

Flexpin-Design für Planetenstufe

Wie lässt sich die Lastaufteilung auf die Leistungszweige eines Planetengetriebes konstruktiv verbessern? Die ungleichmässige Lastverteilung über den Planetenrädern und der asymmetrische Eingriff der Zahnflanke kann nur durch die Überdimensionierung der Zahngeometrien bewältigt werden. Dieses Verhalten wird anhand des Seilbahngetriebes SKPO-22 der Firma Kissling AG überprüft.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine bestehende zweiseitige Planetenstufe durch ein neues Konzept, einer einseitigen Planetenstufe mit Flexpin-Technologie, zu ersetzen. Das neue Konzept soll technische und wirtschaftliche Vorteile erbringen. Die Bauweise des Flexpins erlaubt es, dass sich die Planetenräder gemäss der auftretenden Belastung neu ausrichten. Dies führt zu einem besseren Flankentragbild und zu einer gleichmässigeren Lastverteilung über den Planetenrädern.

Als Basis für diese Arbeit dient eine aus der Projektarbeit entwickelte Konzeptvariante. In der Konzeptphase der Bachelorarbeit wurden die Teilfunktionen analysiert und analytisch dimensioniert. Der Fokus in der Entwurfsphase war es, die verschiedenen Zusammenhänge der einzelnen Teilfunktionen zu evaluieren. Mit diesem Verständnis wurden die Geometrien optimiert. Die Detaillierungsphase umfasste zwei Aspekte, einerseits wurde die Schiefstellung der Planetenräder minimiert und somit das Flankentragbild optimiert, andererseits galt es die gesamte Produktdokumentation zu erstellen. Zusätzlich konnte aus den gewonnenen Erkenntnissen zum Flexpin eine mathematische Richtlinie zur Gestaltung des Flexpins formuliert werden.

Die entwickelte Flexpin-Technologie hat einen positiven Einfluss auf die Ausrichtung der Planetenräder. Das Flankentragbild konnte um 21.5 Prozent gegenüber einer konventionellen zweiseitigen Planetenstufe verbessert werden. Dabei wurde die Anzahl der benötigten Komponenten um 20 Prozent reduziert. Die Mehrkosten der Flexpin-Technologie gegenüber der konventionellen Bauart belaufen sich auf 20 Prozent. Die entwickelte Richtlinie ermöglicht es, innerhalb weniger Iterationen eine Planetenstufe mit verbessertem Flankentragbild zu gestalten. Ausblickend muss die Lastaufteilung auf die Planetenräder überprüft werden. Durch die Verbesserung der Lastaufteilung und des Flankentragbilds, kann eine kompaktere Planetenstufe bei gleicher Leistungsübertragung definiert werden.

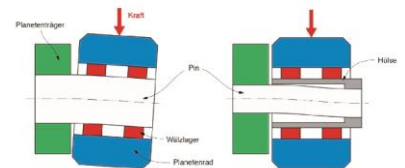


Diplomierende

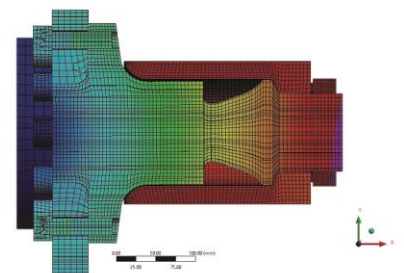
Lukas Bossart
Ivo Fust

Dozierende

Anton Höller
Frank Huber



Funktionsprinzip eines Flexpin mit Hülse (rechts) gegenüber einem einseitigen Planetenbolzen (links).



Die Hülse weist eine konstante und parallele Verschiebung auf (gleichmässige Verfärbung der Hülse), dies gilt als Voraussetzung für ein ideales Flankentragbild.