



Diplomand Schnidrig Marco
Dozent Prof. Kirchhofer Pierre
Projektpartner anonym
Experte B. Sc. ME Janssen Stephanie
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Kunststoffgetriebe & Leichtbau

Ausgangslage

Im Fokus stehen die verschiedenen Getriebe eines Handumreifungsgeräts (Abb. 1). Die Getriebe sind ausgeführt als Umlaufgetriebe, Kegelradgetriebe und Riemenradgetriebe. Dieses kompakte, mobile Gerät ermöglicht eine sichere und einfache Umreifung von Packgut mit Kunststoffbändern in zahlreichen Anwendungen. Ziel der Arbeit ist es, die Handhabung und Ergonomie des Geräts durch eine Gewichtsreduktion zu verbessern. Realisiert wird dies durch das Ersetzen gewisser Bauteile aus Stahl durch moderne Kunststoffe.



Abb. 1: Handumreifungsgerät

Vorgehen

Die Arbeit umfasst den gesamten Prozess von Planung, Auslegung, Fertigung und Validierung der neu entwickelten Getriebe. Für die Auslegung, Berechnungen und Materialwahl wurden modernste Tools und Software verwendet. Darunter KISSsoft, Ansys Workbench, Ansys Granta und Siemens NX. Die Methodik der Auslegung ist wie folgt:

- Einschränkende Faktoren bestimmen;
- Analytische Berechnungen für grobe Auslegung;
- Berechnungen und 3D-Daten mit KISSsoft;
- Kontrolle mit FEM (Ansys Workbench, Abb. 2);
- Detailkonstruktion mit Siemens NX;
- Fertigungszeichnungen erstellen.

Nach der Auslegung werden die konstruierten Bauteile spanend gefertigt und in ein Handgerät eingebaut. Eine umfassende Validierung untersucht die Machbarkeit und den Nutzen der neu entwickelten Komponenten.

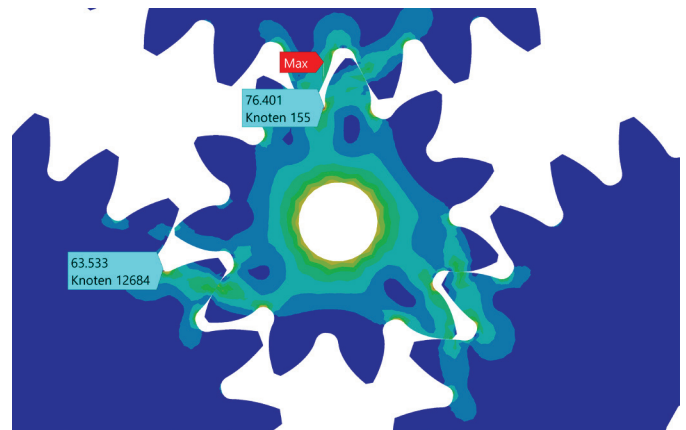


Abb. 2: Ergebnisse FEM-Untersuchung Planetengetriebe

Ergebnis

Insgesamt wurde eine Gewichteinsparung von 140 g (Abb. 3) erreicht. Der auf dem Teststand erreichte Wirkungsgrad liegt bei 71 % - dieser liegt trotz des 35 % höheren Übersetzungsverhältnisses im selben Bereich wie das bestehende Getriebe. Die maximal erreichte Spannkraft (gemessen am Band) beträgt 1.9 kN, was die Anforderungen um 100 N übertrifft.

Damit konnte bestätigt werden, dass mit modernen Materialien und geeigneten Methoden ein Leistungs-Stahlgetriebe zum Teil durch Kunststoffkomponenten ersetzt werden kann. Mit den in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnissen können zukünftig Akkugeräte leichter, ergonomischer und kostengünstiger hergestellt werden.

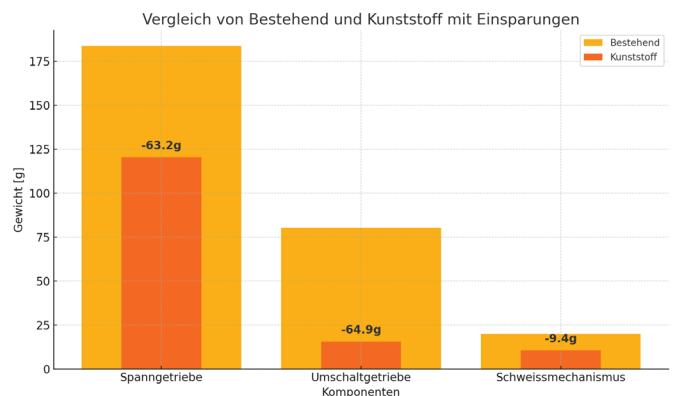


Abb. 3: Gewichteinsparung im Vergleich