

# SOTO 2.1

## SOTO Datenblätter

Ein mobiler Roboter für die industrielle Intralogistik:  
SOTO übernimmt das intelligente Handling und den  
Transport von KLTs in Ihrer Lager- und  
Produktionsumgebung.



# Allgemeine Informationen

## Roboter-Daten

Physischer Fußabdruck (L × B)	2230 × 1060 mm
Virtueller Fußabdruck (L × B)	2500 × 1310 mm
Höhe (Betrieb)	2240 mm (Laserscanner ausgefahren)
Höhe (Transport)	2160 mm (Laserscanner eingefahren)
Antriebsmechanik	omnidirektionaler Antrieb
Höchstgeschwindigkeit	1,5 m/s
Akku	8 x Li-Ion, 25,6V, je 21Ah
Arbeitszeit ohne Laden	Bis zu 8 Stunden
Ladezeit	1,6 Stunden (Verhältnis 5:1)
Akku-Lebensdauer-Zyklen	8000 (Nennwert der Batteriezelle)
Leergewicht (abhängig von der Rucksackkonfiguration)	686 kg – 735 kg 695 kg bei Standardkonfiguration
Maximale Nutzlast (abhängig von der Rucksackkonfiguration)	200 kg – 249 kg 240 kg bei Standardkonfiguration
Benutzerschnittstelle	2 Touch-Displays, LEDs

## Arbeitsbereich des Roboters

Min. Breite für sichere Geschwindigkeit (0,3 m/s)	1650 mm
Min. Breite für Höchstgeschwindigkeit	2510 mm
Min. Greifhöhe, frontal	500 mm
Min. Greifhöhe, seitlich	400 mm
Max. Greifhöhe	1600 mm

## Unterstützte KLTs

Unterstützte Abmessungen (L × B)	300 × 200 mm, 400 × 300 mm, 600 × 400 mm (Toleranz: -1%/+0%)
Unterstützte Höhen (B > H)	80 - 320 mm (keine überstehenden Gegenstände), die Breite muss immer größer sein als die Höhe
Max. Anzahl der KLTs pro Roboter	8 (600×400 mm) – 24 (300×200 / 400×300 mm)
Unterstützte Normen	VDA 4500 (R-KLT, RL-KLT) und vergleichbare KLTs
Alternative Ladungsträger	Z.B. aus EPP und Karton muss im Einzelfall geprüft werden
Max. Gewicht pro KLT	20 kg (gleichmäßig verteilt)
Schwerpunkt der Ladung	max. 2/3 zu einer Seite
Drehung des KLT im Inneren des Roboters	+/- 180° und +/- 90°

## KLT-Identifikation

Arten von Identifikationscodes auf Gegenständen	QR, DataMatrix und Code128
Min. Strichstärke von 1D-Barcodes	0,33 mm



## KLT-Identifikation

Min. Modulbreite von 2D Barcodes	0,33 × 0,33 mm
Max. Toleranz bei der Ausrichtung von 1D-Barcodes	0° / 90° +/- 10°
Max. Toleranz bei der Ausrichtung von 2D-Barcodes	+/- 180°
Zustand der Etikettenoberfläche	nicht reflektierend

## Sonstiges

Sicherheitsmerkmale	Sicherer Betrieb in der Nähe von Personen durch zertifizierte Sicherheitskomponenten, 2D-Laserscanner und 3D-Kameras zur dynamischen Kollisionsvermeidung
Schnittstelle	Integration über VDA 5050 möglich, alternativ Anbindung des Magazino fleet manager über standardisierte REST-Schnittstelle an das WMS



# Arbeitsumgebung

Gänge		Empfohlen	Minimum
Breite für sichere Geschwindigkeit (einspurig)	A	1800 mm	1650 mm
Breite für Höchstgeschwindigkeit (einspurig)	B	2800 mm	2510 mm
Breite von Sackgassen		3500 mm	1650 mm
Breite für sichere Geschwindigkeit (zweispurig)	C	4000 mm	3100 mm
Breite für Höchstgeschwindigkeit (zweispurig)		5500 mm	4520 mm
Höhe des Durchgangs während des Betriebs	L		2280 mm
Größe einer L-Kreuzung (gleiche Gänge)	D × E	2400 mm × 2400 mm	2150 mm × 2150 mm
Größe einer L-Kreuzung für den kleinsten Gang	D × E	3000 mm × 1800 mm	2650 mm × 1650 mm
Größe einer L-Kreuzung (Formel)		D > 1800 E > 1800 D + E > 4800	D > 1650 E > 1650 D + E > 4300
Wendekreis	F	3500 mm	3100 mm

Die Gänge müssen auf der gesamten Höhe frei gehalten werden. Insbesondere müssen Regaladapter bei der Messung der Korridorbreite berücksichtigt werden.

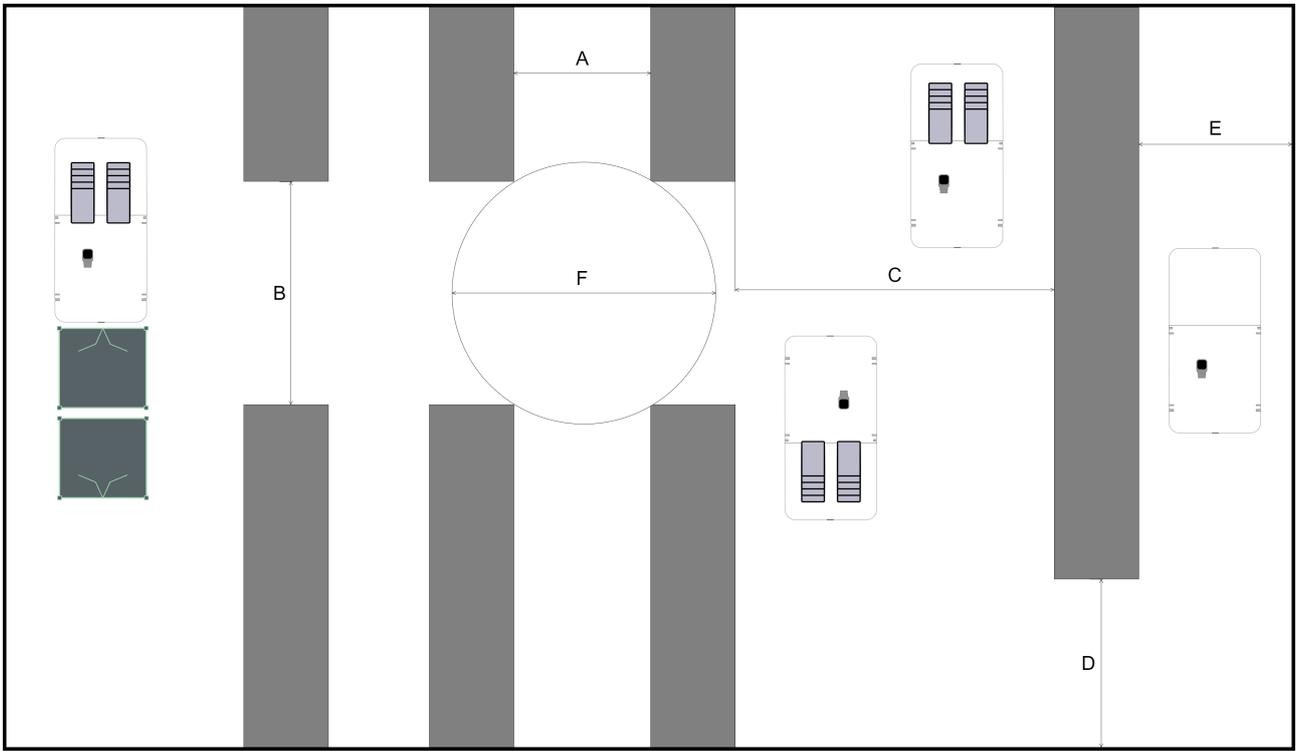
Fußboden		Empfohlen	Maximum
Tragfähigkeit (max. Gewicht)			1000 kg
Spaltbreite im Boden zum Überfahren	G	0 mm	10 mm
Höhe der befahrbaren Boden Unebenheiten	H	0 mm	5 mm
Max. Bodenneigung	I	0°	0°
Zustand		trocken	

Zusätzliche Bodeneigenschaften nach DIN 18202 - Industrieböden

## Betriebsbedingungen

Temperaturbereich	15 °C – 25 °C
Max. Temperatur (kurzzeitig, bis zu 1h)	40 °C
Luftfeuchtigkeit	< 95%, nicht kondensierend
Beleuchtung	keine direkte "horizontale" Lichtquelle





## Greifen

Min. Greifhöhe, seitlich	J	400 mm
Min. Greifhöhe, frontal		500 mm
Max. Greifhöhe für KLT, seitlich	K	1600 mm
Max. Greifhöhe für KLT, frontal		1600 mm

## Hindernisse

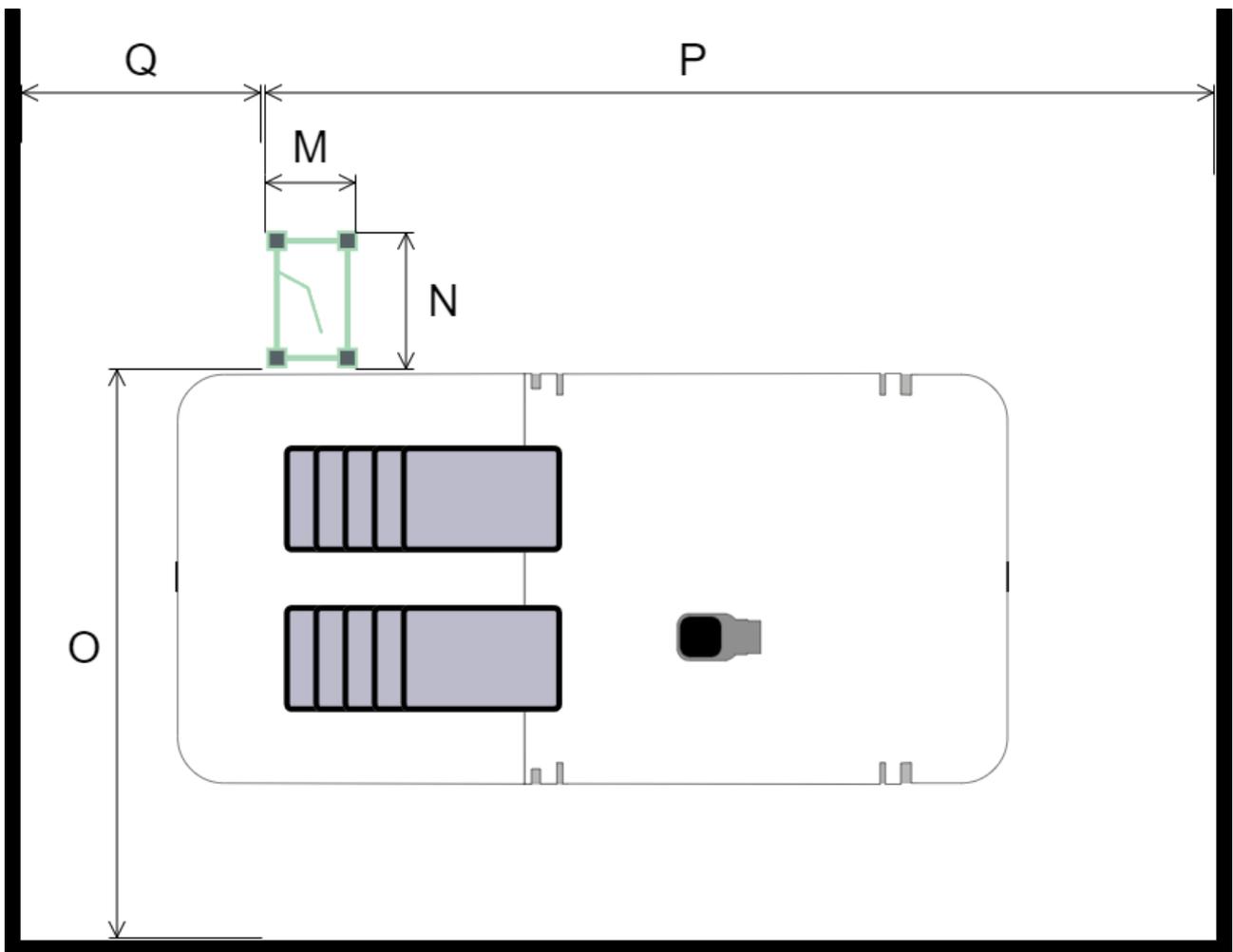
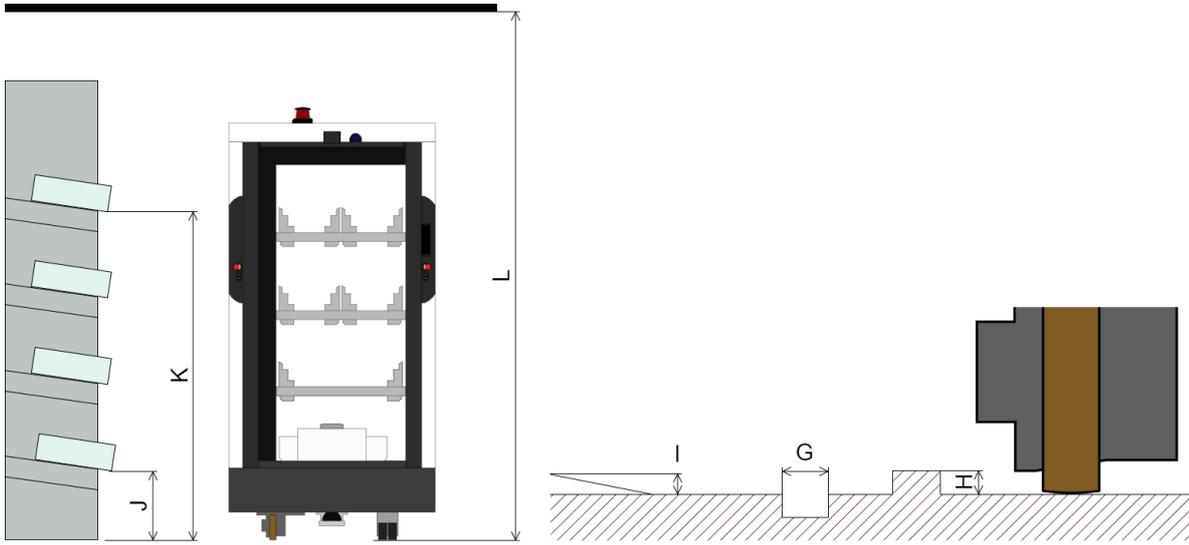
Höhe des Laserscanners		120 mm
------------------------	--	--------

## Ladegerät

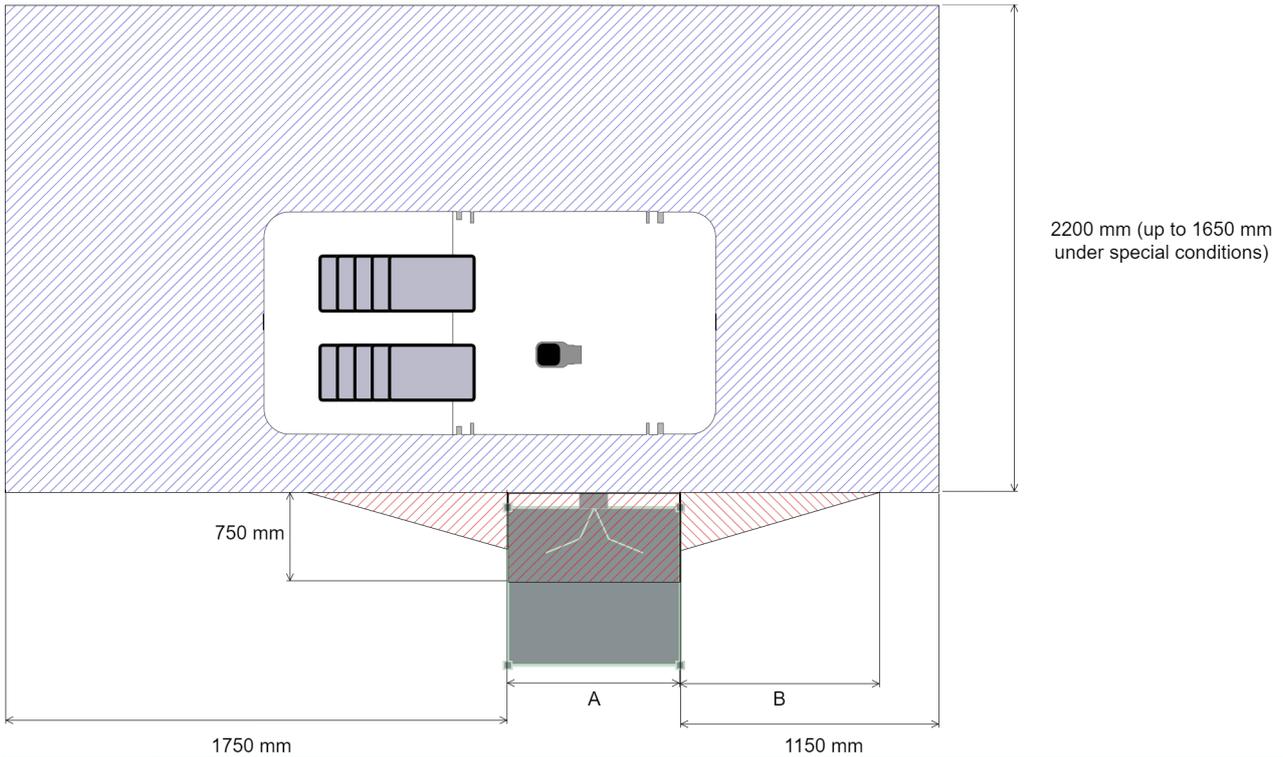
Breite des Ladegeräts	M	450 mm
Tiefe des Ladegeräts	N	800 mm
Mindesttiefe vor der Ladestation (mit Drehung / ohne Drehung)	O	3000 mm / 1800 mm
Mindestabstand auf der rechten Seite der Ladestation	P	2575 mm
Mindestabstand auf der linken Seite der Ladestation	Q	875 mm

*Das Ladegerät wird als Referenzpunkt für die Lokalisierung verwendet. Es muss mit dem Boden verschraubt werden.*





# Freizuhaltende Bereiche



Piktogramm	Bedeutung
	<p><b>Navigationbereich</b></p> <p>Der Bereich sollte freigehalten werden. Hindernisse in diesem Bereich können den Roboter bei der Annäherung an die Übergabestation behindern.</p>
	<p><b>Freiraum</b></p> <p>Der Bereich muss freigehalten werden. Hindernisse in diesem Bereich werden den Roboter bei der Annäherung an die Übergabestation behindern.</p>
	<p><b>Übergabestationen</b></p> <p>Wenn Bottom Docking verwendet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn A ~ 500 mm – 1150 mm, dann B = 200 mm.</li> <li>• Wenn A ~ 1150 mm – 1400 mm, dann B = 320 mm.</li> <li>• Wenn A &gt; 1400 mm ist, wird kein freier Raum benötigt.</li> </ul> <p>Wenn Top Docking verwendet wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn A ≤ 2000 mm, dann B = 100 mm.</li> <li>• Wenn A &gt; 2000 mm, dann B = 220 mm.</li> </ul> <p>B bezeichnet den freizuhaltenden Raum auf der jeweiligen Höhe des Dockingshapes.</p>

# Übergabestationen

## Greifen

Min. Greifhöhe, seitlich	A	400 mm
Min. Greifhöhe, frontal	A	500 mm
Max. Greifhöhe für KLT, seitlich	B	1600 mm
Max. Greifhöhe für KLT, frontal	B	1600 mm
Max. Abmessungen der Säule	C	30 mm × 30 mm
Min. Breite der Übergabestation		535 mm
Max. Breite der Übergabestation		2500 mm
Max. seitlicher Versatz zwischen realer und modellierter Position der Übergabestation		+/- 200 mm
Max. Winkelversatz zwischen realer und modellierter Position der Übergabestation		+/- 5°

## Pick-up Schnittstelle

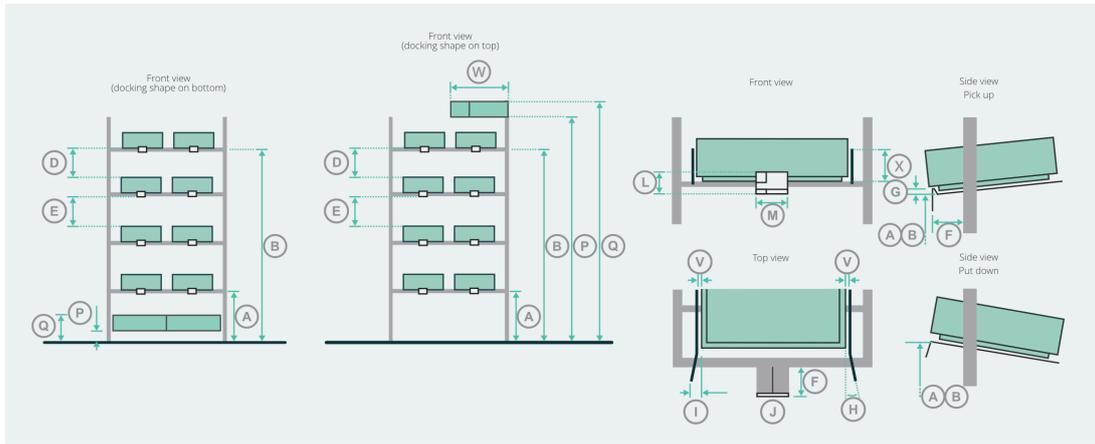
Min. Freiraum unter dem unteren Rand des Objekts	D	80 mm
Min. Freiraum über dem oberen Rand des Objekts	E	60 mm
Min. Tiefe für den Förderbandgreifer	F	100 mm
Freiraum zwischen KLT und Führungsschiene	V	Max. 5 mm (jede Seite)
Messlinie für Adapterabstand	J	Mitte des Adapters
Max. Stopper Höhe Durchlaufregal	G	20 mm
Max. Stopper Höhe Förderer	G	10 mm

## Put-down Schnittstelle

Öffnungswinkel der Trichter nach vorne	H	10°
Min. Breite des Trichters zur Seite	I	7,5 mm
Min. Höhe Trichter	X	120 mm
Min. Freiraum über dem oberen Rand des Objekts	E	30 mm
Min. Abstand zwischen KLT und Führungsschiene	V	5 mm (jede Seite)
Messlinie für Adapterabstand	J	Mitte des Adapters

*Das Panel muss der am weitesten vorstehende Teil sein.*





1 | Für Maße ohne Toleranzangabe gilt DIN ISO 2768-mK



## Identifizierungsfeld

Höhe	L	60 mm
Breite	M	80 mm (30 mm bei Fachbreite < 200 mm)
Größe des 2D-Codes (Druckbereich)		25 × 25 mm (+/- 0,2 mm)
Position des 2D-Codes		Oberer linker Rand
Oberflächeneigenschaften des Barcodes		nicht reflektierend
Größe des Reflexionsbandes		15 × 30 mm
Position des Reflexionsbandes		Unterer linker Rand

## Unteres Dockingshape (frontales Greifen)\*

Max. Breite der Pfeiler, die das Shape behindern		30 mm
Form		V-Förmig
Winkel des Shapes	N	135°
Tiefe des Shapes	O	100 mm
Position des Shapes		Zentriert unter dem Regal
Oberfläche des Shapes		Matt weiß
Unterkante des Shapes	P	70 mm
Oberkante des Shapes	Q	170 mm
Abstand Adapter zur Vorderkante der Form	R	350 mm
Höhe zum Unterfahren	S	>400 mm

## Unteres Dockingshape (seitliches Greifen)

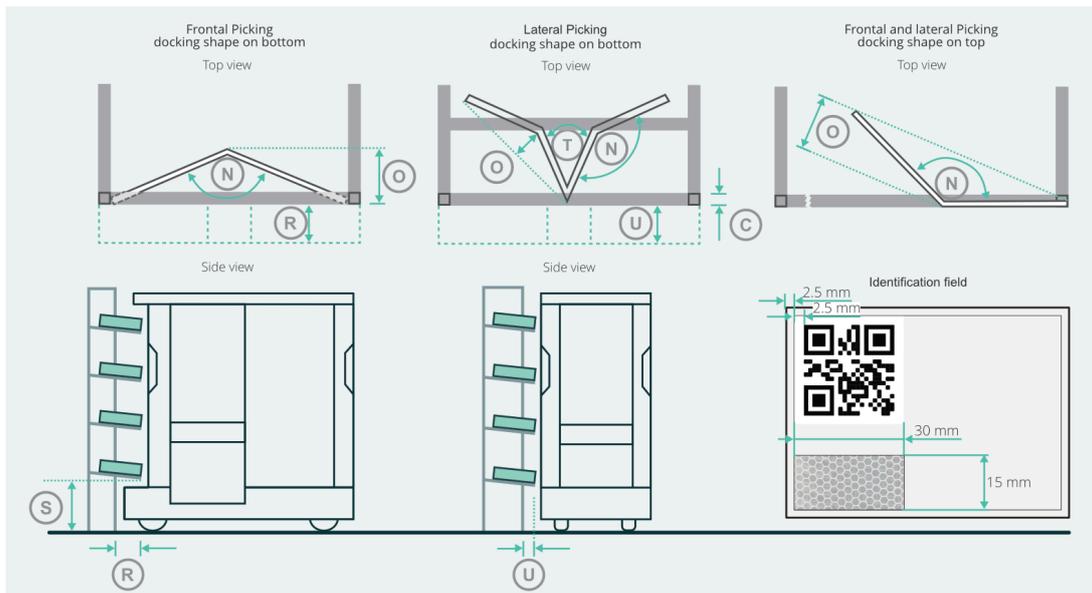
Form		Sternenförmig (besteht aus zwei V-Formen)
Frontaler Öffnungswinkel	T	45° (wenn Breite des Regals > 680 mm)
Position des Shapes		Zentriert unter dem Regal
Abstand Adapter zur Vorderkante der Form	U	100 mm

## Oberes Dockingshape (frontales\* und seitliches Greifen)

Max. Breite der Pfeiler, die das Shape behindern		30 mm
Form		V-Förmig
Winkel des Shapes	N	135°
Position des Shapes		Vordere linke oder vordere rechte Seite des Regals (parallel zur Vorderseite)
Oberfläche des Shapes		Matt weiß
Unterkante des Shapes	P	2170 mm
Oberkante des Shapes	Q	2270 mm
Breite der Form auf der Oberseite des Regals	W	446 mm
Abstand Adapter zur Vorderkante der Form	R	350 mm (frontales Greifen)
Abstand Adapter zur Vorderkante der Form	U	100 mm (seitliches Greifen)

## Oberes Dockingshape (frontales\* und seitliches Greifen)

\*Nur für einzelne, vertikal gestapelte Fächer.



2 | Für Maße ohne Toleranzangabe gilt DIN ISO 2768-mK



# Hindernisvermeidung

## Hindernisse

Mindestgröße des Hindernisses (L × B × H)		100 × 50 × 50 mm
Mindesthöhe über dem Boden	A	70 mm
Effektive Reichweite in Fahrtrichtung	B – C	700 mm – 2700 mm
Materialien		Metall (matt), Kunststoff, Papier und Karton
Lichtquelle		Laser, unsichtbar, infrarot, 855 nm, ± 5 nm
Laserklasse		1, λ: 850 nm, P <sub>0</sub> < 17 mW, t < 25 ns (EN 60825-1:2007 (Ed.2), EN 60825-1:2007 (Ed.2)) IEC 60825-1:2014 EN 60825-1:2014
Bemerkung		Die Hinderniserkennung wird verwendet, um Hindernisse außerhalb des Sichtfelds der Laserscanner zu umfahren. Die Hinderniserkennung ist nicht Teil des Sicherheitskonzepts.

