

Vorwort

Zahnriemengetriebe stehen für eine große Vielfalt innovativer Antriebslösungen. In modernen Konstruktionen vereinigen sich Mechanik, Sensorik und Steuerung zu mechatronischen Systemen. Die Servotechnik ermöglicht dabei frei programmierbare und dezentrale Antriebslösungen, in denen unterschiedliche Maschinenelemente nebeneinander zum Einsatz kommen. Unter diesen Rahmenbedingungen hat der Zahnriemen eine breite Anwendung gefunden und er hat selbst zu technologischen Neuerungen beigetragen. Er ermöglicht spielarmen Betrieb in Robotersystemen, arbeitet in der Automatisierungs- und Handhabungstechnik unter hoher Dynamik beim Anfahren, ist wartungsarm im Dauerbetrieb und garantiert exaktes Positionieren aus hoher Geschwindigkeit heraus.

Das vorliegende Handbuch ist für den Anwendungstechniker in Entwicklung und Konstruktion bestimmt, und es ist zugleich als Ratgeber für Studierende an Universitäten, Hoch- und Fachschulen geeignet. Wenn es um Antriebsaufgaben geht, wird nach eleganten Lösungen gesucht. Gemeint sind einfache und robuste mechanische Konzepte, die kostengünstig zu realisieren sind, und die auch dem Anspruch „innovativ gelöst“ genügen. Die Zahnriementechnik bietet dazu vielerlei Ansätze. Aus langjähriger Erfahrung abgeleitet werden hierfür, basierend auf kurzgefassten Grundlagen zur Dimensionierung von Zahnriemengetrieben, erprobte und verallgemeinerbare Beispiele aus der Antriebs-, Transport- und Linear-technik vorgestellt. Zudem erfolgt die Behandlung ungünstiger Betriebsbedingungen sowie die von Zahnriemenschäden, und der Betriebsingenieur erhält Hinweise zur Optimierung der Getriebe. Es sollen aber auch Richtlinien für das Gestalten von Antriebsdetaillens sowie für die Umgebungs konstruktion vermittelt werden. Gute Kenntnisse über die Wirkmechanismen stützen eine funktionsgerechte Dimensionierung.

Das Handbuch basiert auf eigener 30-jähriger beruflicher Beschäftigung mit dem Maschinenelement Zahnriemen. Über diesen Zeitraum konnte sich ein junges Antriebs element nach und nach eine herausragende Stellung am Markt erobern. Zeitgleich mit dem Fortschritt und dieser Akzeptanz verfeinerten die Hersteller Fertigungsverfahren für die Zahnriemenproduktion. Sie wurden einerseits sichtbar

durch die Weiterentwicklung des Produktes Zahnriemen selbst und gingen andererseits mit einer reichhaltigen Anwendervielfalt einher. Beim industriellen Zahnriemeneinsatz wird stets nach funktionell-ökonomischen Lösungen gesucht. Aus der Zeit eigener Tätigkeit und aufgrund zahlreicher persönlicher Kontakte zu Industriebetrieben gelang es, beispielhafte Antriebskonzepte zu dokumentieren und diese zunächst in einer Loseblattsammlung zusammenzustellen. Die Beispiele stammen aus verschiedenen Fachbereichen, wobei der Weg der selbsterklärenden Bilddokumentation beschritten wurde. Diese Anwendungen sind Hauptbestandteil des vorliegenden Handbuches, und sie sind auch der Anlass für eine Veröffentlichung in einem gesammelten Werk.

Die Einheiten in Gleichungen sind durch das SI-System definiert. Auf Ableitungen wurde verzichtet. Die Zahlenwertgleichungen sind so dargestellt, dass der physikalische Zusammenhang erkennbar bleibt.

Dank

Für die reichhaltigen Anregungen zur inhaltlichen und redaktionellen Gestaltung danke ich Allen, die sich am Zustandekommen des Buches beteiligt haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. hc. Werner Krause von der Technischen Universität Dresden, denn er gab den Anstoß zu diesem Buchprojekt. Ohne seine wertvollen wie wohlwollenden und ermutigenden Anregungen wäre die Arbeit nicht begonnen worden. Er begleitete meine Bemühungen von Beginn an und unterstützte die fachlichen Inhalte in Struktur und Ordnung sprachlich umzusetzen. Ferner gilt der besondere Dank Herrn Prof. Dr. Henning Meyer von der Technischen Universität Berlin, der die wissenschaftliche Betreuung an meinem Heimatort fortsetzte. Er stellte die Kontakte zum Verlag her, und es entwickelte sich eine angenehme Kooperation mit einem engagierten Team aus Mitarbeitern des Springer-Verlages in Heidelberg, dem Satzbetrieb LE-TEX publishing services in Leipzig und der Technischen Universität in Berlin.

Eine wesentliche Belebung der im Grunde nüchternen Materie „Zahnriementeknik“ ist auf die Wiedergabe authentischer Anwendungen zurückzuführen. Sie wurden von zahlreichen Industriebetrieben zur Verfügung gestellt, und denen gilt der Dank für die Erlaubnis zum Abdruck. Am Zusammenstellen der Dokumentationen haben sich die Berufskollegen aus den F+E-Abteilungen beteiligt. Ich danke Herrn Mathias Arndt (Cybertron GmbH), Herrn Jens Eisenhaber (Stemme GmbH), Herrn Michael Hupka (Schiffswerft Genthin GmbH), Herrn Peter Leihacker (Ratiotec GmbH), Herrn Ralf Lukat (Focke GmbH), Herrn Helmut Zeddies (Korsch AG), Herrn John Pallutt (Colt GmbH), Herrn Guido Paulsen (Promess GmbH). Eine Beteiligung besonderer Art stellt der Fachbeitrag von Herrn Hermann Schulte (Contitech GmbH) dar mit dem Sonderkapitel 3.11 „Zahnriemen-Steuerantriebe in der KFZ-Technik“.

Die Entstehung dieser Arbeit war entscheidend geprägt durch meine lange Zugehörigkeit zur Wilhelm Herm. Müller GmbH & Co. KG, sowie zur MULCO-Arbeitsgemeinschaft. Ich danke deshalb allen mir und meinem Buchprojekt zuge-

neigten Kollegen und Vorgesetzten. Aus diesem Berufsumfeld richte ich meinen besonderen Dank an Herrn Rudi Kölling für die Druckfreigabe der Inhalte aus der BRECO-Dokumentation.

Die vorliegende Arbeit wurde des Weiteren durch die Beteiligung an der jährlich stattfindenden Tagung „Zahnriemengetriebe“ durch die Technische Universität Dresden positiv beeinflusst. Mein besonderer Dank gilt den Teilnehmern Herrn Dr. Walter Terschüren (Cordus GmbH) sowie Herrn Bert Vanderbeken (NV Be-kaert SA), die über ausgewiesene Fachkenntnisse der Zugstrangtechnologie verfügen und darüber referierten. Aus diesem Kreis danke ich auch den Kollegen Herrn Burghard König (SIT Antriebselemente GmbH) und Herrn Hendrik Kaden (TU Chemnitz) für deren anregende Diskussionsbeiträge.

Mein guter Freund Helmut Luther hat gegengelesen. Danke.

Meine liebe Frau Annegret hat zu diesem Buch umfangreiche Zeichenarbeit geleistet und die Textformatierung ausgeführt. Danke.

Zukunft

Die vorliegende Arbeit ist als Handbuch deklariert. Daraus kann der Leser leicht den Anspruch ableiten, dass bei Fragen zur Zahnriementechnik erschöpfende und vor allem zuverlässige Auskünfte über alle Themen und Nebenthemen bereitstehen. Eine 100%-ige Abhandlung ist nicht machbar. Ferner sind eventuelle Fehler dem Autor anzulasten. Hinweise auf diese, sowie Anregungen oder konstruktive Kritik nimmt der Autor unter

`perneder.whm@t-online.de`

entgegen. Die angestrebte Option ist, dieses Handbuch zur jeweils nächsten Auflage immer auf den aktuellen Kenntnisstand zu ergänzen. Der Zahnriemen ist ein relativ junges Antriebselement und Schritte zur nächsten Weiterentwicklung kündigen sich an. Dieses Buch soll eine ausgewogene Mischung aus wissenschaftlicher Theorie und betrieblicher Praxis widerspiegeln. Es soll spannende Fachdiskussionen mit praxistauglichen Lösungen fördern. Der interessierte Leser und Nutzer der Zahnriementechnik kann dazu sein Antriebslayout dem Autor zur vertraulichen Einsicht überlassen. Eine eventuelle Freigabe zur Bereicherung des Handbuches ist dabei nur durch den Einsender selbst auszulösen.

Ich hoffe, die Lektüre des Handbuches bringt soviel Nutzen, wie mir seine Abfassung Freude bereitet hat.

Berlin, im Oktober 2008

Raimund Perneder



<http://www.springer.com/978-3-540-89321-9>

Handbuch Zahnriementechnik
Grundlagen, Berechnung, Anwendungen
Perneder, R.
2009, XII, 250 S., Hardcover
ISBN: 978-3-540-89321-9