



PRODUKTTRANSPORT.
Intelligent, einfach und schnell...

INHALT

4	Produkttransport. Intelligent, einfach und schnell...
6	Shuttle - Das Herz des Systems
8	Verbindet Stationen jeglicher Art einfach und intelligent
10	STEIN link® Komponenten
16	Batterie-Wechselstation
18	Steuerung und Kommunikation
20	STEIN link® Anwendungen
22	Ihre Vision. Unsere Umsetzung.

SEIT ÜBER

30 JAHREN

EXPERTEN IN DER MONTAGELOGISTIK!

Wie kann die Transfertechnik den Montageprozess optimal unterstützen? Diese Frage treibt STEIN seit der Entwicklung des ersten Transfersystems Anfang der 1990er Jahre um. In tausenden von Kundenprojekten sind wir über die Jahrzehnte wahre Meister der Transfertechnik und Montage Logistik geworden. Wobei wir immer aus Kundensicht denken und unsere Systeme so gestaltet haben, dass sie perfekt, einfach und schnell an die individuellen Anforderungen jedes einzelnen Kunden angepasst werden können.

Aus diesem Kundenfokus heraus ist auch STEIN link® entstanden. Unsere jahrzehntelange Praxiserfahrung lehrte uns, dass der Automatisierungsbedarf in der Produktion nicht mit der Montagelinie endet, sondern dass auch die vor- und nachgelagerten Transportaufgaben ein großes Potenzial zur Effizienzsteigerung bieten. Genau hierfür hat STEIN Automation das STEIN link® System entwickelt. Das fehlende Glied in der Automatisierung vom Teilelager über die Produktion bis hin zum Versand des fertigen Produkts.

Durch die Erfahrungen bei unseren Kunden vor Ort wissen wir, was sich diese von einem System wie STEIN link® wünschen und haben es so geschafft, ein Produkt zu entwickeln, das auf unvergleichliche Weise Intralogistikanforderungen mit Montageprozessen vereint.



PRODUKTTRANSPORT. INTELLIGENT, EINFACH UND SCHNELL...

DAS STEIN LINK® SHUTTLE

Herz des Systems sind die STEIN link® Shuttles. Sie transportieren Ihr Produkt sanft und zuverlässig ans Ziel. Dabei sind Sie völlig frei, was und wie Sie es transportieren möchten – direkt auf dem Shuttle, auf einem Werkstückträger oder in Transportboxen. Zwei T-Nuten auf dem Shuttle bieten die ideale Möglichkeit Ihre Produktaufnahme zu befestigen. Über eine integrierte 24 V-Stromversorgung auf dem Shuttle kann zudem aktives Zubehör wie beispielsweise ein Förderband oder eine Kippeinheit zusätzliche Funktionalitäten ermöglichen.

Dadurch dass das Shuttle das Streckenprofil komplett umgreift, bringen es selbst auβermittige Lasten nicht aus dem Gleichgewicht. So transportiert das Shuttle bis zu 80 kg Zuladung sicher an ihren Bestimmungsort.

Der integrierte Sensor erkennt zuverlässig Hindernisse vor dem Shuttle, sodass dieses stets sicher abbremsen und anhalten kann. Dies ermöglicht sichere Fahrwege und einen sanften Transport.

BATTERIEBETRIEBEN

Jedes STEIN link® Shuttle verfügt über einen Einschub für eine wiederaufladbare Batterie, welche das Shuttle mit Energie versorgt. Dank eines intelligenten Batteriemanagements wird der Ladestatus aller im System befindlichen Shuttles permanent überwacht, sodass die Shuttles rechtzeitig die Batterie-Wechselstation ansteuern.

Der Batterie-Wechsel selbst kann je nach Kundenanforderung manuell oder automatisch erfolgen. Durch das schnelle Auswechseln der Batterie hat die Ladezeit keine Auswirkung auf die Taktzeit des Gesamtsystems.



SIMPLE STRECKE FÜR LANGE DISTANZEN

Aufgrund der Verwendung von wechselbaren Batterien ist keine Stromversorgung der Strecke notwendig, wodurch diese besonders einfach und kostengünstig gehalten werden kann. Der einfache Streckenaufbau ermöglicht es, besonders effizient auch lange Distanzen zu überwinden und das System äußerst wartungsarm zu halten. Darüber hinaus erleichtert es die Montage der Strecke sowohl am Boden als auch an der Decke oder an der Wand deutlich.

Äuβerst geringe Reibwerte und eine plane, ebenmäßige Fahrstrecke machen das STEIN link® System besonders verschleißarm, sauber und einfach zu reinigen. Die schlanke Konstruktion bietet viel Beinfreiheit an Handarbeitsplätzen und einen platzsparenden, cleanen Aufbau.

FLEXIBEL UND LEICHT ANPASSBAR

Das gesamte STEIN link® System ist so konzipiert, dass es leicht an sich verändernde Gegebenheiten angepasst werden kann. Die rein mechanische Strecke lässt sich einfach erweitern oder umbauen. Kurven und Weichen können dank identischer Außenmaße eins zu eins ausgetauscht werden. Veränderungen im benötigten Transportvolumen lassen sich ganz einfach über das Hinzufügen und Entfernen von Shuttles realisieren. Damit bietet Ihnen STEIN link® höchste Flexibilität für Ihre Transportanforderungen.

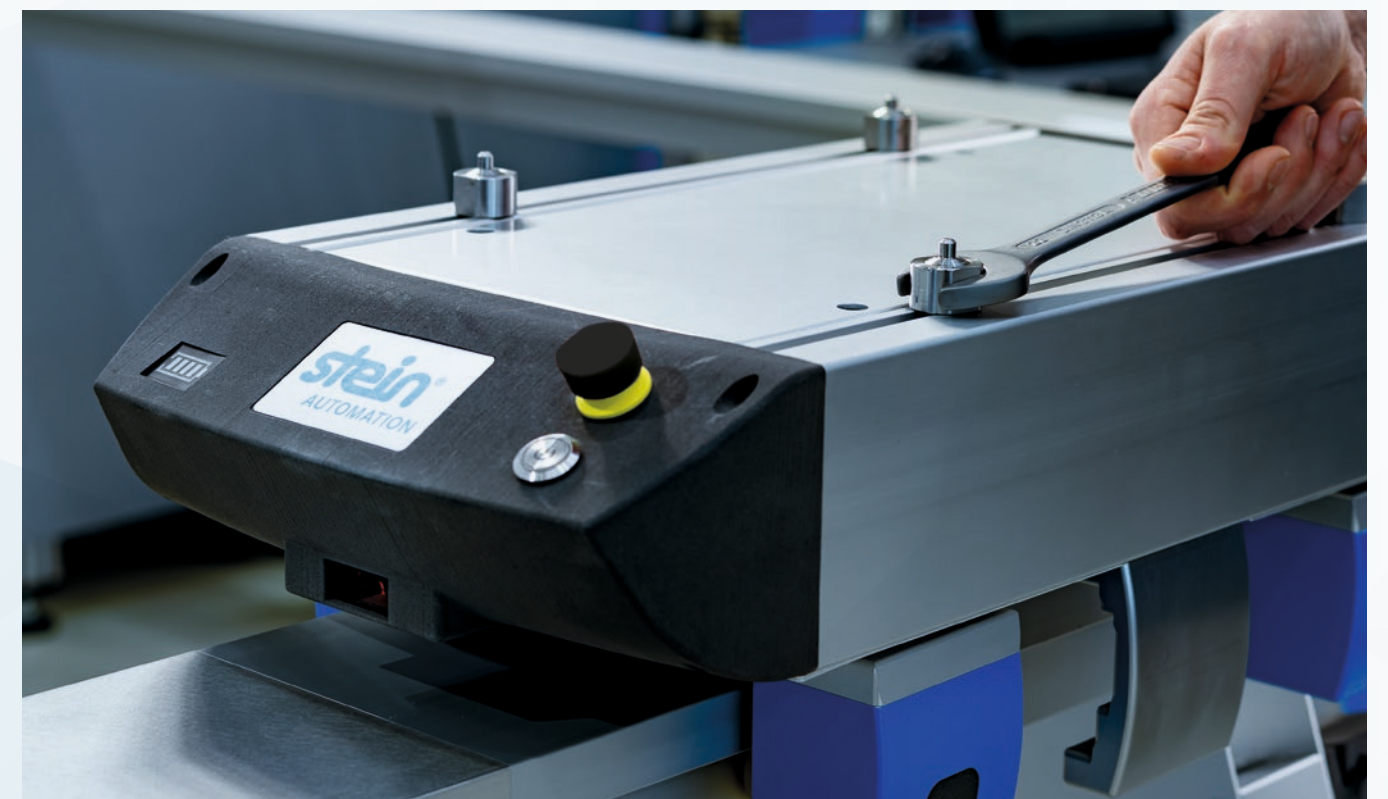
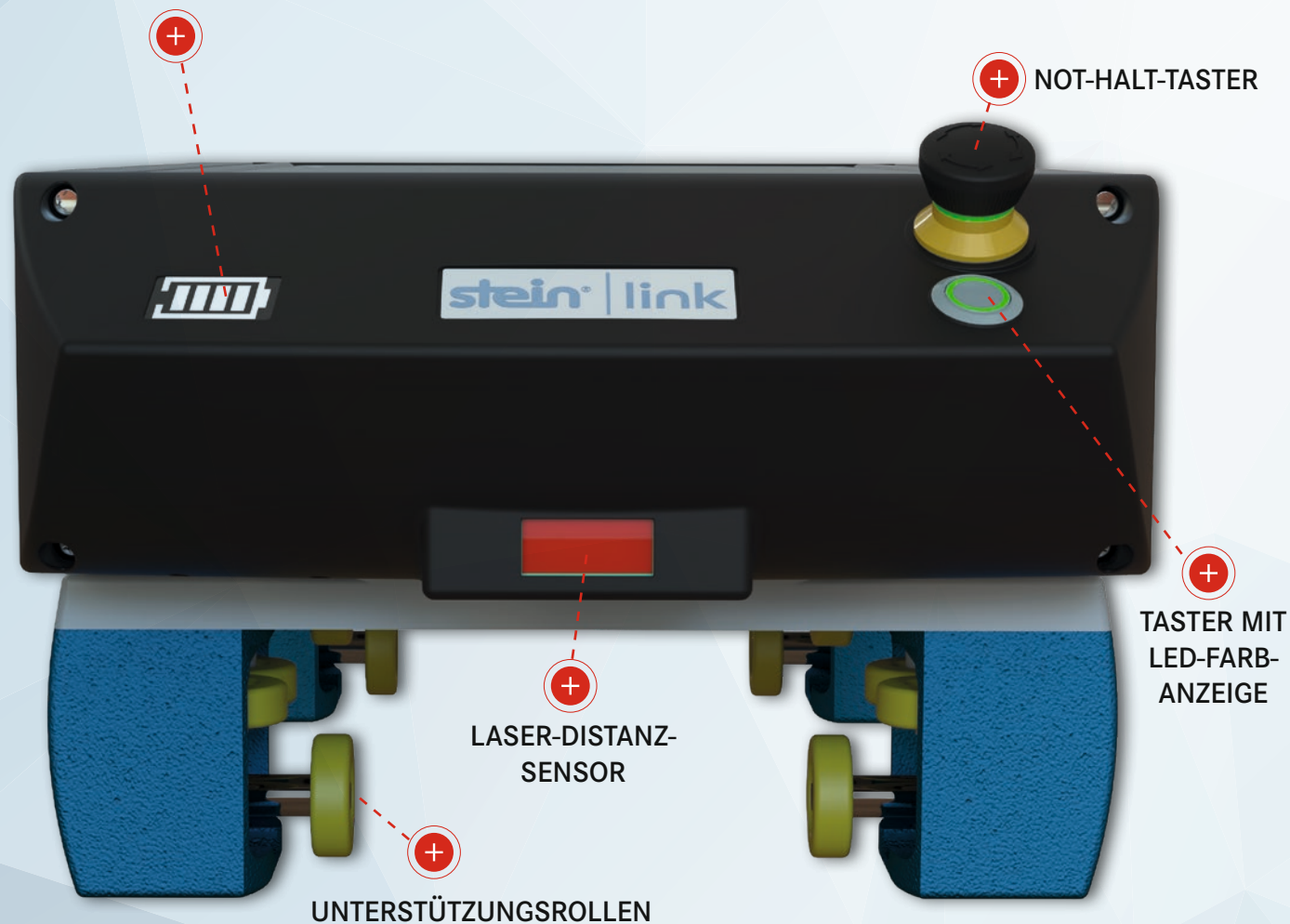
Die Vorteile von STEIN link®:

- Kostengünstiger Transport von A nach B
- Keine Verkabelung entlang der Strecke, sehr einfache Installation
- Flexibilität: einfach Shuttles hinzufügen für höheren Output
- Stabiler und kollisionsfreier Transport
- Transport über lange Strecken – am Boden, unter der Decke oder auch an der Wand
- Vereint Intralogistik und Montageprozesse in einer Lösung
- Voll automatisiertes Batterie-Management
- Intelligentes Routing, programmierbare Fahrpläne und Auftragsverwaltung
- Kann mit STEIN Transfersystemen kombiniert werden

SHUTTLE – DAS HERZ DES SYSTEMS.

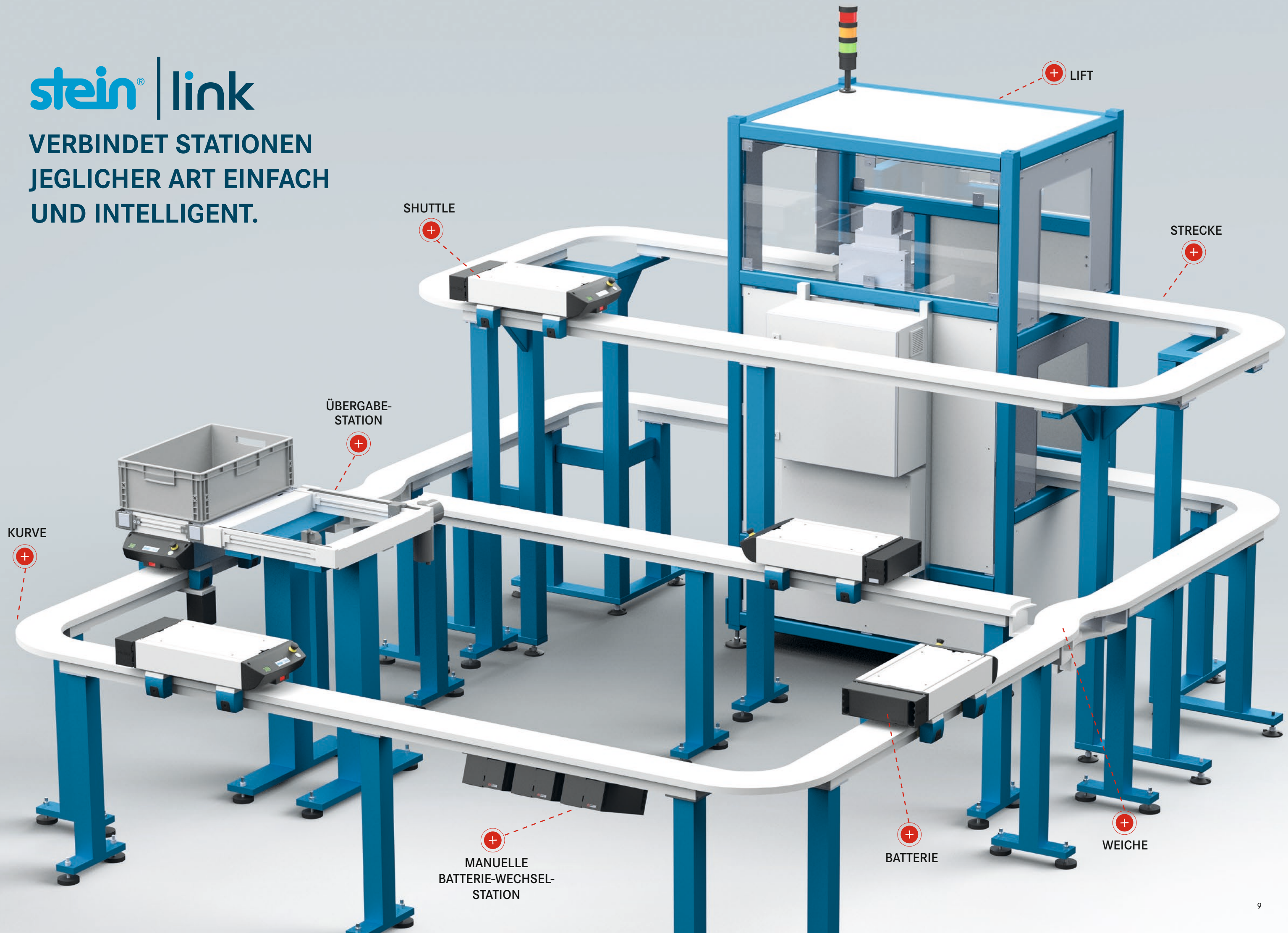
- 80 kg Zuladung pro Shuttle
- Bis zu 50 m/min Transportgeschwindigkeit
- Materialtransport
 - direkt auf dem Shuttle (2 T-Nuten zur Befestigung)
 - auf einem Werkstückträger
 - oder in Transportboxen (z. B. Schüttgut)
 - ein Überstehen des Transportgutes ist möglich
- Jedes Shuttle verfügt über eine intelligente Distanzmessung:
 - Distanzmessung erfolgt über einen eingebauten Laser der Klasse 1
 - Mehrere, unterschiedliche Sicherheitsabstände sind einfach konfigurierbar
- Shuttle Maße L x B x H: 647 x 292 x 201,5 mm (H: Profilunterkante bis Shuttleoberkante ohne Not-Halt-Taster!)
- 24 V / 2,5 A Stromversorgung sowie digitale I/Os auf dem Shuttle verfügbar für aktives Zubehör (z. B. Förderband, Kippeinheit, Energieversorgung für Transportgut)
- Batterie-Status-Anzeige vorne am Shuttle und direkt an der Batterie
- Not-Halt-Taster
- Zustandsanzeige des Shuttles über Farb-Blink-Codes
- Rückwärtsfahrt eingeschränkt möglich:
 - Ausschließlich auf Stichstrecken
 - Nur ein Shuttle pro freigegebenem Streckenabschnitt zulässig
 - Gegebenenfalls mit reduzierter Fahrgeschwindigkeit

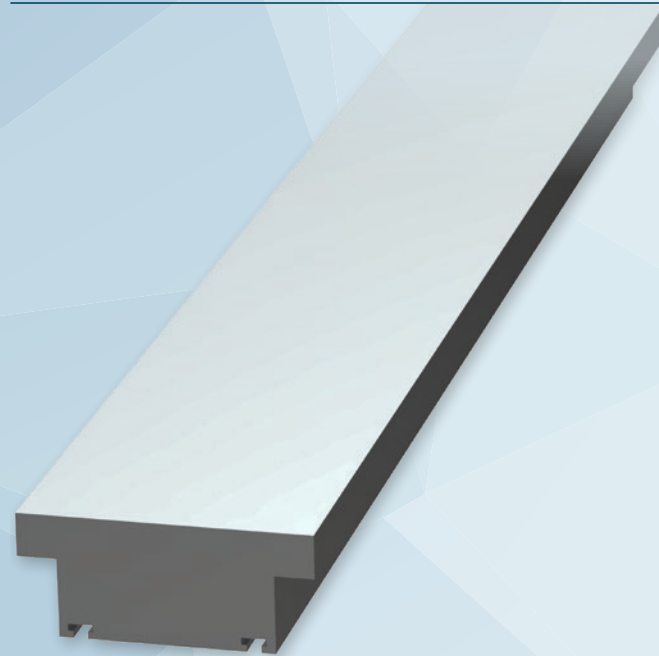
LADESTANDSANZEIGE



stein® | link

**VERBINDET STATIONEN
JEDLICHER ART EINFACH
UND INTELLIGENT.**





STRECKE

- Aluminium-Strangpressprofil:
 - T-Form: Das Shuttle ist kippsicher, selbst bei außermittigem Gewicht
- Maße:
 - Breite 164 mm x Höhe 70 mm
 - Max. Elementlänge: 5.000 mm
 - Streckenhöhe ist frei skalierbar
- Decken- oder Wandmontage möglich (in Kombination mit dem STEIN Lift)
- Keine Störkonturen unter der Strecke – maximale Beinfreiheit an Handarbeitsplätzen
- Leicht zu reinigen, da die obere Fläche komplett geschlossen ist
- Montage von Zubehör an den durchgehenden T-Nuten auf der Unterseite der Strecke möglich



90° Winkel



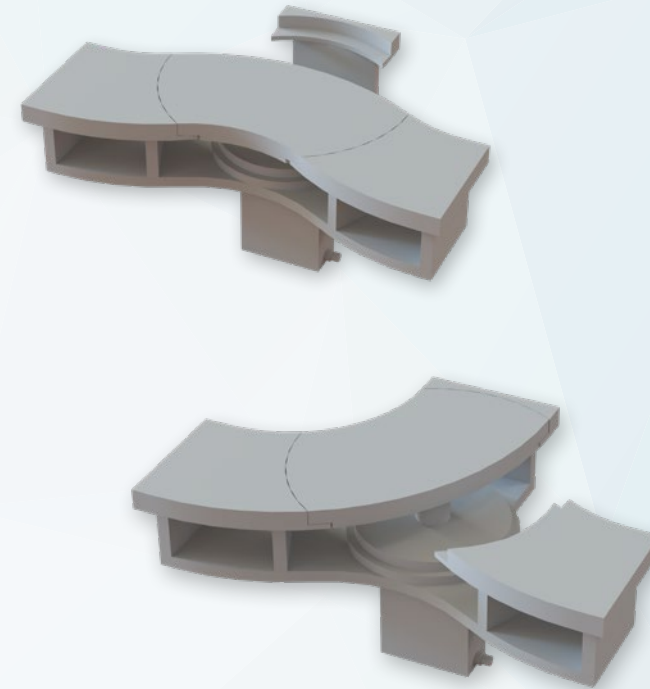
60° Winkel



45° Winkel

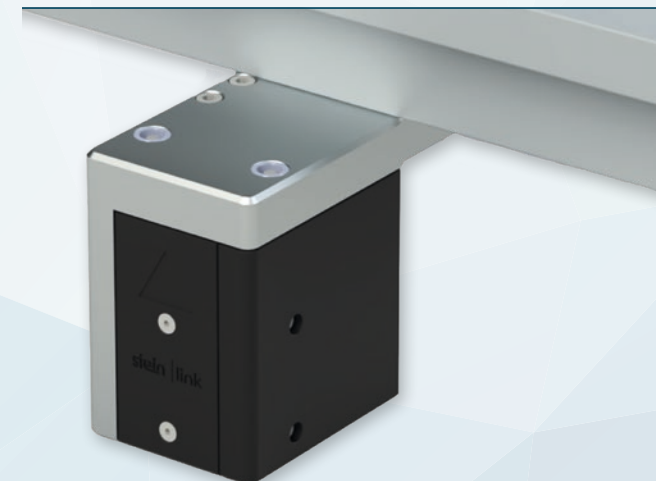
KURVE

- Radius: 250 mm
- Rein mechanisch – keine Elektronik
- Standardwinkel: 90°
 - Durch Zusammenfügen zweier Kurven ist eine 180°-Kurve einfach möglich
 - Kundenindividuelle Winkel sind möglich
- Einfache Installation, benötigt lediglich wenige Schrauben
- 1:1 austauschbar durch andere Komponenten wie z. B. eine Weiche oder Dreheinheit



WEICHE

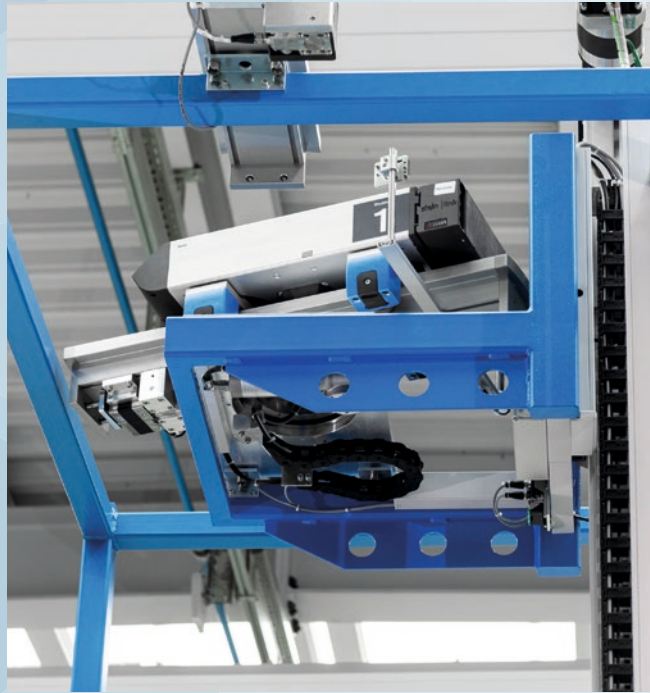
- Ein- und Ausfahrt auf die bzw. von der Strecke
 - Verteilen von einer auf zwei Strecken
 - Sammeln von zwei auf eine Strecke
- Radius: 250 mm
- Aktive Komponente: die Weiche benötigt eine STEIN Control Box zur Ansteuerung, Kommunikation und Stromversorgung
- Über den Broker kann softwareseitig konfiguriert werden, ob es ein Splitter oder Collector ist
- Beim Drehen ist der Strom begrenzt, um Verletzungen auszuschließen. Ähnliche Funktion wie bei der Fenster-scheibe oder Heckklappe am Auto



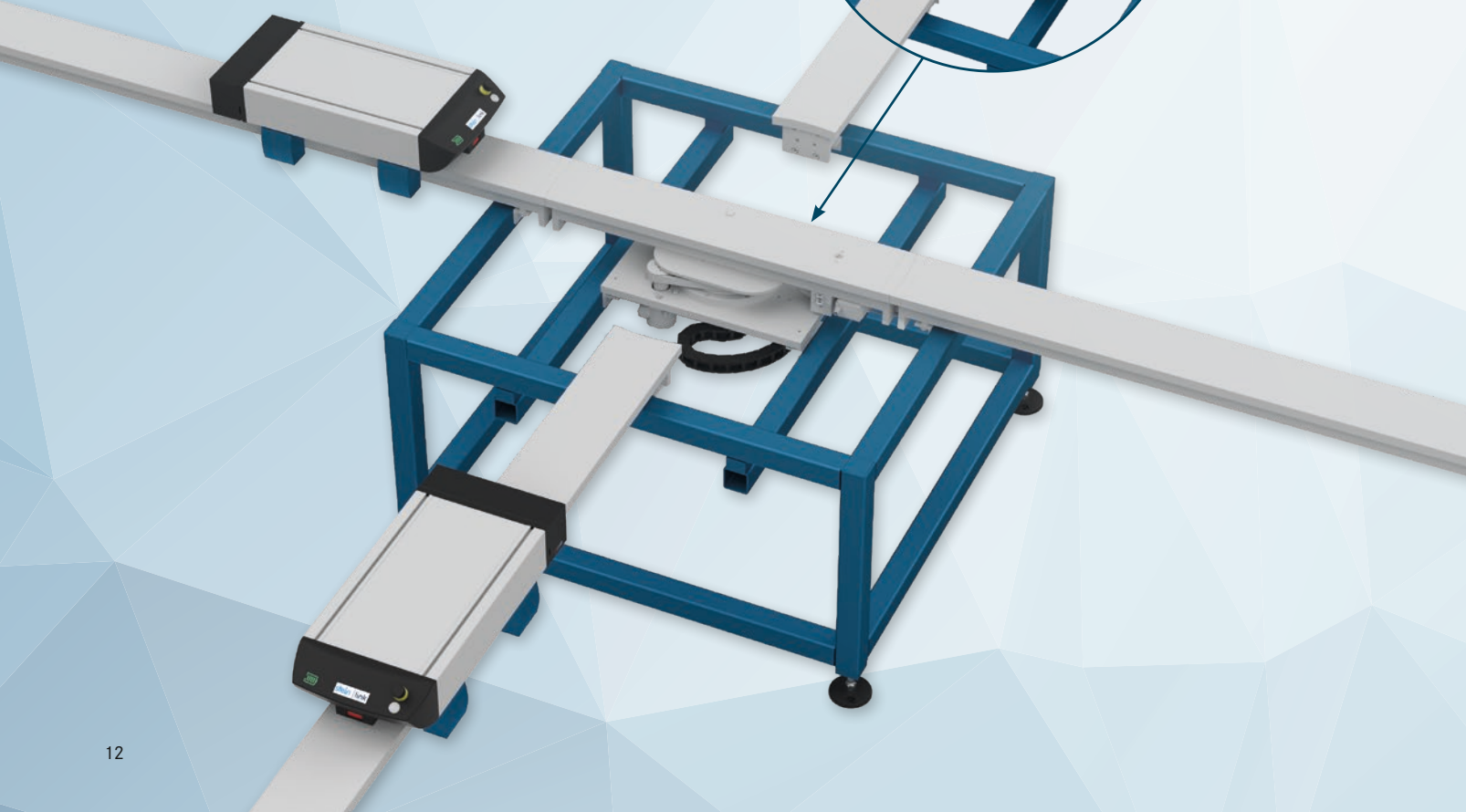
ARRETIERUNG

- Arretierung des Shuttles z. B. an Handarbeitsplätzen
- Positioniergenauigkeit ab +/- 0,5 mm
- Positioniergenauigkeit +/- 3 mm bei bis zu 80 kg Zuladung
- Die Arretierung ist eine aktive Komponente und benötigt zur Ansteuerung, Kommunikation und Stromversorgung eine STEIN Control Box

DREHEINHEIT

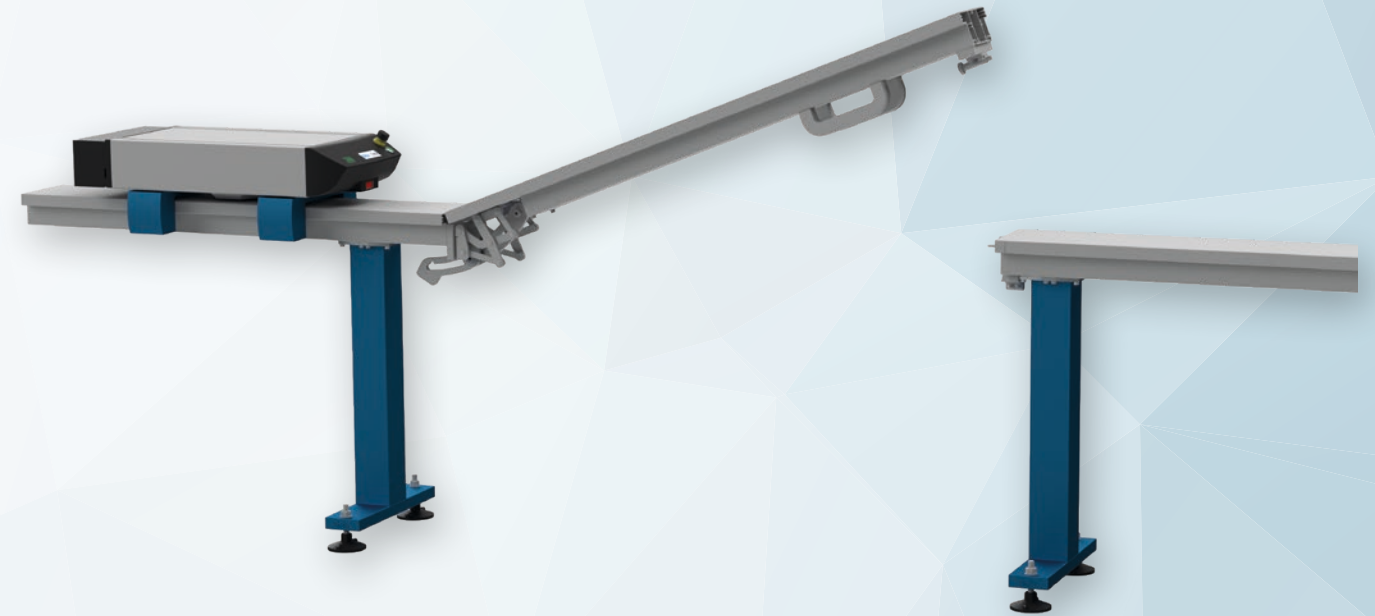


- Die Dreheinheit ermöglicht es Shuttles, aus jeder Richtung einzufahren und flexibel in jede gewünschte Richtung weiterzufahren
- Mit der Dreheinheit ist ein Reversierbetrieb möglich
- Durch diese Komponente sind Richtungswechsel der Shuttles möglich
- Aktive Komponente: die Dreheinheit benötigt eine STEIN Control Box zur Ansteuerung, Kommunikation und Stromversorgung



KLAPPELEMENT

- Für eine bessere Zugänglichkeit können einzelne Streckenabschnitte klappbar ausgeführt werden
- Als passive Komponente: Die Strecke wird entgegen der Fahrtrichtung aufgeklappt. Der Distanzsensor am Shuttle erkennt die Schiene und stoppt automatisch
- Als aktive Komponente: Das Shuttle stoppt mittels Steuerungsbefehl. Anschließend erfolgt die Freigabe zum Öffnen des Klappelements

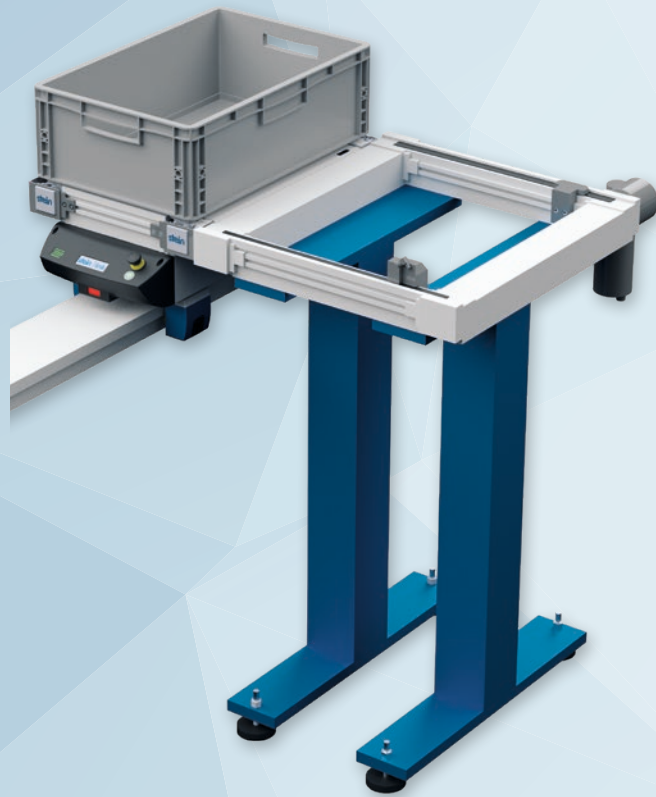


BEDIENPULT

Das Hauptbedienpult ist eine aktive Komponente und immer mit einer STEIN Control Box verbunden. Darüber kann die gesamte Anlage gestartet, gestoppt und quittiert werden. Zusätzlich sendet der Safety-Stop ein Halt-Signal an alle Shuttles und versetzt diese sofort in den Stopp-Zustand.



- **Start:** Startet die Anlage; danach leuchtet der Taster
- **Reset:** Quittiert Störungen; bei aktiver Störung blinkt der Taster gelb
- **Stop:** Shuttles halten an der nächsten RFID-Einheit; da nach leuchtet der Taster
- **Safety-Stop:** Alle Shuttles stoppen sofort; der Stop-Taster blinkt

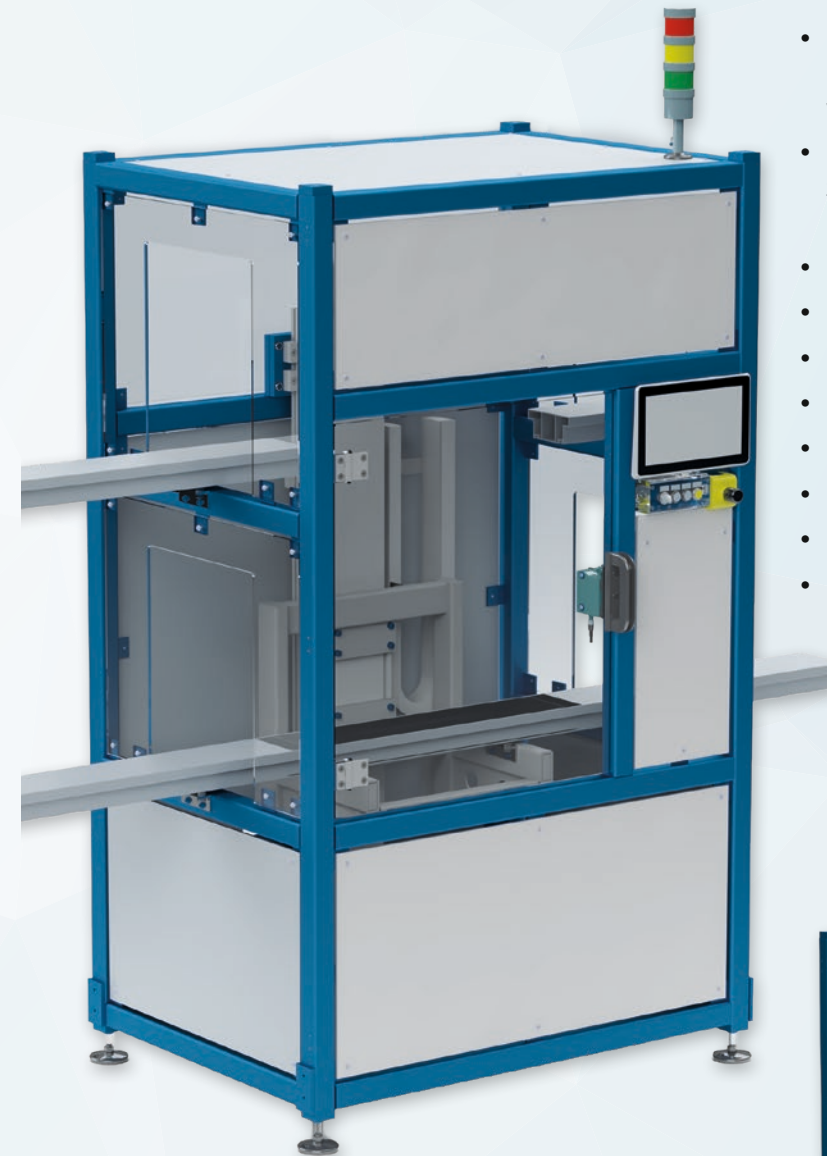


ÜBERGABESTATION

- Transfermöglichkeit vom Shuttle auf eine bestehende Anlage oder umgekehrt
- Übergabe eines Werkstückträgers vom Shuttle auf ein Bandsystem oder umgekehrt
- Übergabe eines KLTs vom Shuttle in ein Regal oder umgekehrt
- Kombination von STEIN link® auf STEIN 300, STEIN 300e oder STEIN 400 oder umgekehrt möglich
- Jegliche Fördertechnik (24 V) kann auf dem Shuttle integriert werden
- Aktive Komponente: Die Übergabestation benötigt zur Ansteuerung, Kommunikation und Stromversorgung eine STEIN Control Box

ANLAGENRECHNER

- In zwei Ausführungen erhältlich
- Als PC im abschließbaren Schrank mit Monitor und Tastatur
- Als All-In-One-Gerät mittels Tragarm am Ständerfuß befestigt



LIFT - AKTIVE KOMPONENTE

- Baukastenprinzip: Anstelle des Bandedelements kann das Link Streckenprofil in den Standard-STEIN-Lift integriert werden
- Bringt Shuttles von einer Transportebene auf eine andere, z. B. für den Transport unter der Decke. Die Höhe ist individuell anpassbar
- Der Lift wird als eigenständige Maschine behandelt
- Intelligente Ablaufsteuerung im Lift integriert
- Kommunikation mit dem Broker über MQTT
- Einbau von Dreheinheit, Weiche und Kurve möglich
- Schotte und Tunnel sind weiterhin verfügbar
- Bewährte und platzsparende STEIN-Technologie
- Bis zu drei Ein- und Ausfahrrichtungen möglich
- Servicetür ist immer eingeplant





MANUELL

- Kann direkt an der Unterseite der Strecke montiert werden
- Die Anzahl der Ladeplätze wird individuell an die Anzahl der benötigten Batterien angepasst
- Leichtes Entnehmen und Einschieben der Batterie mit nur einer Hand
- Stromversorgung: Jeweils ein integriertes Netzteil pro Ladebucht.
 - Bei wenigen Ladebuchten: Jede Ladebucht wird individuell über einen Kaltgerätestecker an eine 230 V Schuko-Steckdose angeschlossen
 - Bei vielen Ladebuchten: Hier kann es je nach Kundenanforderungen sinnvoll sein, einen kleinen Schaltschrank zu verwenden und die Ladebuchten darauf zu verdrahten

Die Vorteile einer wechselbaren Batterie zur Stromversorgung:

- Shuttle ist unabhängig von einer Ladestation
- Schneller & einfacher Batterie-Wechsel
- Ladezeit hat keinen Einfluss auf Taktzeit
- Wartungsarme Energieversorgung
- Reduzierter Installationsaufwand (keine Verkabelung)



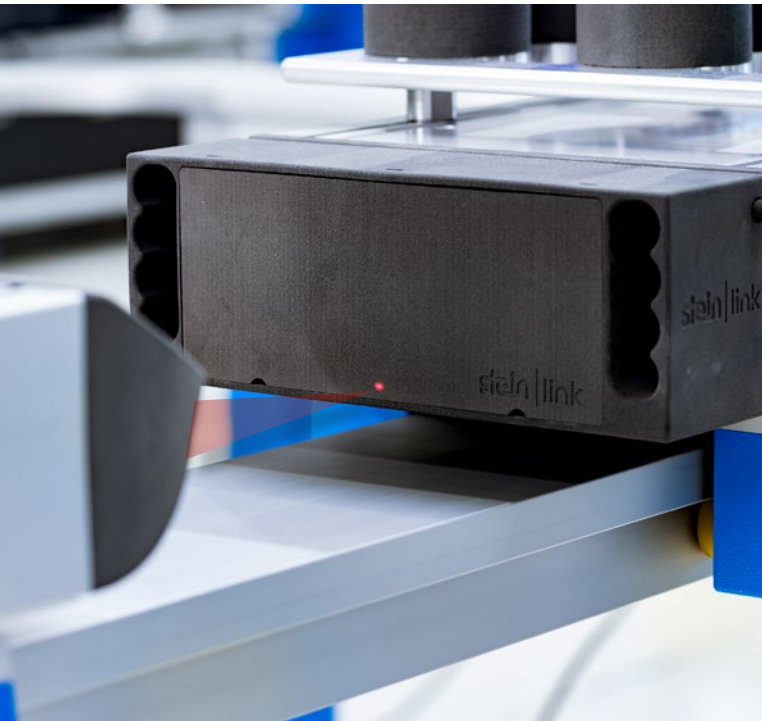
AUTOMATISCH

- Automatisierter Wechsel der Shuttle-Batterie mithilfe eines Roboters
- An einer Stopp-Position entnimmt der Roboter dem Shuttle die entladene Batterie und setzt anschließend eine vollgeladene Batterie ein
- Besonders empfohlen bei einer hohen Anzahl von Shuttles auf der Strecke



BATTERIE

- 7S2P Li-Ion Batterie Pack (25,41 V / 9,8 Ah / 249 Wh)
- Ladestandsanzeige am Shuttle und über die zentrale Steuerung
- Integriertes Batteriemanagement:
 - Ladestatus wird ständig zentral überprüft
 - Shuttle wird rechtzeitig die Batterie-Wechsel-Station zugeführt
- Batterie-Laufzeit beträgt über 8 Stunden:
 - Die exakte Batterie-Laufzeit ist abhängig von der Zuladung, Geschwindigkeit und Layout der Anlage. Diese muss individuell ermittelt werden
 - Bei voller Kapazität der Batterie kann das Shuttle bis zu 14 Tage in den Ruhemodus versetzt werden.



ZENTRALE STEUERUNG UND KOMMUNIKATION

- Alle STEIN link® Shuttles sowie weitere aktive Systemkomponenten kommunizieren über ein eigenes internes Netzwerk mit der zentralen, PC-basierten Steuerungsoftware
- Die Steuerungssoftware fungiert als Herzstück des Systems und verwaltet:
 - Fahrwege aller Shuttles
 - Fahraufträge
 - Aktuelle Zustände sämtlicher aktiver Komponenten
- Fahrauftragsbasierte Steuerung mit Kommunikation über OPC UA
- Jedes Shuttle ist in der Software einzeln anwählbar
- Mögliche Funktionen pro Shuttle:
 - Statusabfrage
 - Konfiguration
 - Aktivierung oder Versetzen in den Ruhemodus
- Beispiele für konfigurierbare Parameter:
 - Distanzen des Abstandssensors
 - Maximalgeschwindigkeit
- Anbindung an übergeordnete Systeme (z. B. Leitsysteme)



RFID-TAGS FÜR EINE EINFACHE, FLEXIBLE KOMMUNIKATION

- Jeder Streckenabschnitt ist mit einem RFID-Tag und einer Metallnocke ausgestattet
- Einfache Montage durch Aufkleben mit Schablone
- Shuttle erkennt über den RFID-Tag den Streckenabschnitt und erhält individuelle Abschnittsinformationen
- Zentrale Steuerung weist jedem Abschnitt z. B. eine passende Geschwindigkeit zu
 - Reduzierte Geschwindigkeit bei Kurven oder Weichen
 - Höchstgeschwindigkeit auf langen Geraden
- Zentrale Erfassung, wie viele Shuttles sich in welchem Abschnitt befinden, für konstanten Transportfluss
- Metallnacke + RFID-Tag ermöglichen gegenseitige Sensorabfrage für sichere Kommunikation
- Eine Kombination aus RFID-Tag und Metallnacke dient zusätzlich als Stopposition, z. B. zur exakten Positionierung in Arbeitsstationen

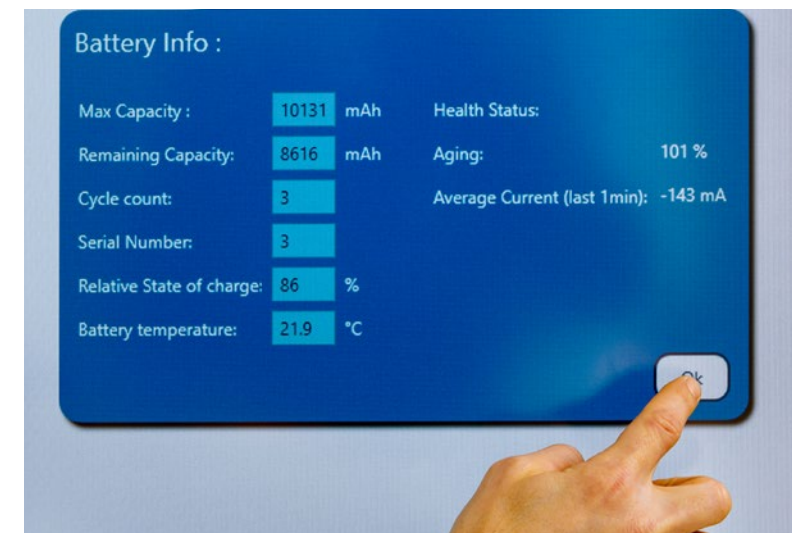


INTELLIGENTE VERWALTUNG DER BATTERIEN

- In der zentralen Steuerung werden die Batterien aller Shuttles im System überwacht
- Frei definierbar, bei welchem Ladezustand ein Shuttle automatisch die Batterie-Wechsel-Station anfährt
- Überwachung von:
 - Ladezustand, Anzahl der Ladezyklen, Zustand der Batterie
- Sichert eine hohe Verfügbarkeit und einen störungsfreien Betrieb der Shuttles

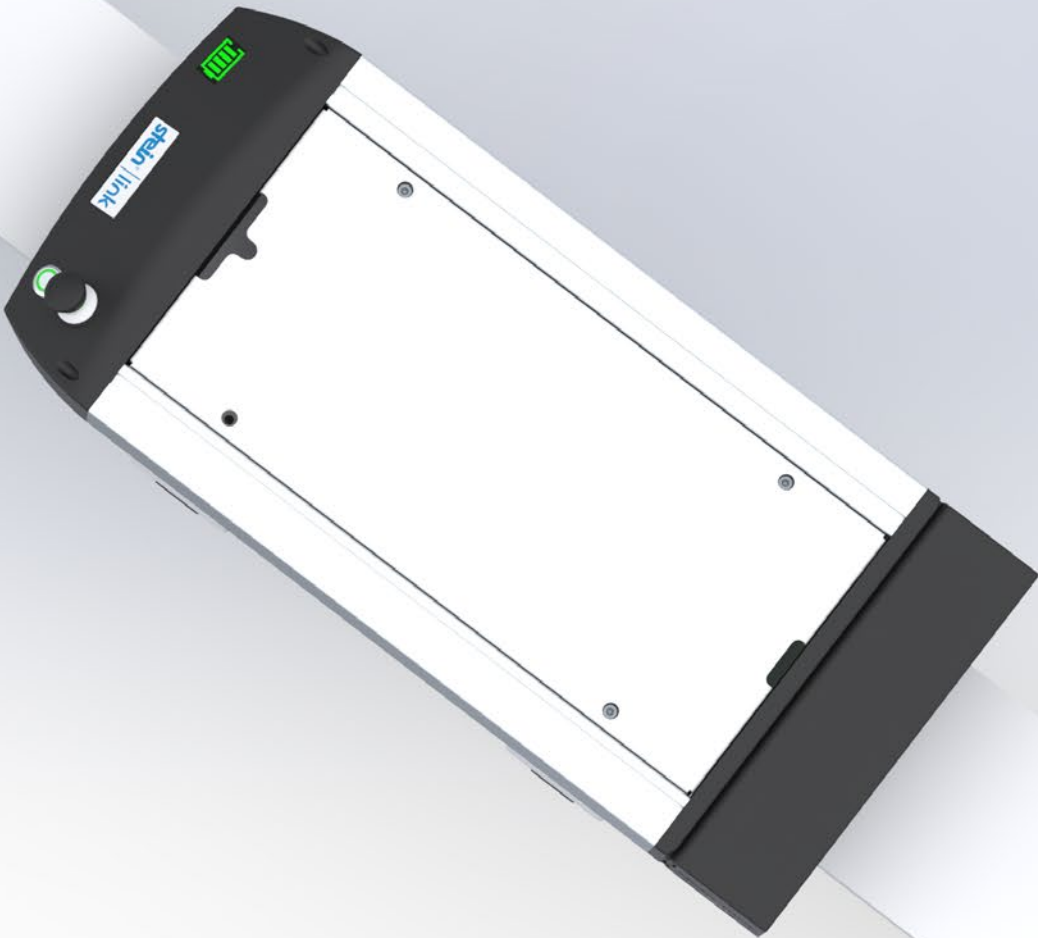
SCHNITTSTELLEN

- Zur einfachen Kommunikation mit externen Systemen, z. B. Industrierobotern an Be- und Entladestationen, stehen digitale 24-V-I/Os zur Verfügung
- OPC UA
- REST-API



- **Einstiegslösung in die Automatisierung:**
Kleine Systeme für den innerbetrieblichen Transport oder die Verkettung von einfachen Montageprozessen.
- **Materialführung** an Spritzguss-, Stanzmaschinen, etc.
(Schüttgut in Transportboxen)
- Ergänzung zu STEIN-Transfersystemen:
Materialzuführung zum Transfersystem
→ STEIN als Anbieter von Gesamtlösungen
- **Innerbetrieblicher Transport / Intralogistik:**
 - Reiner Materialtransport
 - Lange Strecken
 - Strecken werden auch unter der Decke oder an der Wand montiert
 - Shuttles fahren mit hoher Geschwindigkeit

Das STEIN link® Shuttle-System wird derzeit für den Einsatz in Reinraumumgebungen getestet und gemäß geltender Reinraumklassifizierungen validiert.



TECHNISCHE DATEN stein® | link

Shuttle-Abmessungen	L 647 x B 292 x H 201,5 mm, (H: Profilunterkante bis Shuttleoberkante ohne Not-Halt-Taster!)
Flexible Ladefläche	Werkstückträger, Transportbox, Produktaufnahme (Maße frei skalierbar)
Max. Traglast pro Shuttle	80 kg
Transportgeschwindigkeit	max. 50 m/min
Beschleunigung	bis zu 1m/sec ²
Wechselbare Batterie	7S2P Li-Ion Batterie (25,41 V / 9,8 Ah / 249 Wh)
Externe Spannungsversorgung	24 V / 2,5 A Spannungsversorgung auf dem Shuttle für aktives Zubehör (Förderband, Kippeinheit, etc.). Inkl. Kundenschnittstelle über digitale Ein-/Ausgänge.

KUNDENANLAGE: HELMHOLTZ-INSTITUT FREIBERG FÜR RESSOURCENTECHANOLOGIE AM HELMHOLTZ-ZENTRUM DRESDEN-ROSSENDORF

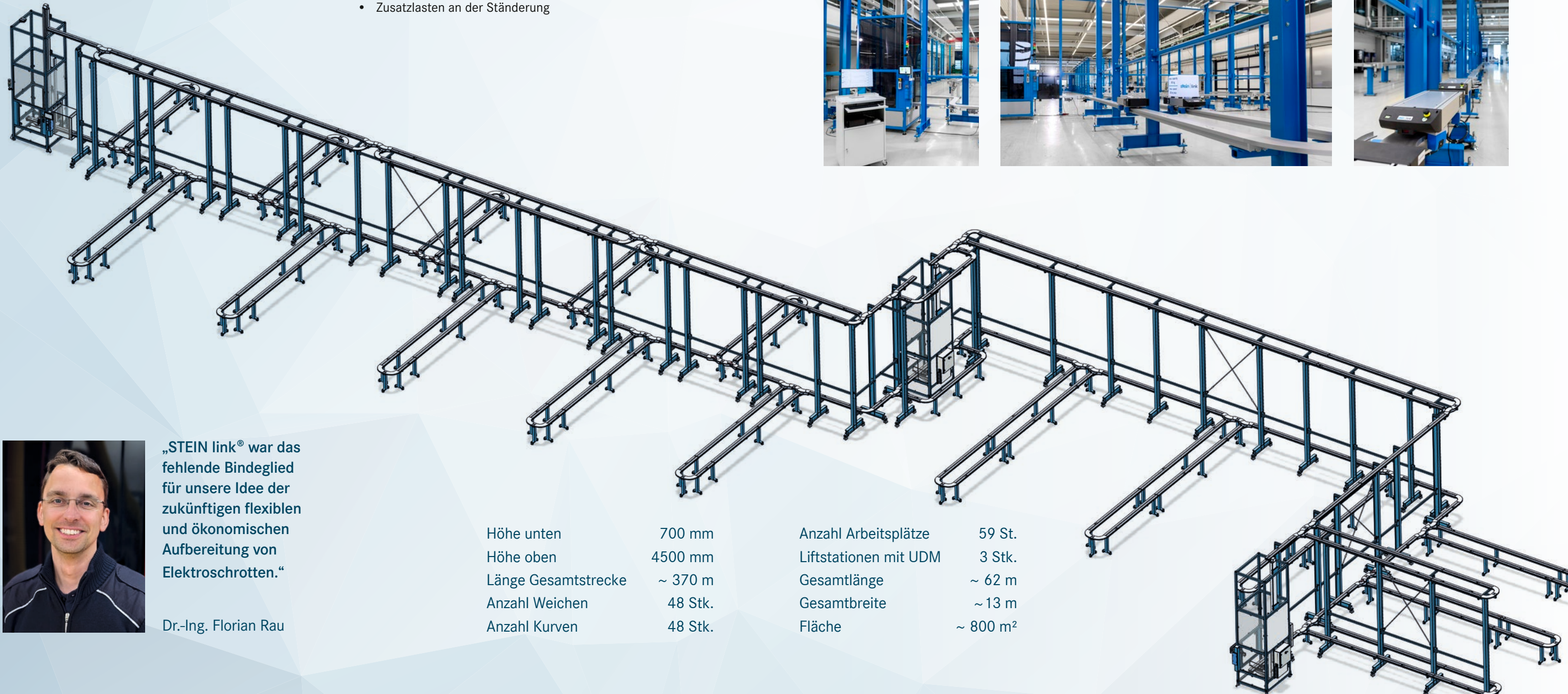
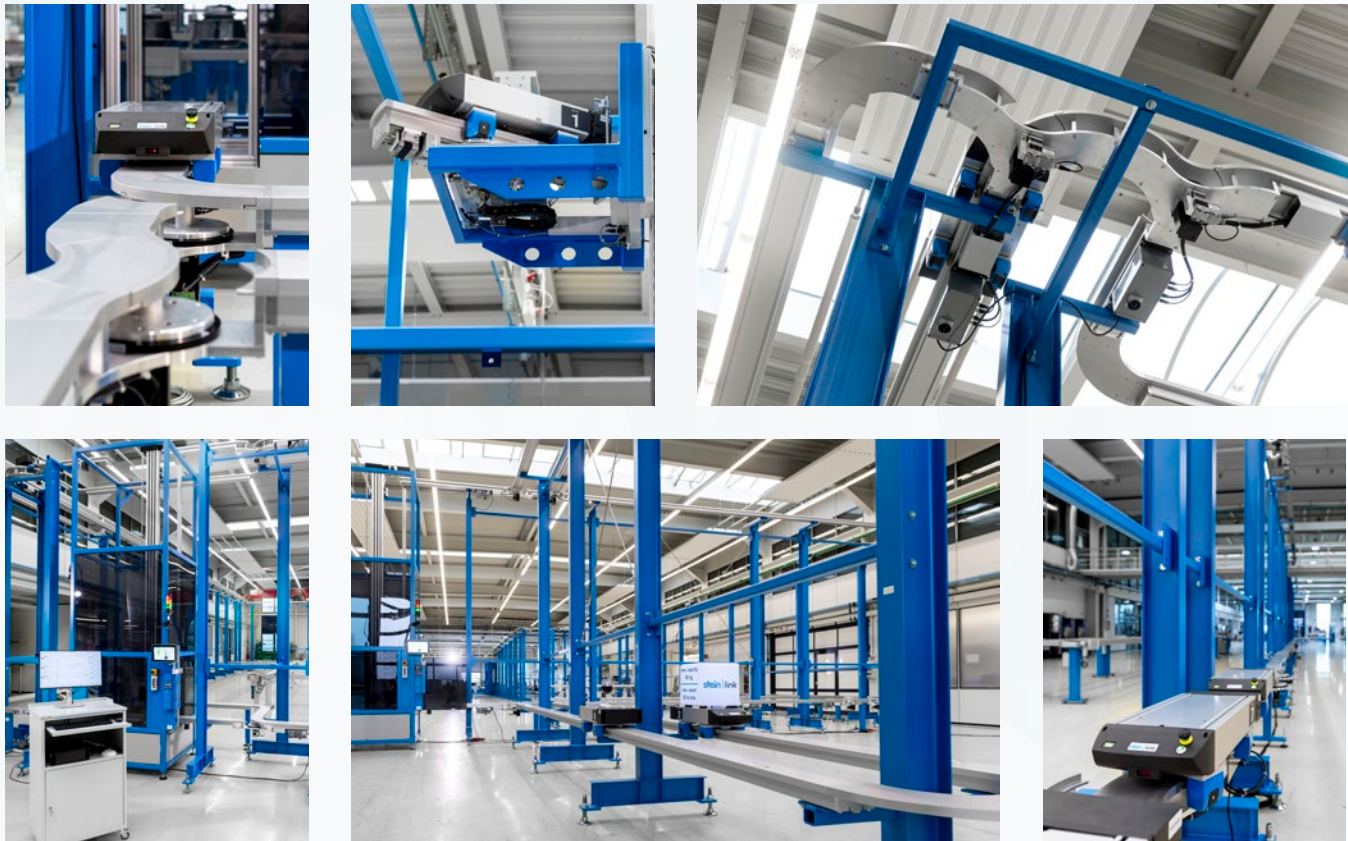


ZIELE ALLGEMEIN

- Identifikation diverser Aufbereitungsrouten für die Aufkonzentrierung und Rückgewinnung von Technologiemetallen aus Elektroschrotten
- Vernetzung der digitalisierten und automatisierten Maschinen über zentrale prädiktive Regelung
- Erweiterte Datenerfassung für Modellentwicklung → Identifizierung von Recyclingpotentialen durch Stoffstromcharakterisierung

ANFORDERUNGEN AN STEIN LINK® SHUTTLE-SYSTEM

- 50 kg Nutzlast
- Mobile Stromversorgung direkt auf dem Shuttle
- Fahrten auf zwei Ebenen: auf ca. 0,5 und 4 m
- Flexible Haltepunkte
- Kommunikation über OPC UA
- Fahrauftragsbasiert
- Flexibel erweiterbar: Kapazität und Ausbreitung
- Zusatzlasten an der Ständerung



„STEIN link® war das fehlende Bindeglied für unsere Idee der zukünftigen flexiblen und ökonomischen Aufbereitung von Elektroschrotten.“

Dr.-Ing. Florian Rau

Höhe unten	700 mm
Höhe oben	4500 mm
Länge Gesamtstrecke	~ 370 m
Anzahl Weichen	48 Stk.
Anzahl Kurven	48 Stk.

Anzahl Arbeitsplätze	59 St.
Liftstationen mit UDM	3 Stk.
Gesamtlänge	~ 62 m
Gesamtbreite	~ 13 m
Fläche	~ 800 m²



STEIN Automation GmbH & Co. KG
Hauptsitz DEUTSCHLAND
Johann-Liesenberger-Str. 7
D-78078 Niedereschach

Telefon +49 7728 64485-0
info@stein-automation.de
www.stein-automation.de

STEIN Automation ITALIEN
Bologna

Telefon +39 335 640 6900
italy@stein-automation.com
www.stein-automation.de

STEIN Automation NORDAMERIKA
Pittsburgh

Telefon +1 724-554-2020
northamerica@stein-automation.com
www.stein-automation.de