

Lastmomentsperre für Drehantriebe

Diplomand



Curdin Collet

Ausgangslage: Die Belimo Automation AG stellt elektrische Antriebslösungen für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik her. Die Antriebe werden an verschiedenen Abtrieben, wie z.B. Klappen oder Ventile angebaut, um diese zu drehen. Bei einem Energieausfall muss gewährleistet werden, dass die Antriebe auch bei Krafteinwirkung auf die Klappen/Ventile blockieren. Der Grund dafür ist, eine unkontrollierte und unbekannte Stellung der Abtriebe zu vermeiden. Für diese Aufgabe wird in den Drehantrieben eine Lastmomentsperre eingesetzt. Die Lastmomentsperre kann ein Drehmoment vom Antrieb in Richtung Abtrieb zulassen, sperrt jedoch ein Drehmoment in die entgegengesetzte Richtung. Für einen spezifischen Antrieb soll eine neue Lastmomentsperre entwickelt werden, welche in der Herstellung, sowie im Betrieb einen Vorteil gegenüber der zurzeit eingebauten Lastmomentsperre bietet.

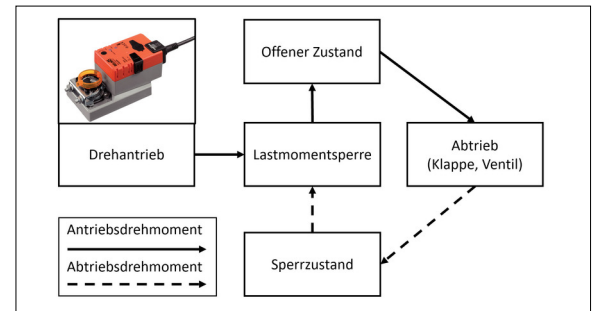
Vorgehen: In der ersten Phase werden alle nötigen Informationen beschafft, sowie die Randbedingungen und Anforderungen an das Produkt klar definiert. In einer zweiten Phase werden verschiedene Konzepte erarbeitet. In diesem Schritt werden unter anderem mit einem Kreativitätsworkshop möglichst innovative Ideen für die Konzepte gefunden. Zusammen mit der Belimo Automation AG werden aus den 4 Konzepten 2 für die Weiterentwicklung ausgewählt. Das Funktionsprinzip dieser Lösungen kann aufgrund patentrechtlicher Einschränkungen nicht aufgezeigt werden. In der dritten und letzten Phase des Projektes werden die 2 Konzepte unabhängig voneinander ausgearbeitet. Beim ersten Konzept handelt es sich um ein System, das zurzeit in anderen Bereichen eingesetzt wird, jedoch mit Anpassungen durchaus Potenzial als Lastmomentsperre in einem Stellantrieb hat. Beim zweiten Konzept handelt es sich um ein neuartiges Prinzip im Bereich der Lastmomentsperren. Um die Systeme auf ihre Machbarkeit zu untersuchen, wurden bereits in der konzeptionellen Phase Proof-of-Concepts der beiden Konzepte hergestellt. Um das zweite bzw. neuartige Konzept weiterzuentwickeln, wird dieses mit einem größen-skalierenden Testmodell und einem dafür konstruierten Teststand untersucht. Hierfür werden am Testmodell verschiedene einstellbare Parameter konstruiert, um bei den Tests eine optimale Einstellung der Parameter zu finden.

Ergebnis: Die wichtigste Anforderung der Lastmomentsperre ist das blockieren des abtriebsseitigen Drehmoments. Eine weitere Anforderung an die Lastmomentsperre ist ihre Effizienz. Um die Optimale Einstellung zu finden werden die Parameter Schrittweise angepasst. Die Effizienz der Lastmomentsperre wird mit einer Strommessung am Getriebemotor durchgeführt. Hierfür wird das Verhältnis zwischen der aufgenommenen Leistung mit ein- und

ausgekoppelter Lastmomentsperre ermittelt. Das Verhältnis zwischen den beiden Leistungen stellt den Wirkungsgrad des Systems dar. Im Graphen ist eine Wirkungsgradzunahme mit steigender Parametergröße bis 44mm ersichtlich. Wird der Parameter grösser, so blockiert das System wieder. Bei höherer Belastung, was einem grösseren Gegenmoment entspricht, nimmt der Wirkungsgrad des Systems ab. Mit den Erkenntnissen aus dem Teststand konnte ein fertiges Funktionsmuster beider Konzepte im Massstab 1:1 hergestellt werden, welches nach Projektabschluss bei dem Auftraggeber in dem vorgegebenen Antrieb getestet werden kann.

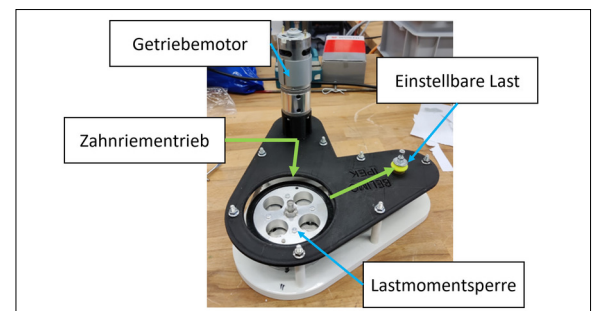
Funktionsprinzip Lastmomentsperre

belimo.com



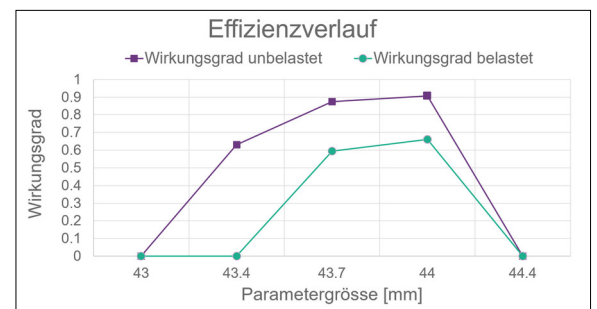
Grössenskalierter Teststand

Eigene Darstellung



Effizienzverlauf Testmodell

Eigene Darstellung



Referent
Peter Eichenberger

Korreferent
Dr. Jürg Krauer, Büchi AG, Uster, ZH

Themengebiet
Produktentwicklung

Projektpartner
Belimo Automation AG, Hinwil, ZH