



## 2G Motion System: Neue Wege zur Leistungssteigerung — ohne Ihre Maschine neu zu konstruieren

Aufgrund des Einzugs neuer Technologien in den Industriemarkt müssen Konstrukteure neue Wege finden, um die Leistung ihrer bestehenden Maschinen zu verbessern und deren Lebensdauer zu verlängern — ansonsten müssen sie zurück ans Zeichenbrett.

Mit dem Zugang zu höher auflösenden Feedbacksystemen, schnelleren Prozessoren, schärferen Bildverarbeitungssystemen und ausgefeilteren Bussystemen zur Kommunikation können Ihre Konkurrenten mit jeder neuen Maschinengeneration innovative, wertsteigernde Funktionen anbieten. Der Konkurrenz einen Schritt voraus zu bleiben kann besonders für schlanke Ingenieurteams mit begrenzten Ressourcen eine Herausforderung sein.

Alle Führungskräfte im Produktmanagement, die für eine verbesserte Leistung verantwortlich sind, sollten sich die folgenden Fragen stellen: Wie sehr müssen wir die Leistung erhöhen, um mit der Marktnachfrage mithalten zu können? Können bereits kleinere Veränderungen am bestehenden Entwurf zu großen Systemverbesserungen führen? Oder bedarf es einer kompletten Neukonstruktion, um weiterhin konkurrenzfähig zu bleiben?

Um diese Fragen beantworten zu können, müssen zunächst die Komponenten der Antriebstechnik evaluiert werden. Sie bilden die zentralen Elemente für die Leistungsstärke jeder ausgefeilten

Maschine. Ob nun lediglich Upgrades durchgeführt werden oder eine Maschine komplett neu entworfen wird, die Leistungsfähigkeit hängt immer von der Auswahl der Servomotoren, Servoantriebe, Verkabelungen und der Steuerung oder SPS ab. Es ist unabdingbar, alle Optionen — sowie deren Wechselwirkungen — zu kennen, um sich für die beste Herangehensweise zu entscheiden.

Die meisten Projekte verfolgen ähnliche Ziele: die Verbesserung der Leistung, die Verkürzung der Markteinführungszeit, die Minimierung der Risiken und Kosten und die Maximierung der Kapitalrendite. Und bei den meisten Projekten stehen dieselben Optionen zur Auswahl: der Ersatz einzelner Komponenten, der Ersatz des gesamten Antriebssystems, die Neukonstruktion einzelner Maschinenteile oder die Neukonstruktion der gesamten Maschine. Auch wenn es uns unmöglich ist, die Zielkonflikte eines jeden Projektes zu beurteilen, so möchten wir einen umfangreichen Überblick über die verschiedenen Optionen bieten, die den meisten Maschinenkonstrukteuren zur Verbesserung der Maschinenleistung zur Verfügung stehen.

Neugestaltungsmöglichkeiten	Leistung Verbesserung	Relative Zeit/Kosten	Risikoniveau*	Typischer ROI
Komplette Neukonstruktion	★★★★	Mind. 8-12 Monate    \$\$\$\$	Mittel bis hoch	Mind. 12-36 Monate
Teilweise Neukonstruktion	★★★	Mind. 4-6 Monate    \$\$\$	Mittel	Mind. 6-18 Monate
Ersatz des Antriebssystems	★★	3-6 Monate    \$\$	Niedrig	< 6 Monate
Nur Ersatz des Motors o. Antriebs	★	2-4 Monate    \$	Mittel	< 6 Monate

\* Risikoniveau in Bezug auf frist- und budgetgerechten Projektabschluss mit erwarteter Leistungsverbesserung.

Diese Neukonstruktionsmöglichkeiten müssen selbstverständlich jeweils vor dem Hintergrund Ihres Marktes, Ihrer Maschinen, Ihres Budgets, Ihres Zeitrahmens und Ihrer Leistungsanforderungen bewertet werden. Um Sie bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen, wollen wir uns die einzelnen Neukonstruktionsszenarien einmal genauer anschauen.

Die **komplette Neukonstruktion einer Maschine** ist zeitaufwendig und teuer. Allerdings kann eine umfangreiche Neukonstruktion angemessen sein, wenn Sie die Leistungsfähigkeit erheblich steigern müssen oder die bestehende Konstruktion angesichts neuer technologischer Fortschritte bereits zu veraltet ist. **Das Antriebssteuerungssystem ist ausschlaggebend für die Maschinenleistung, weshalb bei einer kompletten Neukonstruktion die folgenden Aspekte berücksichtigt werden sollten:**

- Die Steuerungsmethodik, inklusive Industrie-4.0-Elemente
- Zentrale oder dezentrale Steuerung
- Einen Gesamtanbieter versus mehrere Anbieter von Antriebslösungen
- Behördliche Zertifizierungen

Eine komplette Neukonstruktion erfordert zahlreiche Arbeitsstunden für Entwicklung, Dokumentation und Prototypenerstellung. Planen Sie das Sammeln von Kunden- und Endnutzermeynungen bezüglich wünschenswerter Funktionen und Leistungen ein. Kalkulieren Sie Zeit für mehrere Entwurfsprüfungen ein. Evaluieren Sie alle potenziellen Anbieter und wie deren Produkte zusammenwirken, um die gewünschten Antriebsmerkmale zu gewährleisten. Seien Sie darauf vorbereitet, konkurrierende Entwurfsvorschläge sorgfältig zu testen und die Ergebnisse genauestens zu dokumentieren.

Die komplette Neukonstruktion einer Maschine ist zweifelsohne die zeit- und kostenintensivste Variante. Während des Prozesses können Risiken

entstehen und sich erhöhen, wenn die ausgewählten mechanischen Systeme nicht optimal miteinander zusammenwirken. Dann müssen die Konstrukteure zurück ans Zeichenbrett. Wenn jedoch riesige Fortschritte bezüglich Funktion oder Produktivität gefordert sind, kann eine komplette Neukonstruktion die einzige tragfähige Option darstellen.

Die **teilweise Neukonstruktion** ist in der Regel ein kostengünstigerer Ansatz im Vergleich zur kompletten oder umfangreichen Neukonstruktion, da lediglich problematische Mechanikteile identifiziert und ersetzt werden. Sie umfasst allerdings erhebliche Risiken und die Leistungsverbesserung kann – verglichen mit einer kompletten Neukonstruktion – moderat ausfallen.

Damit die teilweise Neukonstruktion erfolgreich sein kann, ist ein tiefgreifendes Verständnis darüber notwendig, welche mechanischen Elemente Spitzenleistungen verhindern und warum. Außerdem müssen alle tragfähigen Alternativen sowie deren potenziellen Kosten und technischen Auswirkungen auf das Gesamtsystem bekannt sein. So kann die Umstellung auf einen Direktantrieb beispielsweise viele Komponenten eliminieren, die andernfalls laufend gewartet werden müssten und in Zukunft mechanische Probleme verursachen könnten.

Durch das nötige Fachwissen über die Funktionsweise des Gesamtsystems, das Zusammenspiel seiner Teilsysteme und die verfügbaren Austauschoptionen für Teilsysteme sind Konstrukteure am besten in der Lage, Risiken zu minimieren, die Leistung zu maximieren und gleichzeitig die größten Kosteneinsparungen zu erzielen. Wenn ein direkter Antrieb zum Beispiel die Anwendungsanforderungen erfüllt, ohne eine umfangreiche Neukonstruktion zu erfordern, können die Anzahl der Bauteile, die Montagezeit und der Wartungsbedarf reduziert und gleichzeitig die Maschinenleistung und -produktivität erhöht werden.

Der **Ersatz eines Motors oder Antriebs** stellt den kostengünstigsten und reibungslosesten Ansatz zur Verbesserung der Maschinenleistung dar. Jedoch ist die Leistungsverbesserung beim Austausch einzelner Komponenten voraussichtlich begrenzt, da die Leistungsmerkmale bestehender und neuer Bauteile oftmals nicht zusammenpassen. Das trifft besonders dann zu, wenn die Bestandteile von unterschiedlichen Anbietern stammen.

Optimal funktionierende Systeme beinhalten Antriebssteuerungsalgorithmen, die auf die elektromagnetische Struktur des dazugehörigen Motors abgestimmt sind, sowie Feedbacksysteme, die den Leistungserwartungen an das Antriebsmotorsystem entsprechen. Auch wenn ein neuer Motor oder Antrieb

auf dem Papier bessere Leistungsdaten aufweist, kann der Einbau in ein bestehendes System diese Vorteile einschränken.

Obwohl es durchaus möglich ist, den Antrieb eines Anbieters mit dem Motor eines anderen Anbieters abzustimmen, so kann es aufgrund einhergehender Inkompatibilitäten der Systemkomponenten – oftmals verschlimmert durch spezielle technische Optionen und Entwurfsstile – zu Problemen bei der Optimierung der Gesamtsystemleistung kommen. Lieferanten, die auf Antriebstechnik spezialisiert sind und über Fachwissen bei der Harmonisierung der Leistung vollintegrierter Lösungen verfügen, statt nur einzelne Komponenten zu liefern, stellen die beste Option zur Optimierung der Systemleistung dar.

Optimal funktionierende Systeme beinhalten Antriebssteuerungsalgorithmen, die auf die elektromagnetische Struktur des dazugehörigen Motors abgestimmt sind, sowie Feedbacksysteme, die den Leistungserwartungen an das Antriebsmotorsystem entsprechen.

Der **Ersatz des Antriebssystems** stellt eine neue Denkweise dar, die auf einer vollständig abgestimmten Leistung des Antriebssystems basiert. Aufgrund der aktuellen Fortschritte im Bereich der Motor- und Antriebstechnologie ist dies durchaus eine sinnvolle Option. Auch die Bestrebungen auf Antriebstechnik spezialisierter Anbieter, aufeinander abgestimmte Systeme zu liefern, deren Komponenten ihre angegebene Leistung auch wirklich erreichen und die fortschrittlichsten Technologien der Antriebssteuerung bieten, tragen zu dieser Schlussfolgerung bei.

Wie bei allen elektronischen Geräten profitieren auch Motoren, Antriebe und Steuerungen der nächsten Generation von einer fortschrittlicheren Leistung, einer kleineren Komponentengröße und neuen funktionalen Fähigkeiten. Dadurch können neue Motor- und Antriebskombinationen auf praktische Art und Weise für eine erheblich verbesserte Leistung auf gleichem oder möglicherweise sogar kleinerem Raum sorgen. Konstrukteure haben somit die Möglichkeit, die Maschinenleistung mit nur minimalen Veränderungen am bestehenden Entwurf deutlich zu erhöhen.

Am Anfang eines erfolgreichen Upgrades von Antriebssystemen steht immer die sorgfältige Prüfung der aktuellen Maschinenleistung, um die dringlichsten Erfordernisse und Möglichkeiten für eine gesteigerte Produktivität zu bestimmen. Zum Beispiel:

Muss die Maschine schneller schalten, um die Transport- und Absetzzeiten zu verbessern? Wenn ja, sollten Sie einen Motor mit ähnlicher Leistung, aber geringerem Rotorträgheitsmoment oder einen Motor ähnlicher Größe, aber mit höherer Beschleunigungsleistung in Betracht ziehen. Ein richtig aufeinander abgestimmtes und auf optimale Leistung eingestelltes System kann dieses Bedürfnis ebenfalls erfüllen.

Besteht ein wichtiges Entwurfsziel darin, die Anlage physisch zu verkleinern? Wenn die Maschinenleistung stimmt, die physische Größe der Maschine jedoch reduziert werden muss, erwägen Sie eine Antriebssystemlösung, die gleichwertige Leistungsmerkmale bei kleinerer Baugröße bietet.

**Die Gesamtkosten für das Upgrade des Antriebssteuerungssystems können im Vergleich zu einer kompletten oder teilweisen Neukonstruktion überschaubar sein. Dennoch kann die Leistungsverbesserung bedeutend höher ausfallen als beim Ersatz einzelner Komponenten.**

In vielen Fällen muss lediglich der Motor, der Antrieb oder die Verkabelung auf den neuesten Stand gebracht werden. Bei einigen Projekten können auch neue Steuerungen, Stromanschlüsse oder E/A vonnöten sein. Der bestehende Motorträger und vorhandene Gehäuseplatz sind wahrscheinlich groß genug für die neue Lösung. Fortschrittliche Antriebssysteme bieten einfache Plug-and-Play-Möglichkeiten, wodurch sich die Einarbeitungszeit für die Bedienung neuer Steuerungen, Antriebskonfigurationen und Programmier-Interfaces deutlich verkürzt.

Neue Motor- und Antriebskombinationen können auf praktische Art und Weise für eine erheblich verbesserte Leistung auf gleichem oder möglicherweise sogar kleinerem Raum sorgen.

## Ein Antriebssystem kann jetzt die Maschinenleistung transformieren – ganz ohne Neukonstruktion

Eine neue Generation von Motoren, Antrieben und Steuerungen ermöglicht leistungsoptimierte Antriebssysteme, die die Anforderungen an bessere Leistung und Produktivität erfüllen – ohne den Zeit- und Kostenaufwand einer Neukonstruktion der Maschine.

So kann beispielsweise ein Servomotor, der ein effizientes Stator- und Rotordesign mit hochenergetischen Magneten der neuen Generation aufweist, auf gleichem Raum und bei gleicher Montage mehr Drehmoment und Leistung liefern als ein älterer Motor. Die gleichen Vorteile können aber auch ein gleichwertiges Drehmoment und eine gleichwertige Leistung in einem kleineren Paket liefern, was eine kompaktere Maschine ohne Leistungseinbußen ermöglicht. Je nach Entwurfsziel kann möglicherweise sogar das Optimum mit gesteigerter Leistung auf kleinerem Raum erzielt werden – besonders wenn die richtige Motorentechnologie auf den richtigen Antrieb abgestimmt wird.

Servomotoren mit einer verbesserten Drehmoment- und Leistungsdichte, einem reduzierten Trägheitsmoment und anpassbaren Funktionen bieten Konstrukteuren eine einfache, aber dennoch sehr effektive Möglichkeit, die Maschinenproduktivität

und allgemeine Geräteeffizienz zu steigern. Die Kombination dieser effizienten Motorentwürfe mit perfekt aufeinander abgestimmten mehrachsigen Servoantriebslösungen kann Platz sparen, den Energieverbrauch senken, Kosten reduzieren und dennoch die volle Nennleistung gewährleisten.

Eine enge Zusammenarbeit mit einem auf Antriebstechnik spezialisierten Lieferanten kann die Ergebnisse eines jeden Neukonstruktions- oder Upgrade-Projektes weiter verbessern. So kann ein kollaborativer Anbieter für kundenspezifische Lösungen die Produktbefestigung und weitere Funktionalitäten so anpassen, dass sie dem bestehenden Maschinenentwurf entsprechen, während ein Anbieter für flexible Steuerungssoftware und Antriebsexpertise bei der Feinabstimmung des Systems unterstützen kann, damit es reibungslos mit bestehenden Steuerungselementen zusammenarbeitet.

## Die folgenden Beispiele zeigen, wie eine verbesserte Maschinenleistung ohne Entwurfsveränderungen basierend auf einer Vielzahl von Antriebssystemen erreicht werden kann.

Hierbei handelt es sich nicht um theoretische Szenarien, sondern reale Möglichkeiten auf Grundlage neuester Technologien, die heutzutage zur Verfügung stehen. In diesem Fall das 2G Motion System von Kollmorgen, welches AKD2G-Servoantriebe, AKM2G-Servomotoren, 2G-Kabel und unterstützende Elemente umfasst.

### Gleich große Motoren mit gleicher Befestigung für mehr Drehmoment und Leistung.

Ein Motor, der trotz gleicher Größe und Befestigungskonfiguration ein höheres Drehmoment und mehr Leistung bietet als der vorhandene Motor, kann die Maschinenleistung ohne großen technischen Kosten- und Zeitaufwand steigern. Ein höheres Drehmoment verbessert die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten, wodurch ein schnelleres Schalten möglich ist. Dies steigert die Maschinenproduktivität. Eine stärkere Motorleistung kann außerdem zu einer schnelleren Maschinengeschwindigkeit und höheren Produktivität beitragen. Zahlreiche Innovationen bei der Motorausführung können für zusätzliches Drehmoment und mehr Leistung bei gleicher Baugröße sorgen.

Leistungsfähige Wicklungskonzepte verbessern die Herstellbarkeit und ermöglichen gleichzeitig eine hohe Nutfüllung und eine gesteigerte Effizienz der Flussmittelproduktion. Die Wicklungen bestehen aus Kupferdrahtspulen, die sich um die Stahlzähne des Stators wickeln und so die spezifischen Flusspfade

erzeugen, die für die Motorleistung sorgen. Der Draht füllt die Nuten zwischen den Statorzähnen, wobei ein größeres Volumen an Kupfer in der Nut zu einer effizienteren Erzeugung der elektromagnetischen Felder führt. Hochenergetische Seltenerd magneten, die in einen leistungsstarken Magnetkreis integriert sind, tragen ebenfalls zu einer erhöhten Drehmomenterzeugung bei.



**Motoren mit niedrigerem Trägheitsmoment bei gleicher Größe und Befestigung.** Die Motorleistung kann auch durch eine Verringerung des Rotorträgheitsmoments bei gleichbleibender Baugröße gesteigert werden. Ähnlich wie bei der Erhöhung des Drehmoments bedeutet ein geringeres Rotorträgheitsmoment, dass weniger Energie zur Änderung der Geschwindigkeit benötigt wird. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, kann ein Motor mit geringem Rotorträgheitsmoment den Einsatz fortschrittlicher Tuning-Funktionen erfordern, um eine optimale Feineinstellung und Leistung des Antriebs zu erreichen. Dies kann ganz einfach mithilfe eines systemorientierten Ansatzes in Zusammenarbeit mit einem auf Antriebstechnik spezialisierten Anbieter erreicht werden, der eine fortschrittliche, in den Antrieb integrierte Leistungsfeineinstellung bereitstellt.

**Die Wahl des Rückführsystems.** Motoren, die über eine Auswahl an Feedbacksystemen verfügen, ermöglichen es Maschinenkonstrukteuren, eine präzise Positionsregelung der bestehenden Maschine problemlos beizubehalten. Ein neuer Motor kann dasselbe oder ein aufgerüstetes Feedbacksystem zur Verbesserung der Genauigkeit verwenden. Auf Antriebstechnik spezialisierte Anbieter können Lösungen liefern, deren Antriebe und Kabel sich reibungslos in den Motor und das Feedbacksystem integrieren lassen.

**Die Umstellung auf einen anderen Antrieb.** Das Wechseln des Servoantriebs kann ebenfalls zu einer höheren Maschinenleistung führen. Neuere Antriebstechnologien machen sich kleinere Antriebsgeräte, eine verbesserte Wärmesenkung

und leistungsstärkere Prozessoren zunutze. Da fortschrittlichere Optionen in kleinerer Baugröße zur Verfügung stehen, nehmen Antriebe im Schaltkasten weniger Platz weg. Konstrukteure können also entweder kleinere Schaltkästen verwenden oder weitere Funktionalitäten wie zusätzliche Sicherheits- oder Hilfsfunktionen hinzufügen. Darüber hinaus verbessern Antriebe mit fortschrittlichen Funktionen zur Feinabstimmung – einschließlich anpassbarer Filter für Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsschleifen – die Fähigkeit des Motor-/Antriebssystems, optimal auf bestimmte mechanische Baugruppenkonfigurationen zu reagieren.

**Ein Kabel versus zwei Kabel.** Während ältere Maschinen in der Regel über eine separate Verkabelung für die Stromversorgung und das Feedback zum und vom Motor verfügen, bieten neue Motor-/Antriebskonstruktionen jetzt die Möglichkeit, sowohl die Stromversorgung als auch das Feedback über ein einziges Kabel bereitzustellen. Der Wechsel zu einem Entwurf mit nur einem Kabel vereinfacht das Kabelmanagement und verringert die Installationskosten, selbst wenn die Maschine ursprünglich für ein Zwei-Kabel-System ausgelegt war.

**Co-Engineering-Möglichkeiten.** Neben der Integration der neuesten Motor- und Antriebstechnologien in einen systembasierten Ansatz sollte ein auf Antriebstechnik spezialisierter Lieferant in der Lage sein, einen Großteil der Neukonstruktion zu übernehmen, indem er Co-Engineering-Unterstützung mit kundenspezifischen Motorfertigungsmöglichkeiten anbietet. Der Lieferant wird sozusagen Teil des Engineering-Teams seines Kunden, wodurch er eine wichtige Rolle bei der Minimierung des Zeit- und Arbeitsaufwandes bei Neukonstruktions- und Upgrade-Projekten spielt.

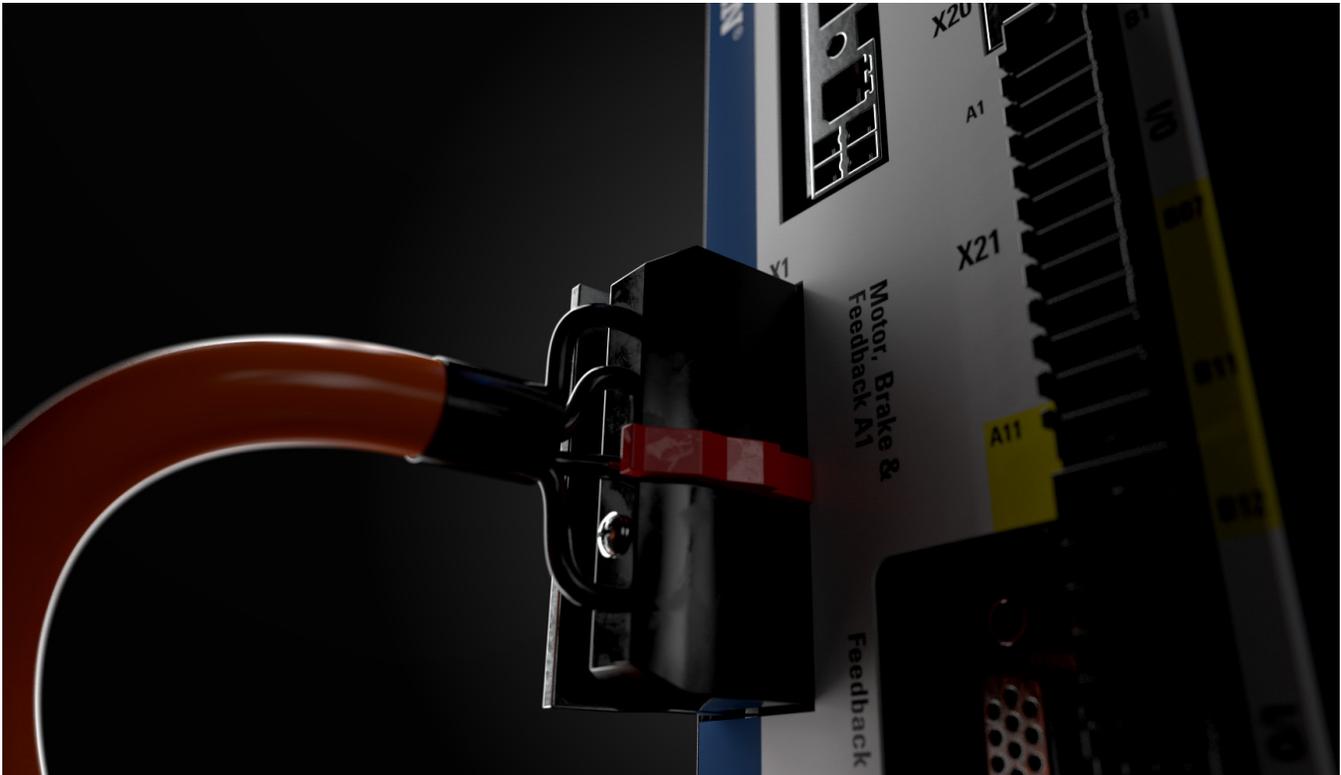
Durch gemeinsam mit dem Kunden entwickelte Wellen- und Befestigungsmodifikationen, alternative Feedbacksysteme und andere mechanische Anpassungen kann ein auf Antriebstechnik spezialisierter Anbieter die gewünschten Leistungsverbesserungen unter Berücksichtigung des ursprünglichen Maschinenentwurfs von OEMs liefern. Antriebe mit leistungsstarken und flexiblen Firmware- und Software-Optionen bieten zusätzliche Funktionalitäten zur Anpassung und Feineinstellung der Funktionsweise von bestehenden oder neukonstruierten Maschinen.



## Neue Wege gehen mit Kollmorgen.

Wenn Sie die Maschinenleistung verbessern möchten, um die Marktanforderungen zu erfüllen, müssen Sie nicht ganz von vorn anfangen. Indem Sie sich mit einem Lieferanten zusammenschließen, der Antriebssysteme der neuen Generation sowie das nötige Co-Engineering-Wissen für kundenspezifische Anpassungen bietet, können in die Jahre gekommene Maschinen mit minimalen Folgen für die Konstruktion zu neuem Leben erweckt werden.

Das 2G Motion System von Kollmorgen wurde von vornherein so entwickelt, dass es diesen Herausforderungen gerecht wird. Und das Co-Engineering-Team von Kollmorgen ist bereit, Ihren Maschinenentwurf zu bewerten und Sie dabei zu unterstützen, ihn effizienter und produktiver zu gestalten.



## Sind Sie bereit Ihr Business voranzubringen?

[Kollmorgen kontaktieren](#) Sprechen Sie uns jetzt an, um Ihre Anforderungen und Ziele mit einem Kollmorgen-Experten für Antriebstechnik zu besprechen.

## Wissenswertes über Kollmorgen

Kollmorgen, eine Marke von Regal Rexnord, verfügt über mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Antriebstechnik, die sich in den leistungsstärksten und zuverlässigsten Motoren, Antrieben, FTS-Steuerungslösungen und Automatisierungsplattformen der Branche bewährt hat. Wir liefern bahnbrechende Lösungen, die in puncto Leistung, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit unübertroffen sind und Maschinenbauern einen unbestreitbaren Marktvorteil verschaffen.