

Titel: Simulationsansatz eines sphärischen Schlittenantriebs für Montageanwendungen.

Schwerpunkt: Systematik bei der Entwicklung und Auslegung von Riementrieben.

Autoren: D. Garbe M.Sc., L. Brinster M.Sc., Dipl.-Ing. F. Höhne, Prof. Dr.-Ing. S. Gelbrich, Prof. Dr.-Ing. M. Berger

Institut für Füge- und Montagetechnik,
Professur Montage- und Handhabungstechnik
Technische Universität Chemnitz, 09107 Chemnitz,
Tel. (+49) 371 531 39384, E-Mail: daniel.garbe@mb.tu-chemnitz.de

Kurzfassung

Montage- und Handhabungstechnik ist ein Hauptschwerpunkt in der Automatisierung von Produktionsprozessen. Hierfür werden leistungsfähige Antriebssysteme benötigt, die Teile und Baugruppen zu Produkten mit einer hohen Komplexität zusammenbauen. Die Anforderungen sind dabei von Montagestation zu Montagestation unterschiedlich und müssen individuell ausgelegt werden. Speziell beim Führen oder Fügen ist die Einhaltung vorgegebener Bewegungsbahnen und die Einhaltung von Toleranzen wichtig. Des Weiteren bestehen Anforderungen an einen kompakten Aufbau, der die Integration in bestehende Anlagen gewährleistet.

Für eine Montageaufgabe wurde ein neuartiges, kompaktes Handhabungssystem mit mehreren Stationen konzipiert, deren Tool Center Points (TCP's) auf gebogenen Bahnen mit konstantem Radius verfahren. Ergebnis der Struktur- und Maßsynthese ist ein mehrfach übersetztes und umgelenktes Bandgetriebe. Dessen Riemen gleitet strukturbedingt auf der Führungsbahn und wechselt wegen des Positionierbetriebs die Krafrichtung bzw. Last- und Leertrum. Für einen Funktionsnachweis muss die Bewegungsachse mit der gebogenen Führung analysiert werden. Schwerpunkte sind dabei die Motorauslegung und die Positioniergenauigkeit am TCP. Eine erste Simulation des Antriebs in Creo Mechanism konnte die geforderten Anforderungen nicht erfüllen. Eine Integration des Riemens in die Simulation sowie dessen Reibung im Bereich der Führungsbahn ist durch fehlende Funktionalität nicht möglich, womit wichtige Einflussfaktoren, wie die Dehnung, die ortsabhängige Riemen Spannung, Reibkraftverluste und die Trägheit, nicht berücksichtigt werden können. Für eine vollständige Antriebsauslegung und die Berechnung der Positioniergenauigkeit wurde das Modell der Bewegungsachse in die Systemsimulation SimulationX (ESI ITI GmbH) überführt. Das Simulationsmodell beinhaltet neben den Starrkörpern auch den Riemen als elastisches Element. Hierfür werden Vorspannung, Dehnung und Reibung in der Berechnung berücksichtigt. Die Analyse kann somit unter Einbezug aller maßgeblichen Trägheiten, Massen und Reibkräfte zielführend umgesetzt werden. Als Ergebnis steht eine Momentenkennlinie zur Verfügung, welche die Auswahl eines geeigneten Antriebsmotors ermöglicht bzw. gibt maximale Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte am TCP, bei vorgegebenem Motor, an. Mit der Analyse einzelner Bereiche, wie bspw. die Reibung des Riemens auf der Führungsbahn wird der vorspannungsabhängige Kraftverlust ermittelt und das Optimierungspotential bezüglich der Reibungsreduzierung abgeleitet. Weitere Simulationsergebnisse sind die positionsabhängige Riemen Spannungen und weiterführend die Positionierungsfehler des TCP's aufgrund der Riemendehnung. Mit den Ergebnissen



der Simulation ist eine praxisorientierte Motorauslegung und Riemendimensionierung sowie eine exakte Abschätzung der Positioniergenauigkeit möglich. Der Beitrag zeigt die Grenzen der Bewegungssimulation mit Starrkörpern, in Bezug auf die Auslegung von Riemenantrieben und wie diese Antriebssysteme mit geeigneter Simulationssoftware analysiert und ausgelegt werden können.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts-
bibliothek

In: Siebte IFToMM D-A-CH Konferenz 2021

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/74043

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20210216-184012-9



Dieses Werk kann unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 Lizenz (CC BY-NC-ND 4.0) genutzt werden.