Lastseil-Befestigung Marenco Swisshelicopter

Fachgebiet: Dynamik
Betreuer: Prof. Ulrich Rettenmund
Experte: Dr. Armin Heger
Industriepartner: Marenco Swisshelicopter, Pfäffikon ZH

Die Startup-Firma Marenco Swisshelicopter in Pfäffikon entwickelt seit 2007 einen Helikopter, den SKYe SH-09. Eines der Einsatzgebiete ist das Transportieren von extern angehängten Lasten. Bei dieser Einsatzart treten hohe Belastungen auf den Helikopter auf. Marenco Swisshelicopter sieht vor, ein Feder/Dämpfer-Element in den Helikopter zu integrieren um die hohen Lastspitzen zu reduzieren.

Ausgangslage

Bei Helikopter-Lasttransporten wirken sowohl auf den Helikopter wie auch auf die Lastaufnahmeeinrichtung hohe Belastungen. Speziell kritisch sind dabei auftretende Lastspitzen im Moment der Lastaufnahme. Die Verwendung eines Federelements zur Reduzierung dieser Lastspitzen ist bei fast allen Aussenlast-Einsätzen eine Notwendigkeit. Der zylinderförmige Bauraum und die Lastaufnahmepunkte sind gegeben.

Durchführung

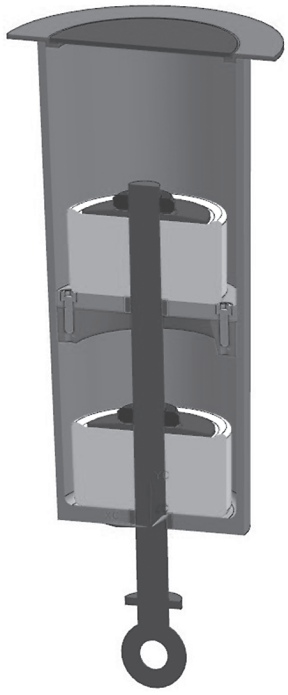
Um die maximal auftretenden Belastungen zu bestimmen, wird ein Worst-Case-Szenario erstellt. Dazu werden charakteristische Parameter wie Anfangsgeschwindigkeit des Helikopters, Gewicht der Last und Eigenschaften des verwendeten Seils anhand von Messflügen, Seilmessungen und Simulationen bestimmt. Anhand der gewonnenen Werte lässt sich die Maximalkraft auf den Helikopter berechnen. Das Worst-Case-Szenario bildet die Grundlage zur Prüfung verschiedener Konzepte. Als Federungsmaterial wird hauptsächlich Kunststoff untersucht, da dieses vielversprechende Eigenschaften aufweist.

Leander Rankwiler

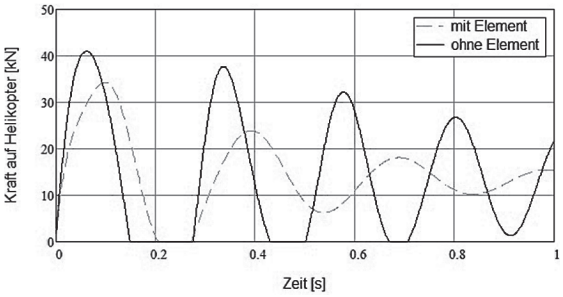
Resultat

Die Lastspitze beträgt im schlechtesten anzunehmenden Fall ohne Federelement gut 40 kN. Dieser Wert tritt im Moment der Lastaufnahme auf. Die Belastungen sind hoch, die geforderte Federkonstante tief, und der Bauraum begrenzt. Um diesen Kriterien gerecht zu werden, muss das Element einen grossen Federweg bei einer geringen Einbauhöhe aufweisen.

Die Maximalkraft lässt sich je nach Konzept unterschiedlich gut verringern. Mit einem auf Druck belasteten Kunststoffelement beträgt die maximal mögliche Reduktion der Lastspitze 20%. Bei dieser Lösung zeigen sich gute Dämpfungseigenschaften bei einem geringen Gewicht.



Feder/Dämpfungs-Element



Kraftverläufe