VERKAUF | ANLAGENÜBERSICHT

Hochregalanlage mit automatisiertem Materialtransport

41 Regalfelder BÖCKELT TOWER und zwei MLR Mayesto 2,3

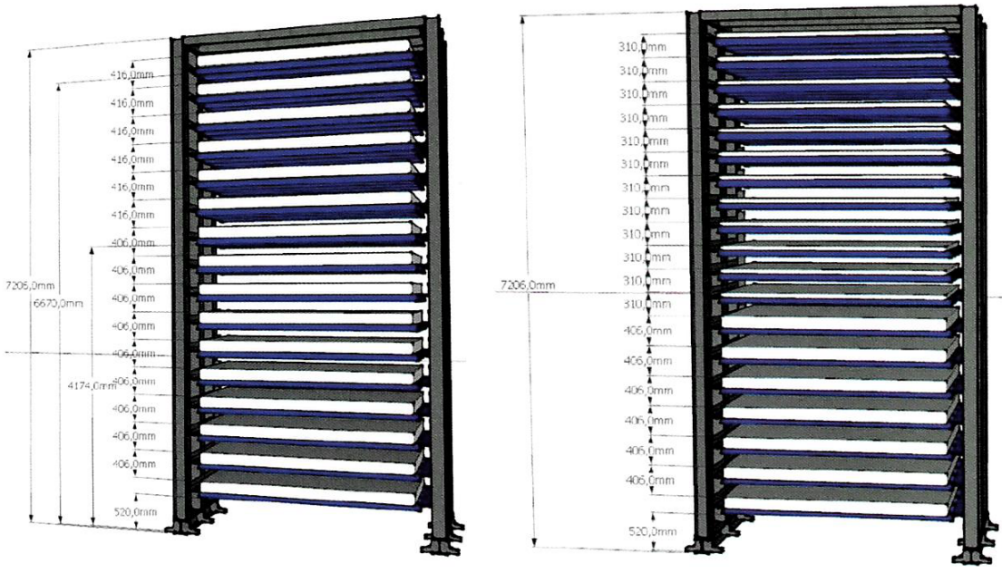


Verkaufsumfang	41 Regalfelder und 2 automatisierte Schmalgangstapler
Software	Vollständige Software zur vollautomatischen Bedienung der Anlage vorhanden
Regalhöhe laut Angebotszeichnung	Rund 7,20 m; Ausführungsmaße am Bestand bestätigen
Höchstfeldlast	38 t laut fotografiertem Regalschild
Staplertragfähigkeit	2.000 kg bei 7.500 mm Hubhöhe je Fahrzeug
Zeitliche Einordnung	Bestellung / Anschaffung 2016 laut Verkäufer; fotografiertes Regalschild: Baujahr 2017

Dieses Exposé fasst die vorhandene Originaldokumentation, das fotografierte Regalschild und die Angaben zum Verkaufsumfang zusammen. Angebotsdaten beschreiben die damalige Auslegung; der heutige Lieferumfang wird gesondert abgestimmt.

BÖCKELT TOWER: Maße & Lasten

Hersteller / Bauart	Böckelt GmbH / Kassettenregal für Blech- und Plattenmaterial
Angebotener Umfang	41 Regalfelder (Angabe Verkäufer)
Regalhöhe	Ca. 7,20 m gemäß MLR-Angebot, S. 6. Keine bestätigte Ist-Vermessung.
Maximale Last pro Ebene	2.000 kg laut fotografiertem Regalschild
Höchstfeldlast	38 t laut fotografiertem Regalschild; Summe der Ebenenlasten darf die Feldlast nicht überschreiten.
Regalschild / Identifikation	Baujahr 2017; Auftragsnummer 20491; System 2_B1_7. Schild gehört zum fotografierten Feld; weitere Feldschilder abgleichen.
Oberfläche laut Angebot	Feuerverzinkt (hell)
Tablar-Außenmaß laut Angebot	3.340 × 1.600 × 90 mm; zuzüglich Beladehöhe 60 bzw. 160 mm
Ebenenraster laut Zeichnung	Zwei Regaltypen; eingezeichnete Abstände 310, 406 und 416 mm; unterstes Maß 520 mm. Verteilung im Verkaufsbestand noch abzugleichen.



Originalzeichnung der zwei Regaltypen aus dem MLR-Angebot, S. 6. Gesamtbreite, Regaltiefe, Ebenenanzahl und Anzahl der mitverkauften Kassetten sind für die 41 Felder noch festzulegen. Das Tablarmaß ist kein Außenmaß des Regals.

2 × MLR Mayesto 2,3

Ausführung	Automatisierte Schmalgangstapler mit verstärktem Hubmast
Tragfähigkeit je Fahrzeug	2.300 kg bis 4.500 mm Hubhöhe
Resttragfähigkeit je Fahrzeug	2.000 kg bis 7.500 mm Hubhöhe
Lastaufnahme	Beidseitig ausfahrbare Teleskopgabeln / mehrzinkiger Teleskoptisch
Geschwindigkeiten	Vorwärts / rückwärts: bis 1,6 m/s; Kurvenfahrt: 0,3 m/s; Positionierfahrt: 0,1 m/s
Führung / Navigation	Rollenführung in der Lagergasse; MLR-Magnetnavigation beim Gassenwechsel; Laser zur Feinpositionierung
Personenschutz	SICK-Laserscanner vorne und hinten
Batterie je Fahrzeug	Blei-Batterie 80 V / 930 Ah laut Angebot
Ladetechnik	Mitfahrendes Ladegerät; automatische Nachladung über Schleifleitungen in den drei waagerechten Gassen
Transportgut laut Auslegung	Tablare mit Aluminiumplatten; beladenes Tablar maximal 2.300 kg. Die höhenabhängige Resttragfähigkeit bleibt maßgebend.



Quellen: MLR-Angebot, S. 2, 4, 14–15. Hubhöhe ist nicht mit Regalhöhe gleichzusetzen. Fahrzeugabmessungen, Eigengewichte, Betriebsstunden, Batteriealter und aktueller Wartungszustand sind in den vorliegenden Angaben nicht bestätigt.

Flächenlasten & Radlasten

Fahrzeuglasten gemäß MLR-Angebot, Seite 24

Lastfall	Originalwert	Umgerechnet
Flächenbelastung ohne Last	11.100 N/m²	11,1 kN/m² ≈ 1,13 t/m²
Flächenbelastung mit 2,3 t Last	13.100 N/m²	13,1 kN/m² ≈ 1,34 t/m²
Vorderrad / Antriebsrad[1]	25.000 N	25,0 kN ≈ 2,55 t
Hinterrad, ausgeschobene Seite[1]	99.750 N	99,75 kN ≈ 10,17 t
Hinterrad, gegenüberliegende Seite[1]	25.750 N	25,75 kN ≈ 2,63 t

[1] Radlasten bei 2,3 t Last und seitlichem Ausschub. Die Angaben sind wie im Angebot bezeichnet übernommen. Tonnenwerte sind gerundete Massenäquivalente (g = 9,81 m/s²).

Lokale Belastung an der Radaufstandsfläche

Vorderrad	Ø 406 × 178 mm; Laufflächenbelastung 6,15 N/mm²
Hinterräder	2 × 2 Räder, Ø 400 × 150 mm; Laufflächenbelastung 8,65 N/mm²

Regallasten sind separat nachzuweisen

Die Höchstfeldlast von 38 t bezeichnet die zulässige Belastung eines Regalfeldes. Die Kräfte werden über die Regalfüße in die Bodenplatte eingeleitet. Eigengewicht, Fußplattenabmessungen, Stützenkräfte und Ankerkräfte sind für die angebotenen 41 Felder nicht dokumentiert.

Die Flächenwerte von 1,13 bzw. 1,34 t/m² betreffen die Fahrzeuge. Sie ersetzen weder die Prüfung der punktuellen Radlasten noch den Nachweis der Regalauflager. Aus 38 t Feldlast lässt sich ohne Aufstandsgeometrie keine verlässliche Bodenlast in t/m² ableiten.

Für eine Standortprüfung benötigt der Tragwerksplaner die Stützen- und Radlasten sowie Aufbau und Tragfähigkeit der vorhandenen Bodenplatte. Die Angebotswerte sind keine pauschale Freigabe eines neuen Aufstellortes.

Boden & bauliche Voraussetzungen

Herstellerangaben aus der Originaldokumentation

Regalgründung / Bodenplatte	Böckelt-Betriebsanleitung: tragfähige Stahlbetonplatte, mindestens 20 cm Stärke, Bewehrung mindestens Q221 oben und unten; alternativ tragfähiges, bewehrtes Fundament.
Regalverankerung	Reaktionsdübel; bei Unebenheiten geeignete Ausgleichsplatten aus Stahl. Standortbezogene Tragfähigkeit und Verankerung prüfen.
Unterbeton für Fahrzeugbetrieb	MLR: nach DIN 1045 mindestens C20/25, ohne Risse.
Verschleißschicht laut MLR	Zementestrich, ggf. mit Kunstharz- oder Bitumenzusatz, Magnesitestrich oder Kunstharzbeschichtung.
Reibung	Reibungskoeffizient mit VULKOLLAN mindestens 0,6.
Fugen / Kabelkanäle	Dehnfugen vermeiden oder projektspezifisch auslegen; Kabelkanäle vermeiden.
Steigung / Gefälle	Maximal 2 % laut Angebot; Übergänge fahrzeuggerecht ausführen.
Sauberkeit	Wasser, Schnee, Staub und Öl dürfen die geforderten Eigenschaften nicht beeinträchtigen.

Ebenheit: Anforderungen an Lagergassen

Das MLR-Angebot nennt für Hubhöhen ab 6,01 m und Automatikbetrieb folgende Grenzwerte nach der dort angeführten DIN 15185, Tabelle 1:

Spurweite	≤ 1,0 m	> 1,0–1,5 m	> 1,5–2,0 m	> 2,0–2,5 m
Höhenunterschied quer	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	3,5 mm

Längsrichtung: zulässiges Stichmaß 2 / 3 / 5 / 10 mm bei Messpunktabständen von 1 / 2 / 3 / 4 m. Weitere Berechnungsregeln zur Ebenheit und zu Regaltoleranzen stehen im MLR-Anhang, S. 25–33.

Dokumentationsstand 2016: Die genannten Mindestwerte und damaligen Normverweise sind Herstellerangaben, kein aktueller statischer Nachweis. Erforderliche Hallenhöhe, Sicherheitsabstände, Fundamentbemessung und neue Aufstellung müssen anhand der tatsächlichen Ausführung festgelegt werden.

Vollautomatische Anlagenbedienung

Zur Anlage ist eine vollständige Software zur vollautomatischen Bedienung vorhanden. Sie verbindet die Lagerverwaltung mit der Steuerung der beiden Hochregalstapler und den Übergabestationen.

Leitsystem	MLR LogOS-FTS; grafische und tabellarische Visualisierung
Funktionen laut Angebot	Transportauftragsverwaltung, Fahrzeugdisposition, Lagerplatzverwaltung, Benutzerverwaltung, Fehler- und Signalverwaltung, Statistik und Energieüberwachung
Übergeordneter Host	Bauseitige Lagerverwaltung verwaltet Material und erteilt Transportaufträge mit Tablar-ID, Quelle und Ziel.
Datenschnittstellen	TCP/IP-Sockets zum Host; Ethernet-Signalschnittstellen zu Übergabestationen, Sicherheitseinrichtungen, Ruftastern und Signalleuchten
Navigation / Datenfunk	Bodenmagnete; WLAN. Im ursprünglichen Angebot: 8 Access-Points und 6 Busklemmen.
Übergabestationen laut Ursprungskonzept	31 Wechseltürme mit bis zu 3 Tablaren; 2 Bestückungsregale mit je 15 Plätzen. Zugehörigkeit zum heutigen Verkaufspaket noch abzustimmen.
Zugangssicherung	Belegtgeber und überwachte Verriegelungen; Schutzzäune und überwachte Türen bzw. Zaunelemente
Leitrechner laut Angebot	Core i7, 8 GB RAM, RAID 1, 24-Zoll-Monitor; 2-fache Ausführung (Betrieb / Ersatz); USV für 10 Minuten; Windows Server 2012

Für die Übernahme einzuplanen

Die ursprüngliche Anlage war auf das vorhandene Hallenlayout und die kundenseitige Lagerverwaltung abgestimmt. Für eine neue Aufstellung sind Fahrwege, Navigation, Host-Anbindung und Sicherheitstechnik anzupassen. Softwarekonfiguration, Datensicherungen und Lizenzübertragung werden im Rahmen der Übernahme abgestimmt.

Das frühere Konzept nennt bei 9 Sägeaufträgen pro Stunde bis zu 36 Einzeltransporte pro Stunde. Dies ist eine layout- und betriebsabhängige Auslegungsannahme, keine bestätigte Leistung am neuen Standort.

Quellen: MLR-Angebot, S. 7–16 und 23. Die hier aufgeführten Stückzahlen der Peripherie beschreiben das damalige Gesamtkonzept; angeboten werden 41 Regalfelder und zwei Stapler; die vollständige Bediensoftware ist vorhanden.

Bestand im Detail abstimmen



Für ein konkretes Übernahmeangebot

Zu erfassen sind die Feldaufteilung und Ebenenanzahl, die Anzahl und Tragfähigkeit der Kassetten, exakte Außenmaße und Gangbreiten sowie das Zubehör. Hinzu kommen Zustand und Betriebsstunden der Stapler, Batterieprüfung, Wartungsunterlagen und der genaue Umfang der Steuerungshardware.

Demontage, Verladung, Transport, Wiederaufbau und Inbetriebnahme sind gesondert abzustimmen. Preis und Übergabetermin nach Vereinbarung.

Vollständige Software vorhanden

Die vorhandene Software ermöglicht die vollautomatische Ein-, Aus- und Umlagerung der Tablare. Die Lagerverwaltung übermittelt die Transportaufträge; das MLR-Leitsystem LogOS koordiniert die Fahrzeuge und die Übergabe an den Stationen.

Zum Funktionsumfang gehören die Verwaltung der Lagerplätze und Transportaufträge, die Fahrzeugdisposition, eine grafische Anlagenübersicht sowie die Anzeige von Betriebszuständen und Störungen. Die Energieüberwachung unterstützt die automatische Nachladung der Fahrzeugbatterien.

Damit stehen Lagertechnik, automatisierter Transport und die dazugehörige Bediensoftware als aufeinander abgestimmtes System zur Verfügung. Bei einer Umsetzung wird die Software an das neue Layout und die betrieblichen Schnittstellen angepasst.