

# *Optimum für hochdynamische und individuelle Drehlast-Applikationen*

## **– Mit kompakten Cartridge DDR™-Motoren zu einer Kostenersparnis von bis zu 50 %**

Zunehmend betrachten die Maschinendesigner und Anlagenbauer die konventionellen Antriebe Motor/Getriebe für Last-Applikationen mit kritischem Blick. Denn einerseits widerspricht der Einsatz von Getrieben in mehrfacher Hinsicht der Zielsetzung, einen optimalen Wirkungsgrad zu erzielen. Zudem stößt in vielen Applikationen die durch konventionelle Getriebe-technik generierte Maschinenleistung an ihre Grenzen. Zu wesentlich besseren wirtschaftlichen Ergebnissen führen die immer häufiger zur Anwendung kommenden Direktantriebe.

Die neuste Generation der preisgekrönten Kollmorgen Cartridge Direct Drive Rotary™ (DDR) Motoren stellt im Vergleich zu anderen rotatorischen Direktantrieben einen Quantensprung dar. In Verbindung mit AKD Drives vermögen sie nochmals ihr Potenzial zu steigern. Die technologischen Innovationen haben dazu beigetragen, dass mit etwa einem um 40 % geringeren Anteil von Hardware-Komponenten und aufgrund der um 20 % verbesserten Maschinenverfügbarkeit ein um 30 % höherer Durchsatz erzielt wird. Hinzu kommt, dass die Kosten für Inbetriebnahme und Service um 20 % geringer ausfallen. Weiterhin zeigt der Vergleich unter dem Aspekt einer ganzheitlichen Kostenbetrachtung über den Lebenszyklus hinweg, dass sich eine Kostenersparnis von bis zu 50 % ergibt.

Diese von Kollmorgen registrierte Erfolgsbilanz ist eine Zusammenfassung aus dem Einsatz des Cartridge DDR™-Motors in den unterschiedlichen Applikationen, wie z. B. bei Druckwalzen in der Druckindustrie, Stanz- und Umformwerkzeugen in der Metallindustrie, beim Web Handling und Wickeln in Verpackungsprozessen sowie bei Press- und Schließvorgängen in der Spritzgieß-Industrie. Furore machte vor kurzem der CDDR-Motor im Rahmen einer Druckwalzensteuerung. Es galt, in diesem Projekt durch Einsatz unabhängiger CDDR-Motoren die Synchronisation von Auftragswalze und Klischeezylinder auf ein höheres Präzisionslevel zu bringen. In diesem Rahmen wurde zudem zur exakten Justierung des Farbwerkes eine Axialverstellung des Rotors in einer Größenordnung von 10 mm realisiert. Wurde in der Vergangenheit eine derartige Farbregisteranpassung erforderlich, war es mit der konventionellen, mechanischen Getriebe/Motor-Installation sehr aufwändig, die Welle positionsgenau zu verschieben. Hier wirkt sich u. a. ein Feature des innovativen Aufbaus des CDDR-Motors positiv aus. Denn er verfügt über kein eigenes Lager, sondern nach der Montage trägt das vorhandene Lager der Applikationsmaschine den Rotor mit.

### ***Überzeugende Technik erteilt konventionellen, mechanischen Lösungen eine Absage***

Der Cartridge DDR™-Motor wird wie ein herkömmlicher Servomotor an einen Flansch der Maschine mit Zentrierung und Lochkreis geschraubt. Aus dem Flansch muss ein Wellenzapfen herausragen, auf dem der Rotor mittels einer speziellen Wellenkupplung montiert wird. Durch diesen Aufbau entsteht eine extrem drehsteife mechanische Verbindung mit der Last. Auf diese Weise lassen sich Probleme, die beispielsweise mit Wellenkupplungen, Riemenantrieben und Getrieben auftreten können, ausschließen. Außerdem entfällt durch die starre Verbindung des Antriebs mit der Applikationsmaschine eine Anpassung von Motor- und Last-Trägheitsmomenten. Bei derartigen Direktantrieben ist ein Massenträgheitsverhältnis für Last zu Rotor ohne weiteres bis zu 1.000:1 realisierbar. Im Vergleich dazu liegt bei einer konventionellen Getriebebelösung die typische Auslegung des Massenträgheitsverhältnisses zwischen Last und Motor maximal bei 10:1.

Mit diesem Lösungsansatz ergeben sich zusammenfassend folgende Vorteile:

- Es entfallen Zahnriemen / Ritzel, Spannvorrichtungen für Riemen und deren Austausch, Getriebe, Schmierung, Systemresonanzen, Getriebeispiel und dessen Einstellung sowie die Anpassung von Motor- und Last-Trägheitsmoment
- Deutlich reduziert werden Platzbedarf, fehlerhafte Betriebszustände, Anzahl der Komponenten (ein einziges Bauteil), Stillstandszeiten, Geräuschentwicklung (um 20 dB), Instandhaltung, Montage- und Inbetriebnahmeaufwand sowie Engineering- und Betriebskosten
- Merklich gesteigert werden Beschleunigung, Positionierungsgenauigkeit (50-fach), Zuverlässigkeit, Laufruhe, Servoantriebs-Eigenschaften und Energie-Effizienz

Die Vorteile, die sich mit dem CDDR-Einsatz ergeben, sind vielseitig und lassen sich unmittelbar aus der innovativen Technologie ableiten. Allein die Reduktion der integrierten Komponenten um etwa 40 % führt bereits zur geringeren Stör- und Verschleißanfälligkeit. Hinzu kommt, dass im Prinzip ein einziges Bauteil zu montieren ist, welches den erforderlichen Antrieb liefert.

### **Individuell konfiguriert und schnell montiert**

Kollmorgen ist in der Lage, auf der Basis eines ausgeklügelten Baukastensystems dem Kunden eine auf seine individuellen Belange hin abgestimmte optimale Lösung anbieten zu können. Insofern existieren fünf Baugrößen (108 bis 350 mm) mit 17 verschiedenen Längen und 52 Standardwicklungen, wobei die Spanne der Nennwerte 4 bis 510 Nm umfasst und Spitzenmomente von bis zu 1.090 Nm erreicht werden. Drehzahlen von bis zu 1.500 U/min erfüllen die meisten Anforderungen. Erweitert wird das Spektrum der individuellen Anpassungsmöglichkeiten durch höhere Flexibilität z. B. im Bereich der Anschlussmöglichkeiten, Dichtung, Lagerung, Rückführsysteme und Hohlwellenauslegung. Dem Kunden wird eine breite und vielseitige Unterstützung geboten. Diese beinhaltet 3D-Modelle, Zeichnungen und Kataloge in verschiedenen Sprachen, Installationsanimationen sowie einen Produktkonfigurator zur Auswahl der optimalen CDDR-Lösung für die jeweilige Applikation.

Der Anlagenbauer bzw. Maschinendesigner erhält mit einem einzigen und sofort montierbaren Bauteil eine komfortable Cartridge-DDR™-Lösung, welche ihm einen deutlichen Wettbewerbsvorteil an die Hand gibt. Der Zeitaufwand für die einfache Montage der CDDR-Einheit an die Maschinen beträgt nur 10 Minuten. Dies bringt eine bemerkenswerte Zeit- und Kostenersparnis bei der Entwicklung und Inbetriebnahme der Maschine mit sich. Bei Montage, Test und Tuning pro Achse wird über eine Stunde eingespart. Selbst unter wirtschaftlichen Aspekten schneidet der CDDR im Vergleich zu einem gehäuselosen Direktantrieb besser ab. Denn bei diesem gilt es, die vielen Einzelteile aufeinander abzustimmen und zu integrieren. Dieses Vorgehen beinhaltet technische Unwägbarkeiten, relativ hohen Zeitaufwand für die Integration und führt als Sonderlösung zu Mehrkosten.

### **Steigerung durch Symbiose**

Wenn der CDDR mit einem Regler von Kollmorgen wie mit dem Servoverstärker Advanced Kollmorgen Drive™ (AKD) zum Einsatz kommt, lässt sich nochmals die zu erzielende Maschinen-Performance steigern. Dank vorkonfigurierter Verstärker und Rückföhreinheiten kann eine derartige Installation problemlos und eine schnelle Inbetriebnahme in Form von "Plug & Play" erfolgen. Beispielsweise sind im AKD Regler zugehörige Motordaten sowie ausgefeilte Regelalgorithmen hinterlegt und bewirken u. a. eine noch größere Präzision, eine bedarfsgerechte und effiziente Energieversorgung sowie letztlich eine Produktivitätssteigerung. Zweifellos kommuniziert der Absolutwertgeber des Cartridge-DDR™-Motor mit den Kollmorgen Reglern besser als mit inkompatiblen Fremdsystemen.

### **Höhere Maschinenverfügbarkeit und Produktivität**

Mit der CDDR-Technologie lassen sich höhere Maschinenleistungen bei merklich geringeren Kosten und Aufwand erzielen. Dies trifft auch auf Installation, Inbetriebnahme, Service und Wartung zu. Das verfügbare Nutzenpotenzial lässt sich auch von den Endkunden als Maschinenbetreiber unmittelbar erkennen. So erzielt man eine ca. 20 % höhere Maschinenverfügbarkeit, kürzere Stillstandszeiten und geringere Wartungsaufwendungen aufgrund der Reduktion auf wenige Teile mit deutlich minimiertem Verschleiß. Riemenjustage oder Ölfüllung wie bei konventionellen Getrieben entfallen. Weiterhin verbessert die CDDR-Lösung die Qualität der Produkte, und die zur Verfügung stehende höhere Maschinen-Performance führt zu einer Steigerung der Produktion um bis zu 30 %.

Ein Kostenvergleich über einen längeren Zeitraum, ausgehend von den etwa gleich hohen Investitionskosten, einerseits die konventionelle Getriebe/Motor-Kombination und andererseits der Cartridge-DDR™-Motor, macht deutlich, dass im Falle der herkömmlichen Lösung weitere Ausgaben für Hardware-Komponenten anfallen. Ferner schlagen die Montage-, Inbetriebnahme und Stillstandszeiten, die Aufwendungen für Wartung, Instandhaltung und Ersatzteilbeschaffung sowie die nicht effizienten Energiekosten zu Buche, so dass mit der Entscheidung eine innovative Lösung einzuführen, eine Kosteneinsparung von bis 50 Prozent zu erzielen ist. Unter der Annahme einer Laufzeit von 5 Jahren lassen sich die Betriebskosten durch Einsatz eines CDDR-Motors um ca. 7.000,-- € reduzieren.

Dieser Beitrag erschien u. a. als Kollmorgen-Whitepaper  
**"Optimum für hochdynamische und individuelle Drehlast-Applikationen"**.

*Anmerkung: Text und Bilder des vorliegenden Beitrags und darauf basierende Veröffentlichungen sind urheberrechtlich geschützt. Die Verwendung von Textpassagen oder Bildern zur Erstellung neuer Dokumente bedarf der Zustimmung von Dr. Ralf V. Schüler, give4pr.*