

Zum Thema der nachstehenden Technikerarbeit.

Jeder Schrauberhersteller oder Maschinenbauer hat eigene oder gekaufte Reaktionsarme für Schrauber im Programm. Diese firmieren unter: Drehmomentreaktionsarme, tool arms, Carbonarme, oder auch torque reaktion arms.

Bedingt dadurch, dass der Markt keine großen Stückzahlen dieser Reaktionsarme hergibt, findet man in diesem Nischensegment wenig Ansätze für Innovationen. Wir haben zum Thema Drehmoment Reaktionsarme eine Technikerarbeit an Herrn Andy Steis vergeben. Wir wollten untersucht haben, was man bei der Herstellung von Drehmomenreaktionsarme verbessern kann und inwieweit neue Materialien eingesetzt werden können. Vor allem wollten wir wissen, ob es Wege gibt das Eintauchens des Reaktionsarmes auf der Gegenseite zu eliminieren. Eine weitere wichtige Herausforderung war auch zu prüfen, ob durch eine neue gießtechnische Anwendung kostengünstig Drehmoment Reaktionsarme mit Losgröße 1 hergestellt werden können. Herr Steis hat uns weit über den Rahmen einer Technikerarbeit hinaus, eine umfangreiche Arbeit abgeliefert. Durch seine berufliche Vorbildung konnte er uns gerade im gießtechnischen Bereich zu sehr wertvollen Erkenntnisse verhelfen.

Diese exzellente Arbeit von Herr Steis hat uns sehr beeindruckt und wir möchten hier die Gelegenheit wahrnehmen ihm besonders zu danken. Bitte haben sie Verständnis dafür, daß wir nur den wichtigen Teil der Technikerarbeit veröffentlichen wollen, da schützenswerte Komponenten in der Arbeit sich befinden.

Jakob Dridger Dipl.Ing (FH)

November 2013

Geschäftsführer

Technikerarbeit

Name: Steis Andy

Technikerschule: Festo Technikum
Private Fachschule für Technik

Schwerpunkt: Maschinenbau

Technikerarbeitsthema: Entwicklung einer Lineareinheit zur Aufnahme eines hochgenauen Drehmoments / Drehwinkelschraubers

Abschluss am: Juli 2013

Derzeitige Tätigkeit: Techniker-Maschinenbau mit Schwerpunkt NC - Programmierung



Technikerarbeit (Auszug)

Lineareinheiten auch Drehmoment Reaktions Arme werden bei sehr vielen Montagen verwendet, sie sind präzise und robust. Wegen der Anzugsgenauigkeit der Schrauber, welche in dem Reaktionsarm (Lineareinheit) stabil eingefasst sind, muss der tool arm (Lineareinheit) optimal an den Arbeitsplatz angepasst werden. Daher sollte die Lineareinheit folgende Eigenschaften besitzen: leicht, platzsparend und leichtgängig. Auch sollen die Kräfte um Bewegungen in die X-, Y- und Z-Achse zu vollziehen, gering sein.

Unsere aktuelle Lineareinheit bzw. Reaktionsarm wurde im Rahmen der Technikerarbeit optimiert und verbessert. Die nachfolgenden Punkte wurden dabei besonders betrachtet:

- Einsparung von Gewicht und Masse
- Neugestaltung des Kreuzstückes
- Verwendung neuer Materialien wie z.B. Carbon
- Ausführung der Lineareinheit bzw Reaktionsarms als Teleskop

Durch die Gewichtseinsparung kann nicht nur Geld eingespart werden, sondern der Werker wird auch entlastet. Des Weiteren sollte das Kreuzstück neu gestaltet werden, da die vorliegende Version veraltet ist und durch eine Neugestaltung Gewicht wie auch Geld eingespart werden können. Carbon (CFK) ist ein Werkstoff der Zukunft und dessen Einsatz ist daher von großem Interesse. Durch den Einsatz von Carbon (CFK) kann ebenfalls Gewicht eingespart werden. Jedoch besitzt Carbon (CFK) den Nachteil, dass es nicht unbedingt schlagfest ist. Daher ist dies an den Stellen, bei denen Schlagenergie auftreten kann, zu prüfen und gegebenenfalls Schutzmaßnahmen einzusetzen. Die Ausführung der Arme als Teleskop ist eine Neuerung und dadurch kann ebenfalls Gewicht eingespart werden. Auch kann dadurch in den Werkstätten Platz eingespart werden und der einzelne Arbeitsplatz optimiert werden.

Bei der Lineareinheit bzw. Reaktionsarms wurden alle Teile außer dem Balancer und dem Drehmomentschrauber von uns selbst entwickelt und auch hergestellt. Bei der Neugestaltung des Kreuzstückes wurde darauf geachtet, dass nicht nur das Gewicht eingespart wurde, sondern auch die Fertigungskosten so gering wie möglich gehalten wurden. Auch wurde darauf geachtet, dass der Fertigungsaufwand gering gehalten wurde, jedoch aber auch geringer Nachbearbeitungsaufwand notwendig ist. Wie dies umgesetzt wurde, wird hier nicht näher beschrieben, da dies interne Informationen sind.

Durch den Einsatz von Carbon (CFK) bei den Führungswellen wird zwar Gewicht eingespart, jedoch ist der Werkstoff CFK teuer im Einkauf. Durch eine richtige Gestaltung und einem optimalen Einsatz, kann der Einsatz von CFK trotzdem wirtschaftlicher sein. Denn der Werkstoff besitzt eine lange Lebensdauer und muss nur wenig gewartet werden, wodurch der Einsatz wiederum interessanter wird. Beim Vergleich von CFK, Stahl, Aluminium und Magnesium wird deutlich, dass CFK gegenüber den anderen Werkstoffen einen enormen Vorteil bei der Festigkeit und Wärmeausdehnung besitzt. Auch zeigt sich das Carbon eine

sehr geringe Dichte besitzt, was für den Einsatz wichtig ist, da Gewicht eingespart werden kann.

Werkstoff	CFK	Stahl	Aluminium	Magnesium
Dichte (kg/dm ³)	1.7	7,8	2,7	1,74
E-Modul (N/mm ²)	120000	210000	70000	42000
Festigkeit (N/mm ²)	3400	300-1400	200-500	150-350
Wärmeausdehnungs- koeffizient (1/K)	0	11	23	25

Durch den Einsatz von Carbon CFK kann bei der Lineareinheit ein Gewicht von 0,5 kg eingespart werden. Die Gleiteigenschaften sind ebenfalls besser, da keine weiteren Schmierungen von Nöten sind. Die Festigkeitsberechnung der Carbonarme (CFK Arme) wurde von uns übernommen und mit unterschiedlichen Drehmomenten berechnet. Es wurde deutlich, dass die Carbonarme (CFK Arme) dieser Belastung ohne Probleme standhalten können.

Diese Erneuerung der Lineareinheit wurde nicht nur theoretisch von dem Techniker erstellt, sondern auch praktisch umgesetzt. Auch wurde diese Lineareinheit in die Produktpalette der H&D systems aufgenommen und noch weiteren Test unterzogen.





Falls Sie noch weitere Fragen besitzen, wenden Sie sich bitte an uns.

H&D Systems GmbH

Industriestraße 4

67258 Grünstadt

www..hd-systems.com

info@hd-systems.com