

A black and white photograph of three people in a meeting. A man in a white shirt is pointing at a large monitor displaying a 3D architectural rendering of a factory layout. A woman with dreadlocks is looking at the screen, and another man is standing behind her, also looking at the screen. The woman is holding a pen and a notebook.

# Flexibel oder direkt?

Teil 2 von 3

Präsentiert von Intralox

**Teil 2: Bewertung**  
Ihrer Systemkonstruktion für  
die Verpackungsförderung

Wichtige Tools und Prozesse für die Bewertung  
verschiedener Optionen für das Linienlayout unter  
Berücksichtigung von Investitionskosten, Betriebsabläufen,  
Wartungsarbeiten und Produktionskapazität

In **Teil 1** unserer Reihe „Flexibel oder Direkt?“ haben wir die wichtigsten Unterschiede zwischen den Palettiersystemen „End-of-Line (Direkt)“ und „Integriert (Gemeinsam genutztes System)“ definiert. Der nächste Schritt ist die Durchführung einer formalen Bewertung der vorgeschlagenen Layoutdesigns. Die Entscheidungskriterien können in vier Kategorien unterteilt werden.



# Investitionskosten

Die wichtigsten Faktoren für die Investitionskosten sind:

- die Anzahl und Leistungsfähigkeit der Palettiersysteme
- die Menge an Ressourcen und die Komplexität des Fördersystems

Diese bestimmen die Kosten für das System, die erforderliche Menge an Arbeitskräften und Materialien sowie andere Ressourcen, die für die Installation benötigt werden, einschließlich mechanische Betriebsmittel, Stromverteilung, Steuerung, Hardware für die Kommunikationsinfrastruktur und Gebäudemodifikationen.

Darüber hinaus müssen der technische Aufwand, der für die Entwicklung und Programmierung der Systeme erforderlich ist, sowie die für den Anlauf und die Inbetriebnahme vor Ort erforderliche Menge an Arbeitskräften in die Investitionskostenschätzung aufgenommen werden.

Ein flexibles, integriertes System zeichnet sich üblicherweise durch geringere Kosten für das Palettiersystem aus, da weniger Palettierer zum Einsatz kommen, die jedoch eine höhere Auslastung ermöglichen. Allerdings fallen höhere Ausstattungs- und Konstruktionskosten für das Fördersystem an, das mehr Systeme für die Akkumulation und das Zusammenführen sowie für das Sortieren oder Verteilen benötigt.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Line Item	Supplier	Cost per unit	Units Required	Base Cost	Spare Parts	Freight	Install	Taxes	Contingency	Total Cost	Comments		
Equipments													
1	Roller/Belt Transport Conveyor	CONVEYOR OEM	2070	#	862	\$240,750	\$9,630	\$30,000	\$18,090	\$14,070	\$302,511	Includes OEM engineering/PM costs	
2	Zero Back Pressure Roller Accumulation Conveyor	CONVEYOR OEM	1884	#	808	\$180,000	\$6,000		\$11,500	\$195,000	\$182,250	Includes OEM engineering/PM costs	
3	Brake Motor Belts - 32 H Single Motor	CONVEYOR OEM	133	#	8	\$60,000	\$2,400		\$4,500	\$66,900	\$72,900	Switch Inlets	
4	Brake Motor Belts - 6 H Dual Motor	CONVEYOR OEM	133	#	131	\$10,000			\$8,700	\$11,000	\$13,200	PM Inlets	
5	Curves	CONVEYOR OEM	111	#	4	\$44,000	\$1,760		\$3,600	\$49,360	\$53,400		
6	Case Turners	CONVEYOR OEM	133	#	3	\$45,000			\$3,750	\$48,750	\$52,875	Offset of inlets before VMs	
7	Virtual Pallet Merge 2	Intralog	185	#	1	\$90,000	\$3,200	\$9,000	\$4,150	\$106,350	\$109,800	VM using 1000 Pallets On	
8	Virtual Pallet Merge 2	Intralog	185	#	1	\$90,000			\$3,700	\$93,700	\$97,500	VM using 1000 Pallets On	
9	6-Station DMS Sorter 3	Intralog	883	#	1	\$85,000	\$9,400		\$6,770	\$101,170	\$107,270	6-Station DMS Sorter	
10	6-Station DMS Sorter 3	Intralog	874	#	1	\$75,000			\$5,450	\$80,450	\$85,900	6-Station DMS Sorter	
11	CP300 2-3 Switch	Intralog	885	#	1	\$180,000	\$6,400		\$13,600	\$199,000	\$205,400	Turntable connector switches	
12	Passive Off Transfer	Intralog	111	#	3	\$44,000	\$1,760		\$3,600	\$49,360	\$53,400		
13	Conveyor Workload Head - Base	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1	#	1388	\$240,800			\$4,815	\$245,615	\$249,400	Assumes no major reinforcements of roof	
14	Conveyor Air Piping - 2" Main Header	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	880	#	175	\$13,500			\$335	\$13,835	\$14,200	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
15	Conveyor Air Piping - 3/4" Drops	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1671	#	18	\$2,800			\$56	\$2,856	\$3,110	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
16	Conveyor Control Hardware (Scanners, RPL, etc)	INTEGRATOR	1	#	1	\$71,800	\$2,871	\$900		\$75,571	\$82,700	Assumes \$250 per motor plus 4 connectors	
17	Control Panels & Power Distribution Hardware	INTEGRATOR	1	#	1	\$223,000	\$8,880		\$12,200	\$244,080	\$253,080	Assumes 400V motors total (panels and disconnects)	
18	Interact & Communication Hardware	INTEGRATOR	1	#	1	\$70,000	\$2,800		\$7,000	\$79,800	\$84,000	Assumes 4 Flat switches and fiber	
Installation & Start-Up													
19	Electrical Installation - Materials	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	881	#	880	\$88,320			\$1,685	\$16,644	\$102,870	Conduit, wire, etc	
20	Electrical Installation - Labor	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	8290	#	880	\$248,000			\$4,560	\$49,070	\$302,500		
21	Mechanical Installation - Materials	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	131	#	1388	\$20,016			\$403	\$4,019	\$14,413	Connective hardware, vehicles	
22	Mechanical Installation - Labor	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1388	#	1388	\$766,800			\$5,195	\$15,160	\$784,444		
23	Construction Management	INTEGRATOR	1	#	1	\$40,000			\$800	\$8,000	\$48,000	Non-units, includes expenses	
24	Conveyor Startup Support	CONVEYOR OEM	1	#	1	\$28,000			\$4,000	\$32,000	\$34,000	Non-units, includes expenses	

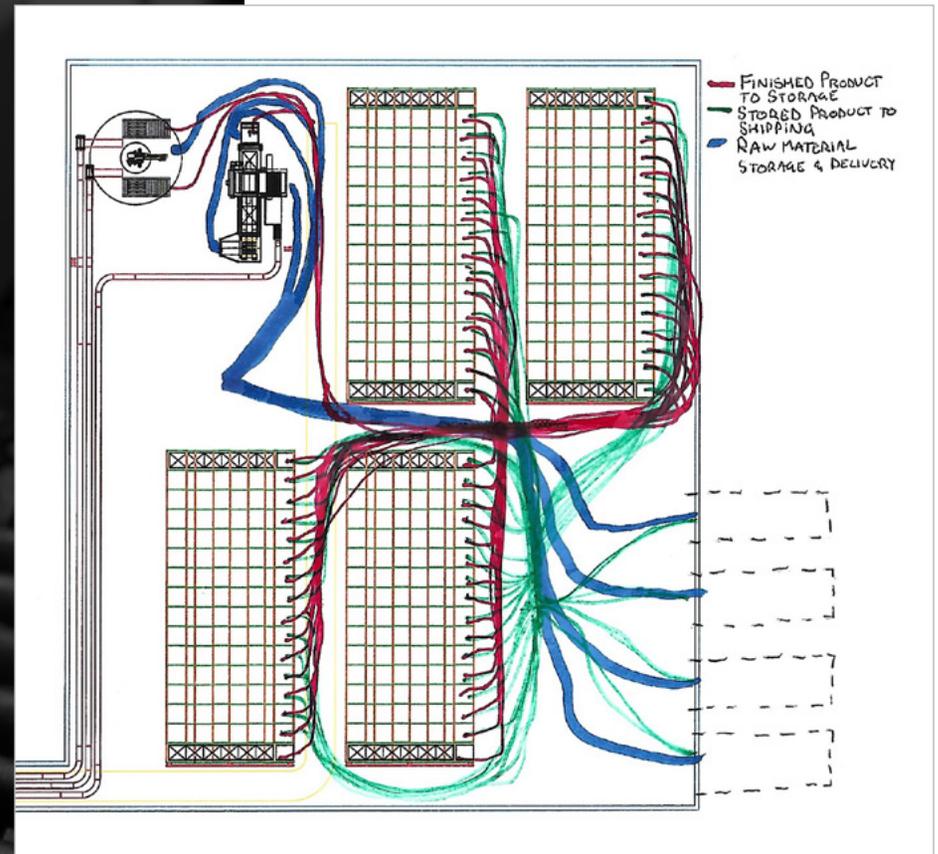
Eine detaillierte Tabelle mit den Investitionskosten ist hilfreich, um Designs zu vergleichen und sicherzustellen, dass alle Komponenten im Projektumfang abgedeckt sind.

# Betriebsabläufe

Bei der Berücksichtigung der betrieblichen Auswirkungen der einzelnen Designs sind die wichtigsten Faktoren die Anzahl der Mitarbeiter und die Menge an Ressourcen, die zur Unterstützung des Systems erforderlich sind, sowie der Aufwand, der für die Verwaltung der täglichen Produktionsplanung sowie für alle größeren Stillstandszeiten anfällt.

Das für den Betrieb des Systems erforderliche Personal hängt von folgenden Faktoren ab:

- **Die Anzahl der Maschinen**
- **Die räumliche Distanz zwischen ihnen**
- **Wie oft ein Bediener mit einer Maschine interagieren muss**



Um die zurückgelegte Entfernung und die erforderliche Zeit zu bestimmen, kann ein „Spaghettidiagramm“ herangezogen werden. Dabei werden die Wege, die Bediener für die Ausführung ihrer Aufgaben zurücklegen, direkt an der Systemkonstruktion für die Verpackungsförderung aufgezeichnet.

# Betriebsabläufe

Die Verwaltung der täglichen Produktionsplanung hängt von der Leistungsfähigkeit des Systems ab.

Sind alle Produktlinien so konzipiert, dass sie unabhängig voneinander betrieben werden können?

## ODER

Unterstützt das Systemdesign eine Produktionsplanung, in der eine begrenzte Anzahl von Linien entweder nur die am schnellsten herzustellenden Produkte oder die am schwierigsten herzustellenden Produkte produzieren kann?

Im letzteren Fall gehen Sie wie folgt vor:

- **Entwickeln Sie einen Prozess für die Koordination zwischen Disponenten, um sicherzustellen, dass die geplante Produktion die Systemkapazität nicht übersteigt**
- **Erstellen Sie Ausfallpläne sowie Budgetmittel für deren Umsetzung, um kritische Kundenaufträge bei einem größeren Ausfall dennoch fortführen zu können**

Die zusätzliche Flexibilität eines gemeinsam genutzten Systems ermöglicht Disponenten die Priorisierung der Produktion auf Linien im System, wenn ein Palettierer längere Zeit ausfällt, und ist somit Teil des Risikominderungsplans des Werks.



Der Platzbedarf ist ein weiterer wichtiger Bestandteil der Betriebsanalyse. Bedenken Sie bei größeren Systemen die Opportunitätskosten für die Standfläche, die sie belegen. Berücksichtigen Sie bei der Bewertung verschiedener Layoutdesigns die potenziellen Kosten für die Anmietung oder den Bau zusätzlicher Lagerflächen, die möglicherweise entlang der Linie benötigt werden.

# Wartungsbedarf

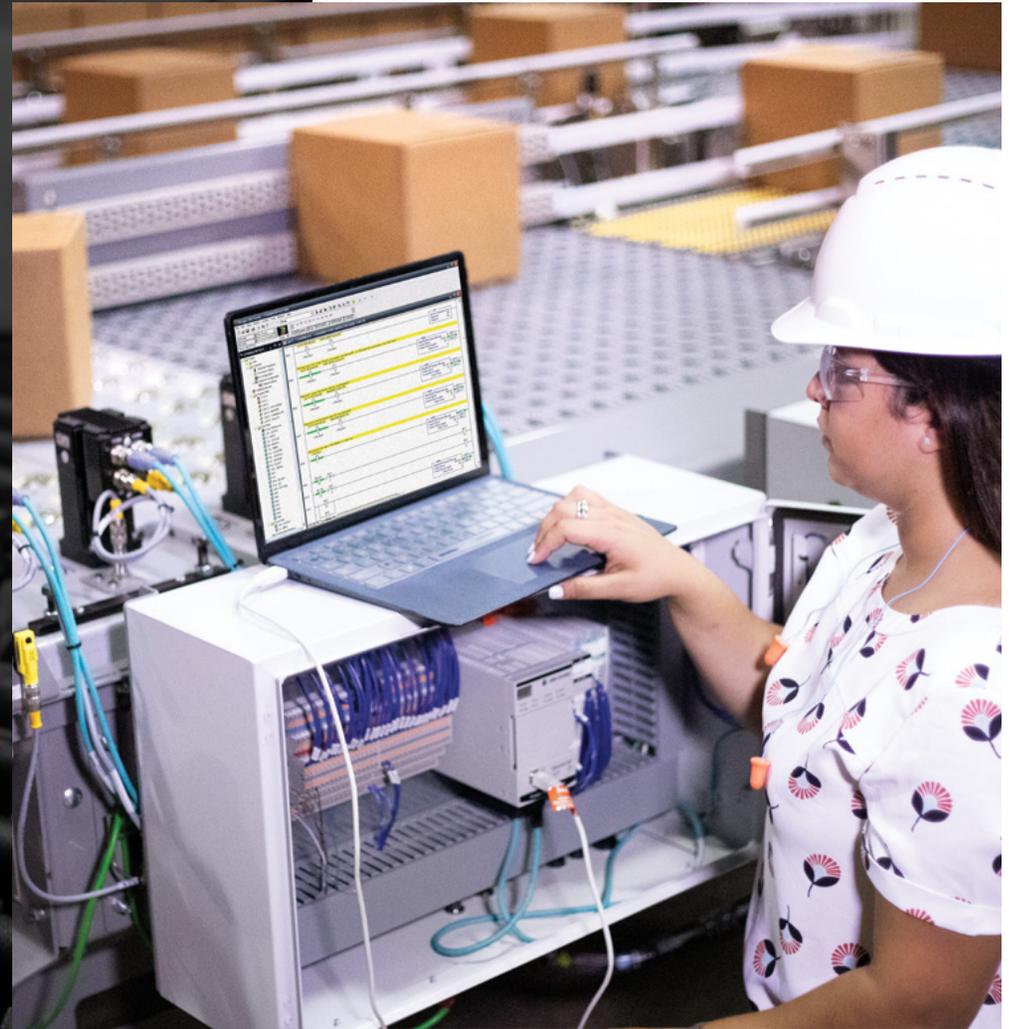
In Bezug auf Wartungsarbeiten ist es wichtig, die Risikobewertungen im Hinterkopf zu behalten. Bestimmte Sicherheitsmaßnahmen, wie z. B. Barrieren, können den Zugang zu und die Wartung von Systemen erschweren. Berücksichtigen Sie bei der Bewertung von Linienlayouts den zusätzlichen Zeit- und Kostenaufwand, den diese Maßnahmen erfordern, damit Sie ein Design wählen können, das Sicherheit und Zugänglichkeit gleichermaßen berücksichtigt.

Bei einem virtuellen Rundgang zu einem vorgeschlagenen Layout lassen sich alle Möglichkeiten für Mitarbeiter zur Interaktion mit dem System sowie die Wahrscheinlichkeit und der Schweregrad einer potenziellen Verletzung herausstellen.

Neben Risikobewertungen gehören auch folgende Komponenten in die Bewertung hinsichtlich der Wartungsarbeiten:

- **die Menge an Ressourcen und die Komplexität des Systems**
- **Jährliche Kosten für die Instandhaltung des Systems, einschließlich der Anzahl der Arbeitsstunden und der Kosten für die erforderlichen Ersatzteile**

Eine gründliche Analyse der Pläne für die vorbeugende Instandhaltung und der von Erstausrüstern bereitgestellten Verschleißteile gibt Auskunft darüber, ob zusätzliches Personal oder ein Ersatzteilbudget für eines der Layoutdesigns in Betracht gezogen werden muss.

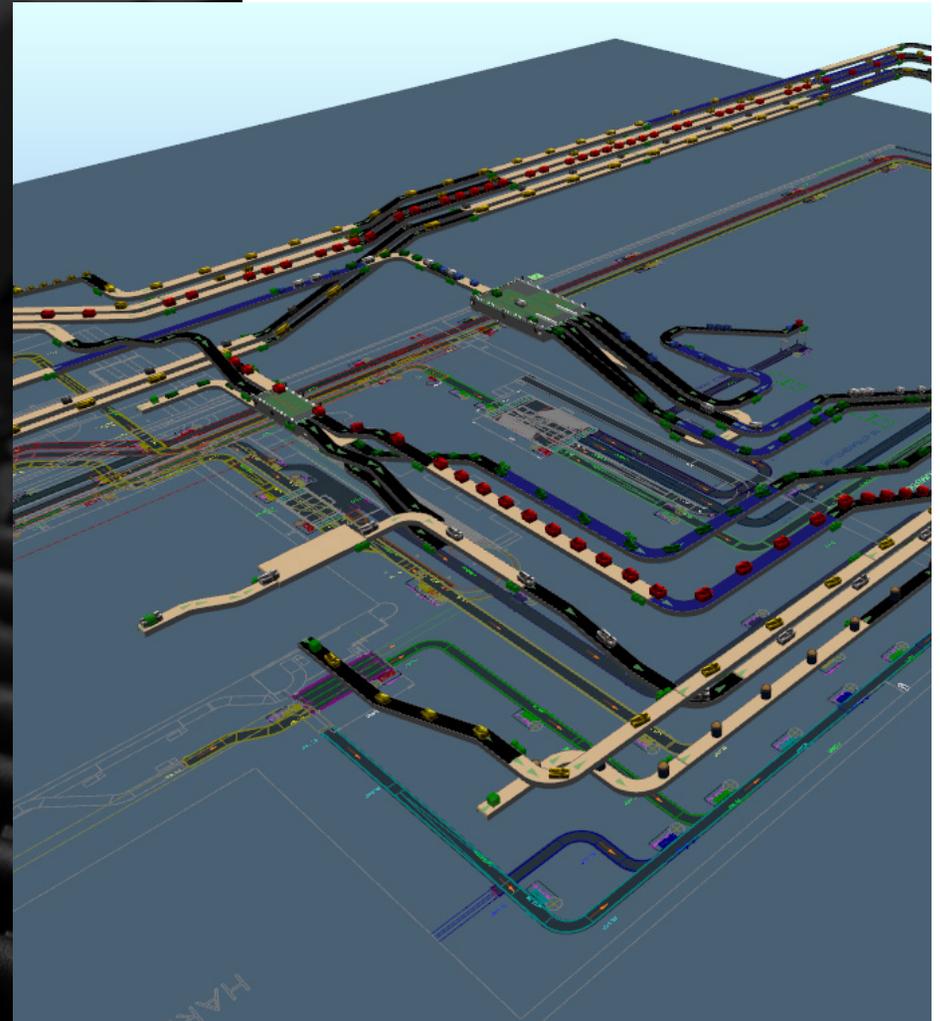


# Produktionskapazität

Die Volumenleistung der vorgeschlagenen Systeme hängt von verschiedenen Konstruktionsfaktoren ab, wie z. B.:

- **Kapazität des Palettierers und der Fördersysteme**
- **Akkumulationsmenge**
- **Möglichkeit, vorbeugende Wartungsarbeiten mit geplanten Ausfallzeiten der Verpackungslinie zu verbinden**
- **Wahrscheinlichkeit und Auswirkung ungeplanter Stillstandszeiten**

Die Volumenleistung kann mit Tools wie dem Overall Equipment Effectiveness (OEE)/Production Calculator oder mit dynamischer, zeitbasierter Simulationssoftware gemessen werden. Beide können mehrere Eingaben verarbeiten, einschließlich mittlerer Betriebsdauer zwischen Ausfällen (Mean Time Between Failure, MTBF), mittlerer Reparaturzeit (Mean Time To Repair, MTTR), max. Förderleistung sowie Förderlängen, Geschwindigkeiten und Akkumulationsmengen.



Programme wie Demo3D können verwendet werden, um ein vollständiges System zu modellieren und Produktionsmengen durch eine Zeitraffer-Simulation auf der Grundlage verschiedener Eingaben zu bestimmen.

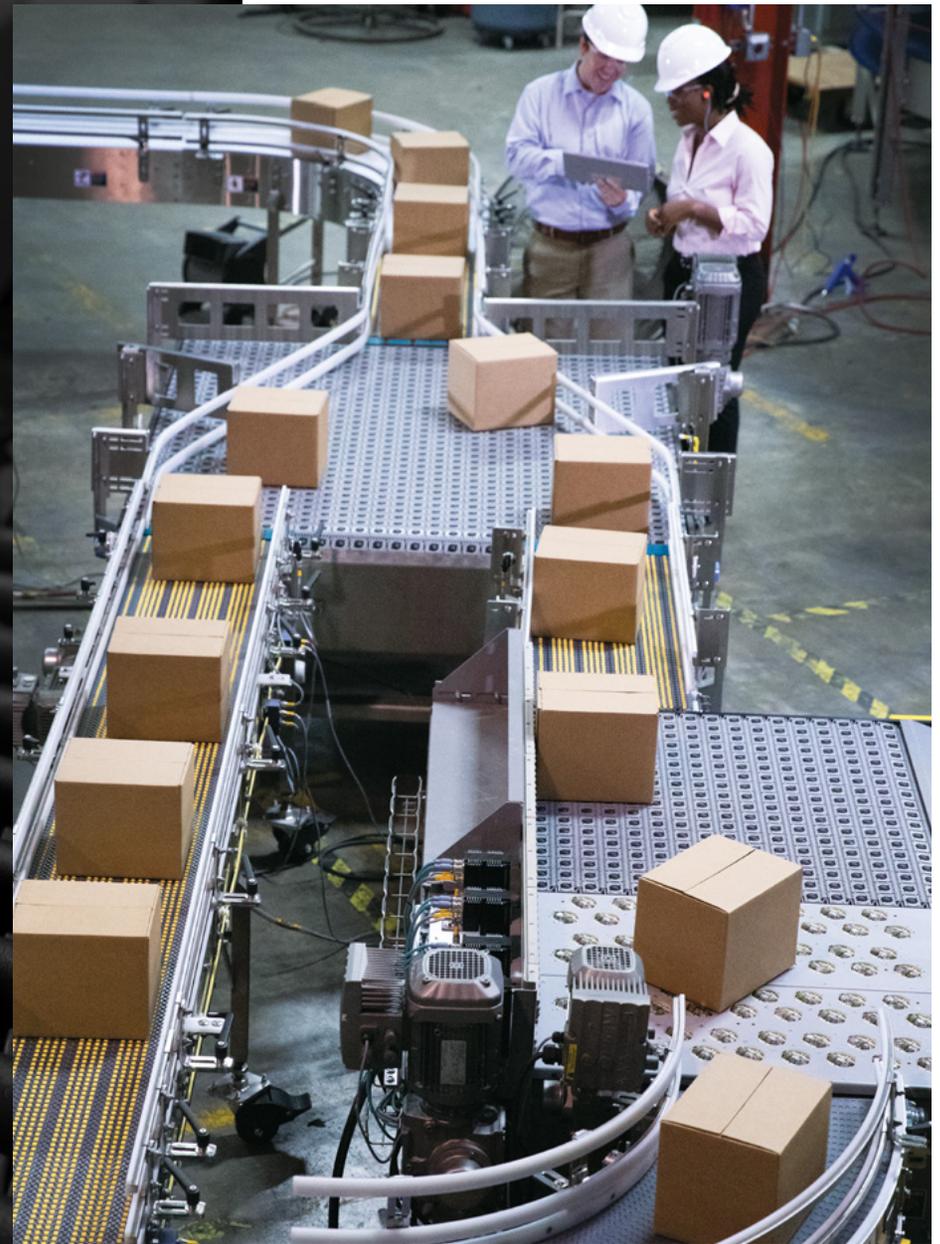
# Produktionskapazität

Berücksichtigen Sie bei der Bewertung der Produktionskapazität jedes Systems im Kontext von Umsatzvolumen, geplanter Produktionszeit und Lagerkapazität.

Die Vorteile einer größeren Produktionsmenge können hinsichtlich der folgenden Punkte bewertet werden:

- **Höhere Umsätze**
- **Verringerung der Produktionsstunden/-kosten, die zur Erreichung der Umsatzziele erforderlich sind**
- **Möglichkeit, zusätzliche Bestände bereitzustellen, um Risiken bei der Produktionsplanung zu minimieren**

Diese Vorteile können zusätzliche Vorlaufkosten oder jährliche Kosten im Zusammenhang mit größeren, flexibleren Systemen ausgleichen.



# Bewerten Sie die Optionen für ein intelligentes Wachstum

Eine vollständige Bewertung besteht aus technischen Analysen und Übungen, die darauf abzielen, wie gut jedes Design die definierten Kriterien für den Erfolg des Projektes erfüllt. Sobald Sie fertig sind, können Sie endgültige Schlussfolgerungen darüber ziehen, welche Linie die beste Wahl für Ihr Erweiterungsprojekt ist.

Seien Sie gespannt auf Teil 3 unserer Reihe „Flexibel oder Direkt?“.



**Das globale Expertenteam von Intralox kann Ihnen bei diesen Entscheidungen helfen. Von der ersten Planung bis hin zur Nachbetreuung von Projekten stehen Ihnen unsere Spezialisten zur Verfügung, um Sie bei der Optimierung Ihres Linienlayouts zu unterstützen.**

**Kontaktieren Sie uns**