

Kurven- und servogesteuerte Maschinen erreichen besonders hohe Leistung und Verarbeitungsqualität, wenn die Bewegungsabläufe nach dynamischen Kriterien wie Beschleunigung, Antriebsmoment, Hertzscher Pressung, Lebensdauer, Schwingungsanregung und gleichzeitig Kollisionsfreiheit optimiert werden.

Bei komplexen Bewegungsabläufen ist es sehr wichtig, alle Bewegungen zeitlich optimal aufeinander abzustimmen, um Bewegungsüberschneidungen voll auszunutzen und so die Beschleunigungen und Kräfte zu minimieren.

Die Simulation und dynamische Bewertung im Vorfeld gibt Sicherheit, ob und mit welcher Taktleistung schon der Prototyp einer Maschine laufen wird. Erst die Simulation ermöglicht, jeweils die richtigen Motoren, Getriebe und Kurvenbaugrößen auszuwählen.

Gleichermaßen bedeutsam wie die Qualität der Lösung ist im Tagesgeschäft der Zeitaufwand für die Lösungsfindung.

Die Software OPTIMUS MOTUS ® von Nolte NC-Kurventechnik steht für beides: hochwertige Bewegungslösungen bei geringem Arbeitsaufwand.

Auch wenn eine Maschine 20 oder mehr Kurven oder Servos enthält, braucht man mit OPTIMUS MOTUS ® für die Simulation und Optimierung wegen der aufgabennahen und praxisorientierten Analyse- und Auswertungsfunktionen nur kurze Zeit.

Dabei muß der Bediener von OPTIMUS MOTUS ® keine besondere Ausbildung in Mechanismendynamik haben, um zu harmonisch laufenden Antrieben zu kommen. Das Simulationsmodell kann mit wenigen einfachen Funktionen grafisch aufgebaut werden, und ein grafischer Editor für den Bewegungsplan unterstützt ihn mit verschiedenen Automatismen und Gegenprüfungen bei der Entwicklung.

Die Gestaltung eines weichen, harmonischen Bewegungsdiagramms ist das A und O für die Leistungsfähigkeit einer Verarbeitungsmaschine.

OPTIMUS MOTUS ® bietet einen unerreicht leistungsfähigen und trotzdem einfachen grafischen Editor für den Bewegungsplan der Maschine.

Er implementiert die allgemein verbreitete VDI-Richtlinie 2143 und bietet darüber hinaus

- automatische Randwertanpassungen,
- höhere Bewegungsgesetze mit stetiger 3. und 4. Ableitung,
- verallgemeinerte Sinuskombinationen,
- numerisch optimierte Polynome,
- Splines mit Glättung,
- numerisch optimierte HS-Profile zur aktiven Schwingungsreduktion,

- Synchronlaufbereiche und
- benutzerspezifische Formeln.

Zur Erleichterung der Bewegungsgesetzesauswahl bietet der Editor immer automatisch ein ruckfreies, numerisch optimiertes Bewegungsdiagramm an, sobald die Eckdaten des Bewegungsplans (Hub, Drehwinkel usw.) verändert werden.

Fühlt sich der Bediener nicht so stark in der Anwendung der normierten Bewegungsgesetze, übernimmt er einfach den Vorschlag von OPTIMUS MOTUS ® und hat damit ein Bewegungsdiagramm, das den gängigen Auslegungsmethoden für Kurven entspricht.

Will er die Bewegung hingegen feinoptimieren, legt er Bewegungsgesetztypen, Parameter und Gestaltungsrichtlinien über Eigenschaften-Dialoge fest.

Mechanismen in OPTIMUS MOTUS ® sind beliebig komplexe Kombinationen aus Koppelgetrieben, Zahnrädern, Zahnstangen, Unrundrädern, Riemen, Ketten, Kurven, Schrittgetrieben und Servoantrieben.

Die Bewegungsabläufe können dabei kinematisch mit Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung und kinetostatisch unter Einfluß von Massen, Federn, Gravitation und Reibung mit Kräften und Momenten bewertet werden.

Eine kinematische Simulation zeigt, ob Kollisionen auftreten bzw. wie weit kollisionsgefährdete Teile aneinander vorbeilaufen. Auf Basis dieser Simulationen werden die Bewegungen im Bewegungsplan zeitlich so weit überschritten, daß Kollisionen knapp vermieden werden. Bei der Simulation kann insbesondere der Fluß des Produkts durch die Maschine dargestellt werden.

Kurvenscheiben, Zylinderkurven und Globoidkurven und auch Schrittschaltgetriebe werden mit Übertragungswinkel, Krümmungsradius, Hertzscher Pressung, Rollen- und Kurvenlebensdauer bewertet.

Auf Basis eines elektronischen Katalogs berechnet OPTIMUS MOTUS ® die Lebensdauer und die Pressung für alle geeigneten Standardkurvenrollen. Für jede Rolle mit dem Nenn-Außendurchmesser wird dabei die nominelle Lebensdauer ermittelt und in einer Tabelle ausgegeben.

Für die dynamische Auslegung von Kurven-Schrittschaltgetrieben steht ein besonderes Softwaremodul zur Verfügung.

Zur dynamischen Auslegung von Servoantrieben bietet OPTIMUS MOTUS ® einen umfangreichen Motor- und Getriebekatalog mit leistungsfähigem automatischem Auswahlalgorithmus an. Motor-/Getriebekombinationen werden dabei nach verschiedenen dynamischen Aspekten (Maximal- und Effektivmoment, Drehzahl, Regelbarkeit, Gerätekompatibilität) mit Punkten hinsichtlich ihrer Eignung für eine gegebene Bewegungs- und Lastvorgabe bewertet. Der Anwender erhält eine Liste

der besten Motor-Getriebe-Kombinationen für die Bewegungsaufgabe und wählt die favorisierte Kombination bequem aus einem Menü aus.

Über vorhandene Schnittstellen werden Servodaten im Excel-Format oder direkt für Servosteuerungen aller renommierten Antriebshersteller ausgegeben.

Für Servoantriebe werden aber nicht nur Bewegungstabellen bzw. konkrete Bewegungsverläufe erzeugt, sondern auch Quelltexte für Bewegungsprogramme in den Sprachen C oder ST (strukturierter Text nach IEC1131). Diese Bewegungsprogramme bilden die Berechnungslogik des Bewegungsplans aus OPTIMUS MOTUS ® ab. Die Bewegungsprogramme werden dann von den SPS-Programmierern in die Software zur Maschinensteuerung eingebunden, so daß die Servo-Bewegungsverläufe für das jeweilige Produktformat direkt von der SPS-Steuerung der Maschine berechnet werden.

Für ebene und räumliche Kurven erzeugt OPTIMUS MOTUS ® über ausgereifte Postprozessoren NC-Programme für das Fräsen und Schleifen. Technologiefunktionen sorgen dafür, daß die NC-Steuerungen die Programme störungsfrei verarbeiten können. Eine optimierende Zirkularinterpolation bei Kurvenscheiben bewirkt besonders glatte Kurvenflanken-Oberflächen. Für Schrittschaltkurven werden verschiedene spezielle Optimierungen an den NC-Programmen für die Kurvenflanken durchgeführt.

Das Parametrikmodul unterstützt den Anwender bei der Suche nach Koppelgetrieben bzw. ganz allgemein Bewegungslösungen für gegebene Bewegungsaufgaben. Zunächst baut der Anwender ein Simulationsmodell für die von ihm favorisierte Mechanismenstruktur auf und definiert Parameter, die im Sinne guter Lösungen verändert werden dürfen.

Dann legt der Anwender eine Zielfunktion fest, die als Qualitätskriterium für einen gegebenen Mechanismus dient. In die Zielfunktionen können alle berechneten Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-, Kraft- und Momentenverläufe eingehen. In der Gestaltung der Zielfunktion ist der Anwender frei.

Mit Hilfe verschiedener numerischer Algorithmen ermittelt OPTIMUS MOTUS ® daraufhin Parameterkombinationen mit guten bzw. optimalen Zielfunktionswerten. Der besondere Vorteil dieser numerischen Methoden ist, daß sie auf beliebige Mechanismenstrukturen und bei beliebigen Anforderungen an die Mechanismenlösung in gleicher Weise anwendbar sind.

Gerade für die Suche nach neuen Mechanismen-Lösungen für gegebene Bewegungsaufgaben sind die Modellierungs- und Berechnungsverfahren von OPTIMUS MOTUS ® besonders gut geeignet.

Das Parametrik-Modul unterstützt über die gleichen Funktionen auch die dynamische Untersuchung von Maschinen über ein großes Formatspektrum hinweg. Auf Basis

der Formatparameter wird dabei ein parametrisches Simulationsmodell der Maschine aufgebaut. Um ein konkretes Simulationsmodell für ein bestimmtes Produktformat zu erhalten, muß der Anwender nur noch die eigentlichen Formatparameter über eine Dialogbox eingeben (z.B. Länge/Breite/Höhe einer Schachtel).

Der Bewegungsplan kann vom Benutzer parametrisch so gestaltet werden, daß jedes Produktformat dynamisch annähernd optimal verarbeitet wird.

Für eine Gesamtübersicht der dynamischen Leistungsfähigkeit der Maschine kann OPTIMUS MOTUS ® das gesamte Formatspektrum in einem definierbaren Raster durchgehen und für jedes Produktformat automatisch eine Simulation und eine dynamische Bewertung durchführen. So kommt der Anwender zielgerichtet zu einer Mechanismen- und Bewegungsauslegung, die für das gesamte Formatspektrum optimiert ist.

Die Software OPTIMUS MOTUS ® ist weltweit über 300 mal installiert.

OPTIMUS MOTUS ® ist mit deutsch- und englischsprachiger Oberfläche verfügbar und läuft unter Windows 95, 98, NT, 2000, XP und 2003.

OPTIMUS MOTUS ® wächst kontinuierlich an Aufgaben aus der Praxis, die Nolte NC-Kurventechnik in Form von Dienstleistungsberechnungen bearbeitet.

So steckt in der Software OPTIMUS MOTUS ® die Erfahrung aus ca. 10000 praktischen Kurven- und Mechanismenberechnungen, die Nolte NC-Kurventechnik in den letzten 35 Jahren durchgeführt hat.

Bild 1: Servoantriebsauslegung

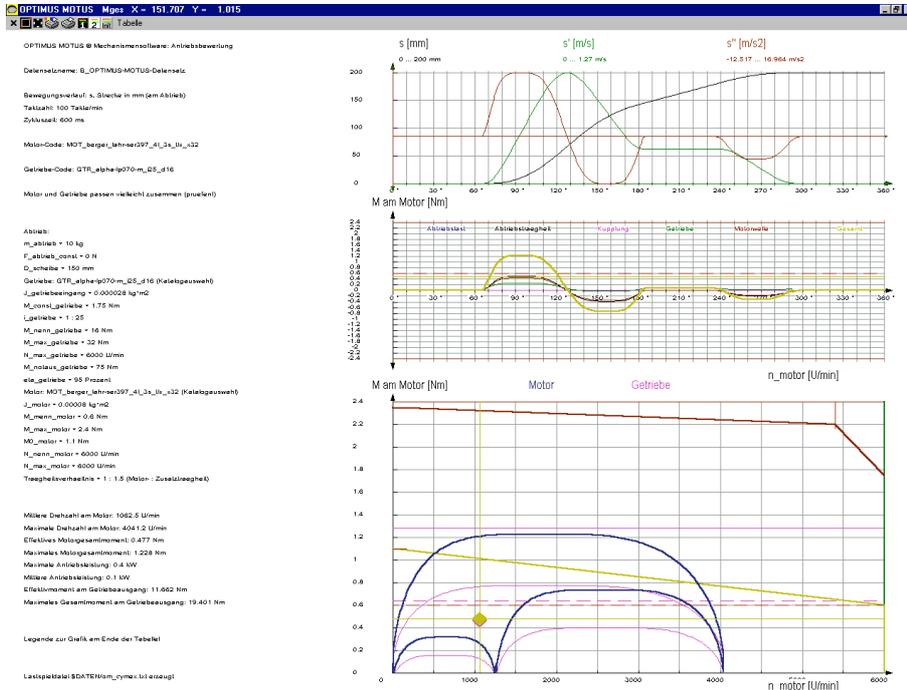


Bild 2: Detailbewertung für einen Bewegungsverlauf

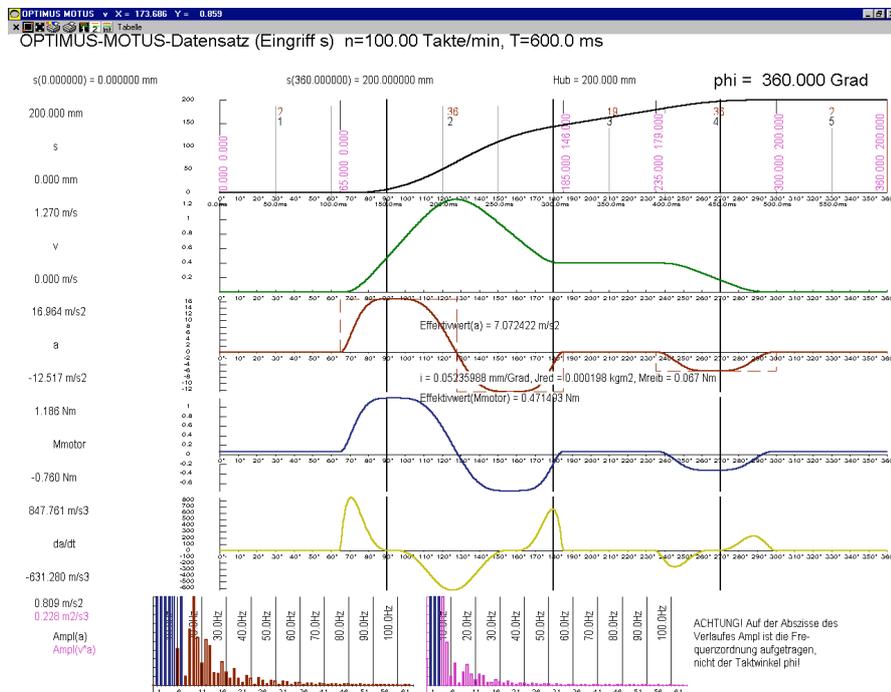


Bild 3: Simulation im 3D-CAD-System auf Basis eines Bewegungsdiagramms aus OPTIMUS MOTUS®

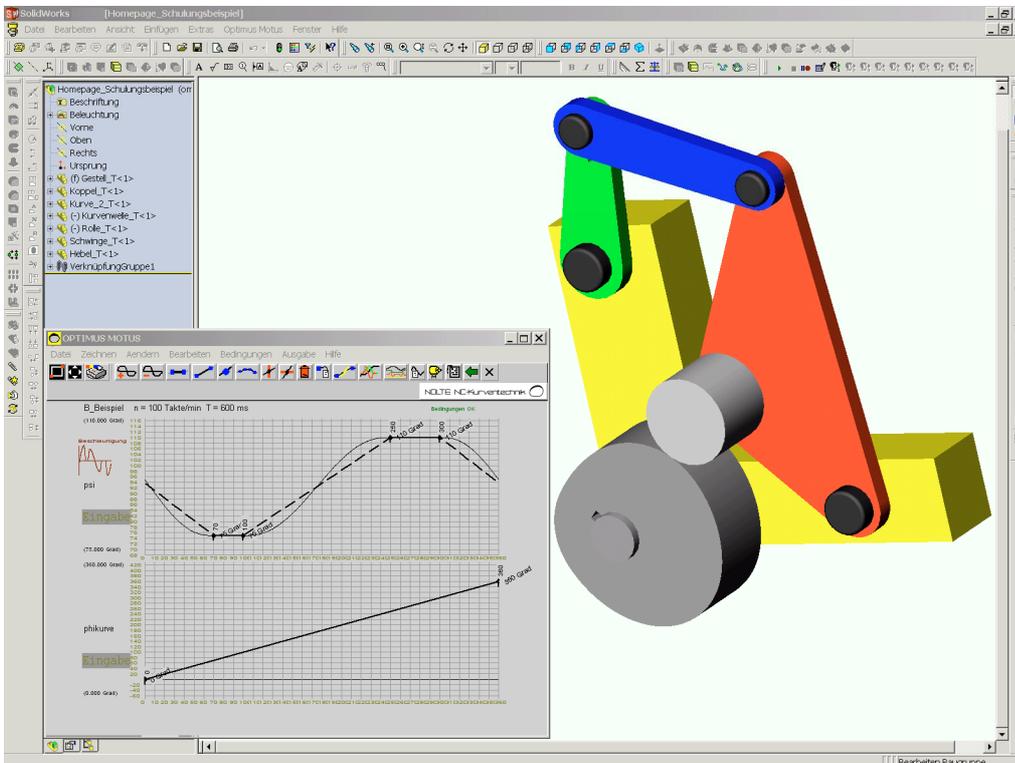


Bild 4: mechanische Kurvengetriebe

