

# Massiver Leichtbau

## Intelligenter Leichtbau durch Mehrkomponentendesign

### Motivation

Kontinuierlicher Leichtbaudruck in der Automobilindustrie führt zunehmend dazu, dass Forschung und Entwicklung bisher weniger beachtete Fahrzeugkomponenten auf den Leichtbauprüfstand stellen. Dazu gehört auch der Antriebsstrang und mit ihm das Getriebe. Zahnräder sind bisher massive Komponenten. Mehrteiliges Design soll zukünftig Gewicht sparen.

### Lösungsansatz

Wir suchen nach Leichtbaupotenzial entlang der gesamten Prozesskette des Zahnrades, vom Design, über die Fertigung bis zum Endprodukt. Dabei werden Kombinationen verschiedener Designs, Materialien und Fertigungsverfahren überprüft. Im Anschluss an die simulative Auslegung des Fertigungsprozesses erfolgt die Herstellung von Prototypen. Am *utg* fertigen wir Radkörper mittels der beiden Verfahren Tiefziehen und Feinschneiden. Die Zahnkranzfertigung und das Fügen übernimmt die Stiftung Institut für Werkstofftechnik in Bremen. Abschließend finden Dauerlaufversuche an der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) in München zur Sicherstellung der Belastbarkeit des Leichtbauzahnrades statt.

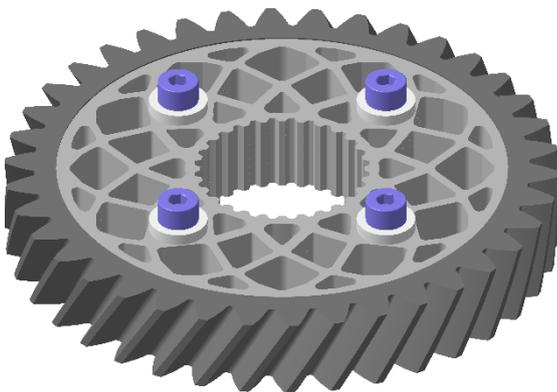


Abbildung 1: Mehrteiliges Zahnrad, bestehend aus Zahnkranz (dunkelgrau) und Radkörper (hellgrau) mit blechpaketiertem Radkörper. Die einzelnen Blechlagen werden am *utg* mittels Feinschneiden hergestellt, der Zahnkranz direkt nach der Wärmebehandlung aufgeschrunpft. Verbinder halten die Blechlagen beim Transport in Position. Für die Dauerlaufversuche werden sie entfernt. In einem Serienprozess soll die Verbindung der Blechlagen mittels Stanzpaketieren erfolgen.

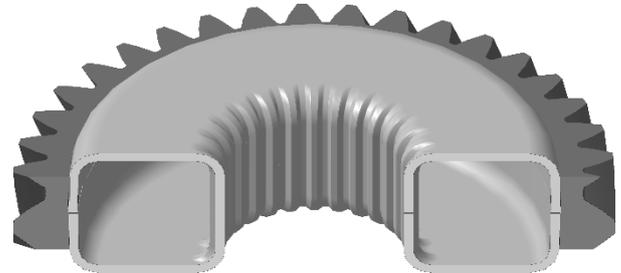


Abbildung 2: Mehrteiliges Zahnrad (dargestellt im Schnitt), mit tiefgezogenem Radkörper. Dieser ist horizontal geteilt, besteht somit aus zwei Hälften.

### Ergebnisse

Bisher haben wir blechpaketierte Radkörper mit feingeschnittenen Blechlagen erfolgreich hergestellt. In Abbildung 3 links ist ein fertiges Zahnrad mit blechpaketiertem Radkörper zu sehen. Der Radkörper auf der rechten Seite der Abbildung enthält zudem die Leichtbaustruktur. Im weiteren Projektverlauf wird auch dieser Radkörper zur Herstellung von Zahnradern verwendet.



Abbildung 3: Beschreibung

Die Werkzeuge für den tiefgezogenen Radkörper sind erstellt und gefertigt. In den nächsten Monaten rechnen wir mit der erfolgreichen Herstellung von tiefgezogenen Radkörpern.

### Fazit

Im Forschungsvorhaben Massiver Leichtbau haben wir vielversprechende Leichtbaudesigns für Zahnradern entwickelt und gefertigt. Dabei erreichen wir Gewichtseinsparungen von 35 % bzw. 189 g. Die FEM Untersuchungen lassen ähnliche Belastbarkeiten wie beim Referenzzahnrad erwarten.