

Antriebstechnik im End-of-Line Packaging

Die Vorteile dezentraler Antriebslösungen mit geregelten Frequenzumrichtern



Vorwort

Im End-of-Line Packaging sind Antriebe mit zentral gesteuerten Servomotoren weitverbreitet. Bei Applikationen mit großer Massenträgheit oder langen Verfahrwegen – beispielsweise Palettieren, Stabilisieren oder Handling – sind diese jedoch in der Regel nicht zwingend notwendig. Dezentrale Antriebslösungen, zum Beispiel mit geregelten Asynchronmotoren stellen hier eine effiziente und wirtschaftliche Alternative dar. Sie erreichen vergleichbare kinematische Eigenschaften und gewährleisten aufgrund ihrer höheren internen Massenträgheit bei großen Lasten eine bessere Regelung und Bewegungssteuerung. Durch den Einsatz dezentraler Frequenzumrichter mit „Closed-Loop Control“ (Steuerung im geschlossenen Regelkreis) ergeben sich zudem massive Kosteneinsparungen. Je nach Anlagentyp und Anwendung lassen sich Kostenvorteile von bis zu 50 % erzielen.

End-of-Line Packaging

Am Ende der Produktionslinie

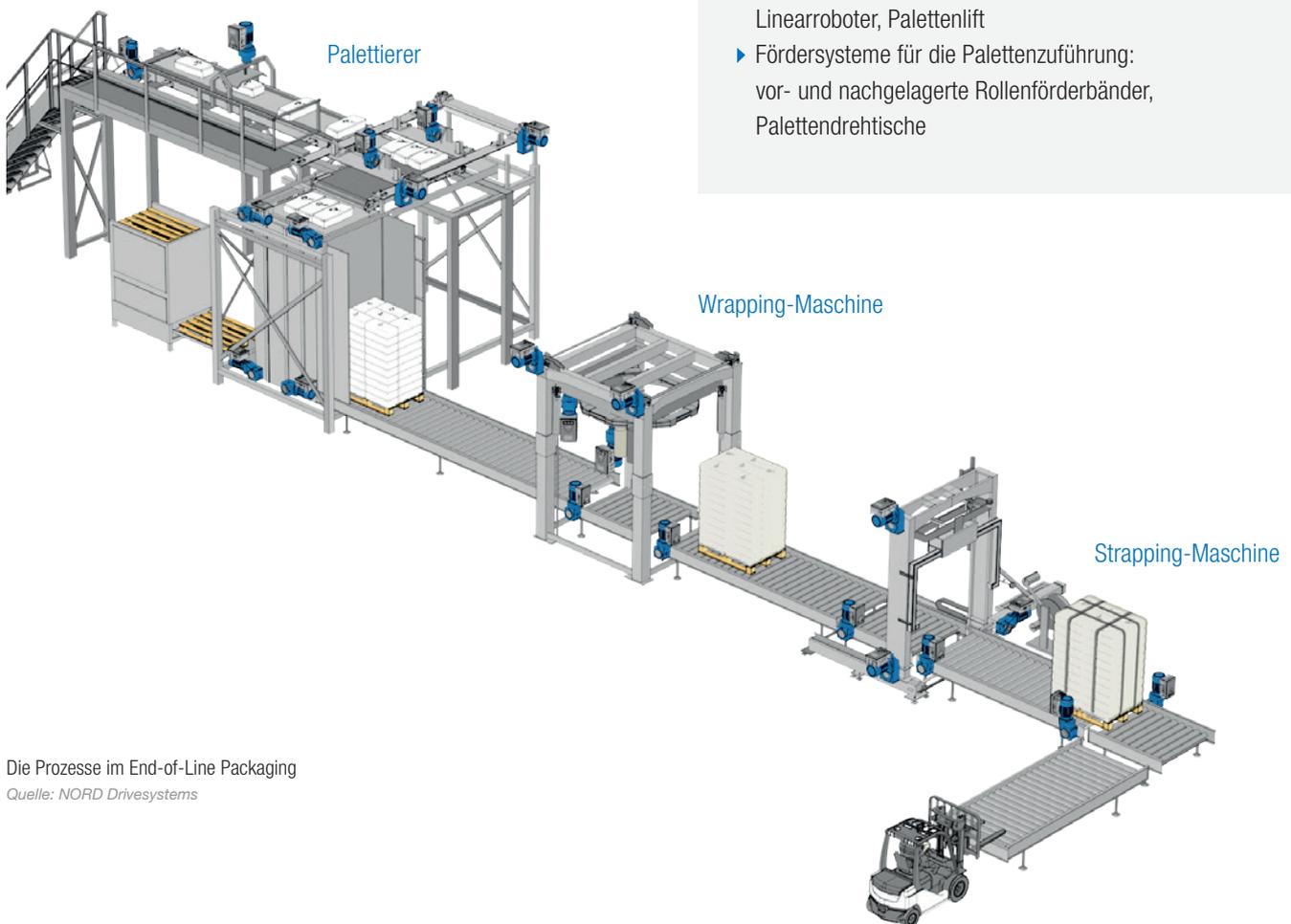
Das End-of-Line Packaging definiert die letzte Stufe im Verpackungsprozess und damit das Ende der Produktionslinie. Hier geht es darum, die Produkte und Waren verkaufsfertig zu verpacken und für den Transport zum Kunden vorzubereiten. Überwiegend werden schwere Paletten mit Säcken, Kartons und Behältern bewegt. Das End-of-Line Packaging unterscheidet sich vom Primär- und Sekundärverpackungsbereich vor allem durch größere Lasten, längere Verfahrwege sowie geringere Anforderungen an Präzision und Dynamik. Zudem steht in der Endverpackung üblicherweise mehr Bauraum zur Verfügung.

Prozesse und Maschinen

Man unterscheidet im Wesentlichen zwischen folgenden Prozessen: Umhüllen (Wrapping), Umreifen (Strapping), Palettieren und Fördern. Fördersysteme sind dabei jedoch nicht spezifisch für das End-of-Line Packaging, sondern finden sich in ähnlicher Form auch im Primary und Secondary Packaging.

Maschinen im End-of-Line Packaging:

- ▶ Wrapping-Maschinen: Palettensicherung durch Foliensicherung (Ring-, Arm-, Turntable- und Stretch-Hood-Wrapping-Maschinen)
- ▶ Strapping-Maschinen: Palettensicherung durch Umreifung (vertikal und horizontal)
- ▶ Palettierer: Lagen-, Portal- und Säulenpalettierer, Linearroboter, Palettenlift
- ▶ Fördersysteme für die Palettenzuführung: vor- und nachgelagerte Rollenförderbänder, Palettendrehtische



Die Prozesse im End-of-Line Packaging

Quelle: NORD Drivesystems

End-of-Line Packaging

Allen Anwendungen in der Endverpackung ist gemeinsam, dass sie hohe Anforderungen an Wirtschaftlichkeit, Robustheit und Kompaktheit sowie an die Einhaltung der geltenden Sicherheitsstandards stellen. In Bezug auf Dynamik und Präzision ergibt sich ein differenzierteres Bild. Während Palettierer hohe Anforderungen stellen, sind Wickel- und Umreifungsmaschinen eher anspruchslos.

Die Anforderungen der drei Grundprozesse im End-of-Line Packaging aus Sicht der Antriebstechnik:

	Umhüllen	Umreifen	Palettieren
Dynamik	gering	gering	hoch
Präzision	gering	gering	hoch
Drehmomente	hoch	gering	teilweise hoch

Wachstumsbranche im kontinuierlichen Wandel

Die Verpackungsindustrie verzeichnet weltweit ein jährliches durchschnittliches Umsatzwachstum von 4 bis 6 % und unterliegt einem ständigen Wandel. Produkt- und Prozessinnovationen gewährleisten Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit. Kosteneffizienz, Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Digitalisierung gehören dabei zu den wichtigsten Treibern. Noch ist das End-of-Line Packaging von klassischen starren Produktionslinien geprägt. Doch angesichts steigender Anforderungen an Produktivität und Flexibilität sind zunehmend modulare und dezentrale Konzepte gefragt. Auch Themen wie Energieverbrauch, Flächenbedarf und die Handhabung spielen verstärkt eine Rolle. Die Antriebstechnik kann hier einen wichtigen Beitrag leisten.



Die Verpackungsindustrie setzt verstärkt auf modulare und dezentrale Konzepte
Quelle: *NORD Drivesystems, istock.com/koya79*

Antriebstechnik im End-of-Line Packaging

Heben, Drehen und Positionieren

Elektrische Antriebssysteme sind im End-of-Line Packaging von zentraler Bedeutung. Sie bringen die automatisierten Maschinen und Anlagen in Bewegung und tragen maßgeblich zu kosteneffizienten, präzisen und zuverlässigen Prozessen bei. Ob Heben, Drehen oder Positionieren: Wo immer Waren und Paletten in Verpackungslinien bewegt, verfahren oder umgesetzt werden müssen, ist elektrische Antriebstechnik erforderlich. Beispielsweise in Form von Linearantrieben in kartesischen Systemen wie Portalrobotern, Palettierern, Schiebvorrichtungen und Palettenliften. Auch Rotations- bzw. Drehachsen in Drehtischen und Greifsystemen werden mittels elektrischer Antriebssysteme bewegt.

Anforderungen an die Antriebstechnik

Das End-of-Line Packaging ist sehr preisgetrieben. Wirtschaftliche Aspekte stehen daher an erster Stelle. Die Antriebe müssen absolut zuverlässig arbeiten und einen reibungslosen Betrieb sicherstellen. Oberstes Ziel ist es, Ausfallzeiten zu vermeiden. Ist dennoch ein Austausch notwendig, beispielsweise für Inspektion und Wartung, sollte dieser im Bedarfsfall möglichst einfach und vor allem schnell durchzuführen sein.

Die Branche verlangt zudem Systemlösungen. Komplette Antriebssysteme bestehend aus Motor, Getriebe und geregelter Frequenzumrichter erleichtern die Integration und Inbetriebnahme enorm. Alles aus einer Hand: Das spart Zeit, Geld und Aufwand. Sämtliche Antriebskomponenten sind optimal aufeinander sowie auf die kundenindividuelle Applikation abgestimmt und verfügen über alle notwendigen mechanischen und elektronischen Schnittstellen für eine nahtlose Integration in die Maschine und bestehende Produktionsprozesse.

Anforderungen an die Antriebstechnik im End-of-Line Packaging:

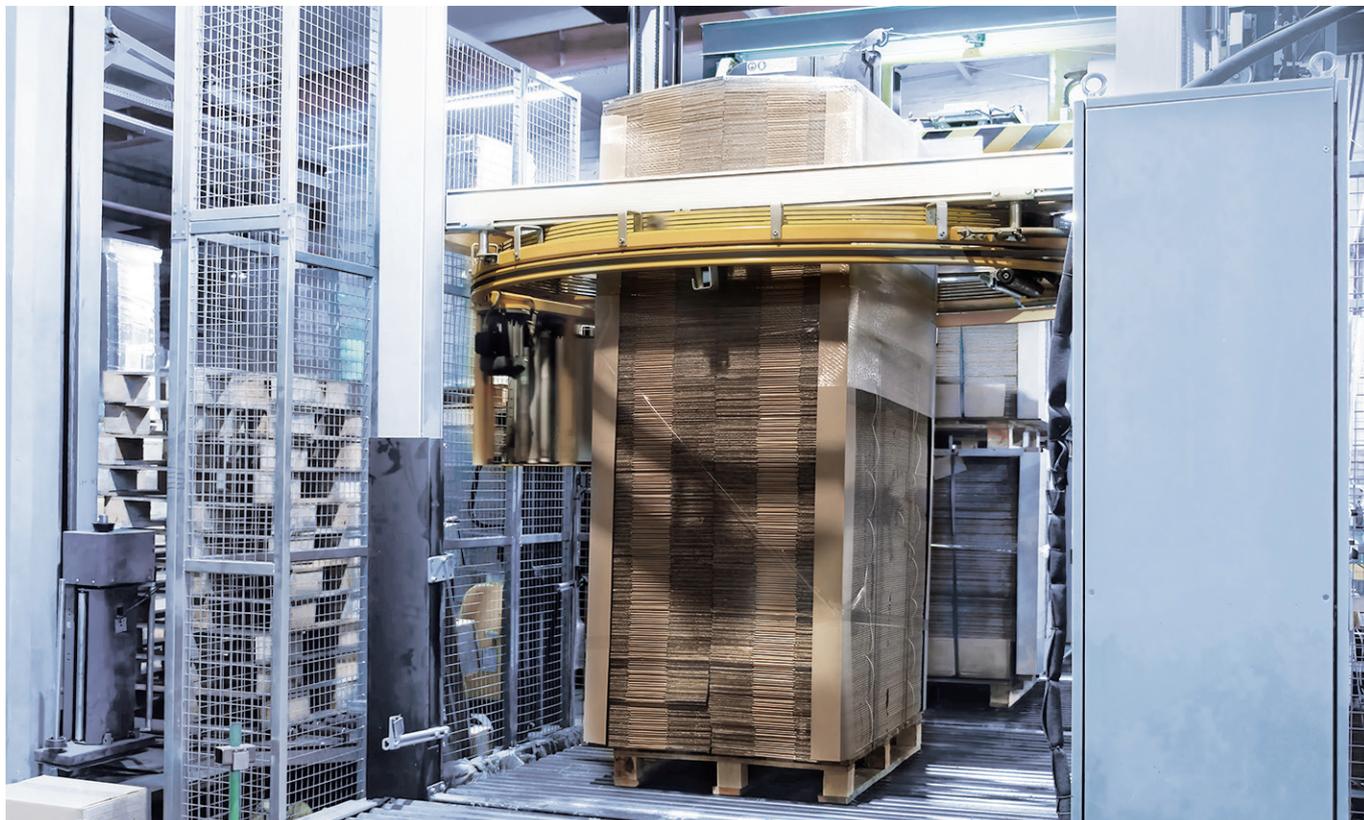
- ▶ Wirtschaftlicher Betrieb: Erzielung von Kosteneinsparungen
- ▶ Wartungsfreundlichkeit: Einfacher und schneller Austausch
- ▶ Zuverlässigkeit: Lange Lebensdauer und niedrige Ausfallzeiten
- ▶ Systemlösung aus einer Hand (Motor, Getriebe und Umrichter)
- ▶ Einfache Integration in die Maschine: Mechanische und elektronische Schnittstellen
- ▶ Funktionale Sicherheitsfunktionen
- ▶ Kompakte Bauweise

Ist die Dominanz der Servotechnologie gerechtfertigt?

In der Verpackungstechnik werden mehrheitlich klassische Servoantriebe eingesetzt, genauer gesagt Antriebslösungen mit zentral gesteuerten Synchron-Servomotoren. Im Primary und Secondary Packaging hat die komplexe und teure Technologie durchaus ihre Berechtigung, denn dort ist eine exakte Positionierung bei gleichzeitig hoher Dynamik gefordert. Im End-of-Line Packaging jedoch sind Synchron-Servoantriebssysteme in vielen Applikationen nicht zwingend erforderlich. Aufgrund der hohen Massen und hoher Trägheit sind die Prozesse dort weniger dynamisch. Auch werden viele Servofunktionen wie zum Beispiel die Synchronisation mehrerer Achsen selten benötigt.

Effizienter und deutlich wirtschaftlicher sind in vielen Fällen geregelte Asynchronantriebssysteme – insbesondere, wenn sie mit dezentralen Frequenzumrichtern betrieben werden. Zwar gibt es auch im Servobereich inzwischen erste dezentrale Konzepte, doch noch ist die Antriebselektronik bei Synchron-Servoantrieben überwiegend im Schaltschrank untergebracht. Die Folge: unnötig hohe Kosten.

Die Rolle der Servotechnologie



Beim Wrapping werden die Paletten mit Folie umwickelt. Das sorgt für mehr Stabilität beim Transport

Quelle: [istock.com/Foto-Video-Studio](https://www.istock.com/Foto-Video-Studio)

Was die Verpackungsindustrie unter einem Servoantrieb versteht

Unter einem Servoantrieb versteht die Verpackungsindustrie in erster Linie einen Antrieb auf Basis eines permanentregten Synchronmotors (PMSM) mit schlanker Bauform und niedriger Massenträgheit, der hohe Drehzahlen, hohe Drehmomente, eine hohe Dynamik sowie eine hohe Leistungsdichte bietet. In permanentregten Synchronmotoren wird der Rotor mit aufgebracht Permanentmagneten synchron vom Drehfeld des Stators angetrieben, was eine synchrone Bewegung zur angelegten Drehfeldfrequenz bewirkt und unter anderem für sehr gute Regelungseigenschaften sorgt.

Asynchronmotoren im End-of-Line Packaging

Synchron-Servoantriebe gelten aufgrund ihrer geringen internen Massenträgheit (geringe Massenträgheit des Rotors), ihrer guten Regelungseigenschaften bei geringer externer Massenträgheit, ihrer hohen Dynamik sowie ihrer Drehmomentstärke in der Verpackungsindustrie als Nonplusultra. Doch es gibt auch andere Lösungen. Wegen ihrer spezifischen Eigenschaften sind Asynchronmotoren für die besonderen Anforderungen im End-of-Line Packaging – schwere Lasten, hohe Kräfte, weite Verfahrswege, langsame Bewegungen, dynamische Lastwechsel – eine ideale Lösung und stellen eine effiziente und wirtschaftliche Alternative zu den Antrieben mit zentral gesteuerten Synchron-Servomotoren dar.

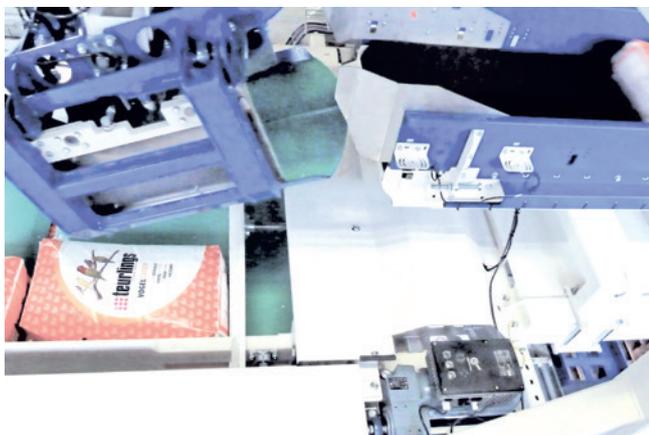
Dezentrale Antriebstechnologie mit geregelten Frequenzumrichtern im End-of-Line Packaging

Gute Regelung und Bewegungssteuerung bei großen Lasten

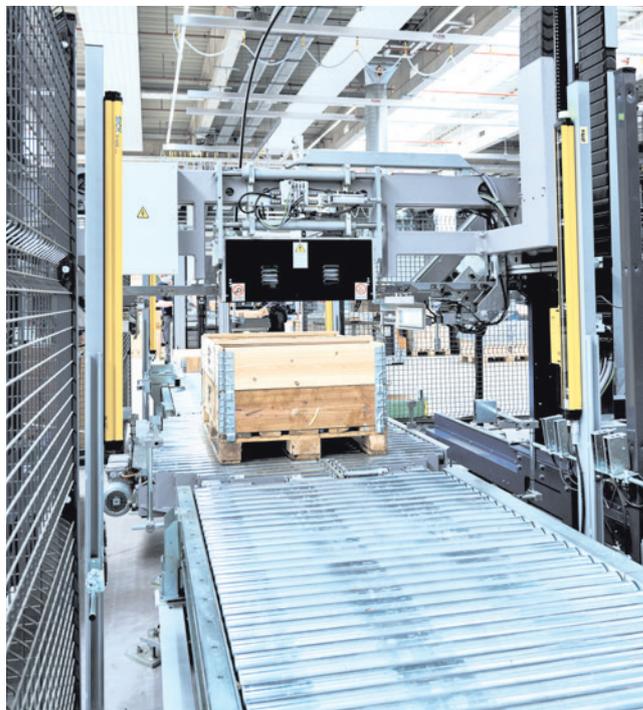
Im Vergleich zu den üblicherweise eingesetzten Antrieben mit Synchron-Servomotoren ohne Getriebe oder mit zusätzlichem Getriebe mit großen Übersetzungen bieten Asynchrontriebemotoren Vorteile im End-of-Line Packaging. Asynchronmotoren verfügen bauartbedingt über eine höhere Massenträgheit im Rotor. In Kombination mit einem geregelten Frequenzumrichter gewährleisten sie dadurch bei einer hohen externen Massenträgheit, sprich großen Lasten, eine bessere Regelung und Bewegungssteuerung. Insbesondere bei der Bewegung von schweren Lasten sind Asynchronmotoren klar im Vorteil. Darüber hinaus ermöglichen sie höchste Prozessstabilität. Eine Überlastreserve von 200 bis 300 % gewährleistet zudem hohe Betriebssicherheit.

Mehr Wirtschaftlichkeit

Dezentral geregelte Asynchronantriebslösungen sind in der Anschaffung günstiger als zentrale Synchron-Servoantriebssysteme. Auch hinsichtlich Installation, Wartung, Lebensdauer und Platzbedarf bieten sie wirtschaftliche Vorteile. Weitere Kostenreduzierungen ergeben sich durch den Betrieb mit dezentralem Frequenzumrichter und integrierter SPS. Diese Antriebssysteme bieten die Möglichkeit, umliegende Sensoren und Aktoren direkt anzuschließen, sie anzusteuern und die Signale auszuwerten. Das reduziert den Verdrahtungsaufwand und spart Steuerungskapazität im Schaltschrank.



Umreifungsmaschine (Strapping)
Quelle: NORD Drivesystems



Vollautomatische Maschine im End-of-Line Packaging
Quelle: NORD Drivesystems

Je nach Anlagentyp und Anwendung können die Einsparungen bis zu 50 % betragen. Eine dezentrale Lösung kann darüber hinaus auch den Datenverkehr auf dem übergeordneten Bussystem reduzieren und eigenständige Applikationen über die integrierte SPS lösen. Dabei lassen sich alle gängigen Schnittstellen der Verpackungsautomation einfach und zeitsparend integrieren. Durch die SPS kann auch bei Stand-Alone-Maschinen die komplette Steuerung übernommen werden, wodurch die Notwendigkeit eines teuren, zusätzlichen Steuerungssystems entfällt.

Geschlossener Regelkreis mit Drehgeberückführung

Zugegeben: Der geschlossene Regelkreis ist nicht das typische Einsatzgebiet von Asynchronmotoren. In Kombination mit einem Geber ist die erforderliche Regelbarkeit bzw. Rückkopplung der Position und Geschwindigkeit indes gegeben. Der Encoder sorgt für eine sehr hohe Drehzahlgüte bei wechselnden Lasten, Geschwindigkeiten und/oder Positionen sowie dynamische Bewegungen mit hoher Präzision.

Dezentrale Antriebstechnologie mit geregelten Frequenzumrichtern im End-of-Line Packaging

Vorteile von Asynchronmotoren in End-of-Line Anwendungen:

- ▶ Niedrige Beschaffungskosten
- ▶ Vergleichbare kinematische Eigenschaften wie Synchron-Servomotoren bzw. ausreichende kinematische Eigenschaften
- ▶ Bessere Regelung und Bewegungssteuerung bei hoher externer Massenträgheit (z.B. Palettenlift), insbesondere bei schnellen Bewegungen und dynamischen Lastwechseln
- ▶ Hohe Betriebssicherheit dank Überlastfähigkeit von 200 bis 300 %
- ▶ Hohe Drehzahlgüte
- ▶ Hohe Verfügbarkeit dank breitem Angebot
- ▶ Geringer Montage- und Wartungsaufwand
- ▶ Hohes Maß an Prozessstabilität

Servo- und Asynchrontriebemotor im Vergleich

Stellt man die wichtigsten Eigenschaften der Servo- und Asynchrontriebemotoren gegenüber, wird deutlich: Gerade im spezifischen Anwendungsfeld des End-of-Line Packaging, in dem große Lasten gang und gäbe sind, punkten Antriebssysteme mit Asynchronmotoren. Sie zeichnen sich durch eine bessere Regelung und Bewegungssteuerung bei geringeren Übersetzungsverhältnissen von schweren Massen aus, sind günstiger in der Anschaffung, benötigen weniger Platz und sind zudem unkomplizierter in puncto Inbetriebnahme, Montage und Wartung. Die geringeren Werte in Bezug auf Präzision und Dynamik sind kein Nachteil, da die Anforderungen im End-of-Line Packaging deutlich geringer sind als im Primary und Secondary Packaging.

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Asynchronantriebssysteme eignen sich für eine Vielzahl an Anwendungen im End-of-Line Packaging – sei es Handling, Palettierung oder Transportsicherung. Insgesamt erreichen sie vergleichbare kinematische Eigenschaften wie Synchron-Servoantriebe und das bei reduzierten Kosten, vor allem im Zusammenhang mit dezentraler Antriebselektronik.

			Servotriebemotor	Asynchrontriebemotor
Investitionskosten	●●● = günstig	● = teuer	●	●●●
Platzbedarf im Schaltschrank	●●● = wenig	● = viel	●	●●●
Präzision	●●● = hoch	● = gering	●●●	●●
Dynamik	●●● = hoch	● = gering	●●●	●●
Regelbarkeit bei großen Lasten	●●● = hoch	● = gering	●●	●●●
Installationsaufwand <small>(erforderliches Know-how & höherer Verkabelungsaufwand)</small>	●●● = gering	● = hoch	●	●●●
Wartungsaufwand <small>(Verfügbarkeit von Ersatzteilen)</small>	●●● = gering	● = hoch	●●	●●●

Servotriebemotor und Asynchrontriebemotor im Vergleich

Quelle: NORD Drivesystems

Dezentrale Antriebstechnologie mit geregelten Frequenzumrichtern im End-of-Line Packaging

Dezentrale Antriebstechnik ist im Kommen

Im End-of-Line Packaging ist die Antriebselektronik derzeit überwiegend im Schaltschrank untergebracht. Das hat historische Gründe, ist aber auch der Tatsache geschuldet, dass dezentrale Servoregler bis dato eher die Ausnahme sind. Der Trend liegt jedoch bei modularen Konzepten mit dezentraler Antriebstechnik. Dabei werden die Antriebsaufgaben auf einzelne, intelligente Komponenten im Feld verteilt. Diese werden dort installiert, wo sie gebraucht werden – sprich auf oder nah am Motor.

Reduzierte Kosten bei gleichzeitig mehr Effizienz

Eine Dezentralisierung der Antriebstechnik bedeutet für den Anwender eine schnellere Inbetriebnahme sowie vereinfachte Wartungs- und Instandhaltungsprozesse. Diese lassen sich softwareseitig z.B. mit Werksvorkonfigurationen noch erheblich reduzieren. Mit einem modularen Konzept bleibt der Antrieb außerdem maximal flexibel, denn Umgestaltungen in der Anlagenarchitektur sind jederzeit ohne größere strukturelle Veränderungen möglich und zusätzliche Antriebe lassen sich ohne Änderungen am Schaltschrank auch nachträglich noch leicht hinzufügen. Im Ergebnis bedeutet das: reduzierte Kosten, mehr Effizienz und eine einfache Skalier- und Erweiterbarkeit.

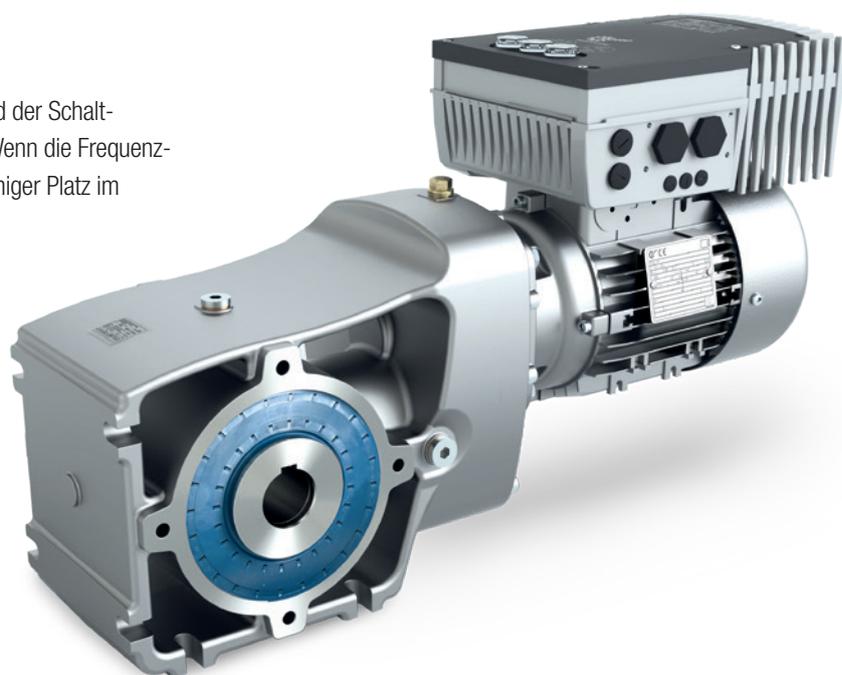
Kleinerer Schaltschrank mit geringerem Klimatisierungsaufwand

Durch das dezentrale Automatisierungskonzept wird der Schaltschrankbau kostengünstiger und unkomplizierter. Wenn die Frequenzumrichter direkt im Feld installiert werden, wird weniger Platz im Schaltschrank benötigt.

Vorteile dezentraler Antriebstechnik:

- ▶ Schaltschrank kann kleiner ausfallen oder gar entfallen
- ▶ Minimaler Verdrahtungs- und Verkabelungsaufwand
- ▶ Einfache Wartung
- ▶ Schnelle Inbetriebnahme dank Vorkonfiguration im Werk
- ▶ Veränderungen und Erweiterungen im Anlagendesign jederzeit möglich
- ▶ Geringere Kosten für das Anlagendesign
- ▶ Reduzierung der Anlagenkomplexität
- ▶ Erhöhung der Effizienz des gesamten Antriebssystems
- ▶ In alle Automatisierungsarchitekturen integrierbar

Dadurch kann dieser kleiner ausfallen bzw. teilweise sogar ganz eingespart werden, denn auch eine integrierte SPS und Anschlüsse für antriebsnahe Sensorik stehen zur Verfügung. Da der Frequenzumrichter als zusätzliche Wärmequelle im Schaltschrank entfällt, verringert sich zudem der Klimatisierungsaufwand. Das kann sich wiederum positiv auf die Energiebilanz auswirken.



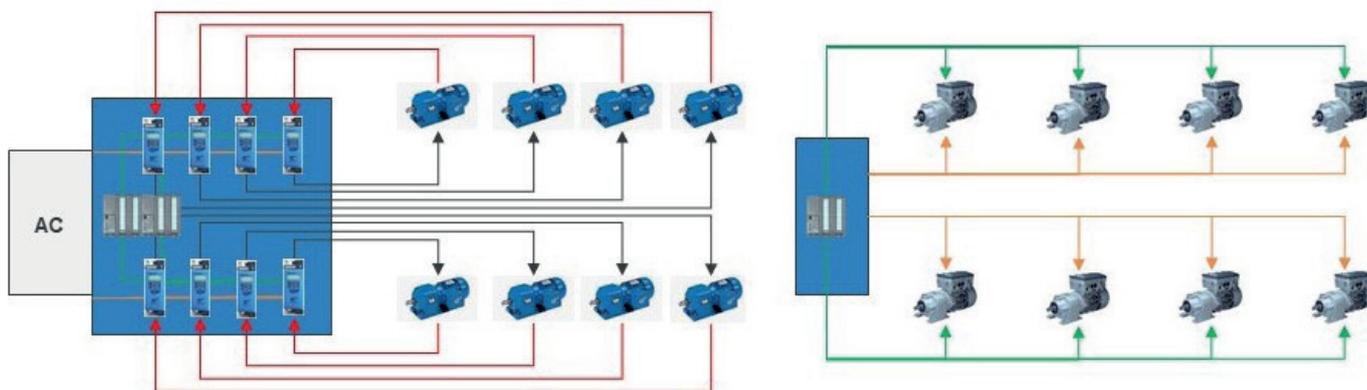
Dezentrale Antriebstechnik: Mehr Flexibilität, weniger Kosten

Schnelle Inbetriebnahme, einfache Wartung

Außerdem reduziert sich dank der räumlichen Nähe von Motor und Umrichter sowohl der Verdrahtungsaufwand als auch die Verkabelung zwischen Schrank und Antrieb im Anlagenfeld auf ein Minimum. Es sind keine oder nur sehr kurze Kabel nötig, die dank der optimalen EMV-Eigenschaften auch nicht zwingend geschirmt ausgeführt werden müssen. Weil die Frequenzumrichter direkt auf dem Motor oder in seiner unmittelbaren Nähe montiert werden, ist zudem eine motornaher Inbetriebnahme möglich, was sowohl Laufwege reduzieren als auch die Sicherheit erhöhen kann. Dezentrale Lösungen sind besonders wartungs- und servicefreundlich: Fehlerhafte Einheiten können schnell und unkompliziert repariert bzw. ausgetauscht werden. Die Vorkonfigurierung der Frequenzumrichter im Werk ermöglicht außerdem eine einfache Inbetriebnahme.

Hohes Maß an Flexibilität

Die Dezentralisierung der Antriebstechnik ermöglicht ein Anlagensign, das aus autarken Fertigungsinseln besteht, die ihre Abläufe weitgehend selbst regeln. So wird die übergeordnete Steuerung entlastet und die Anlagenkomplexität reduziert. Dadurch lässt sich das gesamte System leichter warten und es arbeitet effizienter. Gleichzeitig bieten modular aufgebaute Strukturen maximale Flexibilität, da Veränderungen und Erweiterungen jederzeit unkompliziert möglich sind.



Zentrale und dezentrale Technologie bei großer Zahl an Antrieben

Quelle: NORD Drivesystems

Success Story: Palettiermaschinen



Palettiermaschine mit dezentral geregelten Asynchronantriebssystemen

Quelle: Symach

Umstieg von Servo- auf dezentral geregelte Antriebstechnik

Das Praxisbeispiel der Palettiermaschinen eines niederländischen Maschinenbauers zeigt, wie der Umstieg von Antrieben mit zentral gesteuert Servotechnik auf dezentral geregelte Antriebstechnik gelingt. Palettiermaschinen nehmen eine Schlüsselfunktion im Produktions- und Vertriebsprozess ein. Sie müssen reibungslos funktionieren, damit Produktströme nicht ins Stocken geraten, und sich flexibel verschiedenen Gütern und Anwendungen anpassen lassen.

In der Vergangenheit setzte das Unternehmen komplett auf ein zentrales Antriebssystem. Hierfür waren auf der Maschinenoberseite montierte Schaltkästen notwendig, die viel Platz beanspruchten und zusätzliche Kosten verursachten. Zudem behinderten sie den Zugang bei Wartungsarbeiten. Alles in allem kein zufriedenstellendes Konzept. Im Zuge einer Modernisierung wurde daher die zentrale Servotechnik gegen dezentral geregelte Antriebstechnik mit Asynchronmotoren getauscht. Die Gesamtbetriebskosten konnten so signifikant gesenkt werden.

Success Story: Palettiermaschinen

Präzise und dynamische Palettiermaschinen

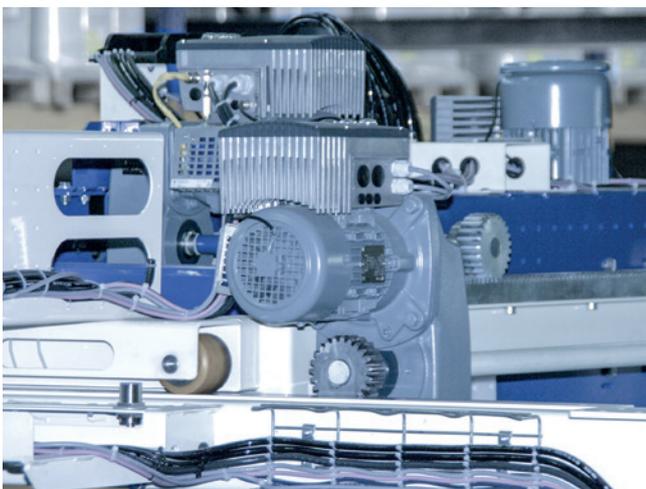
Diese Palettiermaschinen platzieren jedes Produkt einzeln auf den Paletten. Ein speziell konstruiertes Portal ermöglicht eine genaue und sanfte Handhabung. Die drei bis vier Meter hohen Maschinen werden über ein Transportband beschickt und das Stückgut von einem Greifer aufgefangen. Säcke beispielsweise gleiten gegen einen Festanschlag und werden von einer Zentriereinheit ausgerichtet, sodass der Greifer sie exakt an der programmierten Position fallen lassen kann. So ist eine genaue und überlappende Stapelung bei optimaler Stabilität realisierbar. Es lassen sich unterschiedliche Stapelmuster und Geschwindigkeiten programmieren. Der Palettentisch wird während des Stapelprozesses jeweils lagenweise abgesenkt, bis eine definierte Endhöhe erreicht ist. Die fertig beladene Palette wird dann über eine Rollenbahn zu einer Wickelmaschine transportiert und zum Schluss noch mit Folie umwickelt.

Reduzierte Gesamtbetriebskosten

Die dezentral geregelten Asynchrontriebssysteme haben sich bei der Steuerung der komplexen Bewegungsabläufe des Greifers und der Zentriereinheit der Palettiermaschinen bestens bewährt und

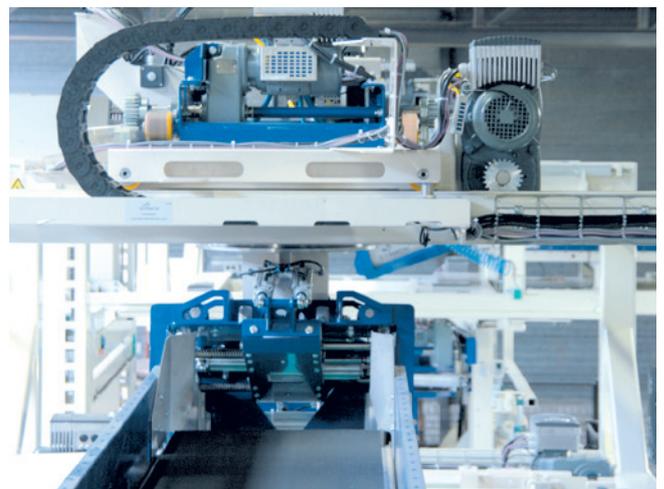
sind dabei wesentlich wirtschaftlicher als die vorherige Lösung mit Servotechnologie. Sie bieten die notwendige dynamische Performance, eröffnen den Entwicklern neue konstruktive Möglichkeiten und führen auf verschiedenen Wegen zu Kosteneinsparungen.

Die Vorteile liegen dabei nicht nur in niedrigeren Beschaffungskosten, sondern auch in größeren Auswahlmöglichkeiten für die Maschinenkonstrukteure, da Asynchronmotoren überall in großer Auswahl verfügbar und wartungsfreundlich sind und sich problemlos mit verschiedenen Getriebetypen und Frequenzumrichtern kombinieren lassen. Darüber hinaus lassen sie sich insbesondere in Aufsteckausführung und mit Steckverbindern sehr einfach austauschen. Aus dem Wegfall des Schaltschranks auf den Palettiermaschinen ergeben sich zudem geringere Installationskosten. Die Verkabelung von Sensorik und Aktorik in der Maschine erfolgt mit vorkonfektionierten Steckern bei reduzierten Kabellängen, fehlerfrei und in kürzester Zeit. Teure und aufwendig zu konfektionierende und zu installierende M23-Steckverbinder haben ausgedient, klassische Installationsarbeiten wie Abisolieren, Setzen von Adern-Endhülsen und Anklemmen sind damit nicht mehr notwendig. Rechnet man alle Vor- und Nachteile zusammen, verursachen die Palettiermaschinen mit dezentraler Asynchronantriebstechnologie geringere Gesamtbetriebskosten.



Der Frequenzumrichter ist direkt auf dem Motor platziert

Quelle: Symach



Präzise und dynamische Performance

Quelle: Symach

Fazit: Optimale Performance, Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit



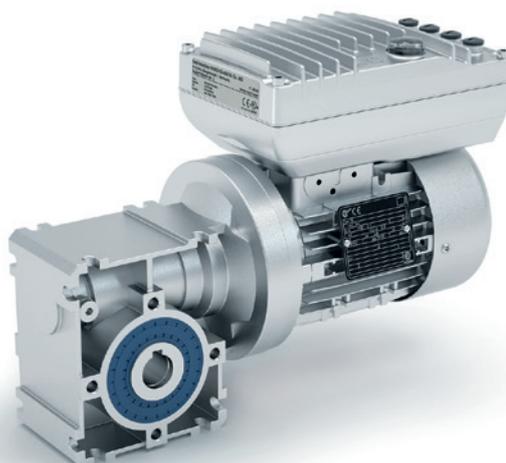
Vorteile dezentral geregelter Antriebstechnologie mit Frequenzumrichtern im End-of-Line-Packaging:

- ▶ Kostenvorteile von bis zu 50 %
- ▶ Kostengünstigere und kurzfristigere Service- und Reparaturoptionen
- ▶ Konstruktive Freiheit beim Maschinendesign
- ▶ Hohes Maß an Flexibilität
- ▶ Reduzierter Maschinen-Footprint
- ▶ Modularität: Maßgeschneiderte und flexible Antriebslösung für eine bestimmte Applikation

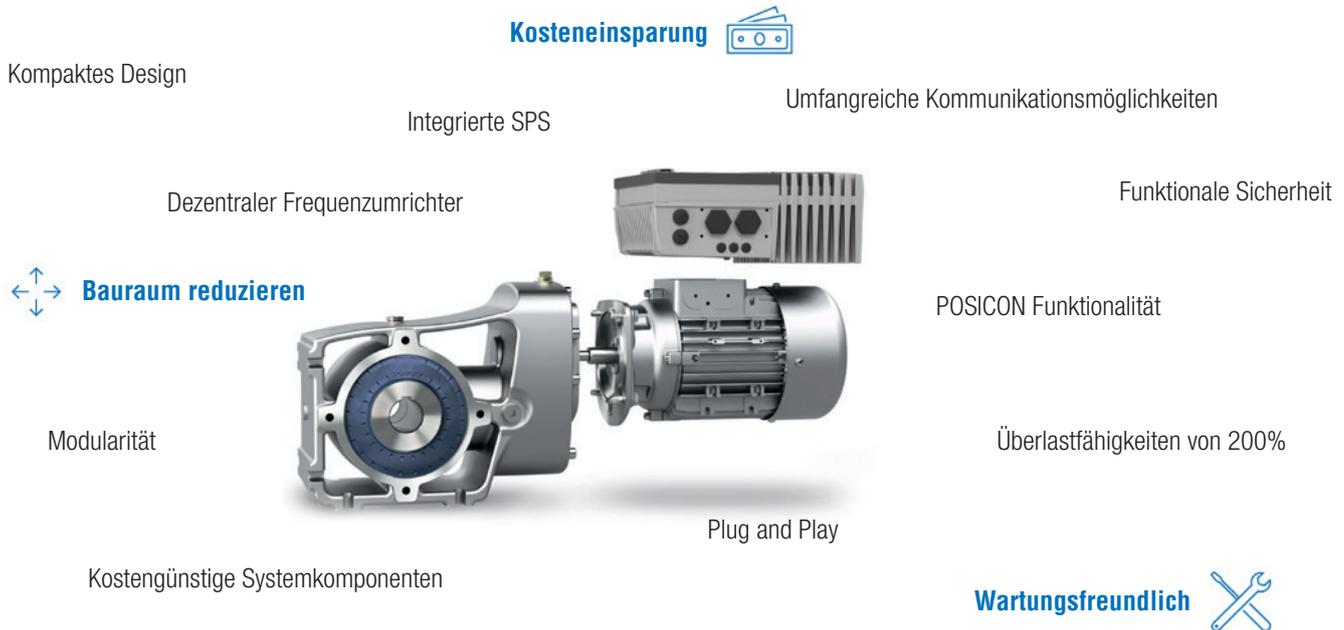
Zusammenfassend lässt sich festhalten: Asynchronmotoren mit dezentral geregelten Frequenzumrichtern und Drehgeberückführung per Absolut- oder Inkrementalgeber ermöglichen sowohl sehr wirtschaftliche und präzise Positionieranwendungen als auch das dynamische Bewegen von großen und schweren Verpackungseinheiten. Damit ist diese Technologie für Anwendungsbereiche wie das End-of-Line Packaging, in denen große Lasten und hohe Kräfte die Regel sind, eine echte Alternative. Im Einsatz mit dezentralen Frequenzumrichtern entfallen zudem Komponenten wie Schaltschränke und Verkabelung und der Einrichtungsaufwand ist deutlich kleiner. Darüber hinaus ist die Platzeinsparung ein bedeutender Vorteil dieses dezentralen Ansatzes. Summa summarum sind massive Kosteneinsparung von bis zu 50 % möglich.

Dezentrale Antriebslösungen mit geregelten Frequenzumrichtern bieten im End-of-Line Packaging enorme Vorteile

Quelle: NORD Drivesystems, [istock.com/1933bkk](https://www.istock.com/1933bkk)



NORD-Antriebslösungen für das End-of-Line Packaging



Die Antriebskonzepte von NORD DRIVESYSTEMS leisten einen wesentlichen Beitrag zur TCO-Reduzierung

Quelle: NORD Drivesystems

Als einer der weltweit führenden Komplettanbieter elektrischer, mechanischer und elektronischer Antriebstechnik ist NORD DRIVESYSTEMS ein starker und verlässlicher Partner für die Verpackungsindustrie. Für das End-of-Line Packaging realisiert das Unternehmen modulare Antriebskonzepte, die passgenau auf die spezifischen Anwendungs- und Kundenanforderungen zugeschnitten sind. Der modulare Produktbaukasten, die besondere Expertise, das fundierte Branchenwissen, die globalen Services mit kundenindividueller Betreuung und das breite Angebot an standardisierten Komponenten sowie kundenspezifischen Lösungen von NORD sind wesentliche Erfolgsfaktoren für wirtschaftliche und effiziente Antriebslösungen – und tragen damit zur Reduzierung der Total Cost of Ownership (TCO) bei. Auch in den angrenzenden Bereichen der intralogistischen Fördertechnik sowie der Prozesstechnik, z.B. Lebensmittel- und Getränkeindustrie, bietet NORD DRIVESYSTEMS leistungsstarke Lösungen.

Ihre Vorteile mit dezentralen Antriebslösungen von NORD:

- ▶ Signifikante Kostenersparnisse
- ▶ Kompaktes Systemdesign
- ▶ Reduzierter Wartungsaufwand dank Plug-and-Play-Technik
- ▶ Integrierte SPS für antriebsnahe Funktionen
- ▶ Energiesparfunktion für den Teillastbereich
- ▶ Integrierte POSICON-Funktionalität
- ▶ Hohe Überlastfähigkeit von 200 bis 300 %
- ▶ Funktionale Sicherheit mit STO und SS1
- ▶ Modularer Produktbaukasten
- ▶ Höchste Prozesssicherheit
- ▶ Vielzahl an mechanischen (Flansche, Wellenmaße) und elektronischen Bus-Schnittstellen
- ▶ Value-added Engineering
- ▶ Globale Services

Bei Fragen zum NORD-Produktportfolio
wenden Sie sich bitte an:

Getriebbau NORD GmbH & Co. KG

Getriebbau-Nord-Str. 1
22941 Bargteheide
Fon. +49 4532 289-0
Fax. +49 4532 289-2253
nordacpro@nord.com