

Trolley rein und los?
Das Wie, Was und Warum
zur Einführung von Routenzugsystemen



Inhalt

Der Routenzug als Zukunftsoption	3
Stück für Stück zu Lean-Logistik.....	4
Die Vorteile von Lean-Logistik	4
Die 7 Schritte zur Lean-Einführung	5
Ablauf der Routenzug-Planung.....	7
Einsatzbereiche von Routenzügen	9
Einsatzbereiche von Routenzügen.....	9
Typische Routenzug-Branchen	10
Die Vorteile von Routenzugsystemen	12
Die Routenzug-Vorteile auf einen Blick.....	13
Bestandteile und Funktionsweise von Routenzügen.....	16
Bestandteile eines Routenzuges	16
Funktionsweise von Routenzügen	20
Routenzug ist nicht gleich Routenzug.....	21
Die Routenzug-Konzepte im Vergleich.....	21
Der Vergleich im Überblick	22
Hubsysteme für Einschub-Systeme.....	24
Routenzugführung: Statische oder dynamische Route?	25
Statische Route.....	25
Dynamische Route	26
STILL – Ihr idealer Partner für die Routenzug-Einführung.....	27
Wer hat’s erfunden?	28
STILL ist ganzheitlicher Systemanbieter für Ihre Produktionslogistik	28
Ein starkes Partner-Netzwerk	29
STILL LiftRunner® – Der beste Routenzug der Branche	30
Was hat der STILL LiftRunner®, was andere nicht haben?	30
Routenzüge bei STILL	31
Kundenspezifische Anpassung des Routenzuges.....	31
Automatisierter Routenzug	32
Fazit	33
Kontakt für Ihre Routenzug-Einführung.....	33

Trolley rein und los?

Das Wie, Was und Warum zur Einführung von Routenzugsystemen

Stand: 12.11.2018

STILL GmbH

Autor: STILL Advanced Applications

Der Routenzug als Zukunftsoption

Einführung



Zum aktuellen Zeitpunkt bildet die Nutzung größerer Staplerflotten noch den Status quo in der Produktionslogistik. Der Trend zum verstärkten Einsatz von Routenzügen zeigt, dass immer mehr Unternehmen das Potenzial von Routenzügen erkennen und ausschöpfen.

Wir möchten Sie mit dem Routenzug vertraut machen und haben umfassende Informationen für Sie zusammengestellt. Dabei erläutern wir ebenso die Vorteile der Lean Production und welche Rolle Routenzüge dabei spielen. Wir werden zeigen, wie Sie mit Routenzug-Systemen die Effizienz ihrer Wertschöpfungskette optimieren und Ihr Unternehmen zukunftsfähig machen.

Erfahren Sie in diesem White Paper:

- welche Vorteile bietet Lean-Logistik und welche Rolle spielen Routenzüge dabei
- wie ein Routenzug aufgebaut ist und wie er funktioniert
- für welche Einsatzbereiche Routenzüge am besten geeignet sind
- welche Routenzug-Systeme es gibt und welche Vor- & Nachteile sie haben
- die Vorzüge einer dynamischen versus einer starren Routenplanung
- warum der STILL LiftRunner® der beste Routenzug der Branche ist
- und warum STILL Ihr idealer Partner für die Routenzug-Einführung ist

Ziehen Sie mit? Wir begleiten Sie gern bei der Routenzugeinführung.

Ihr STILL-Team

Stück für Stück zu Lean-Logistik

Der Weg zur Routenzugeinführung



Das **Potenzial von Lean-Logistik** wird aktuell noch wenig genutzt. Dabei liegen die Vorteile auf der Hand und versprechen einen **wesentlichen Wettbewerbsvorteil**.

“Nur was sich ändert, bleibt bestehen” ist der unternehmerische Ansatz, um am Markt **flexibel** und letztlich **wettbewerbsfähig** zu bleiben. Lean-Logistik nutzt klassische Lean Methoden und überträgt diese auf die Optimierung logistischer Prozesse, wie beispielsweise durch das Weglassen überflüssiger Handlungsschritte.

Die Vorteile von Lean-Logistik

- Eine taktgenaue Versorgung wird möglich: Just-in-time oder Just-in-sequence:
 - Just-in-time: die benötigte Ware wird hinsichtlich Genauigkeit von Zeit und Menge exakt an den korrekten Platz zur weiteren Verarbeitung geliefert
 - Just-in-sequence: die Ware wird zusätzlich in der richtigen, für die Produktion benötigten Reihenfolge geliefert, was im Hinblick auf die wachsende Produktvarianz und -individualisierung notwendig ist
- Eine staplerfreie Produktion reduziert die Anzahl der notwendigen Fahrzeuge im Materialfluss, wodurch Investitions- und Betriebskosten eingespart werden
- Die Handlingszeit pro Ladungsträger reduziert sich auf ein Minimum.
- Die Arbeitsprozesse werden schneller, effizienter und sicherer.

Zur umfassenden Argumentation für die Einführung von Routenzügen im Rahmen der Lean-Logistik haben wir die Vorteile von Routenzugsystemen in diesem White Paper für Sie zusammengestellt.

Die 7 Schritte zur Lean-Einführung

Die Lean-Einführung ist im Kern eine Prozessveränderung und mit vielfältigen Herausforderungen verbunden. Um die Vorteile der Lean-Logistik im eigenen Unternehmen nutzen zu können, ist die sieben-stufige Lean-Einführung sinnvoll.

Ziel ist nach der Analyse des Ist-Zustandes die Entwicklung einer individuellen und perspektivisch für das Unternehmen und dessen Ziele passenden Lösung, um die Einbeziehung der Mitarbeiter und eine gut geplante Prozessveränderung. Jede Entwicklung durchläuft einen Veränderungsprozess. Für die Prozessveränderung durch die Lean-Einführung ist die Einbeziehung externer Beratung empfohlen.

Wie lean ist Ihre Materialversorgung?

Wenn Sie die folgenden Fragen zum derzeitigen Ist-Zustand in Ihrer Lager- und Transportlogistik mit **„JA“** beantworten, sollten Sie eine Lean-Einführung ins Auge fassen:

1. Erleben Sie **regelmäßig eine Überschussproduktion**?
2. Verfügen Sie über **unnötige Lagerbestände**?
3. Gibt es **Verzögerungen in Ihrer Prozesskette**?
4. Sehen Sie Möglichkeiten Ihre **Produktionsabläufe effizienter zu gestalten**?
5. Äußern Ihre **Mitarbeiter Unzufriedenheiten hinsichtlich Ergonomie, Arbeitssicherheit oder anderer arbeitsplatzbezogener Prozesse**?



1. Die Lean-Idee

Der Bedarf ist erkannt: Sie möchten Ihre Produktion zukunftsfähig machen. Nachdem die Idee zur Einführung von Lean erstmals aufkeimt, kann externe Beratung helfen, um die ersten Schritte zu gehen. Hier geht es vor allem um das Sinnstiften, die Einbeziehung notwendiger Beteiligter im Unternehmen und ein gemeinsames Verständnis, denn für den Erfolg der Lean-Einführung ist die Akzeptanz durch die Mitarbeiter ein wesentlicher Faktor.



2. Analyse des Ist-Zustands

Ein Lean-Experte nimmt die Prozesse genau unter die Lupe und untersucht den aktuellen Status quo:

- Wie ist die Wertschöpfungskette strukturiert?
- Wie sind die Prozesse aufgebaut?
- Aus wie vielen Fahrzeugen besteht der Fuhrpark?
- Wie ist der Materialflussprozess aufgebaut?
- Wo finden überflüssige Tätigkeiten, Transportwege und Prozesse statt?



3. Zielprüfung

Ohne Ziel gibt es keine Strategie. Daher ist wichtig, die Unternehmensziele und Ziele des Lean Managements miteinander in Einklang zu bringen:

- Was sind die kurz-, mittel- und langfristigen Unternehmensziele?
- Wie sind diese Ziele mit der Lean-Methode umsetzbar?



4. Konzept-Entwicklung

Der Lean-Experte identifiziert das konkrete Verbesserungspotenzial. Hier geht es um die gemeinsame Entwicklung des Lean-Konzeptes, zum Beispiel:

- Welche Lean-Methoden bringen das Unternehmen weiter?
- Wie können die Prozesse und Transportwege optimiert werden?
- Welche Art der Beschaffungslogistik ist am besten geeignet - just-in-time oder just-in-sequence?
- Macht ein Kanban-System Sinn?
- Lohnt sich ein Routenzug? Und wenn ja - welches Routenzugsystem eignet sich am besten?



5. Definition des Soll-Zustands

Der angestrebte Ideal-Zustand wird vor der Konzept-Entwicklung als Vision formuliert: zum Beispiel "So viel Ware wird auf dem kürzesten Transportweg zum richtigen Zeitpunkt genau dorthin geliefert, wo sie hingehört. Dazu wird statt x Staplern nur noch ein Routenzug benötigt. Summe xy soll bis zu Zeitraum xy eingespart werden." Für die Zielerreichung wird ein Zeit- und Maßnahmenplan erarbeitet.



6. Routenzug-Einführung

Bei der **Entscheidung für einen Routenzug** kommen wir als langjähriger Experte ins Spiel. In Pilotprojekten erfolgt für einzelne Transportwege die **Umstellung von Stapler auf Routenzug**, wobei wir Ihnen als kompetenter Partner für die einzelnen Schritten zur Seite stehen. Die **Mitarbeiter** können sich von der Funktionsweise und vom Nutzen des Konzepts überzeugen und nehmen an entsprechenden **Schulungen** teil. Die **Akzeptanz zur Einführung** veränderter Prozesse durch die Mitarbeiter ist wesentlich für den Erfolg der Routenzug-Einführung.



7. Lean als Unternehmensphilosophie

Das Lean-Konzept wird im gesamten Unternehmen verbreitet und kontinuierlich weiterentwickelt. Es wird fester Bestandteil der Unternehmensphilosophie und von allen Mitarbeitern verinnerlicht.

Ablauf der Routenzug-Planung

Als Teil der Lean-Einführung stellt die **Einführung eines Routenzug-Systems einen wesentlichen Teil-Aspekt** dar. Wurde im Rahmen der Lean-Analyse durch einen Lean-Experten ermittelt, dass sich die Einführung eines Routenzugs lohnt, kommen wir als Experten ins Spiel und unterstützen den gesamten Prozessablauf.

Im ersten Schritt wird der gesamte Materialfluss analysiert; dazu gehören die **Art und Menge der Ladungsträger**, die **Quellen-Senken-Beziehung** sowie die **zurückgelegte Distanz** der Flurförderzeuge. Diese Informationen sind elementar für die Planung und Implementierung einer Routenzug-Lösung und damit einhergehend für die Auswahl der passenden Trolleys und Behälter.

1. Art und Menge der Ladungsträger / Waren: Welche Ladungsträger-Arten werden aktuell verwendet? Welche Ladungsträger müssen wohin? Welche Waren werden transportiert bezüglich Größe und Gewicht?

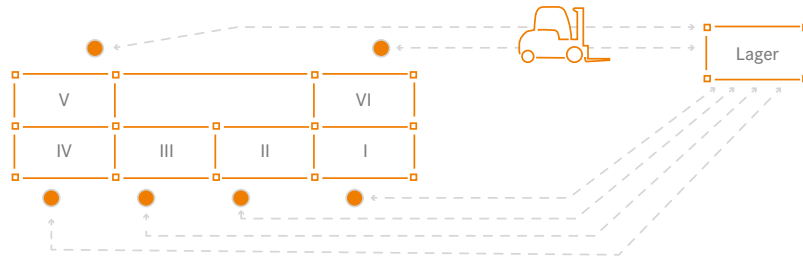
2. Häufigkeit der Fahrten / Quellen-Senken-Beziehung: Welche Senke wird von welcher Quelle wie oft versorgt? Die Untersuchung der Lieferfrequenz gibt Auskunft darüber, wie oft und von welcher Menge Ware innerhalb eines bestimmten Zeitraums transportiert wird. Daraus lässt sich zum Beispiel ableiten, dass sich für Ware mit größerer Nachfrage entsprechend größere Behälter für den Routenzug eignen.

3. Zurückgelegte Distanz: Die zurückgelegte Strecke zwischen den einzelnen Stationen oder zwischen Warenannahme und Produktionslinien ist der maßgebliche Indikator dafür, welches Routenzugsystem am besten für den Warentransport geeignet ist.

Vergleich Staplerroute und Routenzugroute

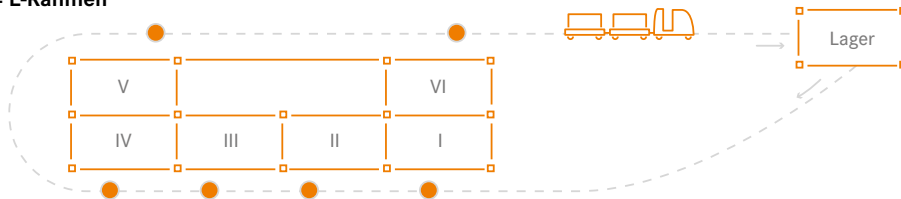
RX 20-16:

Gesamtlasten= **60**
60 Hin-und Rückfahrten
Summe = **6820m**



LiftRunner® mit 4 E-Rahmen

Gesamtlasten = **60**
60/4 E-Rahmen
= **15 Touren**
Summe = **2025m**



Die zurückgelegte Distanz kann deutlich reduziert werden, wenn man die Strecken einer traditionellen Staplerversorgung mit einem Routenzugprozess vergleicht.

Fazit:

Die Einführung einer leanen Logistik ist in jedem Fall von Vorteil, erfordert jedoch eine umfassende Expertise. Im Rahmen der Analyse wird geklärt, ob sich ein Routenzugsystem speziell für Ihre Bedürfnisse lohnt. Ist dies der Fall, sind wir der richtige Partner für die Implementierung des individuell auf Sie zugeschnittenen Routenzug-Systems und stehen Ihnen vollumfänglich zur Seite.

Einsatzbereiche von Routenzügen

Branchen und Anwendungsgebiete



Routenzüge rücken als innerbetriebliches Transportmittel immer mehr in den Vordergrund.

Ihr Potential bezüglich Effizienzsteigerungen, Prozessstandardisierung und Arbeitssicherheit wird zunehmend erkannt und ausgeschöpft.

Einsatzbereiche von Routenzügen

Der schwerpunktmäßige Einsatz eines Routenzuges liegt im **ebenerdigen Transport von Lagermaterial zur Produktionsstelle**. Für Transporte von KLT (Kleinladungsträgern) in der Intralogistik sowie für das **Kommissionieren** von Waren sind Routenzüge sehr gut geeignet.

Sie übernehmen auch den Wegtransport der montierten Güter in Form von GLT (Großladungsträgern) von der Produktionsstelle und werden neben der Versorgung und Verbringung für die **systematische Entsorgung** eingesetzt. Mit einem Routenzug lassen sich Waren über verschiedene Aufnahmepunkte zusammenstellen und an den gewünschten Zielorten abliefern. So können Transportaufgaben **effizient** bewältigt werden.

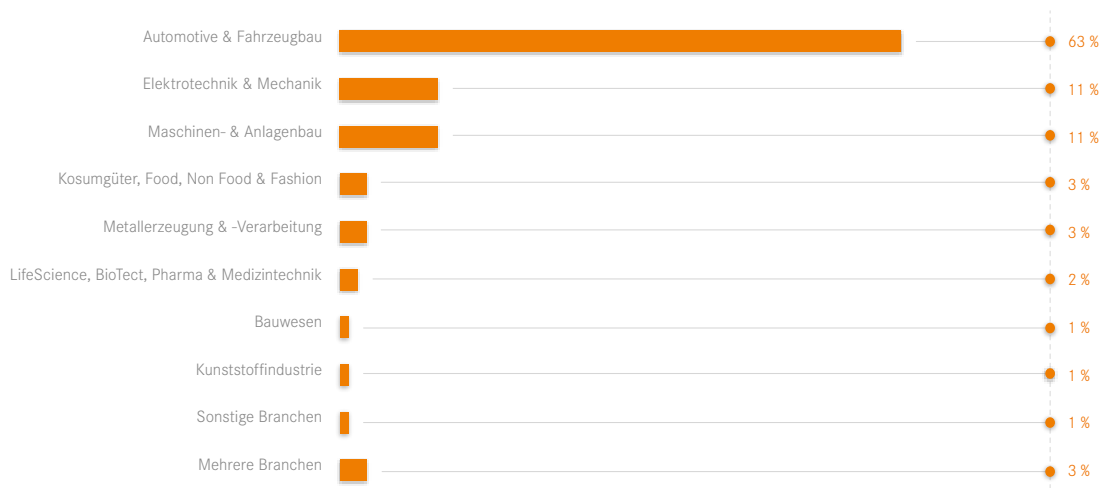
Routenzüge werden idealerweise dann eingesetzt, wenn Transportaufgaben **regelmäßig** und/oder über **längere Wegstrecken** absolviert werden müssen.

Typische Routenzug-Branchen

Routenzugsysteme werden meist in der **Produktionslogistik** eingesetzt, also dort wo Produktionslinien stetig mit Material beliefert werden müssen, aber **auch im nicht produzierenden Gewerbe** (zum Beispiel: Flughäfen).



In welchen Branchen werden Routenzugsysteme eingesetzt?

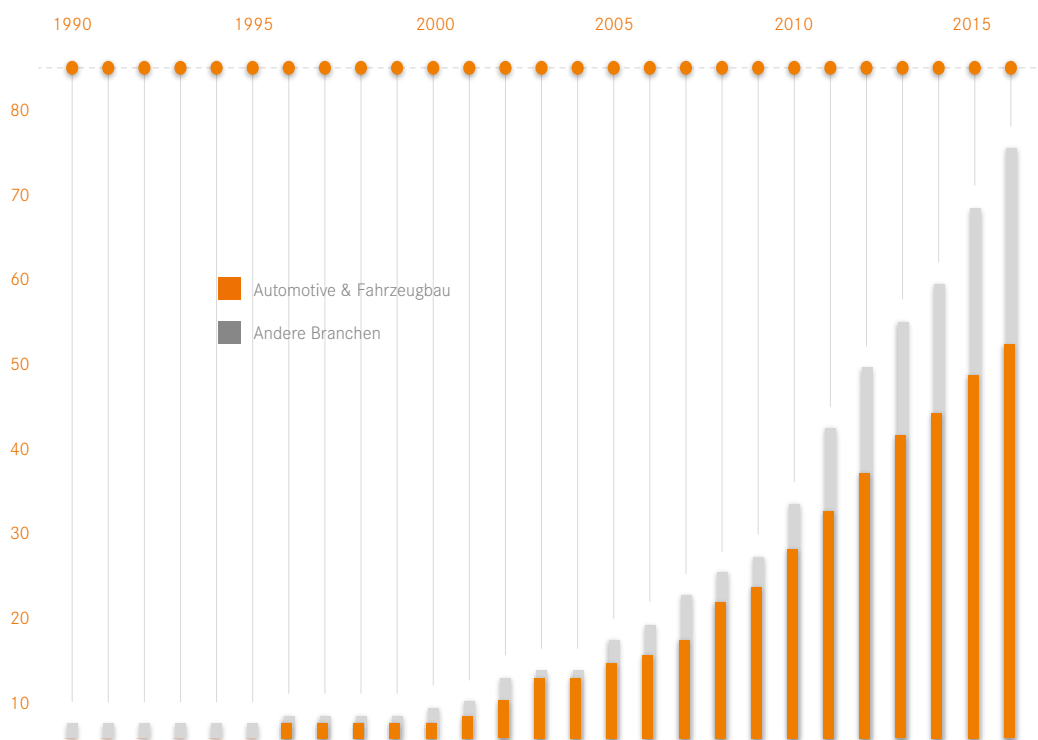


Quelle: Einsatz von Routenzugsystemen zur Produktionsversorgung, Studie zu Planung, Steuerung und Betrieb, TU München, 2017

Branchenübergreifender Trend zu Routenzügen

Der Fahrzeugbau ist hier Vorreiter für moderne, effiziente Produktionsprozesse. In anderen produzierenden Branchen wird das Potential von Routenzügen noch nicht zur Gänze genutzt. Jedoch zeichnet sich auch hier ein zunehmender **Trend** ab. Diese Prozessveränderung wird aber weder branchenweit, noch sprunghaft erfolgen, sondern evolutionär für den Einzelfall.

Wie hat sich die Zahl der eingesetzten Routenzugsysteme entwickelt?



Quelle: Einsatz von Routenzugsystemen zur Produktionsversorgung, Studie zu Planung, Steuerung und Betrieb, TU München, 2017

Die Entwicklung zu einem **stetig steigenden Einsatz von Routenzugsystemen** ist deutlich. Insbesondere der wachsende Anteil von Routenzügen in Branchen außerhalb des Fahrzeugbaus spricht für den wachsenden Wunsch zur Prozessoptimierung.

Erfahrungsgemäß betrifft das vor allem folgende Branchen:
**Medizin, Nahrungs-
mittelindustrie,
Einzelhandel
und die Recycling-
Industrie.**



Die Transporte für mehr als 60 Kliniken, Institute und Einrichtungen der Universitätsmedizin Mainz werden größtenteils mit den Routenzügen von STILL durchgeführt.

Die Vorteile von Routenzugsystemen

Warum sich der Einsatz von Routenzügen lohnt

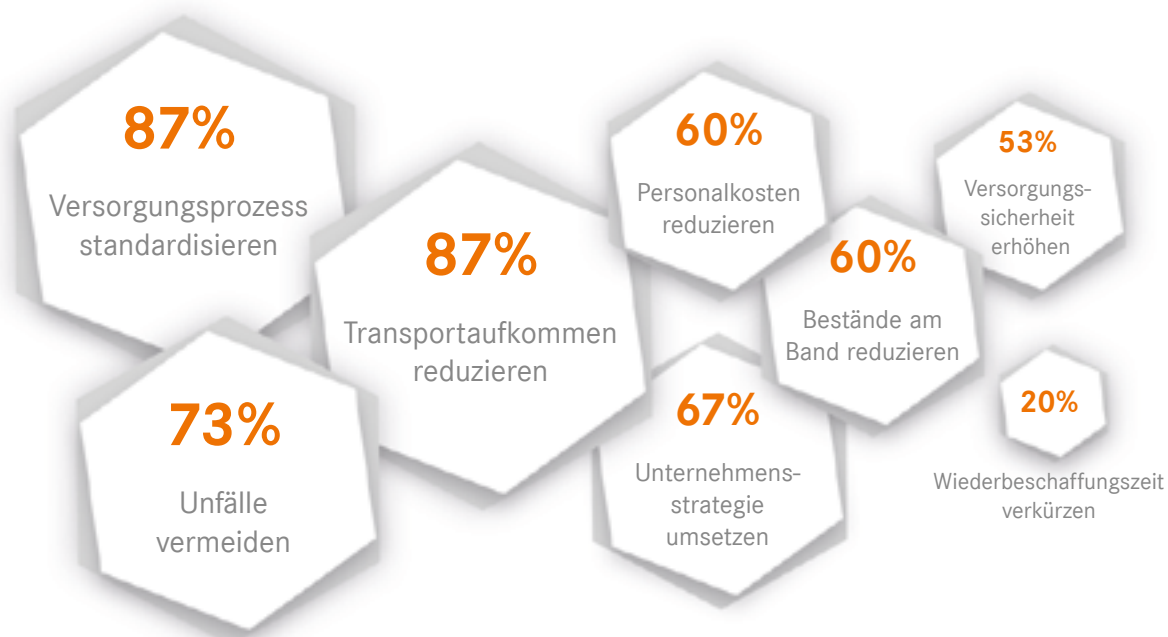
Seit Beginn der Lean-Production in Japan in den 1960er Jahren stehen Routenzugsysteme für schlanke Prozesse, eine getaktete Logistik und verkehrsberuhigte Intralogistik. In der Produktion ermöglichen diese Schleppfahrzeuge mit angehängten Transportwagen eine bedarfsorientierte Ver- und Entsorgung mit Materialien nach dem Milk-Run-Prinzip.



Beispielfahrplan eines Routenzugs zwischen Bahnhof und Bereitstellorten.

Da sie mit einem Zugsystem im öffentlichen Personenverkehr vergleichbar sind, werden sie auch als Logistikzug oder Schleppzug bezeichnet. Branchenübergreifend – von Automotive bis Zulieferindustrie – setzen Unternehmen beim innerbetrieblichen Transport zunehmend auf Routenzüge.

Die Routenzug-Vorteile auf einen Blick



Quelle: Routenzug-Studie TU München, 2017

Der Wechsel von einer konventionell betriebenen Produktionslogistik hin zur Nutzung einer modernen innerbetrieblichen Materialversorgung mittels Routenzugsystem bringt viele Vorteile mit sich:



Verkehrsberuhigung

Logisch. Ein Routenzug bedeutet deutlich weniger Verkehr als mehrere Gabelstapler. Ein Routenzug macht weniger Lärm, verbraucht weniger Energie, braucht weniger Personal und verursacht weniger Betriebs- und Servicekosten. Aufgrund ihrer zyklischen Arbeitsweise erreichen sie eine Stabilisierung und Verstetigung der innerbetrieblichen Transportprozesse.



Mehr Sicherheit im Lagerverkehr

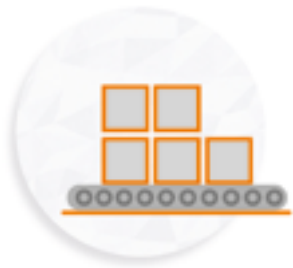
Die Vermeidung von Betriebsunfällen ist ein relevanter Aspekt für eine reibungslose Intralogistik. Leicht nachvollziehbar ist, dass ein einzelner Routenzug mehr Sicherheit bedeutet als mehrere Einzelfahrzeuge, die sich in der Produktion kreuzen. Das heißt mehr Sicherheit für das Lager selbst (zum Beispiel die Regale), die transportierten Waren und vor allem für das Personal. Der Einsatz von Routenzügen führt zu einem besser geregelten, koordinierten Verkehr im Unternehmen.



Erhöhung der Versorgungs- und Prozesssicherheit

Die stabile und produktionssynchrone Materialversorgung wird durch die Taktung der Produktion bestimmt. Ein vorgegebener Takt macht definierte Zeitvorgaben für die Anlieferung von Material an die Bereitstellorte. So werden folglich die Anzahl der Fahrten und die Fahrzeiten der Routenzüge bestimmt.

Prozesssicherheit meint, einen möglichst einfachen, leicht reproduzierbaren Prozess zu etablieren, der Fehler leicht nachvollziehbar macht und sicher läuft.



Steigerung der Produktion bei gleicher Produktionsfläche

Ein typischer Bedarf für die Anschaffung eines Routenzugsystems entsteht aus dem Ziel, die Produktion zu steigern, ohne die Produktionsflächen zu vergrößern. Routenzüge kommen insbesondere zur Versorgung von Montagebereichen zum Einsatz, auf deren knapper Fläche eine Vielzahl unterschiedlicher Materialien mit geringen Reichweiten bereitgestellt und regelmäßig sowie schnell nachversorgt werden müssen.



Individualisierung der Produktion und Steigerung der Produktvarianz

Ihre Produktion verlangt nach mehr Teilen, vielen verschiedenen Teilen, mehr Vielfalt – zum Beispiel in Bezug auf Varianten oder Farben? Digital gesteuert kann der Routenzug helfen, denn er bringt kleine Mengen in der richtigen Zeit und in der richtigen Reihenfolge in die Produktion.



Finanzielle Vorteile

Mit der Umstellung auf Routenzugsysteme reduziert sich auch das gebundene Kapital. Es sind **weniger Fahrzeuge** und zugehörige Sachmittel notwendig, um die Produktion zu gewährleisten. Im Vergleich zum reinen Staplerbetrieb werden beim Materialtransport mit Routenzügen die **manuellen Tätigkeiten reduziert**. Bei optimaler Planung fahren Routenzüge auf festen Routen und schaffen so **transparentere Prozesse**. Sie kehren nach einer messbaren Zeit stets an den gleichen Ausgangspunkt zurück, sodass die Ankunft der nächsten Lieferung am Produktionsort **berechenbar** ist.



Ergonomisches Arbeiten

Das Handling eines Routenzugs gestaltet sich ergonomisch, da die Mitarbeiter **weniger Zeit sitzend** verbringen. Zusätzliches Zubehör, wie der ergonomische Trolley-Neigeaufsatz von STILL, sorgt mit einer optimalen Arbeitshöhe und einfachem Eingriff in die Behälter für ein ergonomisches Arbeiten.

Fazit:

Der Einsatz von Routenzügen in der Produktion und Logistik bringt neben einer effizienten Materialversorgung weitere Vorteile für Sicherheit, Prozessoptimierung, laufende Kosten und vieles mehr.

Bestandteile und Funktionsweise von Routenzügen

Was einen Routenzug ausmacht



Routenzüge sind Transportmittel für den ebenerdigen Materialtransport. Sie bestehen in der Regel aus einem Zugfahrzeug und einem oder mehreren Anhängern, die Ladungsträger aufnehmen. Sowohl die Fahrt als auch das Lasthandling können manuell oder teil-/vollautomatisch erfolgen.

Im nicht produzierenden Gewerbe (Flughäfen, Bahnhöfe, Logistik) kommen Routenzüge mit Trailer-Konzept schon seit längerem zum Einsatz. Aktuell wird von ihnen aber auch bei der Versorgung von Produktionslinien Gebrauch gemacht, wo sie bedarfsgerecht die Produktion versorgen. Weitere **Einsatzbereiche** von Routenzügen liegen in allen Szenarien des internen Transports, wo es darum geht, regelmäßig Waren zu verbringen und/oder abzuholen.

Wesentlicher **Vorteil von Routenzügen** ist ihre Effizienz, da verschiedene Orte mit unterschiedlichem Material mit einer Fahrt versorgt und entsorgt werden können.

Bestandteile eines Routenzuges

Routenzüge mit Einschub-System bestehen aus einem Zugfahrzeug und mehreren Anhängern, die wiederum die eigentlichen Ladungsträger, sogenannte Trolleys, aufnehmen.

Zugfahrzeuge

Als **Zugfahrzeug** werden übliche Schlepper genutzt, von einfachen Stehschleppern bis hin zu automatisierten Elektroschleppern.



Faktoren für die Wahl des richtigen Zugfahrzeugs:

Um herauszufinden, welcher der passende Schlepper für Ihre Produktionslogistik ist, wird die Route analysiert - vor allem im Hinblick auf Distanz, Anzahl der Stopps, Umgebung (indoor, outdoor) und die enthaltenen Steigungen beziehungsweise Rampenfahrten.

Welcher Typ für welche Route?

- Lange Distanz = sitzender Fahrer
- Häufiger Stopp = stehender Fahrer
- Unregelmäßiger Halt = stehend/ sitzend
- Kurze Distanz = stehend/ sitzend
- Route liegt im Außenbereich = SE Bereifung, Kabine, sitzend

Welches Modell für welche Steigung / Rampenfahrt?



Weitere Aspekte, die die Wahl beeinflussen, sind beispielsweise:

- Bodenbeschaffenheit
- Gangbreite
- ob die Route im Innen- oder Außenbereich verläuft

Anhänger

Die Vielfalt der **Einschub-Anhänger** ist beachtlich und es hat sich noch kein Standard entwickelt. Ob E-, C-, U-, H- oder B-Rahmen am besten geeignet sind, ist vom individuellen Einsatzfall abhängig. Ein Routenzug kann mehrere Anhänger ziehen, wobei unterschiedliche Anhänger kombiniert werden können. Die Wahl der passenden Anhänger ist abhängig von Größe und Gewicht der Ladung sowie von der Einsatzumgebung.

E-Rahmen

- die Be- und Entladung erfolgt einseitig
- können Waren unterschiedlicher Größen transportieren
- erfordern eine hohe Komplexität der Routenplanung
- läuft pneumatisch, hydraulisch, elektrisch oder autark → autarke E-Rahmen, welche die für den Hubvorgang nötige Energie ohne externe Energieversorgung während der Fahrt erzeugen, kommen beispielsweise beim STILL LiftRunner® zum Einsatz
- geringer bis mittlerer Instandhaltungsaufwand der Anhänger (in Abhängigkeit von Antrieb, Rollen, eventueller spezieller Installationen)
- Trolley notwendig



C-Rahmen

- große Individualisierungsmöglichkeiten
- hohe Gewichte möglich
- einseitige Be- und Entladung
- können Waren unterschiedlicher Größen transportieren
- Trolleys nicht zwingend notwendig
- Energieversorgung hydraulisch oder elektrisch
- geringer bis mittlerer Instandhaltungsaufwand der Anhänger



B-Rahmen

- beidseitige Be- und Entladung der Ware
- können Waren unterschiedlicher Größen transportieren
- dynamische Routenplanung
- Trolleys notwendig
- Energieversorgung (variiert je nach Hersteller): pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch



U-Rahmen

- beidseitige Be- und Entladung möglich
- je nach Hersteller kann Ware unterschiedlicher oder einheitlicher Größen transportiert werden
- wenig Spielraum in der Routenplanung
- Trolley notwendig
- läuft in der Regel manuell ohne Hubfunktion, pneumatisch oder elektrisch, bei STILL ist auch eine hydraulische Variante möglich
- geringer bis mittlerer Instandhaltungsaufwand der Anhänger

H-Rahmen

- beidseitig beladbar; Beladeseite definiert Entladeseite
- Größe der zu transportierenden Waren muss einheitlich sein
- eingeschränkte Komplexität der Routenplanung
- Trolley notwendig
- Energieversorgung je nach Anbieter mittels Hydraulik oder Strom
- geringer Instandhaltungsaufwand der Anhänger

Trolleys

Trolleys werden auch als Bodenroller oder Handschiebewagen bezeichnet. Sie sind die Ladungsträger für das zu transportierende Material. Es gibt diverse Arten für unterschiedliche Materialien, von Kleinladungsträger (KLT) bis Großladungsträger (GLT). Trolleys sind oft für den Transport mit bestimmten Anhängern konstruiert. In der Regel erfolgt die Be- und Entladung der Anhänger noch immer manuell, einzelne Systeme ermöglichen jedoch bereits automatisiertes Lasthandling.



Dank **vielfältiger Erweiterungsmöglichkeiten** ist die Bandbreite der Ladungsträger recht groß. So gibt es für Trolleys diverse Aufsätze, die je nach Art und Abmessungen der Ware verwendet werden können. Dazu zählen Support-Paletten, eine zusätzliche Unterstützung bei der Lastenverteilung in Form einer auf den Trolley aufsetzbaren Unterlegplatte, Boxen- und Schraubenregale sowie Neigeaufsätze (wie sie auch STILL anbietet).

Die Wahl des richtigen Trolleys erfolgt nach ergonomischen Gesichtspunkten und ist abhängig vom Warenmaterial:

- die Be- und Entladungshöhe sollte ergonomisch sein
- entsprechend der Warenlast ist gegebenenfalls eine zusätzliche Greifvorrichtung am Trolley notwendig
- Harte Rollen sorgen für leichteres Schieben
- maximales Gewicht der zu schiebenden Trolleys ca. 500 kg

Varianten und Einsatzmöglichkeiten



Funktionsweise von Routenzügen

Der Routenzug fährt auf einer definierten Route und transportiert Material von und zu definierten Abhol- und Verbringungsstationen. Dabei können gleichzeitig unterschiedliche Waren auf- und abgeladen werden, sodass eine bedarfsgerechte Ver- und Entsorgung möglich wird.

Hier unterscheidet man in statische und dynamische Route. Die statische Route funktioniert ähnlich einer Buslinie: Der Weg ist festgelegt, die Route wird einem festen Fahrplan folgend kontinuierlich abgefahren. Die Be- und Entladung kann einseitig erfolgen. Die dynamische Route ermöglicht über veränderliche Fahrwege und beidseitiges Lasthandling mehr Flexibilität.

Routenzug ist nicht gleich Routenzug

Die Vor- und Nachteile der Routenzugsysteme im Vergleich



Routenzüge bestehen aus einem Zugfahrzeug und Anhängern, die die Ladung tragen. Aber Routenzug ist nicht gleich Routenzug: Es werden unterschiedliche Bauweisen und Konzepte unterschieden, die sich für verschiedene Anwendungen eignen.

Die Routenzug-Konzepte im Vergleich

Routenzug ist nicht gleich Routenzug. Entscheidende Unterschiede liegen bei den **Anhänger-Typen**.

Man unterscheidet hier vor allem die Art, wie die Ladung getragen wird:

- Trailer-Konzept: Die Ladung wird direkt auf den Anhänger geladen
- Taxi-Konzept: Der Ladungsträger wird seitlich über eine angebrachte Rampe auf den Anhänger geschoben und taxiert
- Einschub-Konzept: Der Ladungsträger wird in den Anhänger eingeschoben



Grafik (von links nach rechts) Trailer-, Taxi- und Einschub-Konzept

Routenzug ist nicht gleich Routenzug

Die **Konzepte** unterscheiden sich technisch, aber auch darin, wie aufwändig und kostenintensiv sie in der Einführung sowie im täglichen Betrieb sind. Die wesentliche Frage aber ist, wofür der Routenzug jetzt und perspektivisch eingesetzt werden soll.

So werden **Trailer-Konzepte** oft für den Einstieg genutzt, sind dann aber für einen perspektivischen Einsatz eines Einschub-Systems hinderlich. Trailer-Systeme haben lange Prozess- und Lasthandlingszeiten. Sie sind relativ unflexibel, nicht mit digitalen Informationssystemen kombinierbar und bereits mit geringen Stückzahlen sehr kostenintensiv.

Einschub-Systeme dagegen sind flexibel einsetzbar und bilden die Grundlage für die Digitalisierung und Automatisierung des Materialflusses.

Der Vergleich im Überblick

Trailer-Konzept

Die Ladung wird direkt auf den Anhänger geladen.

Das Trailer-Konzept beruht auf einer einfachen Struktur. Die Ladung oder Ladungsträger (zum Beispiel: Paletten) werden direkt auf den Anhängern platziert. Das Trailer-Konzept ist aufgrund der relativ einfachen Installation und den - bei sehr geringer Stückzahl - niedrigeren Anschaffungskosten ein häufiges Einstiegskonzept. Es empfiehlt sich die Anschaffung mit Blick auf die langfristige Anwendung und Prozess-Entwicklung zu bewerten.

Nachteile:

- In der Regel werden einzelne Anhänger aus dem Zug ausgekoppelt und direkt an der Linie platziert. Alternativ wird an der Senke ein weiteres Fahrzeug benötigt, das den Routenzug entlädt.
- unflexibles Handling
- starre Rollen und hohe Prozesszeiten
- aufwendiger Entladungsprozess am Band
- keine Weiterentwicklung, keine Kombination mit digitalen Systemen oder Automatisierung möglich
- auf lange Sicht verursacht das Trailer-Konzept höhere Kosten als das Einschub-Konzept
- Schlechte Ergonomie durch Rollen mit höherem Rollwiderstand
- geringere Höchstgeschwindigkeit und schlechtere Fahreigenschaften

Vorteile:

- + einfacher Einstieg
- + Kleinladungsträger werden einzeln bewegt und nicht der Großladungsträger



Taxi-Konzept

Der Ladungsträger wird seitlich über eine angebrachte Rampe auf den Anhänger geschoben und taxiert.

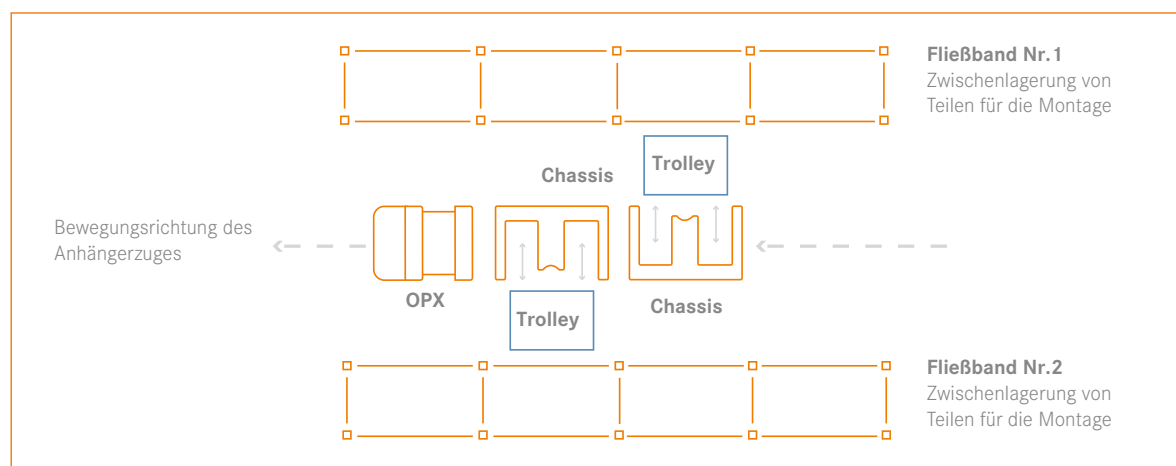
Die Trolleys können von beiden Seiten beladen werden. Aus Sicht der Prozessentwicklung steht das Taxi-Konzept zwischen Trailer- und Einschub-System. Je nach Anbieter ist die Einführung digitaler Prozesse möglich.

Vorteile:

- + beidseitig beladbar
- + Trolleys auf der Strecke nicht am Boden

Nachteile:

- hoher Kraftaufwand beim Beladen notwendig
- schwere Geräte mit schlechter Sicht



Grafik: Beidseitiges Be-/Entladung

Das Einschub-Konzept

Der Ladungsträger wird in den Anhänger eingeschoben.

Die Be- und Entladung der Ware erfolgt abhängig vom eingesetzten Anhänger ein- oder beidseitig unter Verwendung von Trolleys. Aus strategischer Sicht - hinsichtlich der Erweiterung des Systems - empfiehlt sich die Nutzung des Einschub-Konzeptes aus folgenden Gründen:

Vorteile:

- + einfache Be- und Entladung
- + vielfältige Rahmen-Auswahl: ob B-, C- oder (autarke) E-Rahmen am besten geeignet sind, wird je nach individuellem Einsatzgebiet entschieden
- + Kombination mit digitalen Steuersystemen und weitere Entwicklung bis hin zur (Voll-)Automatisierung möglich
- + je nach Einsatzgebiet kann zwischen unterschiedlichen Energieversorgungskonzepten gewählt werden

Nachteil:

- Hoher Geräuschpegel, schlechte Fahreigenschaften und höherer Verschleiß sowie Unfallrisiko, wenn alle Räder am Boden (nicht alle Anbieter) sind

Sollte man gleich auf das Einschub-System setzen?

Die Auswahl des Routenzugsystems ist eine strategische Entscheidung. Sie bestimmt über den initialen Aufwand und die perspektivischen Entwicklungsmöglichkeiten.

Auch ein Trailer-System bringt die Vorteile von Routenzügen und erfüllt eine Reihe von Anforderungen zur Prozessoptimierung. Für eine perspektivische Entwicklung der Prozesse hin zu einer digital gestützten oder sogar automatisierten Versorgung empfiehlt sich der Einsatz eines modernen Einschub-Systems.

Hubsysteme für Einschub-Systeme

Moderne Einschub-Systeme, wie der STILL LiftRunner®, sind in der Lage die Räder der Trolleys für die Dauer der Fahrt anzuheben, um die Fahrgeräusche und den Verschleiß der Trolleys zu minimieren. Hierfür stehen verschiedene Hubsysteme zur Wahl.

Hydraulisches System

Ein Hydraulikaggregat am Zugfahrzeug sorgt für das Heben der Anhänger vor Fahrtbeginn. Die einzelnen Anhänger sind über eine Hydraulikleitung verbunden. Nachteile ergeben sich lediglich durch den Einsatz von Hydrauliköl und die Wartung.

Elektrisches System

Die Anhänger sind elektrisch mit dem Zugfahrzeug verbunden. Das elektrische Hubsystem kommt besonders in sterilen Bereichen in Branchen wie Pharma- oder Food-Industrie zum Einsatz.

Pneumatisches System

Ein am Zugfahrzeug befindlicher Kompressor erzeugt den Druck für das Heben und Senken. Die Anhänger sind über eine Pneumatikleitung verbunden.

Autarkes System

Das Heben der Anhänger funktioniert hydraulisch, ohne dass ein Aggregat benötigt wird, da die nötige Energie durch die Fahrbewegung erzeugt wird. Das Heben der einzelnen Anhänger erfolgt hydraulisch direkt beim Einschub der Trolleys.

Fazit:

Bei Routenzügen gibt es verschiedene Bauweisen und Konzepte. Je nach Anwendungsbereich wird entschieden, welches Konzept sich für welchen Einsatz eignet.

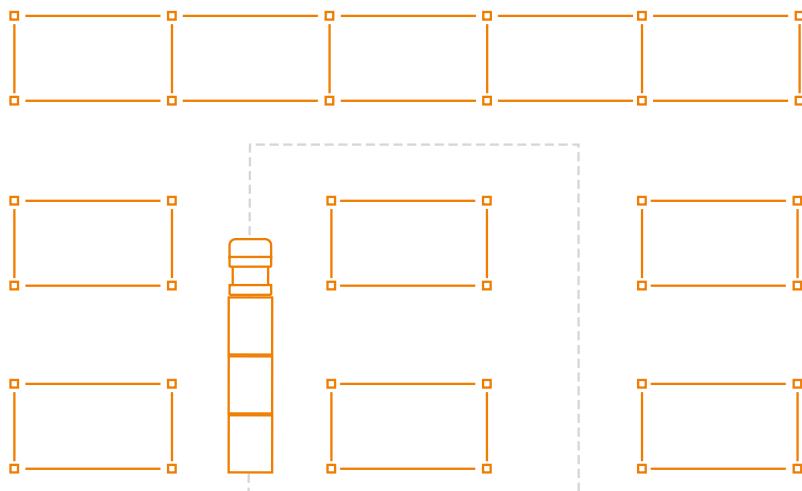
Routenzugführung: Statische oder dynamische Route?

Die strategische Frage der Routenplanung

Abhängig vom eingesetzten Routenzugsystem und von der Aufgabe des Routenzuges sind unterschiedliche Routenkonzepte im Materialfluss möglich oder sinnvoll. Grundsätzlich unterscheidet man in dynamische und statische Routenführung.

Statische Route

Die statische Route folgt einem fest definierten Fahrplan, in welchem Zeit und Strecke genau vorgegeben sind.



Vorteile:

- + Planbare Wiederbeschaffungszeiten
- + Hohe Prozessstabilität
- + Leichte Fehlerverfolgung
- + Kann ohne digitale Steuerung verwendet werden, unter anderem über Papier-Kanban

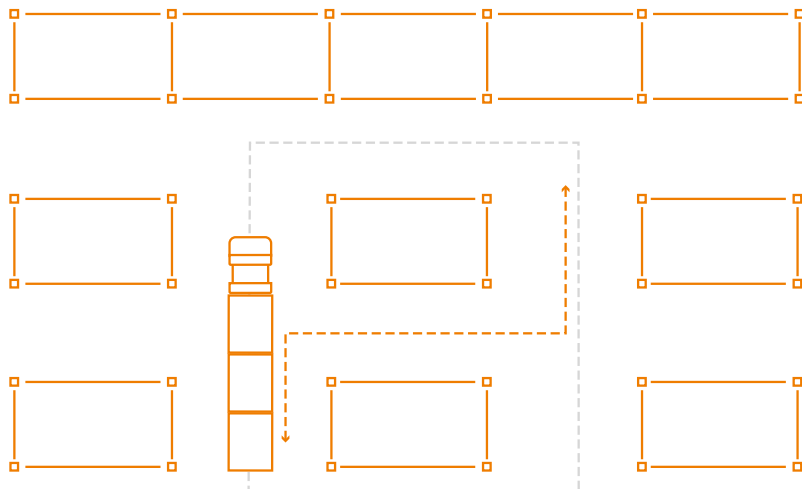
Nachteile:

- Wirtschaftlich nur bei stabilen Verbräuchen sinnvoll
- Schlechtere Auslastung des Routenzugsystems verglichen mit dynamischen Routen bei Schwankungen in der Produktionsmenge
- Keine Priorisierung der Haltestellen im Zulieferprozess
- Keine flexible Routenführung und nur einseitiges Be- und Entladen möglich
- Es werden durchschnittlich mehr Züge benötigt, da die Auslastung eines einzelnen Zuges geringer ist.

Dynamische Route

Die Synchronisation von Produktions- und Logistikprozessen mit Routenzugsystemen erfordert die bedarfsorientierte Versorgung der Produktionsbereiche mit kleinen Losgrößen. Nur so lassen sich geringe Bestände in der Produktion realisieren.

Im Idealfall erfolgt die Versorgung verbrauchs- und bedarfsorientiert. Genau das ermöglicht die dynamische Routenführung, bei der weder ein getakteter Fahrplan noch Streckenverlauf festgelegt sind. Die Streckenplanung erfolgt abhängig von Zeit, Streckenlänge und dem nächsten dringenden Bedarf an der Linie.



Vorteile:

- + Hohe Auslastung des Routenzuges
- + Hohe Flexibilität hinsichtlich der Priorisierung der unterschiedlichen Warentransporte
- + Ausgleich von Volumenschwankungen (unterschiedlicher Warenbestand und -menge)
- + Flexibles Anfahren der Stationen und beidseitiges Be- und Entladen möglich

Nachteile:

- Initial erhöhter Planungs- und Investitionsaufwand
- Beidseitiges Be- und Entladen ist nur mit entsprechender Ausstattung möglich
(Geräte und Software)

Fazit:

Die Entscheidung für eine dynamische oder statische Routenführung muss individuell getroffen werden. Beide Varianten bieten Vor- und Nachteile. Die dynamische Route gewährt größere Flexibilität, während die statische Route bei sehr stabilen Verbräuchen optimal ist.

STILL - Ihr idealer Partner für die Routenzug-Einführung

Expertise - komplett aus einer Hand



Die **Einführung von Routenzugsystemen** ist ein facettenreiches Thema, das einen vollumfänglichen Blick auf Ihre Logistik erfordert. Der **Weg zur schlanken Produktion** bedeutet im Kern eine Veränderung Ihrer aktuellen Logistik-Prozesse. Für die Analyse und die Entwicklung einer individuell passenden Lösung ist umfassende Expertise notwendig.

Als Vorreiter in der Entwicklung von Routenzugsystemen und einem starken Partnernetzwerk an unserer Seite, unterstützen wir Sie bei der Routenzug-Einführung, um das Beste aus Ihrer Intralogistik herauszuholen.

Darum ist STILL ihr idealer Partner

- Pionier für Routenzugentwicklung und Erfinder des LiftRunner®
- Partnerschaft mit Dematic für Supply-Chain- und Automatisierungslösungen sowie mit LR-Intralogistik
- Inhouse-Produktion von Routenzugsystemen
- Langjährige Erfahrung bei der Einführung von Routenzugsystemen
- Umfassendes Portfolio für alle intralogistischen Lösungen

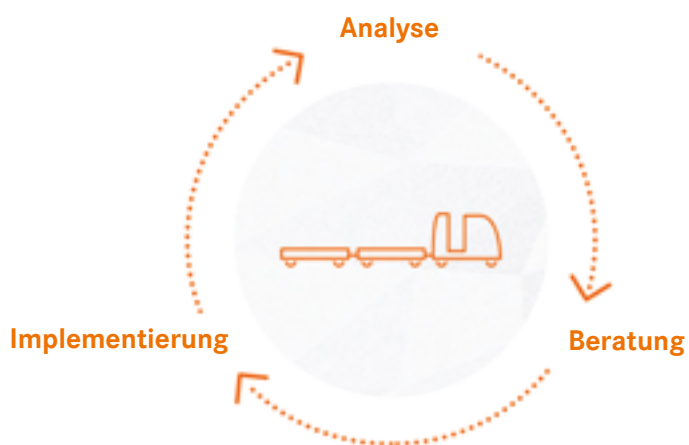
Wer hat's erfunden?

Pioniere für Routenzugentwicklung und Erfinder des LiftRunner®

Einen Routenzug erfinden ist eine große Herausforderung. Der STILL LiftRunner® wurde 2008 initial gemeinsam mit BMW entwickelt und ist dort seither erfolgreich für die Produktionsversorgung im Einsatz. Inzwischen ist der STILL LiftRunner® am Markt etabliert und setzt nach wie vor den Maßstab in der Branche.



STILL ist ganzheitlicher Systemanbieter für Ihre Produktionslogistik



Als ganzheitlicher Systemanbieter und Spezialist für die Einführung von Routenzügen begleiten wir Sie vollumfänglich von der ersten Analyse, über die **Beratung**, bis zur Implementierung von Fahrzeugen, Software und Prozessen. Wir setzen auf Zusammenarbeit und begleiten das gesamte Projekt zur Routenzug-Einführung.

Ein starkes Partner-Netzwerk

Auf STILL können Sie sich verlassen. **Die Einführung von Routenzügen ist eine strategische Entscheidung** und eine wesentliche Veränderung für Ihre Intralogistik-Prozesse. Um für diese Aufgabe **optimal aufgestellt** zu sein, setzen wir auf enge Partnerschaften, wie zu **DEMATIC**, dem führenden Anbieter für Supply-Chain-Automatisierung, oder zu **LR Intralogistik** als Entwickler und Produzent von Routenzugsystemen. **Gemeinsam bringen wir Ihre Produktion in Bestform!**



Dematic ist ein weltweit führender Anbieter hochmoderner, integrierter Supply-Chain-Automatisierungstechnologie, -Software und -Dienstleistungen. Dank dieser engen Partnerschaft sind wir in der Lage, Ihre Daten und Technologien zu nutzen, um Fortschritte zu messen und Ihren Betrieb nachhaltig zu optimieren. So wird Ihre Lieferkette gestärkt, **was langfristig für Ihren klaren Wettbewerbsvorteil sorgt.**

Die Partnerschaft mit **LR Intralogistik** begann 2010 und führte 2015 zur Fusion. Zu den Kernkompetenzen der **LR Intralogistik GmbH** gehören die Entwicklung und Produktion von Routenzug-Elementen für den innerbetrieblichen Materialtransport. Im Fokus stehen dabei die stete Weiterentwicklung des LiftRunner®-Systems sowie die Entwicklung kundenspezifischen Routenzugsystemen inklusive der Trolleys. Dreh- und Angelpunkt sind dabei Aspekte, die den größtmöglichen Kundennutzen erfüllen bezüglich Sicherheit, Ergonomie und Kosteneffizienz.

Fazit:

Dank langjähriger Erfahrung im Bereich der Routenzug-Einführung und beständiger enger Partnerschaften mit Experten in Segmenten wie Automatisierungstechnologie und der (Weiter-)Entwicklung von Routenzug-Elementen, garantieren wir eine erfolgreiche Implementierung des für Sie passenden Routenzugsystems.

STILL LiftRunner® - Der beste Routenzug der Branche

Eine Idee, die heute Maßstab ist



Unsere Vision: Arbeit muss fließen. Lückenlos, ohne Umwege, Stillstand und Verschwendung.

Der LiftRunner® macht diese Vision zur Realität. Er punktet mit vielfältigen Vorteilen, die ihn von **vergleichbaren Produkten anderer Hersteller** unterscheiden. Zudem kann er systematisch für **individuelle Erfordernisse angepasst** und selbstverständlich auch **automatisiert** werden.

Was hat der STILL LiftRunner®, was andere nicht haben?

- Das patentierte Transport- und Entnahmesystem für Trolleys aller Art punktet mit größtmöglicher Flexibilität, einzigartigem Bedienkomfort und dem geringsten Rollwiderstand der Branche.
- Nur die STILL LiftRunner® verfügen über integrierten automatischen Hub über eine Mittelachse. Die Vorteile:
 - nur eine Achse heißt **geringe Wenderadien** und **hohe Spurtreue**, da die Achsen des Zuges nicht gelenkt werden müssen
 - Trolley wird vom Boden entkoppelt
 - weniger Fahrgeräusche
 - geringerer Verschleiß
 - weniger Wartungen notwendig
- Durch den modularen Aufbau des LiftRunner® Systems können sehr leicht Anhänger anderer Größen in einen schon vorhandenen Routenzug integriert werden.
- Egal ob E-Rahmen, B-Rahmen oder C-Rahmen - alle Rahmen-Typen sind miteinander kompatibel und können ihre individuellen Vorteile in Ihren Produktionsabläufen ausspielen.

Routenzüge bei STILL

STILL bietet abhängig vom Umfeld ihres Einsatzes unterschiedliche Routenzugsysteme. Hier sind sowohl verschiedene Kombinationen aus Zugfahrzeug, Anhängern und Trolleys als auch unterschiedliche Grundkonzepte oder Trailersysteme möglich. Die Verknüpfung und Bedienung der Anhänger kann hydraulisch, elektrisch, pneumatisch oder im einfachsten Fall autark funktionieren. Grundlage des Routenzugsystems bei STILL ist der STILL LiftRunner®. Das System ist seit 10 Jahren Maßstab in der Branche.

Kundenspezifische Anpassung des Routenzuges



Standardisierung ist wichtig, aber die Praxis ist oft anders. Die Details in den Materialfluss-Konzepten ergeben nicht selten individuelle Ansprüche an das Routenzugsystem. Der LiftRunner® ist darauf optimal vorbereitet:

- Anforderungsspezifische Konstruktionen von Rahmen und Trolleys möglich
- Entwicklung eines individuellen Konzepts, das perfekt zu den Obliegenheiten Ihrer Produktionsversorgung passt
- Automatisierung einzelner Prozessschritte oder des kompletten Routenzug-Einsatzes möglich

Automatisierter Routenzug

Der STILL LiftRunner® eignet sich ideal für die Automatisierung Ihrer Intralogistik. So erreichen Sie einen durchweg automatisierten Warenfluss bis ans Produktionsband und ermöglichen eine effiziente, taktgesteuerte Belieferung von Produktionslinien.



Für die Automatisierung des STILL LiftRunner® bestehen grundsätzlich **4 Automatisierungsstufen:**

1. Manuelles Fahren und manuelles Lasthandling (keine Automatisierung)
2. Automatisiertes Fahren und manuelles Lasthandling
3. Manuelles Fahren und automatisiertes Lasthandling
4. Automatisierte Fahrt und automatisiertes Lasthandling (vollständige Automatisierung)

Ausblick: Automatisierung - Zukunft oder schon Realität?

Die Vorteile automatisierter Routenzüge liegen auf der Hand: die Produktivität wird maßgeblich gesteigert, manuelle Tätigkeiten reduziert und somit die körperliche Belastung der Mitarbeiter verringert. Automatisierte Prozesse gewährleisten eine höhere Sicherheit innerhalb der Produktionslogistik und Lasten von mehr als 500 kg können leicht in die Routenzug-Versorgung eingebunden werden. Das ermöglicht eine nachhaltige und langfristige Kostenreduktion.

In jedem Fall gibt es keine Standardlösung und nur eine genaue und vollständige Spezifikation ermöglicht Ihnen, die für Sie effektivste Lösung zu finden.

Fazit

Nicht ohne Grund besteht ein anhaltender Trend zum branchenübergreifenden Einsatz von Routenzügen. Sie sind zentraler Bestandteil bei der Einführung von Lean Logistik im Unternehmen. Die nachhaltigen Vorteile werden zunehmend deutlich und die Szenarien für den Einsatz von Routenzugsysteme vielfältiger.

Die Systeme und Konfigurationen für Routenzüge sind aktuell vielfältig und oft abhängig von den individuellen Gegebenheiten.

Die Einführung von Routenzügen setzt eine umfassende Analyse und Planung voraus. Hier geht es nicht nur um die spezifischen Einsatzbedingungen und Bedarfe für den Materialfluss, sondern auch um die Weiterentwicklung und Digitalisierung der Prozesse. Dynamische Steuerungskonzepte sind aufwändiger in der Einführung, aber bieten mehr Flexibilität.

Um eine bedarfsgerechte und hochfrequente Versorgung sicherzustellen, werden Routenzugsysteme in Zukunft enger in die Wertschöpfungskette integriert und orientieren sich damit noch stärker an den Bedarfen in der Produktion. Realisiert wird dies durch eine stärkere Vernetzung zwischen Routenzug- und Produktionssteuerung. Dieser Entwicklung folgend werden die Prozesse zunehmend digitalisiert und automatisiert.

Mit diesem Ausblick schließen wir unseren Überblick zur Einführung von Routenzugsystemen.

Sollten Sie weitere Fragen haben, freuen wir uns auf Ihre Kontaktaufnahme!

Ihr STILL Team

Kontakt für Ihre Routenzug-Einführung

Sie möchten das **Potential** und die **Optionen für die Routenzug-Einführung** in Ihrem Unternehmen prüfen? Unsere Fachberater unterstützen Sie gern.

Besuchen Sie uns im Internet und **machen Sie den ersten Zug** – starten Sie Ihre **Beratung direkt online!**

Digitaler Routenzugberater und Kontakt zu Ihrem **persönlichen Ansprechpartner** für die Routenzugeinführung: www.still.de/routenzugeinführung

STILL GmbH

Berzeliusstraße 10

D-22113 Hamburg

Tel.: +49 (0)40/73 39-20 00

Fax: +49 (0)40/73 39-20 01

info@still.de

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.still.de

