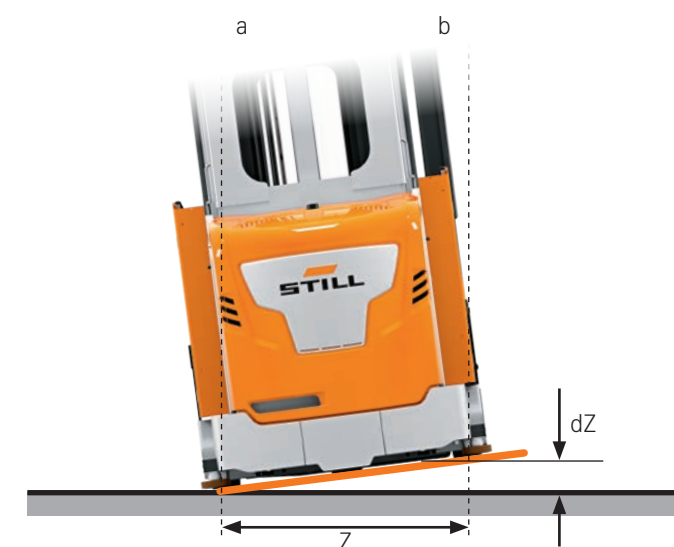


Höhenunterschiede quer zur Fahrspur:

Der zulässige Höhenunterschied quer zur linken und rechten Fahrspur hängt ab von der Spurweite des Fahrzeuges lastseitig sowie der obersten Regalauflage in Ihrem Lager. Je höher die oberste Auflage des Regals, desto kleiner die Toleranzen für die Ebenheit des Bodens in den Regalgängen. Der maximal zulässige Höhenunterschied kann mithilfe der Tabelle 1, Abbildung 2.3, sowie der Spurweite (Z) des jeweiligen Fahrzeuges ermittelt werden.

Hubhöhe	Z _{Slope} (Toleranz in mm/m)	Höhenunterschied (dZ) (entspr. $Z \times Z_{Slope}$)
bis 6 m	2,0	$Z \times 2,0$ mm/m
10 m	1,5	$Z \times 1,5$ mm/m
15 m	1,0	$Z \times 1,0$ mm/m

Tabelle 1: Zulässige Höhenunterschiede



dZ = Höhenunterschied; Z = Spurweite; a, b = Lasträder
Abbildung 1: Darstellung Höhenunterschied



Hinweise:

Für den Fall, dass ein Boden nachträglich, zur Erfüllung der geltenden Ebenheitsanforderungen, geschliffen werden soll, empfiehlt sich das vollflächige Fräsen oder Schleifen der Lagergänge über die gesamte Gangbreite. Sollten lediglich die Fahrspuren gefräst oder geschliffen werden, sind die Angaben des Herstellers zwingend einzuhalten. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass sich keine spürbaren und sichtbaren Höhenunterschiede von den Fahrspuren zu den übrigen Fahrbereichen ergeben.

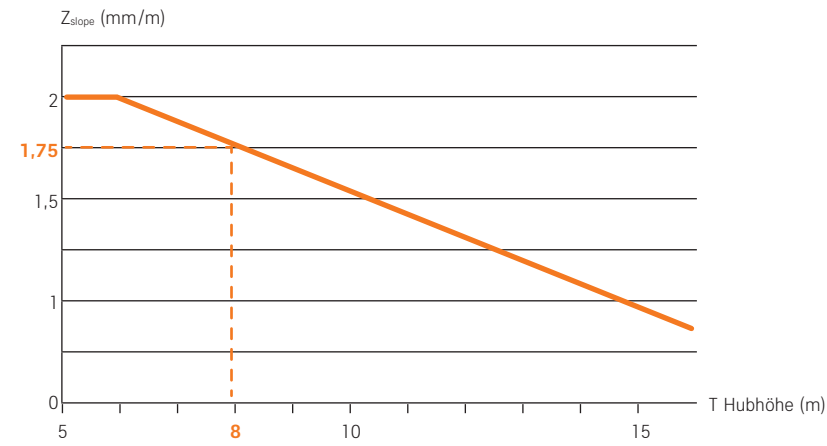


Abbildung 2: Beispiel zur Ermittlung des maximal zulässigen Z_{slope}

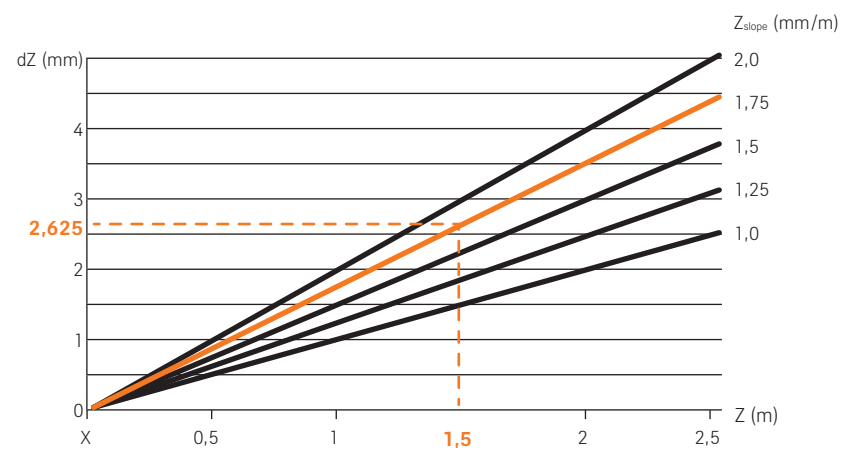


Abbildung 3: Beispiel zur Ermittlung des maximal zulässigen Höhenunterschieds dZ

Beispiel 1 zur Ermittlung des maximalen Höhenunterschieds dZ quer zwischen der linken und rechten Fahrspur.

Annahme: Hubhöhe = 8 m; Fahrspur $Z = 1,5$ m

Ermittlung von Z_{slope} mithilfe von Abbildung 1: Hubhöhe = 8 m; $Z_{\text{slope}} = 1,75$ mm/m

Ermittlung von dZ mithilfe von Abbildung 2: $dZ = Z \times Z_{\text{slope}} = 2,625$ mm

Der maximal zulässige Höhenunterschied dZ darf in diesem Fall 2,625 mm nicht überschreiten.

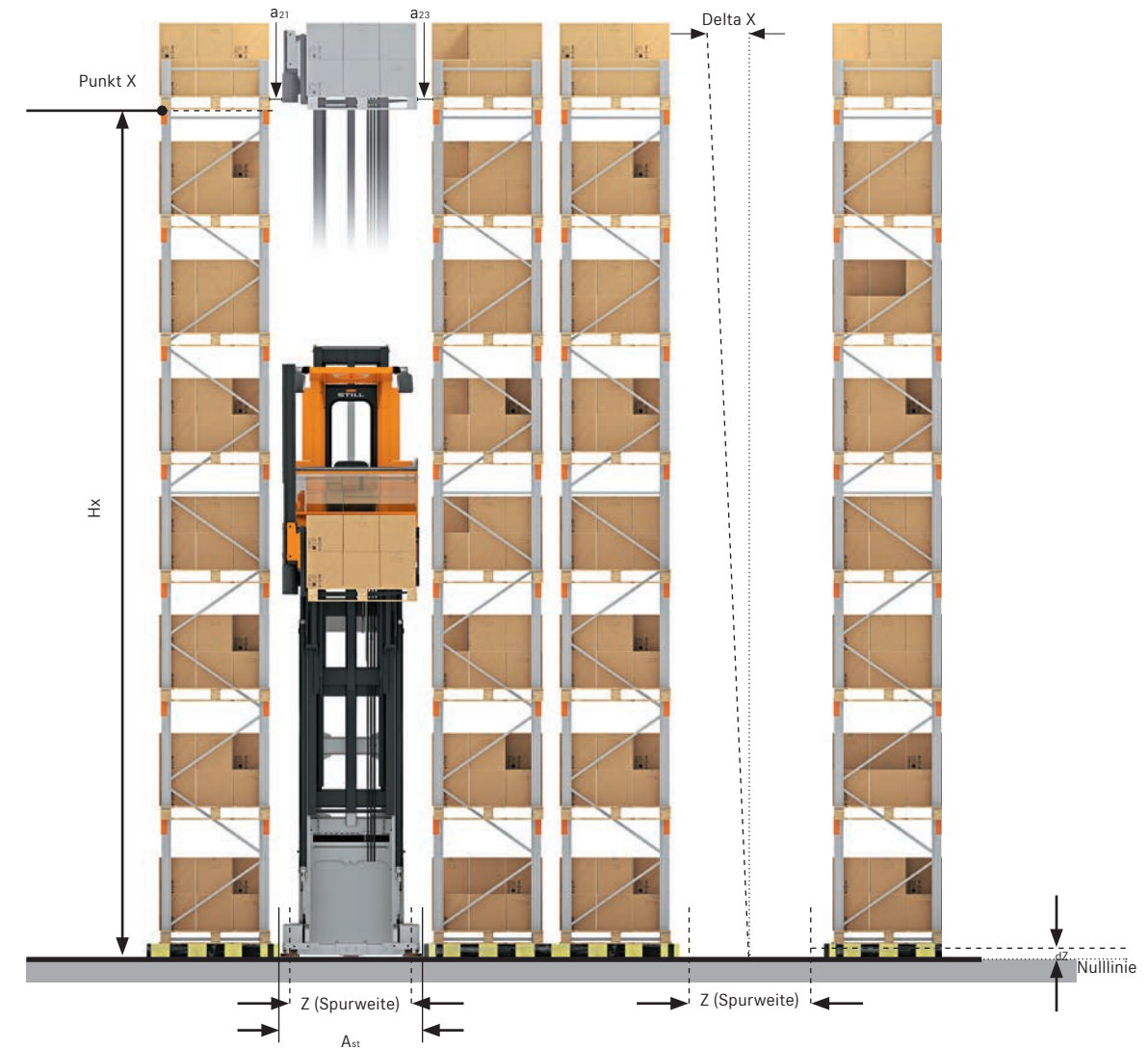


Abbildung 4: Ermittlung des zulässigen Höhenunterschieds

Beispiel 2 zur Ermittlung der seitlichen Abweichung von Fahrzeugen.

Die Ermittlung der seitlichen Abweichung erfolgt über den maximalen Höhenunterschied dZ , die Spurweite lastseitig sowie die Höhe Hx .

Seitliche Abweichung bei maximaler Höhe:

$$\Delta X = dZ [\text{mm}] / Z [\text{m}] \times Hx [\text{m}]$$

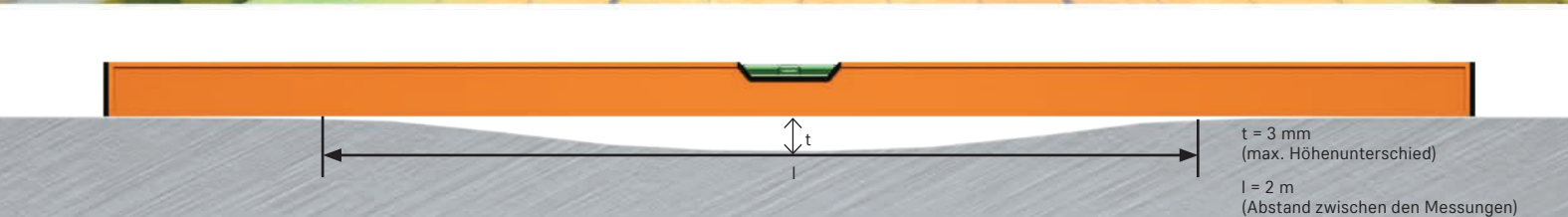
Annahme: Hubhöhe 8 m; Spurweite 1,5 m

Gemäß dem Beispiel 1 ergibt sich aus den Abbildungen 1 und 2 ein maximal zulässiger Höhenunterschied von $dZ = 2,625$ mm.

Ermittlung der seitlichen Abweichung ΔX :

$$\Delta X = 2,625 [\text{mm}] / 1,5 [\text{m}] \times 8 [\text{m}] = 14 \text{ mm}$$

Die seitliche Abweichung ΔX beträgt in diesem Fall 14 mm.



Messmethode zur Ermittlung der Ebenheit entlang der Fahrspur

Volle Fahrt voraus. Ermittlung von Bodenebenenheiten.

Ebenheitstoleranzen längs zu den Fahrspuren.

Die Ebenheiten längs zur Fahrspur sind gemäß der FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1 zu ermitteln. Bei der Messung wird entsprechend der Abbildung oben das jeweilige Stichmaß zwischen zwei Punkten ermittelt. Die Ebenheitstoleranzen sowie die Abstände der Messpunkte finden Sie in Tabelle 2.

Grenzwerte für die Ebenheit entlang der Fahrspuren in Schmalgängen nach FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1

Abstand zwischen den Messpunkten (l)	Maximaler Spalt unter Messlineal (t)
1 m	2 mm
2 m	3 mm
3 m	4 mm
4 m	5 mm

Tabelle 2: Ebenheitstoleranzen längs zur Fahrspur

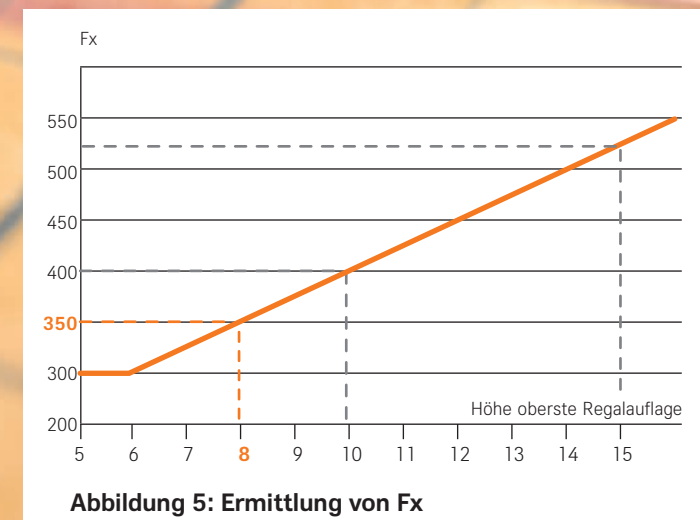
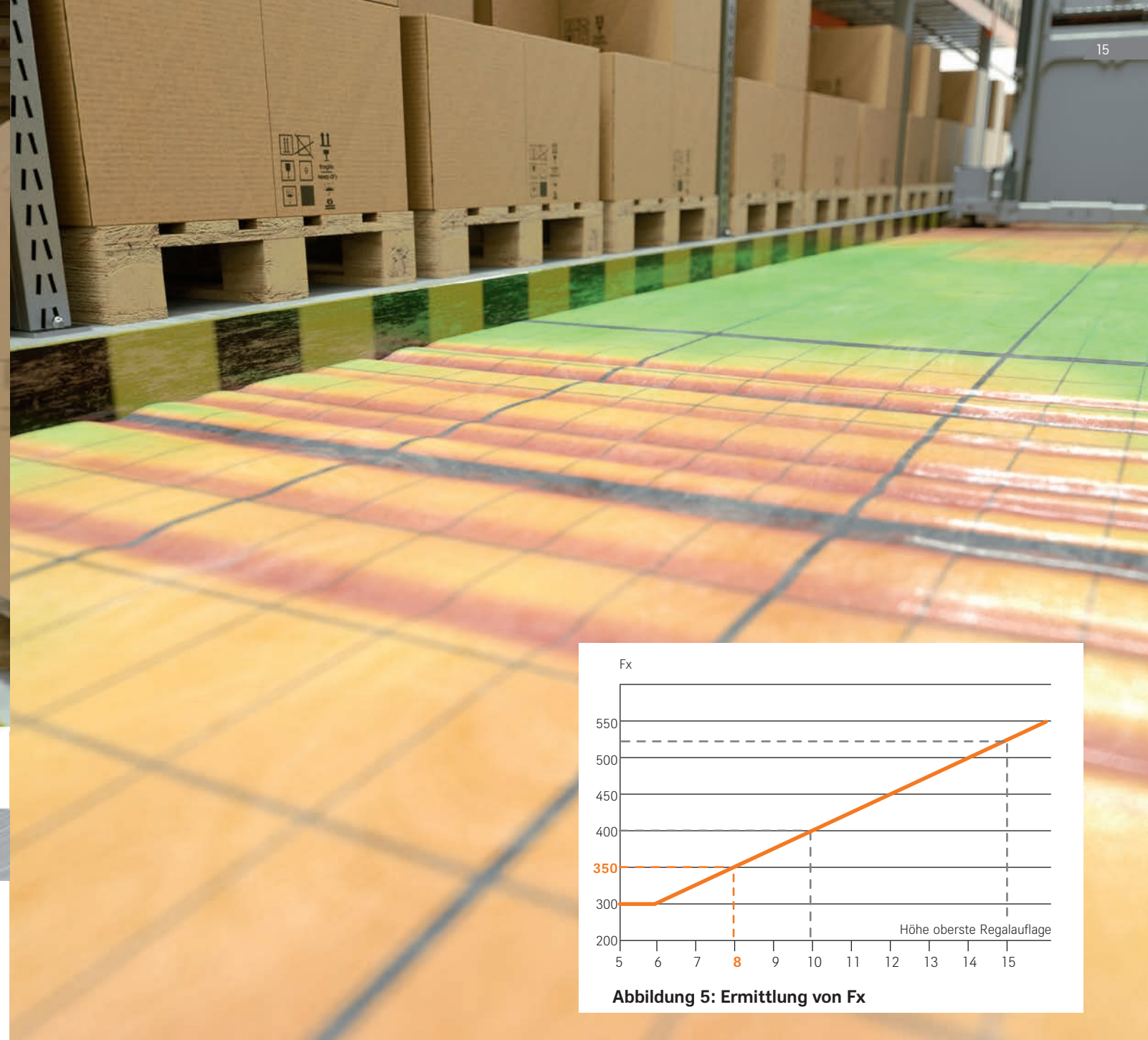


Abbildung 5: Ermittlung von Fx

Kurzwelligkeit (Fx) der Fahrspuren.

Die Kurzwelligkeit meint kurz aufeinanderfolgende Bodenunebenheiten quer zur Fahrspur. Vorsicht: Beim Überfahren dieser Unebenheiten können Schwingungen aufkommen und Ihr Schmalgangfahrzeug kann sich aufschaukeln. Der einzuhaltende Kurzwelligkeitswert Fx ist abhängig von der Höhe der obersten Regalauflage. Dabei bedeuten kleinere Fx-Werte stärkere Kurzwelligkeiten bei größeren Amplituden, was den Einsatz von Schmalgangfahrzeugen erschwert. Beim Verlegen des Hallenbodens ist daher auf die Einhaltung der Kurzwelligkeit gemäß Tabelle 3 zu achten.

Beispiel zur Ermittlung von Fx:

Annahme: Hubhöhe = 8 m
Ermittlung von Fx mithilfe von Abbildung 5: $F_x \geq 350$

Beispiele für Kurzwelligkeit (Fx)

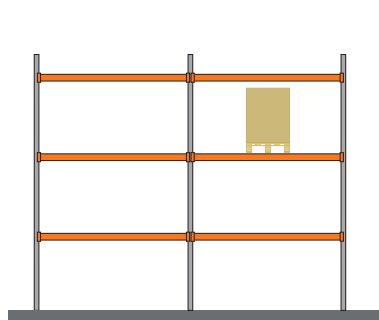
Höhe oberste Regalauflage	Kurzwelligkeit (Fx)
bis 6 m	≥ 300
ab 10 m	≥ 400
ab 15 m	≥ 525

Tabelle 3: Beispiele für Kurzwelligkeit (Fx) – Werte sind Abbildung 5 zu entnehmen

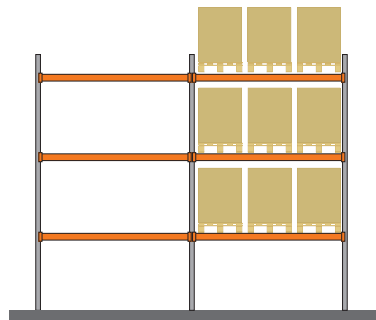
Abgestimmt auf Ihre individuellen Lasten. Maßgefertigte Regalsysteme von STILL.

In Ihrem Schmalganglager müssen die Regale genau auf die räumlichen Gegebenheiten sowie die Abmessungen und das Gewicht der Ladeeinheiten abgestimmt werden. Auf Wunsch stimmen wir für Sie alles aufeinander ab und liefern alles aus einer Hand.

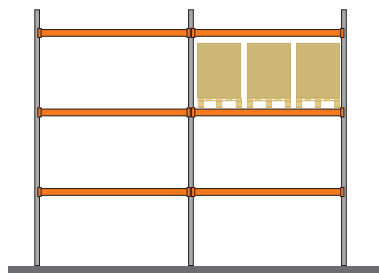
In den vier Abbildungen unten sehen Sie die verschiedenen Lastarten.



Einheitslast: Einzelne Einheit, die an einem Lagerplatz eingelagert wird. Ihr Gewicht bestimmt die erforderlichen Fach- und Feldlasten.



Feldlast: Maximale Traglast eines Regalfelds, in dem in übereinanderliegenden Regalfächern Ladeeinheiten gelagert werden. Die Lasten auf dem Boden zählen nicht dazu.



Fachlast: Maximale Traglast eines Regalfachs, bestehend aus einem Traversenpaar, in dem mehrere Ladeeinheiten eingelagert werden.



Rahmenlast: Maximale Traglast eines Rahmens. Sie ergibt sich aus der Hälfte aller Lasten der angrenzenden Felder.





Die unschlagbare Kombination. STILL Regale im Schmalganglager.

STILL bietet für Ihr Schmalganglager die passenden Palettenregale und Fahrzeuge im Systemverbund. Bei der Planung Ihrer Regale müssen die Maße der Last, das Lastgewicht, das Ladehilfsmittel, die Schmalgangfahrzeuge sowie die Materialflussanforderungen miteinbezogen werden. Gern übernehmen wir diese Aufgabe für Sie.

Regale.

Regale sind zumeist freistehend und nicht fest mit dem Gebäude verbunden. Sie können flexibel nach Bedarf und

Lagergegebenheit, unter Beachtung der Lastangaben und Belastungsvorgaben, aufgestellt und bei einer Änderung der Einsatzbedingungen umgestellt werden.

Weitere Vorteile von Regalen:

- Direkter Zugriff auf alle Ladeeinheiten
- Einfache Lagerbestandskontrolle
- Anpassungsfähigkeit an Gewicht und Größe der Ware sowie an den Lagerraum
- Flexible und kostengünstige Lagerung verschiedener Waren
- Direktes Kommissionieren aus dem Regal möglich

Variabel wie Ihre Anforderungen. Palettenregale von STILL.



Regalprüfung durch STILL.

Eine regelmäßige Regalprüfung hilft dabei, Unfälle zu vermeiden. Wir prüfen Ihre Regalanlagen gemäß den aktuellen gesetzlichen Vorgaben.

Aufbau und Elemente von Palettenregalen.

Ein Palettenregal besteht aus einem Regalrahmen mit eingehängten Traversen. Mithilfe von Bodenankern wird der Regalrahmen sicher im Boden befestigt. Je nach Belastung kommen unterschiedliche Profile und Materialdicken zum Einsatz. Bei der Auslegung eines STILL Palettenregals berücksichtigen wir selbstverständlich die Anforderungen der regional geltenden Normen und Sicherheitsvorschriften.

1. Regalrahmen
2. Traversen
3. Bodenanker (etwa 150 mm tief)
4. Lastverteiler
5. Übergabeplatz (immer mit Zentriereinrichtung empfohlen)
6. Eckschutz

7. Anfahrtschutz
8. Einlegeboden
9. Gitterrost
10. Brandschutzboden
11. Stützenschutz
12. Spanplatte
13. Rückwandgitter
14. Tiefensteg
15. Durchsichtsicherung

Einzel- und Doppelregale. Eine effiziente Kombination.

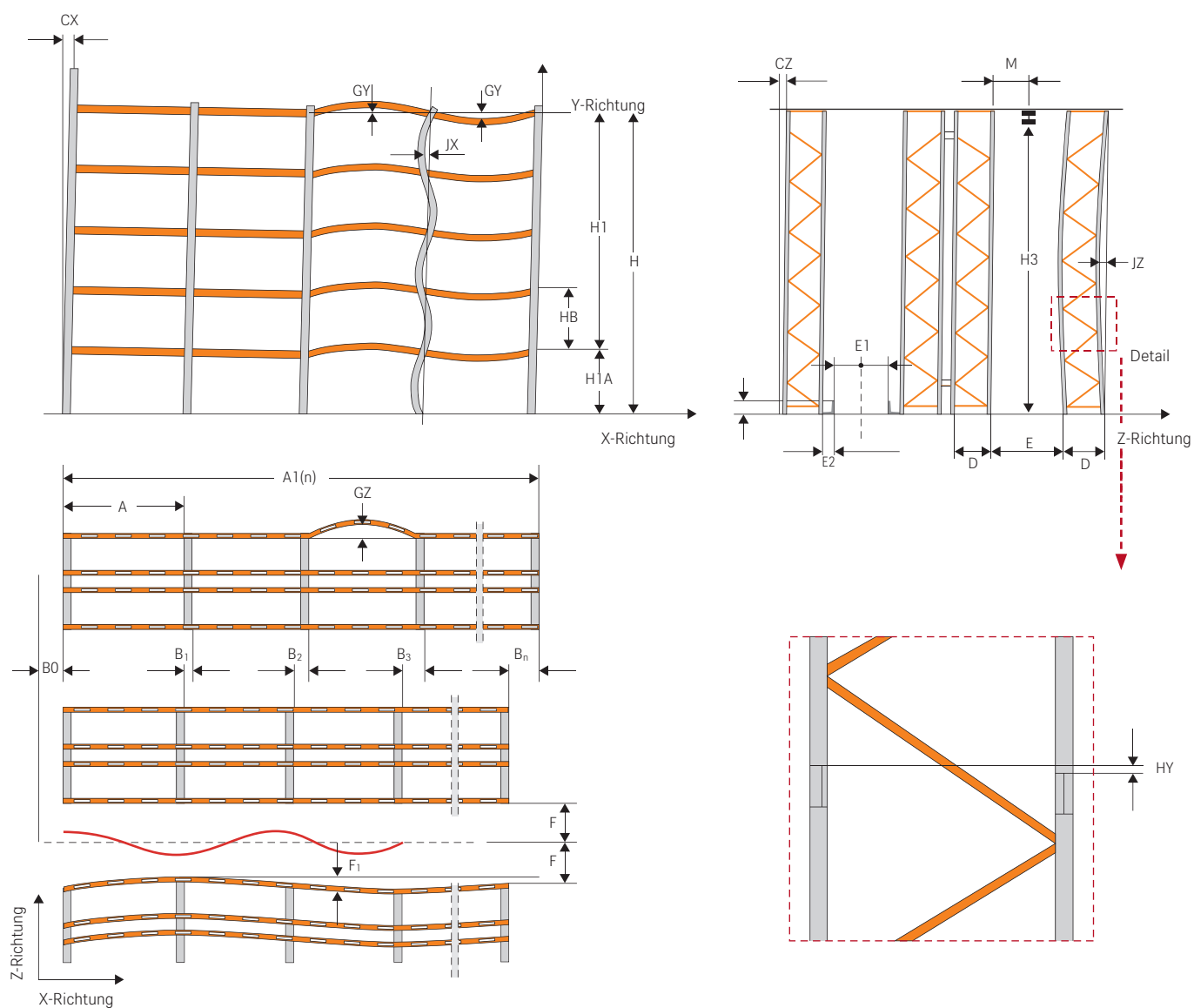
Für ortsfeste Regalsysteme aus Stahl bildet die DIN EN 15512 die Grundlage der statischen Bemessung. Weiterhin sind die DIN EN 15620, DIN EN 15629 und DIN EN 15635 relevant.

Regale im Schmalgang unterteilen sich in Einzel- und Doppelregale. Unser Tipp: Verwenden Sie beide Regaltypen, um Ihre Lagerfläche optimal auszunutzen. Einzelregale sind von nur einer Seite zugänglich, dadurch stehen sie am besten an den Wänden. Doppelregale erlauben den Zugriff von beiden Seiten, ihr volles Potenzial entfalten sie also im mittleren Teil Ihrer

Regalanlage. Eine Ausnahme bildet die doppeltiefe Lagerung, bei der zwei Paletten hintereinander platziert werden.

Toleranzen bei der Regalmontage und zulässige Verformungen

nach DIN EN 15620 Klasse 300 A für Man-up-Fahrzeuge (Bedienperson und Fahrzeugkabine bewegen sich zusammen mit der Last nach oben im Regal), z. B. MX-X, und 300 B Man-down-Fahrzeuge (Bedienperson und Fahrzeugkabine bleiben am Boden, während die Last sich nach oben im Regal bewegt), z. B. NXV.



Montagetoleranzen für Regalklasse 300. Gemäß DIN EN 15620.

Horizontale Grenzabweichungen für die XZ-Ebene

Messvorschrift und Beschreibung der Grenzabweichung	Montagegrenzabweichungen für Regalklasse 300
delta A	Abweichung vom Nennmaß für die lichte Zugangsbreite zwischen zwei Stützen in einer beliebigen Trägerhöhe ±3
delta A1	Abweichung vom Nennmaß für die Gesamtlänge des Regals, kumulativ für die Anzahl „n“ der Felder, gemessen etwa in Bodenhöhe ±3n
B	Fehlausrichtung der Stützen in Gangquerrichtung, kumulativ für die Anzahl „n“ der Felder, gemessen etwa in Bodenhöhe Für Klasse 300 B gilt dies für die Gangstützen und die hinteren Stützen ±10 oder Für Klasse 300 A: ±1,0 n Für Klasse 300 B: ±0,5 n
delta B0	Abweichung vom Nennmaß der Regalfrent, bezogen auf die jeweilige „Bezugslinie des Regalsystems Z“, gemessen etwa in Bodenhöhe ±10
CX	Abweichung des Rahmens vom Lot in X-Richtung ±H/500
CZ	Abweichung des Rahmens vom Lot in Z-Richtung Ohne festem Hub: ±H/500 Mit festem Hub: ±H/750a
delta D	Abweichung vom Nennmaß für die Regaltiefe (Einfach- oder Doppelrahmen) Einfachrahmen: ±3 Doppelrahmen: ±6
delta E	Abweichung vom Nennmaß für die Gangbreite etwa in Bodenhöhe ±5
delta E1	Abstand zwischen Führungsschienen +5 0
delta E2	Abstand zwischen Führungsschiene und Frontseite der Regalstütze ±5
delta F	Abweichung vom Nennmaß für die Gang-Geradheit, gemessen etwa in Bodenhöhe mit Bezug auf die „Bezugslinie X des Gangsystems“ ±10
F1	Abweichung zwischen benachbarten Stützen, gemessen etwa in Bodenhöhe in Z-Richtung ±5
GZ	Geradheit des Trägers in Z-Richtung ±A/400
JX	Geradheit der Stützen in X-Richtung zwischen Trägern, die in einem Abstand HB voneinander angeordnet sind ±3 oder ±HB/750
JZ	Anfangskrümmung eines Ständerrahmens in Z-Richtung ±H/500
M	Abstand von der Frontseite der Regalstütze zur Oberkante der Führungsschiene Wird vom Spezifikationsverfasser oder vom Hersteller des Staplers festgelegt
Tw	Trägerverdrehung in der Feldmitte 1° je m

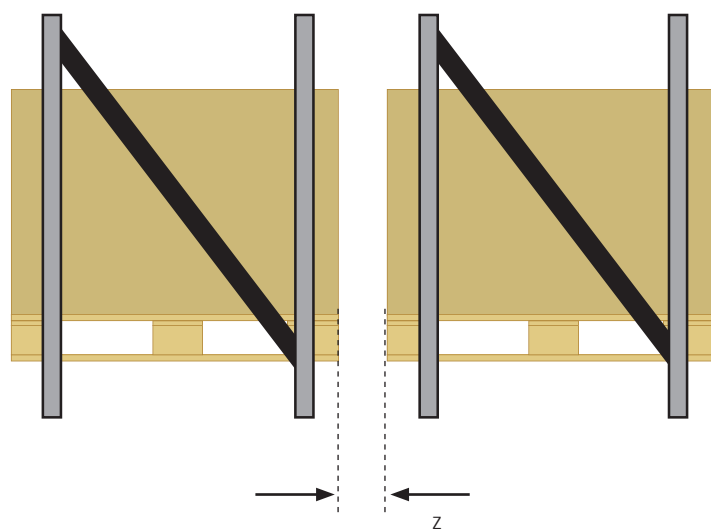
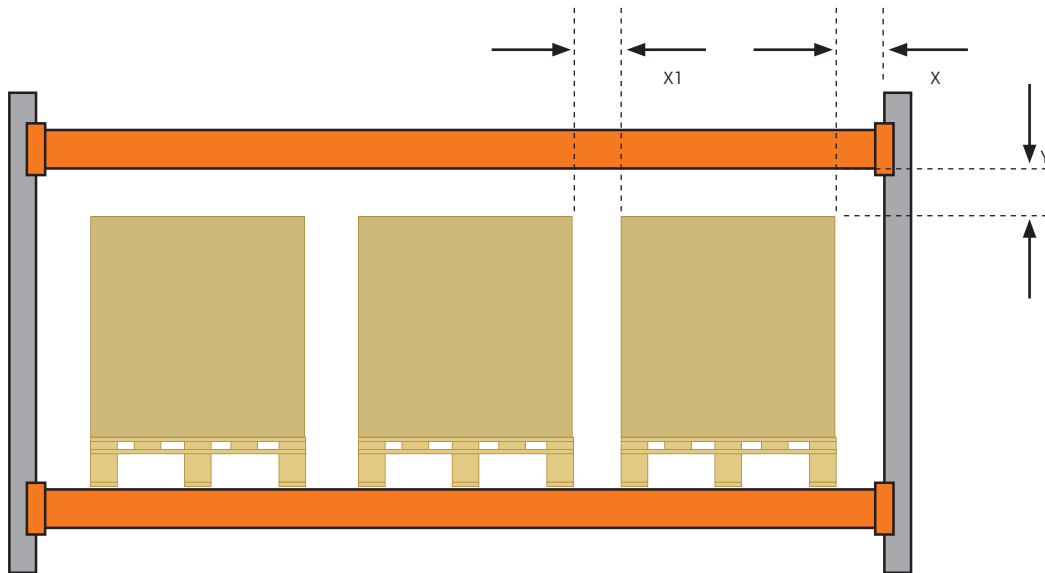
Vertikale Grenzabweichungen in Y-Richtung

Messvorschrift und Beschreibung der Grenzabweichung	Montagegrenzabweichungen für Regalklasse 300
GY	Geradheit des Trägers in Y-Richtung ±3 oder ±A/500
delta H1	Abweichung der Höhe von der Oberseite des Fußplattenniveaus zu irgendeinem anderen Plattenniveau 300 A: ±5 oder ±H1/500 300 B: ±3 oder ±H1/1.000
delta H1A	Abweichung der Höhe von der Oberseite des unteren Trägerniveaus zur Oberseite des Fußplattenniveaus ±7
delta HY	Abweichung der Höhen der Paletten-Aufnahmestellen zwischen den vorderen und hinteren Trägern in einem Fach ±10
H	Höhe von der Oberseite des Fußplattenniveaus zur Oberseite der Regalstütze
HB	Höhe von der Oberseite des Plattenniveaus zum nächsthöheren Plattenniveau

Tabelle 4: Montagetoleranzen gemäß DIN EN 15620

Mit Abstand die beste Idee. Normierte Freiräume für optimale Sicherheit.

Als Freiraum wird das Nennmaß zwischen den Ladungseinheiten und/oder den Regalbauteilen bezeichnet. Um ein sicheres Ein- und Auslagern zu gewährleisten, sind die Freiräume gemäß der Tabelle rechts einzuhalten. Um diese Toleranzen sicherzustellen, ist der Einsatz einer Zentrierhilfe an den Übergabepunkten empfehlenswert.



Freiräume für verstellbare Palettenregale. Gemäß DIN EN 15620.

Klasse	Bezeichnung	Bedienung	Yn (mm)	Y (mm)	X (mm)
100	Regalanlage für Regalbediengerät	Mit Regalbediengerät, ohne Feinpositionierung am Lagerplatz			
200	Regalanlage mit automatischen Systemen	Mit Regalförderzeugen, die automatisch gesteuert werden, und mit einer Feinpositionierung am Lagerplatz			
300 A	Regalanlage als Schmalgang	Schmalgangstapler (Man-up)	3.000	75	75
			6.000	75	75
			9.000	75	75
			12.000	75	75
			15.000	75	75
300 B	Regalanlage als Schmalgang	Regalstapler (Man-down)	3.000	75	75
			6.000	100	75
			9.000	125	75
			12.000	150	100
			15.000	175	100
400	Regalanlage mit Breitgang	Frontstapler, Schubmaststapler: Fahrzeuge können mit 90°-Drehung im Gang fahren und einlagern	3.000	75	75
			6.000	100	75
			9.000	125	75
			13.000	150	100

Tabelle 5: Freiräume für verstellbare Palettenregale gemäß DIN EN 15620

Je nach Regalbediengerät unterscheidet man verschiedene Regalklassen:

- Klasse 100: Regalbediengerät (RBG)
- Klasse 200: Automatisierter Schmalgangstapler (Man-up), z. B. STILL MX-X
- Klasse 300 A: Schmalgangstapler (Man-up), z. B. STILL MX-X
- Klasse 300 B: Regalstapler (Man-down), z. B. STILL NXV
- Klasse 400: Schubmast- und Gegengewichtstapler, z. B. STILL FM-X oder RX 20, RXE 10-16C oder RX 60

Sicherheit an erster Stelle. Checkliste für Sie und Ihre Mitarbeitenden.



Maximale Tragfähigkeiten:

- Kennen Sie die maximale Tragfähigkeit Ihres Schmalgangstaplers?
- Haben Sie die Typenschilder und Traglastdiagramme am Regal und Fahrzeug beachtet?
- Reicht die Tragfähigkeit Ihres Bodens nach DIN 1045-2/-3, DIN 18202, DIN 18560-7 sowie DIN EN 15512 aus?
- Falls sich Ihr Regal in einer Erdbebenzone befindet: Sind Ihre Regale erdbebensicher befestigt?
- Haben Sie die Landesbauordnung zur Baugenehmigung beachtet bzw. geprüft, ob eine Baugenehmigung notwendig ist?



Brandschutz:

- Beträgt die Entfernung ins Freie bzw. in den nächsten Brandabschnitt maximal 30 m Luftweg bzw. 50 m Laufweg (DIN 4102 für Deutschland)?
- Haben Sie die Brandgefahrenklassen LH, OH, HHP, HHS nach den Richtlinien für Sprinkleranlagen VdS CEA 4001 in das Brandsicherheitskonzept der Regalplanung miteinbezogen?



Wartung/Schäden:

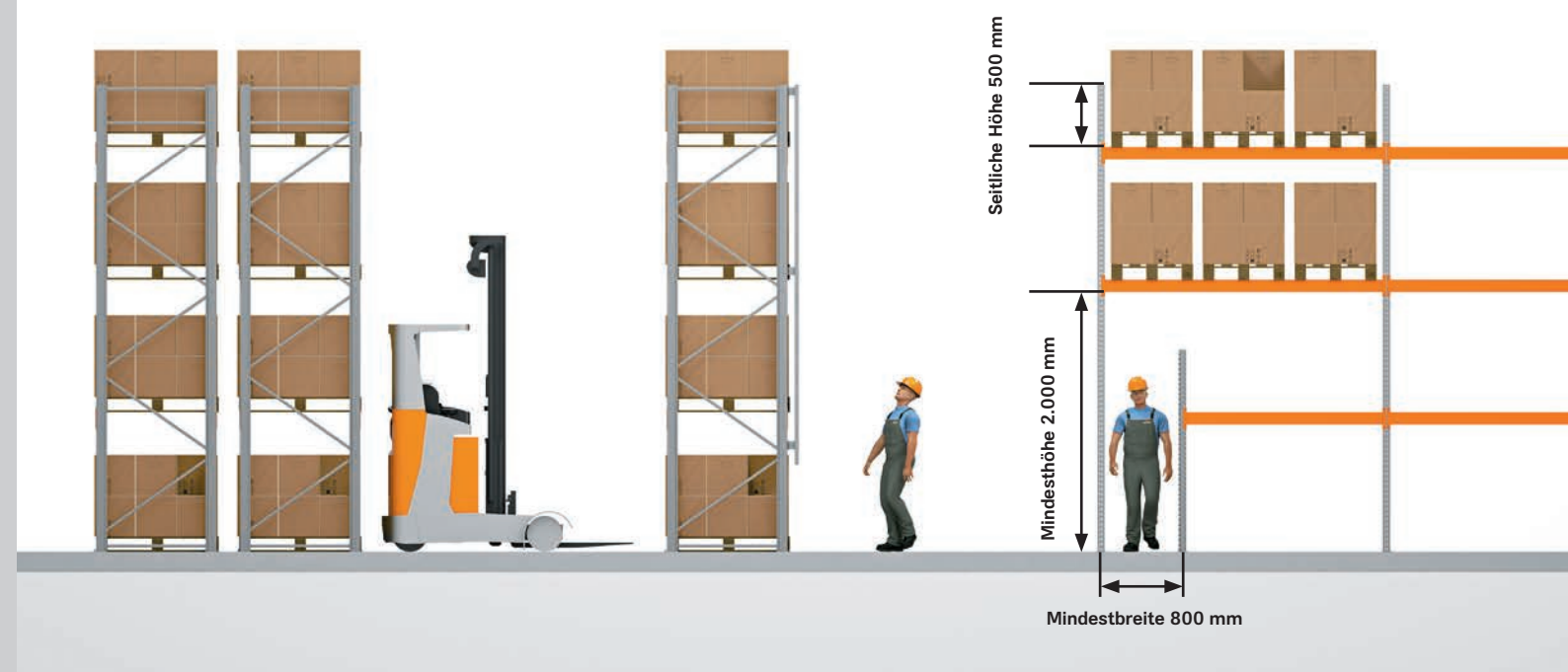
- Wie sollen sich Ihre Mitarbeitenden im Falle eines Regalschadens verhalten?
- Haben Sie regelmäßige Regalprüfungen eingeplant?



Sicherungseinrichtungen:

- Sollen Ihre Regalrahmen nicht nur stirnseitig, sondern auch im Arbeitsgang geschützt werden? Wir empfehlen Ihnen zusätzlich zum stirnseitigen Eckschutz bzw. Rahmenschutz einen Stützenschutz bzw. Anfahrerschutz für Ihre Regalrahmen. Dies erhöht die Sicherheit im Lager und reduziert im Falle von Beschädigungen die Reparaturkosten.
- Sie haben eine große Heterogenität in Bezug auf Ihre Ladeeinheiten? Mehr Flexibilität und eine höhere Sicherheit erzielen Sie bspw. durch die Verwendung von Tiefenstegrahmen für Gitterboxen oder Gitterböden für Lagergut mit einer Vielzahl an unterschiedlichen Grundflächen.

Hier fällt nichts aus dem Rahmen. Personen im Lager schützen.



Vorgaben gemäß DGUV Regel 108-007 (früher BGR 234) (nur Deutschland).

Um Personen vor herabfallenden Gegenständen zu schützen, ist am Regalende ein Regalrahmen vorgeschrieben, der 500 mm höher ist als die Oberkante der höchsten Traverse.

Für frei im Raum stehende Einzelzeilen ist eine Sicherung von Personen gegen herabfallende Gegenstände vorgeschrieben. Unsere Empfehlung ist ein Rückwandgitter.

Für alle im Regal befindlichen Durchgänge ist eine Mindesthöhe von 2.000 mm gefordert. Zudem hängt die Höhe der Durchfahrten von den jeweils eingesetzten Flurförderzeugen ab: Sie

sollen mindestens 200 mm höher sein als das Flurförderzeug. Die Breite des Fluchtweges ist abhängig von der möglichen Personenbenutzung. Die Mindestbreite darf durch Einrichtungen nicht versperrt werden und das Maß von 900 mm darf nicht unterschritten werden. Die lichte Höhe eines Fluchtweges muss mindestens 2.000 mm betragen.

Personenanzahl	Lichte Breite in mm*
<5	900
<20	1000
<200	1200
<300	1800

Tabelle 6: Mindestbreite der Fluchtwege gem. ASR 2.3, Punkt 5, Satz 3 & 4

* Von den angegebenen Breiten darf unter bestimmten Voraussetzung abgewichen werden, siehe ASR-Richtlinie.

So kommt Ihr Fahrzeug in die Gänge. Mechanische und induktive Führungssysteme.

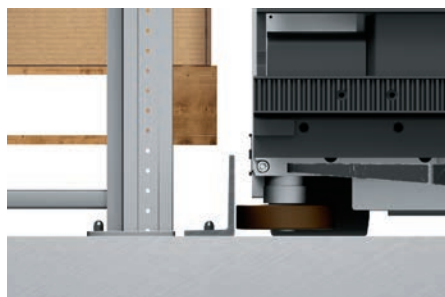
Führungssysteme ermöglichen die sichere Fahrt der Schmalgangfahrzeuge innerhalb des Regalganges. Dabei profitieren Sie von einer erhöhten Umschlagleistung. Sie können die Sicherheitsabstände zu den Regalen so gering wie möglich gestalten und gleichzeitig sicherstellen, dass weder das Regal noch die Ware beschädigt werden. Darüber hinaus ermöglicht die Führung das diagonale Verfahren des Schmalgangfahrzeuges – das Fahrzeug kann also gleichzeitig fahren und heben. Fahrer und Fahrerinnen werden entlastet, weil sie nicht lenken müssen und sich so auf die Zielfindung konzentrieren können.

Die Führung von Schmalgangfahrzeugen erfolgt induktiv über einen Leitdraht oder mechanisch über eine Führungsschiene. Abhängig von dem Führungssystem, der Höhe der obersten Regalauflage und den Abmessungen der Ladeinheit sowie des Fahrzeuges werden die Sicherheitsabstände individuell von STILL Schmalgangexperten und -expertinnen projiziert. Die DIN EN ISO 3691-3 schreibt einen Mindestsicherheitsabstand von 90 mm zu allen hebbaren Fahrzeugelementen bzw. der Ladeinheit vor.

- A_{st} = Arbeitsgangbreite, Lichtes Maß von Last zu Last oder Regal zu Regal
- b_{26} = Lichtes Maß zwischen den Führungsschienen am Boden
- b_6 = Führungsrollen am Fahrzeug
- Abstand Führungsrolle zu Schiene je Seite 2,5 mm



Geführt zum Ziel. Mechanisches Führungssystem.



Hohe Führungsschiene (D 100)
nicht ausgegossen, L-Profil außen.



Hohe Führungsschiene (D 100)
nicht ausgegossen, L-Profil innen.



Hohe Führungsschiene (D 100)
ausgegossen, L-Profil außen.

Bei einem mechanischen Führungssystem erhält das Schmalgangfahrzeug auf beiden Seiten je zwei Führungsrollen. Beidseitig am Boden montierte Stahlprofile halten das Fahrzeug immer in der Mitte des Regalgangs. In Abhängigkeit von der Fahrzeugkonfiguration sowie den örtlichen Gegebenheiten kann eine Geschwindigkeit von bis zu 14 km/h erreicht werden.

Für Ihr mechanisches Führungssystem haben Sie die Wahl zwischen einer hohen (D 100) oder niedrigen Schienenführung (D 50) und zwischen einer im Betonsockel vergossenen und nichtvergossenen Führung. Bei der vergossenen Schienenführung stehen die Regale auf einem Betonsockel – so können Sie Ladeeinheiten auch in der ersten Ebene ungehindert aufnehmen, ohne eine untere Regalebene mit Quertraversen einzuziehen. Bei nichtvergossenen Führungsschienen kommt

für die ebenerdige Aufnahme von Ladeeinheiten eine niedrige Schiene in Kombination mit speziellen Messergabeln zum Einsatz.

Hohe Führungsschiene, D 100 – Standard:

Bodenfreiheit der seitlichen Führungsrollen: 18 bis 50 mm
Schienenhöhe: 70 bis 130 mm (mit Standardgabeln)

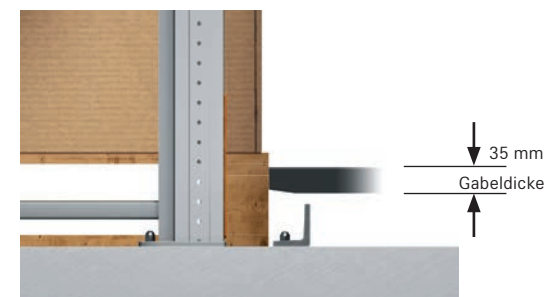
Niedrige Führungsschiene, D 50 – bodenebene Aufnahme:

Bodenfreiheit der seitlichen Führungsrollen: 10 bis 26 mm
Schienenhöhe: 35 bis 50 mm
(mit Messergabeln, Stärke 35 mm)



Niedrige Führungsschiene (D 50)
für Lagerung mit Ladehilfsmitteln direkt auf dem Hallenboden.

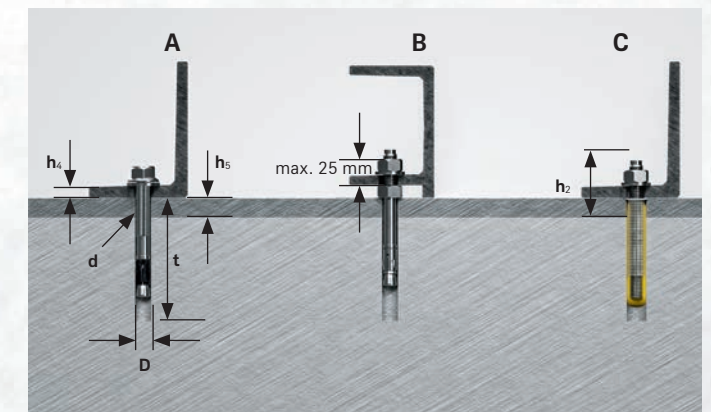
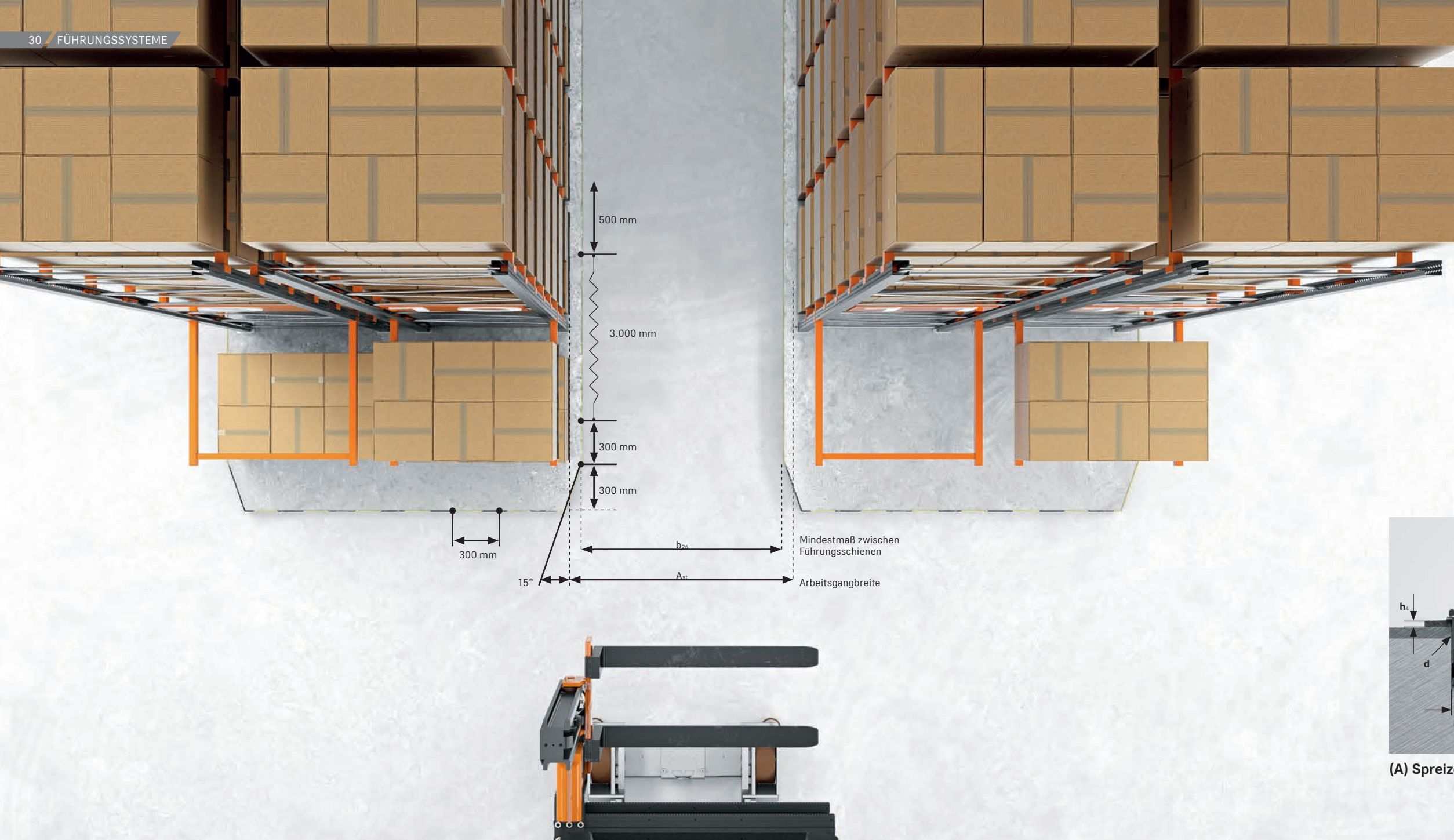
Hinweis: Die niedrige Führungsschiene erfordert bei den Ladungsträgern eine Unterfahrhöhe von mind. 100 mm und den Einsatz von Messergabeln.



Niedrige Führungsschiene (D 50)
erfordert den Einsatz von Messergabeln.

Vorteile und wichtige Eigenschaften des mechanischen Führungssystems:

- Einfache und robuste Systemlösung
- Einfache Montage der Schienen
- Verschleißarme und wartungsfreie Lösung
- Umsetzgang kann bis zu 1.000 mm schmaler sein im Vergleich zur Induktivführung
- Maximale Fahrgeschwindigkeiten möglich
- Im Allgemeinen bei kleineren bis mittleren Lagergrößen kostengünstiges Führungssystem
- Geringere Arbeitsgangbreiten möglich



(A) Spreizdübel (B) Spreizdübel (C) Klebedübel
für hohe Führungsschiene (D 100), nicht ausgegossen, L-Profil innen

Aufbau und Montage mechanischer Führungsschienen.

Damit Ihr Fahrzeug leicht in den Regalgang fahren kann, verfügt der Ganganfang über einen ca. 300 mm langen Einfahrtrichter mit einem Öffnungswinkel von 15°. Um ein einfaches und sicheres Einfahren in den Regalgang zu gewährleisten, verwendet STILL für den Einfahrtrichter auch bei niedriger Schienenführung ein hohes Schienenprofil (D 100). Auf den Einfahrtrichter sowie die Schiene im ca. 3.000 mm langen Einfahrbereich wirken die stärksten horizontalen Kräfte – sie können bis zu 25 kN betragen. Befinden sich alle Führungsrollen innerhalb der Schienenführung, reduzieren sich im weiteren Verlauf des Gangs die Kräfte auf unter 10 kN.

Die verschiedenen Krafteinwirkungen im Einfahr- und Fahrbereich erfordern unterschiedliche Abstände der Befestigungspunkte. Im Fahrbereich liegt der Abstand bei 500 mm. Im Einspurbereich empfehlen wir auf den ersten 3.000 mm einen Abstand von ca. 300 mm. Dieser Dübelabstand gilt auch für die Frontseite der Schiene zum Umsetzgang. Die Führungsschienen sollten ausreichend stark dimensioniert sein, um Deformationen aufgrund der seitlichen Kräfte zu vermeiden.

Befestigung mechanischer Führungsschienen.

Eine ausreichend dimensionierte und dauerhaft stabile Schienenbefestigung ist zu verwenden, damit die hohe Belastung durch die Wechselwirkung der seitlichen Kräfte, die durch das Fahrzeug eingebracht werden, aufgenommen werden kann.

Für die Schienenbefestigung empfiehlt STILL Klebedübel (C), da diese aufgrund des Formschlusses mit dem Boden höhere Kräfte aufnehmen können.

Alternativ können auch Spreizdübel (A+B) verwendet werden.

D = Bohrlochdurchmesser*
d = Markierung Verankerungstiefe
t = Bohrlochtiefe*
h₂ = Schafthöhe*
h₄ = Dicke der Schiene
h₅ = Dicke des Estrichs / der Isolierung

*Gemäß Angaben des Dübelherstellers



Auf dem Leitdraht zum Ziel. Induktives Führungssystem.

Barrierefreie Alternative.

So funktioniert die induktive Führung.

Ein induktives Führungssystem ist eine sensorbasierte, berührungslose Alternative zum mechanischen Führungssystem und wird heute zunehmend eingesetzt (Vorteile siehe Seite 35). Eine im Boden verlegte Drahtschleife bildet die Leitlinie. Der Leitdraht wird von einem Frequenzgenerator mit hochfrequentem Wechselstrom (Niederspannung) gespeist. Dadurch entsteht ein elektromagnetisches Wechselfeld. Damit Ihr Schmalgangfahrzeug das gebildete Magnetfeld erkennt, ist es vorne und hinten mit je einer intelligenten Antenne ausgestattet. Diese misst permanent die seitliche Abweichung vom Draht. Damit wird eine redundante Sicherheitsüberwachung gewährleistet und praktische Funktionen, wie das automatische Aufspuren auf den Leitdraht bei der Gangeinfahrt, werden

umgesetzt. Die nachgeschaltete Elektronik wertet die Signale aus und lenkt das Fahrzeug stets mittig im Regalgang über den Leitdraht.

Für das sichere und schnelle Aufspuren auf den Leitdraht empfiehlt es sich, den Umsetzungsgang 1.000 mm breiter zu planen im Vergleich zur mechanischen Führung.

Abhängig von dem Frequenzgenerator kann der Leitdraht im Einschleifen-System oder Mehr-Schleifen-System verlegt werden.



Abbildung nicht maßstäblich

Abmessungen für Leitdraht:

Breite: 3-6 mm, Tiefe: maximal 15 mm,
Abstand zur Armierung: mindestens 50 mm.

Verlegung und Toleranzen des Leitdrahtes.

Den Leitdraht sollten Sie erst nach der Montage der Regale verlegen lassen. Nach FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1 darf die Abweichung des Leitdrahtes von der Mittellinie 2 mm/m nicht überschreiten und über die gesamte Ganglänge maximal ± 5 mm betragen.

Zwischen Armierung und Leitdraht (c) gehört grundsätzlich ein Mindestabstand von 50 mm. Mittels Feldmessung kann aber auch ein geringerer Abstand für Sie realisiert werden. Wenn Sie Stahlfasern verwenden möchten, stellen Sie bitte eine gleichmäßige Verteilung der Fasern im Beton sicher. Bei induktiven Führungssystemen darf der Anteil der Stahlfasern im Beton maximal 30 kg/m^3 betragen.

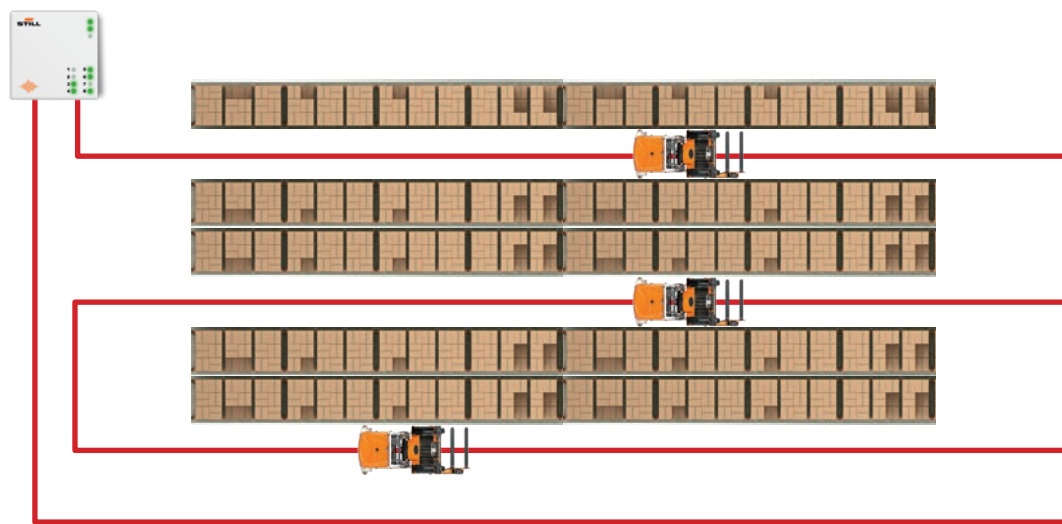
In den Bereich des Leitdrahtes gehören keine metallischen Bauteile wie Kabelkanäle, Dehn- und Bewegungsfugen etc. Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm um den Leitdraht ein. Ist es erforderlich, den Leitdraht quer zu einer Dehnungsfuge zu verlegen, so muss in diesem Bereich ein doppelt isolierter Leitdraht verwendet werden, um einen Kabelbruch zu vermeiden.

Um Störungen des Magnetfeldes zu verhindern, sollten sich im Abstand von 1.500 mm keine parallel verlegten Leitdrähte mit derselben Frequenz befinden. Ausnahme: Rückleitungen, die nicht als Fahrspur genutzt werden.



Mehr-Schleifen-System.

In Falle einer Beschädigung sind bei einem Mehr-Schleifen-System nur Teilbereiche des Lagers betroffen. Damit ist dieses System weniger fehleranfällig. Für ein schnelles Aufspuren sollten Sie den Leitdraht der einzelnen Schleifen so weit wie möglich in den Umsetzgang verlegen lassen.



Ein-Schleifen-System mit separater Rückleitung.

Im Falle einer ungeraden Anzahl von Arbeitsgängen benötigen Sie eine separate Rückleitung zum Frequenzgenerator.

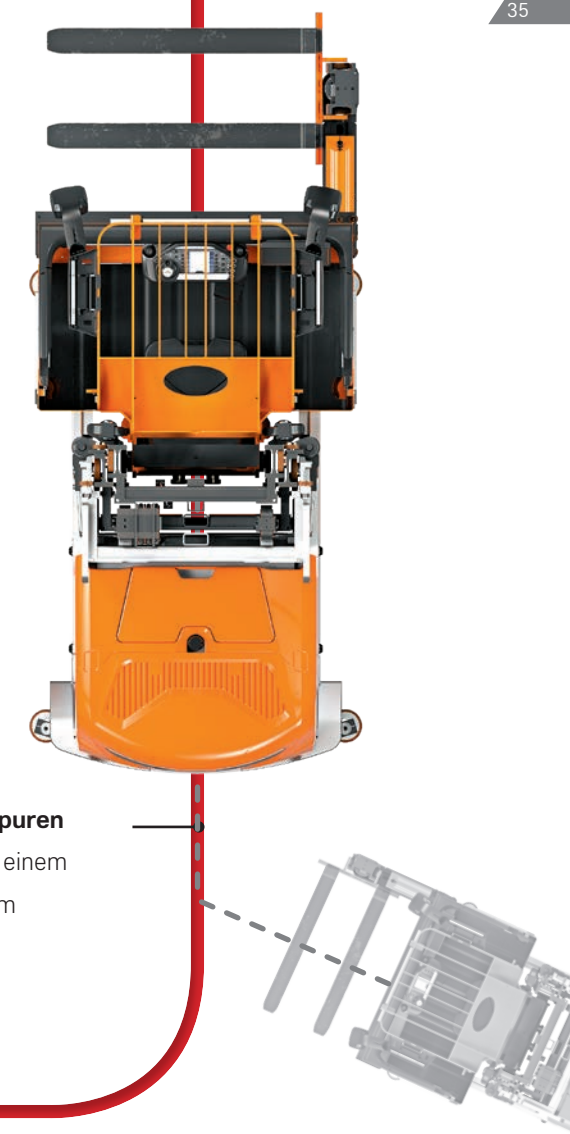
Leitfrequenzgenerator (LFG)

Der Leitfrequenzgenerator versorgt den Leitdraht im Boden mit Niederspannung:

- Bis zu acht separate Schleifen à 2.000 m
- Batteriepufferung optional
- 300 Hz bis 20 kHz
- Stromstärke: 30 bis 110 mA
- Weitere Frequenzen und Stromstärken auf Anfrage



Leicht und sicher **aufspuren** per Tastendruck bis zu einem Winkel von 65° mit dem „Aufspurassistenten“.



Kein Verschleiß beim Aufspuren. Vorteile der induktiven Führung.

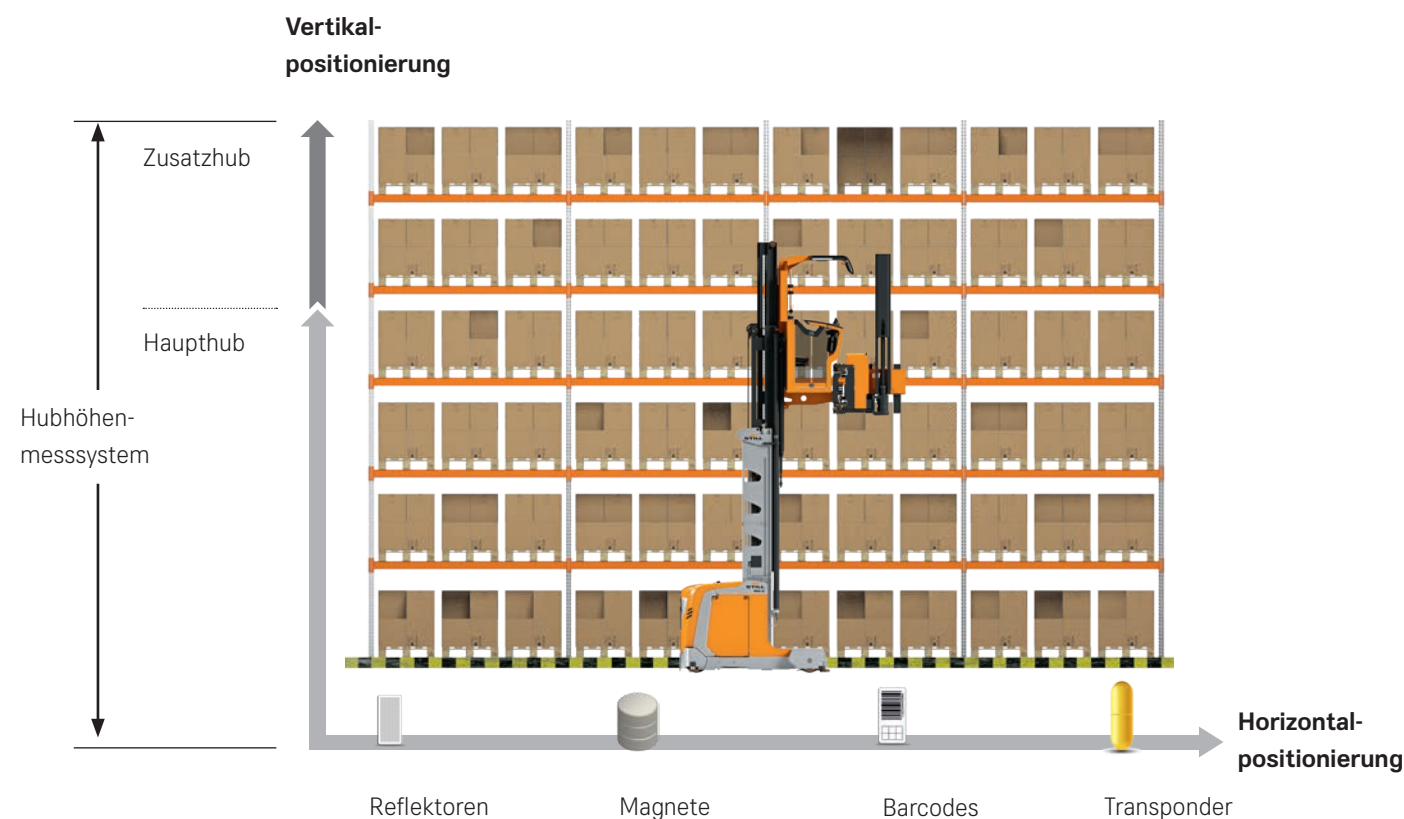
- Barrierefreier Zugang zum Regalgang
- Im Notbetrieb ist der Zugang zur Ware im Regalgang teilweise mit Nicht-VNA-Fahrzeugen möglich, z. B. Handhubwagen
- Kein mechanischer Verschleiß beim Aufspuren des Fahrzeuges, da berührungsloses Führungssystem
- Einfaches und sicheres Aufspuren per Tastendruck bis zu einem Winkel von 65° mit dem „Aufspurassistenten“
- Barrierefreie Lastaufnahme und -abgabe am Boden
- Reinigung der Regalgänge und Flächen unter den Regalen durch besseren Zugang und Barrierefreiheit
- Übergabepunkte am Ganganfang können barrierefrei am Boden bedient werden
- Maximale Ausnutzung der lichten Höhe im Lager
- Geringere Investition bei mittleren bis großen Lagern im Vergleich zum mechanischen Führungssystem

Navigation, Personenschutz & Co. Die STILL Assistenzsysteme.

Eine vertikale und horizontale Positionsbestimmung Ihres Fahrzeugs erlaubt Ihnen die Realisierung unterschiedlichster Funktionen:

- **Schutzfunktionen** (z. B. Hindernisabsicherung)
- **Effizienzfunktionen** (z. B. automatische Zielfahrt, Navigation)
- **Zustandsfunktionen** (z. B. Gangerkennung)

Die vertikale Position wird mit einem Hubhöhenmesssystem im Fahrzeug ermittelt. Für die horizontale Positionsbestimmung haben Sie die Wahl zwischen mehreren Systemen. In der Tabelle erkennen Sie auf einen Blick, welches System für welche Funktion benötigt wird. Funktionen wie die Gangerkennung, die Gangendesicherung sowie Fahr- und Hubabschaltungen werden üblicherweise über im Boden installierte Magnete oder Reflektoren am Regalständer umgesetzt. Barcodes oder RFID-Tags wiederum ermöglichen die Navigation (STILL iGo pilot navigation) und umfangreiche Schutzfunktionen (STILL iGo pilot safety).



Funktionalität	System							System – Vorteile		
	Gangerkennung	Zwangsbremmung	Einfache Hindernissicherung	STILL iGo pilot safety	STILL iGo pilot navigation	Zusatzinfo, z. B. „richtiger Gang“	Flexibilität		Funktionsumfang	Bodeneingriff
RFID	ja	ja	ja	ja	ja	ja	hoch	hoch	niedrig	ja
Barcode	ja	ja	ja	ja	ja	ja	hoch	hoch	-	-
Magnete	-	ja	ja	-	-	-	niedrig	niedrig	mittel	-
Reflektoren	ja	ja	ja	-	-	-	niedrig	niedrig	-	-
PSA	ja	ja	eingeschränkt	eingeschränkt	-	-	mittel	mittel	-	-

Tabelle 7: Übersicht Positionierungssysteme

Magnete sind eine einfache und kostengünstige Möglichkeit, um Funktionen wie die Gangendesicherung, die Geschwindigkeitsreduzierung oder Hubhöhenbegrenzung umzusetzen. Sie werden paarweise verbaut (Nordpol- und Südpol-Magnet). Je nach Kombination wird die Fahrtrichtung erkannt und die entsprechende Funktion aktiviert.

Reflektoren sind ebenfalls einfach und kostengünstig. Unterstützt werden Funktionen wie die Gangerkennung, die Geschwindigkeitsreduzierung und Hubhöhenbegrenzung. Die

Reflektoren werden direkt an den jeweiligen Regalständern angebracht. Durch die Anordnung der Reflektoren wird die Fahrtrichtung erkannt und ob das Fahrzeug abgebremst oder beschleunigt werden soll.

Barcodes ermöglichen eine exakte Positionsbestimmung des Fahrzeuges im Regalgang. Es lassen sich umfangreiche Assistenzfunktionen für den maximalen Schutz Ihres Lagers (STILL iGo pilot safety) oder zur Navigation (STILL iGo pilot navigation) und für die automatische Zielfahrt der

einzelnen Palettenplätze realisieren. Damit verhindern Sie effektiv Fehler bei der Ein- und Auslagerung sowie Schäden an der Ware und dem Regal. Die Barcodes werden mittels Klebeetiketten in einer Höhe von 500 mm an den Regalständern installiert. Bei dieser einfachen Montage kommen keine hohen Kosten auf Sie zu.

Die RFID-Technologie bestimmt die Fahrzeugposition ebenfalls sehr genau. Dadurch können Sie umfangreiche Assistenzfunktionen zur Maximierung der Sicherheit (STILL

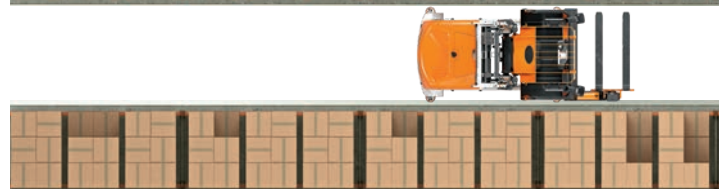
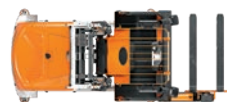
iGo pilot safety) oder zur Navigation (STILL iGo pilot navigation) aktivieren. Die eingesetzten RFID-Tags sind mit etwa 22 mm Länge und 8 mm Durchmesser besonders klein – so lassen sie sich einfach im Boden installieren.

Die RFID-Technologie sticht durch ihre hohe Flexibilität hervor: Bei Änderungen der Lagersituation können die RFID-Tags mittels Software neu konfiguriert werden.

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser. Sicherheit fährt immer mit.

Außerhalb des Gangs:

Die Lenkung erfolgt manuell und das Fahrzeug ist frei verfahrbar außerhalb der Regalgassen. Das Geschwindigkeitsprofil ist nach DIN EN ISO 3691-3 angepasst/reduziert.



Innerhalb des Gangs:

Die Lenkung wird in Geradeausstellung blockiert und das nach DIN EN ISO 3691-3 maximal mögliche Geschwindigkeitsprofil steht innerhalb der Regalgänge zur Verfügung.

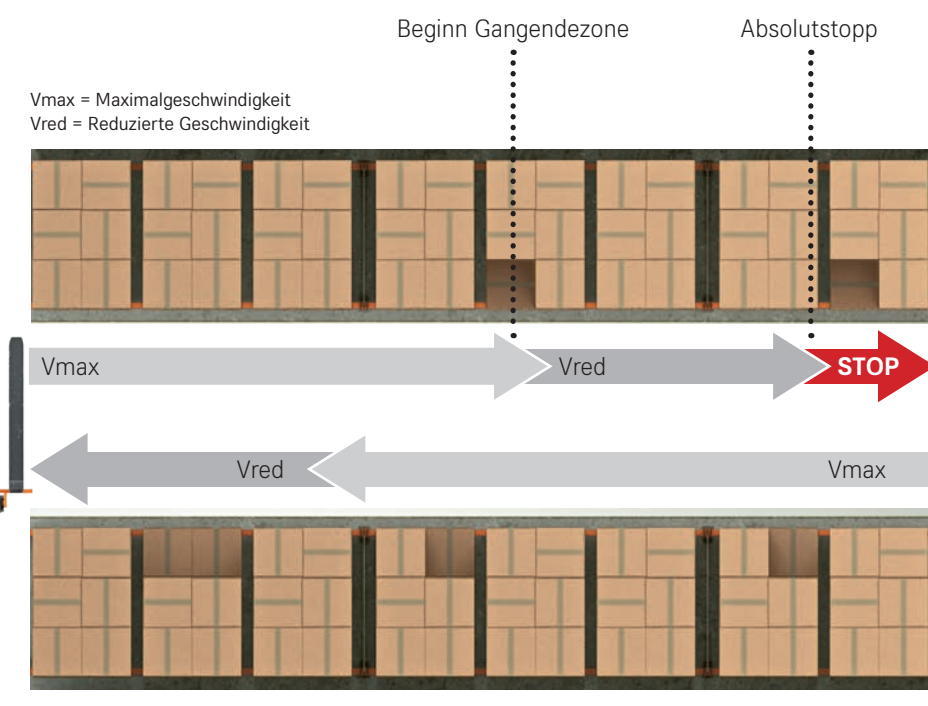
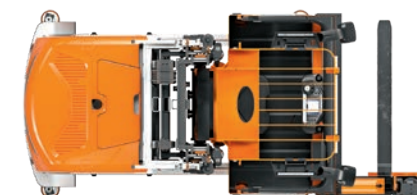
Gemäß der DIN 15185-2 sind Gangerkennung und Gangendesicherung beim Einsatz von Schmalgangfahrzeugen zwingend erforderlich. Darüber wird der Betriebszustand des Fahrzeugs innerhalb oder außerhalb des Regalgangs freigegeben/gesteuert. Ohne eine sichere und zuverlässige Gangerkennung können Standard-Sicherheitsanforderungen nicht erfüllt werden. Die Gangendesicherung ist somit eine zwingende und zuverlässig ausgeführte Basisfunktion für alle Fälle.

Bei der Gangerkennung werden mit der Einfahrt in den Regalgang sämtliche Funktionalitäten freigeschaltet, die für den Betrieb im Gang erforderlich sind. Die Gangerkennung aktiviert beispielsweise das vorab definierte maximale Geschwindigkeitsprofil, deaktiviert die manuelle Lenkung und hält diese in der Geradeausstellung.

- Gangerkennung bei mechanischem Führungssystem: Umsetzung durch Lichttaster diagonal am Fahrzeug
- Gangerkennung bei induktivem Führungssystem: Umsetzung mit Reflexlichtschranken am Fahrzeug und Reflektoren an den Regalständern
- Die Gangerkennung kann auch über RFID oder Barcode umgesetzt werden. Bei Nutzung der Assistenzfunktionen

STILL iGo pilot safety und STILL iGo pilot navigation ist dies zu empfehlen.

Offenes Gange:



Bei der Gangendesicherung wird das Fahrzeug vor der Gangausfahrt zum Ende des Regalganges angehalten oder auf 2,5 km/h abgebremst (ohne Einwirkung durch die Bedienperson). Eine Gangendesicherung ist nach DIN 15185-2 in den folgenden Situationen zwingend erforderlich:

- Vor dem Verlassen des Schmalgangs
- Vor dem Kreuzen von Umsetzgängen
- Vor dem Erreichen des Gangendes oder Quergangs
- Beim Anfahren an geschlossene Gänge
- Vor dem Kreuzen von Fluchtwegen, wenn diese von außerhalb des Regalgangs begangen werden können

Achtung: Die Gangendesicherung ist eine Assistenzfunktion. Sie entbindet die bedienende Person nicht von der Verantwortung, das Fahrzeug sicher aus dem Regalgang zu fahren.

Eine Gangendesicherung kann realisiert werden durch RFID-Transponder oder Magnete im Boden, Barcode-Label oder Reflektoren an den Regalständern oder durch eine mobile Personenschutzanlage (PSA).

Für definierte Bereiche oder Zonen im Regalgang können Sie zusätzliche Funktionen festlegen, um die Sicherheit in Ihrem Schmalganglager zu erhöhen.

Vorübergehender Stopp

Bei Einfahrt in die Gangendzone bremst das Fahrzeug komplett ab. Nach zwei Sekunden kann es mit maximal 2,5 km/h weiter in Richtung Gange verfahren werden.

Absoluter Stopp

Fährt das Fahrzeug auf ein geschlossenes Gange zu, bremst es ab und hält komplett an. Die bedienende Person kann lediglich eine Positionierfahrt mit reduzierter Geschwindigkeit von 1 km/h in Richtung Gange vornehmen.

Willkommen am perfekten Arbeitsplatz. Maßnahmen zum Schutz Ihrer Mitarbeitenden.

Um ein Schmalganglager betreiben zu dürfen, müssen Sie in vielen Ländern, wie auch in Deutschland, nach der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Maßnahmen zum Schutz der Personen im Lager ergreifen.

Gemäß ASR A1.8 Technische Regeln für Arbeitsstätten - Verkehrswege - braucht Ihr Flurförderzeug nach links und rechts noch mindestens 500 mm Platz, wenn es sich durch die Regalgänge bewegt.

Laut DGUV Vorschrift 68 - Flurförderzeuge (früher BGV D27) dürfen Flurförderzeuge, Regal- und Kommissionierstapler in Schmalgängen nur eingesetzt werden, wenn dem gleichzeitigen Aufenthalt von Personen in den Schmalgängen entgegengewirkt wird.

Hierzu stehen nach DIN 15185 Teil 2 folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Bauliche Maßnahmen
- Technische Maßnahmen an den Zugängen der Regalanlage
- Technische Maßnahmen am Flurförderzeug
- Organisatorische Maßnahmen (ergänzend zu baulichen und technischen Maßnahmen)

Beachten Sie auch die individuellen Regelungen zum Personenschutz der einzelnen Länder. Gern unterstützen wir Sie bei der Planung und Umsetzung Ihres sicheren Schmalganglagers.



Bauliche Maßnahmen - Mauern, Zäune und Türen:

- Mauern, Zäune und Türen: mindestens 2.000 mm hoch
- Türen, die sich nur vom allgemeinen Verkehrsbereich aus mit einem Schlüssel bzw. über ein elektronisches Zugangssystem öffnen lassen
- Vom abgeschlossenen Bereich aus muss die Tür jederzeit ohne Schlüssel zu öffnen sein
- Überwachung der Türöffnungszeit (maximal fünf Sekunden)



Technische Maßnahmen - Zugang Regalanlage (Lichtschranken):

- Mindestens eine Lichtschranke in 400 und 900 mm Höhe über dem Boden
- Warnanlagen müssen Personen und Fahrzeuge unterscheiden können
- Akustischer und optischer Alarm, wenn sich Fahrzeug und Personen im selben Gang befinden
- Stationäre Warnanlagen müssen ihre Funktionsfähigkeit einmal stündlich selbstständig prüfen
- Ein- und Ausschalten der Warnanlage per Schlüsselschalter



Technische Maßnahmen - Fahrzeug:

- Sensoren müssen in beiden Fahrrichtungen eine Gefährdung von Personen verhindern; der sichere, nach Personenschutzanforderungen ausgeführte Überwachungsbereich ist so zu wählen, dass das Fahrzeug rechtzeitig zum Stehen kommt
- Ohne Versorgungsspannung muss das Fahrzeug in den Auszustand übergehen; ein Wiederaufahren darf nur möglich sein, wenn sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden



Organisatorische Maßnahmen:

- Betriebsanweisung
- Schulung Lagerpersonal
- Schriftliche Beauftragung der Bedienerinnen und Bediener
- Interne Verkehrsregelungen mit Beschilderung im Lager



Erkennt Personen und bremst das Fahrzeug ab:
Die mobile STILL Personenschutzanlage.

Technische Maßnahmen am Schmalgangstapler. Mobiler Personenschutz.

Wenn Sie sich für die STILL Personenschutzanlage entscheiden, rüsten wir Ihr Schmalgangfahrzeug auf der Antriebs- und Lastseite mit Sicherheitslaserscannern aus. Diese überwachen den Fahrweg und erkennen, wenn ein Mensch oder Hindernis in das Warnfeld oder das Schutzfeld gelangt. Steht eine Person im Warnfeld, reduziert sich die Geschwindigkeit automatisch auf Schleichfahrt (maximal 2,5 km/h). Befindet sich eine Person im Schutzfeld, ertönt das Alarmsignal und das Fahrzeug bremst rechtzeitig automatisch bis zum Stillstand ab. Aus Sicherheitsgründen kann der Fahrer bzw. die Fahrerin den Alarm erst ausschalten, wenn sich das Fahrzeug nicht mehr bewegt.

Der Sicherheitsscanner ist an der Vorderseite hinter den Gabeln angebracht. Das bedeutet, dass der Sicherheitsscanner bei abgesenkter Gabel keine Sicht in den Regalgang hat und damit keine Sicherheitsfunktion bietet. In diesem Fall darf das Flurförderzeug ebenfalls nur mit Schleichfahrt (maximal 2,5 km/h) fahren. Außerhalb der Schmalgänge ist die mobile Personenschutzanlage nicht aktiv.

Außerhalb vom Gang:

Die Personenschutzanlage (PSA) ist deaktiviert. Optional können die Warnfelder als Assistenzfunktion genutzt werden.

Einfahrt in den Gang:

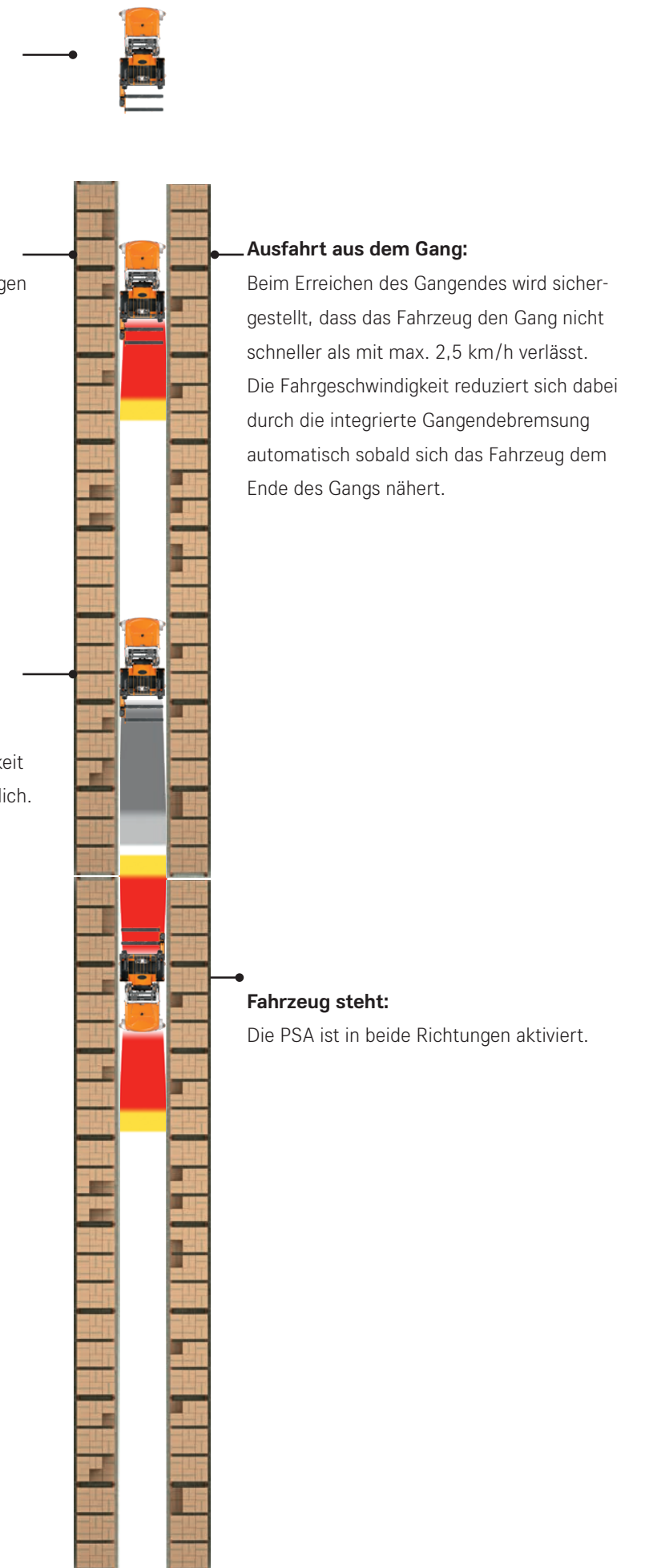
Die PSA wird automatisch initialisiert und in der jeweiligen Fahrtrichtung aktiviert.

Warnfeld (Gelb) = Vred 2,5 km/h

Schutzfeld (Rot) = Fahrzeug stoppt

Verdeckter Sicherheitsscanner:

Bei einem durch die Kabine oder Last verdeckten Sicherheitsscanner reduziert sich die Fahrgeschwindigkeit auf V 2,5 km/h. In Antriebsrichtung ist volle Fahrt möglich.



Ausfahrt aus dem Gang:

Beim Erreichen des Gangendes wird sichergestellt, dass das Fahrzeug den Gang nicht schneller als mit max. 2,5 km/h verlässt. Die Fahrgeschwindigkeit reduziert sich dabei durch die integrierte Gangendebremmung automatisch sobald sich das Fahrzeug dem Ende des Gangs nähert.

Fahrzeug steht:

Die PSA ist in beide Richtungen aktiviert.

STILL OptiSpeed – Schnell und präzise ans Ziel.

Die OptiSpeed Steuerungssysteme optimieren die Fahrzeugbewegungen für einen maximalen Warenumsatz. OptiSpeed 3.x stellt sicher, dass die Fahrzeugleistung der Schmalgangfahrzeuge abhängig von Gewicht und Hubhöhe optimiert wird und die Fahrzeugbewegungen sanft und doch mit maximal möglicher Leistung ausgeführt werden können.

STILL iGo pilot navigation – Navigationsassistent für

Fahrerin und Fahrer. Das System kennt jeden Lagerplatz, der vom Lagerverwaltungssystem angefahren werden soll. Mit der Einhandbedienung kann die Bedienperson im richtigen Gang leistungsoptimiert bis zum Positionsstopp vor dem

Zielplatz navigieren. Mit STILL iGo pilot navigation stoppt das Fahrzeug in der richtigen Höhe und Position, abhängig von Lastabgabe oder -aufnahme sowie zum Kommissionieren automatisch. Die Zielposition wird dabei zuverlässig mit einer maximalen Abweichung von ± 20 mm, die durch die bedienende Person ausgeglichen werden können, erreicht. Durch Anwahl der Assistenzfunktion „automatischer Lastwechsel“ wird der gesamte Lastzyklus von der bedienenden Person mit einer Hand gesteuert. Dies gewährleistet hohe Effizienz und Funktionssicherheit bei maximaler Entlastung des Fahrers bzw. der Fahrerin.

STILL iGo pilot navigation:

Der individuelle Navigationsassistent für Ihr Lager.



STILL iGo pilot safety. Für jeden Lagereinsatz individuell, pro Lager, pro Gang oder nur für einzelne Bereiche anpassbar und hoch flexibel konfigurierbar ohne Hardwareänderung.

A/ Optimierte Bremswege. Dynamische Bremsweganpassung, immer so kurz wie möglich vor dem Gangende. Dies erhöht die Umschlagleistung.

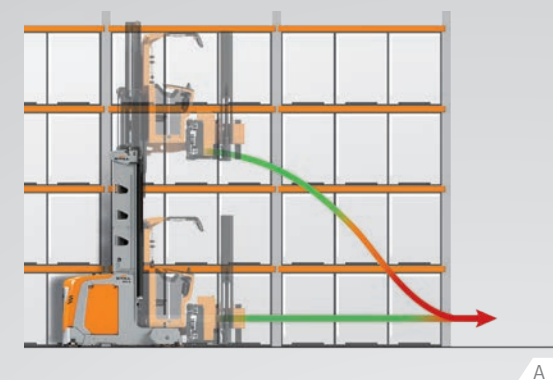
B/ Automatische Geschwindigkeitsanpassung. In definierten Zonen oder pro Regalgang können in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen automatische Geschwindigkeitsanpassungen definiert werden.

C/ Höhenbegrenzung. Die einstellbare Höhenbegrenzung ermöglicht bei unterschiedlichen Hallenhöhen die optimale Raumnutzung bis unter das Dach.

D/ Kollisionsvermeidung. Bekannte Hindernisse können definiert werden. Die bedienende Person muss sich nicht alle Besonderheiten der Anlage einprägen und kann sich auf ihre Arbeit konzentrieren.

E/ Gangausfahrassistent. Die Lenkung kann für eine definierte Strecke gesperrt werden, z. B. bei Ausfahrt aus dem Gang, um Kollisionen an den Übergabestationen zu vermeiden.

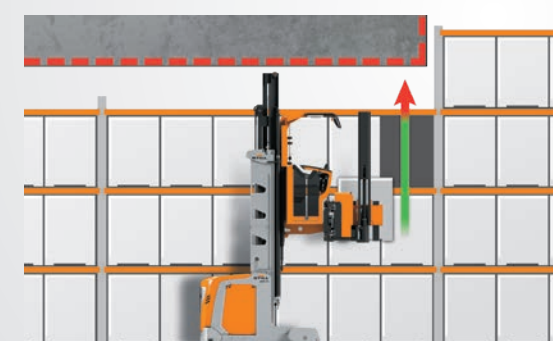
F/ Positionsanwahl. Die Anwahl ermöglicht die gezielte Anfahrt definierter, häufig genutzter Positionen, beispielsweise Übergabestellen.



A



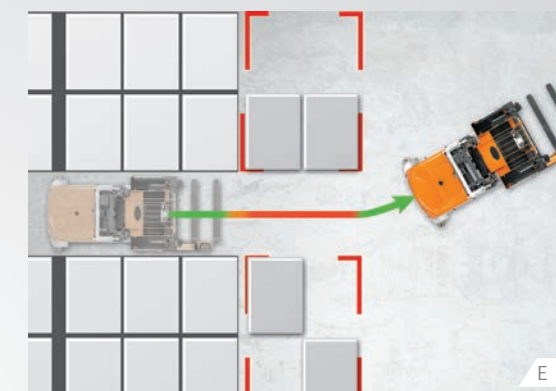
B



C



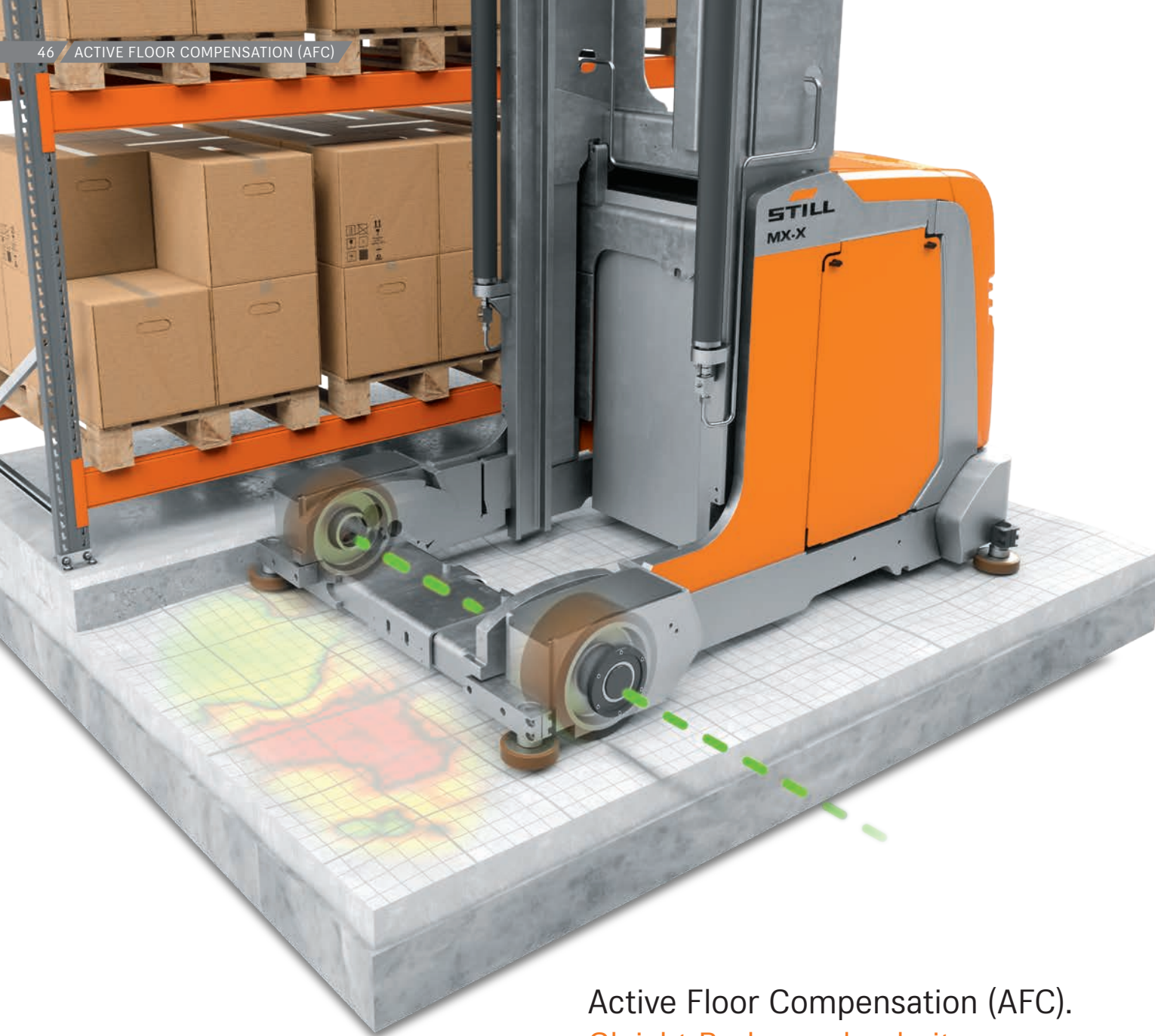
D



E



F



Active Floor Compensation (AFC). Gleicht Bodenunebenheiten aus.

Maximale Fahrleistung auch bei Bodenunebenheit.

Für Schmalganglager sind qualitativ hochwertige Fußböden erforderlich. Unebenheiten übertragen sich direkt auf das Fahrzeug und die bedienende Person. Für Höchstgeschwindigkeiten, maximale Effizienz und hohen Fahrkomfort muss der Boden absolut plan sein. Eine Aufarbeitung des Bodens ist nicht nur kostspielig, sondern auch zeitaufwendig.

Active Floor Compensation (AFC):

Mit dieser Option für den Schmalgangstapler MX-X bietet STILL eine echte Alternative zur Aufarbeitung des Lagerbodens, um die Ebenheit in den Regalgassen zu verbessern. Das System erfasst Bodenunebenheiten auf den Fahrspuren der Lasträder und gleicht diese in Echtzeit aus. Der Fahrzeugrahmen bleibt immer in der Waagerechten – das Hubgerüst stets in der Senkrechten. Das System reagiert verzögerungsfrei auch bei

maximaler Fahrgeschwindigkeit. Im Gegensatz zu passiven Systemen, die nur dämpfen, wird ein Schwingungsaufkommen aktiv unterbunden, bevor es entsteht. Weniger Schwingungen, höherer Warenumsatz und mehr Komfort.

Weltweit einzigartig: STILL Active Load Stabilisation (ALS):

Die Aktive Laststabilisierung (ALS) ist im Schmalgang einzigartig. Mithilfe der Hydrauliksteuerung wird die Schubbewegung während des Ein- und Auslagerns optimiert und damit ein Aufschwingen des Hubgerüsts unterbunden. Das System erhöht damit nicht nur den Komfort, sondern ermöglicht auch eine um bis zu 5% höhere Umschlagleistung. Zusätzlich gleicht das System die seitliche Hubgerüstneigung bei höheren Hubhöhen aus und sorgt für eine gleichmäßige Einlagerungstiefe.



iGo systems Automatisierung – Präzision im Schmalgang.

Automatisierung in der Intralogistik gewinnt immer mehr an Aktualität und zahlt sich in vielerlei Hinsicht aus: Sie bietet Ihnen mehr Sicherheit – indem sie die Transportqualität verbessert, gegen Schäden vorbeugt und Unfälle mit Personen ausschließt. Sie ebnet den Weg zu mehr Prozesseffizienz: Fehlentnahmen, unnütze Leerfahrten und eine Verwechslung von Waren gibt es bei automatisierten Prozessen nicht. Darüber hinaus profitieren Sie von einem Maximum an Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit: Eine effiziente Transportsteuerung in Kombination mit einem professionellen Servicekonzept ermöglichen eine optimale Flottenauslastung rund um die Uhr.

Und da Sie unsere mit iGo systems automatisierten Fahrzeuge jederzeit auch manuell bedienen können und unsere Automatisierungslösungen skalierbar sind, bleiben Sie immer flexibel. Speziell in schmalen Gassen spielen unsere iGo systems Schmalgangfahrzeuge ihre Stärken voll aus. Bei Ein- und Auslagerungsprozessen auf Bodenebene ebenso wie in der höchsten Ebene des Regals. Mit unserer Expertise unterstützen wir Sie bei der Analyse Ihrer Prozesse und identifizieren Automatisierungspotenziale, um Ihr Unternehmen für die Zukunft aufzustellen.

Immer unter Strom. Energiesysteme für jedes Einsatzprofil.

Egal ob leichter Einsatz oder Anlage im Dauerbetrieb:
Gemeinsam finden wir das beste System für Ihre Anwendung.

Anforderungen an Ladestationen und Ladeplätze für Batterien sind zu berücksichtigen:

- VdS 2259: Richtlinien zur Schadenverhütung - Batterieladestationen für Elektrofahrzeuge
- Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft: Batterieladestationen für Flurförderzeuge

Blei-Säure-Batterie, ohne Batteriewechsel

Bewährt, kostengünstig und einfach zu warten. Zum Laden (bei Schichtende) wird die Batterie manuell mit einem Ladegerät verbunden. Geeignet für Ein- oder Zweischichteinsatz mit wenigen Fahrtstunden. Blei-Säure-Batterien (PzS) müssen wöchentlich geprüft und monatlich gereinigt werden. Die Ladestation muss über einen säurefesten Boden und Ventilation verfügen.

Blei-Säure-Batterie, mit Batteriewechsel

Bei Ein- oder Zweischichteinsatz und einer erhöhten Fahr- und Hubnutzung kann das System um Ersatzbatterien ergänzt werden. Hierfür ist zusätzlicher Platz für Batterie, Wechselgestell und evtl. für ein Fahrzeug (z. B. Gabelstapler) zum Batteriewechsel notwendig.

Lithium-Ionen-Batterie, mit Zwischenladen

Für ähnliche oder erhöhte Einsatzintensität. Mit entsprechenden Ladegeräten können Lithium-Ionen-Batterien in einer Stunde voll aufgeladen werden. Die Batterien sind absolut wartungsfrei und „gasen“ nicht. Besonders wirtschaftlich (Systemwirkungsgrad >90%) ist der Einsatz mit Zwischenladen – und Ladestellen sind weniger restriktiv zu gestalten.

Dauerladesystem

Für sehr intensiven oder 24/7-Betrieb mit Blei-Säure-Batterien. Ohne Zwischenladen oder Batteriewechsel, da die Batterie während der Fahrt geladen wird. Eine stromführende Schiene am Regal versorgt den Onboard-Charger. Die Anforderungen an Wartung und Ladeplätze der Blei-Säure-Batterien bestehen weiterhin.

Leichte Einsatzintensität
~500 bis 1.000 Bh pro Jahr

Mittlere Einsatzintensität
~1.000 bis 1.700 Bh pro Jahr

Intensive Einsatzintensität
über 1.700 Bh pro Jahr

Eine Schicht

Zwei Schichten

Drei Schichten

STILL MX-X für den Lagerprozess im Kühlhauseinsatz.

Beim Kühlhauseinsatz beachten:

- Hub- und Senkgeschwindigkeiten grundsätzlich reduziert
 - Kühlfahrzeuge nur bedingt im „Normalbereich“ einsetzbar
 - Wartungsintervalle alle 500 Betriebsstunden
 - Reduzierte Batterieladung (zusätzliche Heizlüfter, Sitzheizungen etc.)
 - Teilweise verlängerte Reparaturzeiten aufgrund der Einsatzbedingungen (z. B. durch korrodierte Schrauben oder vollständige Durchtrocknung vor Rückfahrt in die Kaltzone)
- Unsere Fachberaterinnen und -berater unterstützen Sie bei Kühlhauseinsätzen, insbesondere hinsichtlich des Servicebedarfs, der Batterieladungen und der Fahrzeughandhabung unter Berücksichtigung der logistischen Aufgabenstellung.

Kundenbeispiel Schmidt Zeevis: STILL MX-X im Einsatz bei Fischhandelsunternehmen. Umschlag von 133 Fischarten und 800 Palettenstellplätzen.

Schmalgangfahrzeuge im Kühlhaus unterliegen härtesten Anforderungen. Wir empfehlen Ihnen eine genaue Einsatzanalyse im Vorfeld. Der ordnungsgemäße Betrieb reduziert die Servicekosten erheblich und sorgt für Langlebigkeit des Fahrzeuges.

Unsere STILL Tiefkühlkabine garantiert einen angenehm temperierten Arbeitsplatz bei Außentemperaturen von bis zu -30 °C. Die Kabine statten wir individuell für Sie aus mit Thermostaheizung, Funktechnologie, Notausstieg und Belüftungssystem.

Typische Anforderungen an einen Kühlhauseinsatz.

- Ständiger Einsatz bei maximal -30 °C
- Fahrzeug verlässt nur bei größeren Reparaturen das Kühlhaus
- Vor Einfahrt ins Kühlhaus muss das Fahrzeug trocken sein; Wechselbetrieb (warm/kalt/warm/kalt) ist nicht gestattet
- Batteriewechsel erfolgt im Kühlhaus, die Batterie wird in der „Warmzone“ geladen
- Permanente Stromquelle für Beheizen der elektrischen und hydraulischen Komponenten des Fahrzeugs (Konstantlader), dadurch kühlt das Fahrzeug auch in den Ladezeiten nicht aus

So geht alles seinen geregelten Gang. Normative Verweisungen.

DIN 1045-2 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206

DIN 1045-3 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670

DIN 18202 Toleranzen im Hochbau - Bauwerke

DIN 18560-7 Estriche im Bauwesen - Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche)

DIN EN 1081 Elastische, Laminat- und modulare mehrschichtige Bodenbeläge - Bestimmung des elektrischen Widerstandes

FEM 4.103-1/FEM 10.2.14-1 Warehouse floors - Storage system areas operated by Industrial Trucks - Part 1: Tolerances, deformations, methods of measurement and additional requirements for VNA truck operation

DIN EN 15512 Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Verstellbare Palettenregale - Grundlagen der statischen Bemessung; Deutsche Fassung EN 15512:2009

DIN EN 15620 Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Verstellbare Palettenregale - Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume; Deutsche Fassung EN 15620:2008

DIN EN 15629 Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Spezifikation von Lagereinrichtungen; Deutsche Fassung EN 15629:2008

DIN EN 15635 Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen; Deutsche Fassung EN 15635:2008

DIN 4102 (Reihe) Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

VdS CEA 4001 Richtlinien für Sprinkleranlagen - Planung und Einbau

DIN EN 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 3691-3:2016); Deutsche Fassung EN ISO 3691-3:2016

DIN ISO 6292 Kraftbetriebene Flurförderzeuge und Schlepper - Bremsleistung und Komponentenfestigkeit

DIN 15185-2 Flurförderzeuge - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Einsatz in Schmalgängen

VdS 2259 Richtlinien zur Schadenverhütung - Batterieladeanlagen für Elektrofahrzeuge

Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft: Batterieladeanlagen für Flurförderzeuge

ASR A1.8 Technische Regeln für Arbeitsstätten - Verkehrswege

ASR A2.3 Technische Regeln für Arbeitsstätten - Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan

DGUV Vorschrift 68 – Flurförderzeuge (früher BGV D27)

DGUV Regel 108-007 Lagereinrichtungen und -geräte (früher BGR 234)

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Ist die deutsche Umsetzung der Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG und regelt in Deutschland die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch den Arbeitgeber, die Benutzung von Arbeitsmitteln durch die Beschäftigten bei der Arbeit sowie den Betrieb von Überwachungsbedürftigen Anlagen im Sinne des Arbeitsschutzes

Was bedeutet dieser Begriff? Glossar von A bis Z.

Begriff	Erklärung
Arbeitsgang	Minimaler Abstand von Last zu Last oder Regal zu Regal innerhalb eines Regalganges.
Automatisierung	Flurförderzeuge mit eigenem Fahrantrieb, die automatisch gesteuert werden und für deren Betrieb kein Eingreifen durch eine Bedienperson erforderlich ist.
Batteriewechselgestell	Das Batteriewechselgestell ist eine Vorrichtung für den seitlichen Batteriewechsel.
Breitgang	Verkehrsweg in Regalanlagen mit einem beidseitigen Sicherheitsabstand von jeweils mehr als 500 mm zwischen den am weitesten ausladenden Teilen des Regalflurförderzeuges einschließlich seiner Last und festen Teilen der Umgebung bzw. Regal.
Einsatzbedingung	Einsatzbedingungen resultieren aus dem Arbeitsumfeld und sind Einflussgrößen auf Flurförderzeuge.
Einsatzdauer	Die Einsatzdauer beschreibt die Zeitspanne, in der Flurförderzeuge eingesetzt werden. Es wird dabei zwischen Ein-, Zwei- und Dreischichtbetrieb unterschieden.
Estrich	Schicht, die als Fußboden auf einem tragfähigen Untergrund oder auf zwischenliegenden Trenn- oder Dämmschichten aufgebracht wird. Sie ist nach dem Erhärten unmittelbar nutzfähig oder kann einen Belag erhalten.
FEM-4.004-Prüfung	Mindestens einmal pro Jahr – so ist es vom Gesetzgeber vorgeschrieben – muss bei Gabelstaplern eine FEM-4.004-Prüfung nach der Vorschrift für Flurförderzeuge (BGV D 27) durchgeführt werden. Nach dieser Unfallverhütungsvorschrift sind die Betreiber für die Sicherheit ihrer Gabelstapler persönlich verantwortlich.
Flächenlast	Die Flächenlast beschreibt eine Belastung, die gleichmäßig über eine Fläche verteilt ist. Definiert wird die Flächenlast als Kraft (Newton) pro Quadratmeter: [N/m ²].
Flächennutzungsgrad	Der Flächennutzungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen gesamt verfügbarer Lagerfläche und insgesamt genutzter oder nutzbarer Fläche.
Führungsschiene	Mechanische Führung des Flurförderzeuges durch Stahlprofile.
Führungssystem	Technische Einrichtung, durch die ein Flurförderzeug ohne Beeinflussung durch die Bedienperson geführt wird.
Gabeln – Messergabeln	Messergabelzinken werden zum Umschlagen von Ladegütern ohne Ladungsträger oder Ladungsträger mit niedriger Einfahröffnung verwendet. Ihre Merkmale sind ein Gabelblatt mit sehr flachem Querschnitt und eine lange Abschrägung, die in einer sehr dünnen Spitze endet. Durch diese Form ist die Tragfähigkeit von Messergabelzinken geringer als die der Standardgabelzinken.
Gangendesicherung	Einrichtung, durch die das Flurförderzeug bei der Ausfahrt aus dem Regalgang automatisch auf maximal 2,5 km/h oder bis zum Stillstand abgebremst wird.
Gangerkennung	Erkennen des Einfahrens eines Flurförderzeuges in einen Regalgang.
Kühlhauseinsatz	Einsatz von Flurförderzeugen in Räumlichkeiten mit tiefen Temperaturen von bis zu -30 °C; Kein Wechseleinsatz; Schmalgangfahrzeuge nur für Dauereinsatz im Tief-/Kühlbereich möglich.
Ladeinheit	Ladeeinheiten bestehen aus dem Ladegut und dem Ladungsträger.
Ladehilfsmittel	Ladehilfsmittel oder Ladungsträger sind Behältnisse, die einzelne Güter oder auch kleinere Einheiten von Gütern für Transport- und Lagerzwecke zu größeren Einheiten zusammenfassen. Ihre bekanntesten Vertreter sind Europaletten, ISO-Container und Gitterboxen.
Ladungsträger	Ladungsträger sind in der DIN 30781 definiert. Danach sind es tragende Mittel, auf denen sich Güter zu einer Ladungseinheit zusammenfassen lassen. Die häufigste Form von Ladungsträgern sind steife Paletten in unterschiedlichster Form. Daneben werden bewegliche Ziehpaletten – sog. Slip-Sheets – verwendet.
Lagerverwaltungssystem	Mit einem Lagerverwaltungssystem lassen sich alle Warenbewegungen vom Wareneingang über die Lagersteuerung und Kommissionierung bis zur Tourenbereitstellung und Verladung im Warenausgang individuell steuern und intelligent umsetzen.
Man-down-Stapler	Man-down-Stapler sind für das Ein- und Auslagern konzipiert, wobei der Bedienstand in der unteren Position bleibt, während die Last angehoben wird.
Man-up-Stapler	Man-up-Stapler sind Kommissionierstapler, wobei der Bedienstand inklusive der Last bis zur geforderten Regalebene hinauffährt.
PSA	Personenschutzanlage.
Regal	Stahlkonstruktion mit höhenverstellbaren Trägern, die so gestaltet ist, dass Ladeeinheiten abgestützt werden.
Regalauflage	Die Regalauflagen dienen als tragende Konstruktionen für die Ladeinheit.
Regal – Rahmen	Stahlkonstruktion zwischen den Regalfeldern zur Aufnahme der Träger.
Regaltiefe	Bei einem Regalfach wird der Abstand zwischen den Außenkanten der Regalauflagen als Regaltiefe bezeichnet.
Regal – Traverse	Träger aus Stahl zur Aufnahme von Ladungsträgern bzw. Ladeeinheiten.
RFID	RFID steht für Radio Frequency Identification und ist eine Methode, um Daten berührungslos und ohne Sichtkontakt zu lesen und zu speichern.
Schmalgang	Verkehrsweg in Regalanlagen mit einem beidseitigen Sicherheitsabstand von weniger als 500 mm zwischen den am weitesten ausladenden Teilen des Flurförderzeuges einschließlich seiner Last und festen Teilen der Umgebung bzw. Regal.
Schmalgangstapler	Schmalgangstapler können in Gangbreiten von bis zu 1.250 mm arbeiten. Sie sind daher besonders gut für den Einsatz in schmalen Regalgängen geeignet.
Spurweite	Abstand zwischen Lasträdern, gemessen von Mitte zu Mitte.
Übergabeplatz	Lagerplätze am Ende eines Regalganges, die als Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Arten von Fördermitteln dienen, z. B. Breitgang zu Schmalgang.
Umsetzgang	Befahrbarer Quergang zum Wechsel zwischen den Schmalgängen.
Unterboden	Tragfähiger Untergrund unterhalb des Estrichs.

STILL GmbH
Berzeliusstraße 10
22113 Hamburg
Deutschland
Tel.: +49 40 73 39 20 00
Fax: +49 40 73 39 20 01
info@still.de

**Weitere Informationen finden Sie unter
www.still.de**

STILL Gesellschaft m.b.H.
IZ NÖ-Süd, Straße 3, Objekt 6
2351 Wiener Neudorf
Österreich
Tel.: +43 50 6151 0
Fax: +43 50 6151 6704
info@still.at

**Weitere Informationen finden Sie unter
www.still.at**

STILL AG
Industriestrasse 50
8112 Otelfingen
Schweiz
Tel.: +41 44 846 51 11
Fax: +41 44 846 51 21
info@still.ch

**Weitere Informationen finden Sie unter
www.still.ch**

STILL ist in den Bereichen Qualitätsmanagement, Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Energiemanagement zertifiziert.

