

EULENHALSGELENK

LAUFZEIT: 01.01.19-31.12.21

EIN EULENHALSGELENK FÜR EFFIZIENTE MASCHINEN

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Leistungsfähig, energieeffizient, umweltverträglich und dabei noch ressourcenschonend: Die Anforderungen an technische Systeme bei der Entwicklung von Maschinen steigen stetig an. Vor allem bei der technischen Umsetzung von Bewegungsabläufen stoßen die Entwickler an ihre Grenzen. Bei Gelenkrobotern oder Baumaschinen wie Bagger und Krane werden Dreh- und Schwenkbewegungen durch Elektromotoren oder pneumatische und hydraulische Zylinder umgesetzt. Diese Konstruktionen sind aufgrund ihrer elektrischen und fluidischen Baugruppen schwer und benötigen durch die hohen Betriebsdrücke viel Energie. Einen Lösungsansatz, wie zukünftige Maschinen ressourcen- und energieeffizienter gebaut werden können, liefert die Natur. Eulen sind in der Lage ihren Kopf bis zu 270° in beide Richtungen zu drehen. Im Projekt soll abgeleitet vom Aufbau des Eulenhalsgelenks ein neuartiges technisches Gelenkprinzip entworfen werden. Der Aufbau des Eulengelenks ist in dreierlei Hinsicht für technische Entwicklungen interessant: Zum einen könnte der kinematische Aufbau des Halswirbels in der technischen Kinematik wirtschaftlich eingesetzt werden, die Halsmuskulatur der Eule könnte auf kompakte technische Ersatzlösungen zur Verstellung des Kinematik-Modells übertragen werden und aus dem anatomischen Aufbau und der Anordnung der Blutgefäße können Lösungsansätze für elektrische und pneumatische Versorgungsleitungen abgeleitet werden.

PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Hornfeck

Institut für Chemie, Material- und
Produktentwicklung (OHM-CMP)

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Hornfeck

Tel.: +49.911.5880.1385

Fax: +49.911.5880.5135

ruediger.hornfeck@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de

Projektaufbau

Zunächst werden im Projekt die biologischen Daten der Eule gesammelt. In Zusammenarbeit mit dem Tiergarten Nürnberg konnte in Voruntersuchungen bereits das Skelettmodell einer Eule gescannt werden. Die so gewonnenen Informationen zum biologischen Aufbau der Eulenhalswirbel bieten die Grundlage für den weiteren Projektverlauf. Durch die Analyse der Freiheitsgrade der einzelnen Halswirbel, können technisch fertigmache Gelenke konstruiert werden. Diese können dann

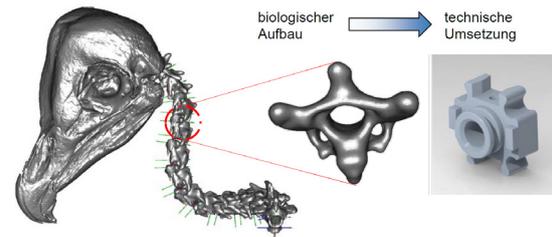


Abb. 1: Transfer der einzelnen Eulenhalswirbel in eine technische Konstruktion

zu technischen Funktionsmodellen zusammengefasst werden. Im Weiteren sollen für die Ansteuerung geeignete Miniatur-Aktuatoren gefunden und die dazu passende Regelung entworfen werden. Bei dem Eulenhalsgelenk addieren sich die kleinen Kippwinkel zur gesamten Bewegungsfreiheit aller Wirbel auf. Dadurch entsteht ein günstiges Verhältnis zwischen Energieaufwand, Stellwege und Bauvolumen. Zudem ist es das Ziel auf Elektromotoren zu verzichten, somit müssen u.a. keine Magnete aus Materialien der „Seltene Erden“ eingesetzt werden.

Projektziel

Die Übertragung der Funktionalität des Eulenhalsgelenks auf robotergestützte Anwendersysteme eröffnet die Option auf die Einsparung von Ressourcen wie Energie und Material und kann eine Alternative zu herkömmlichen Lösungen darstellen. Es kann als Ergänzung aber auch als neues technisches System für die Adaption an Gelenkrobotern gesehen werden. Darüber hinaus ist es denkbar, diesen Gelenkmechanismus als Handlingsystem für Assistenzsystem einzusetzen, um Menschen mit körperlichen Behinderungen zu unterstützen.