bmvit
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

Optimierte

Hubschraubergetriebe

OHA!

Made in Austria

Optimierte Hubschraubergetriebe Made in Austria!

1.1.2011 – 31.12.2014

Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik

TU WIEN

Forschungsbereich Maschinenelemente und Rehabilitationstechnik

SCHIEBEL

pankl AEROSPACE

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

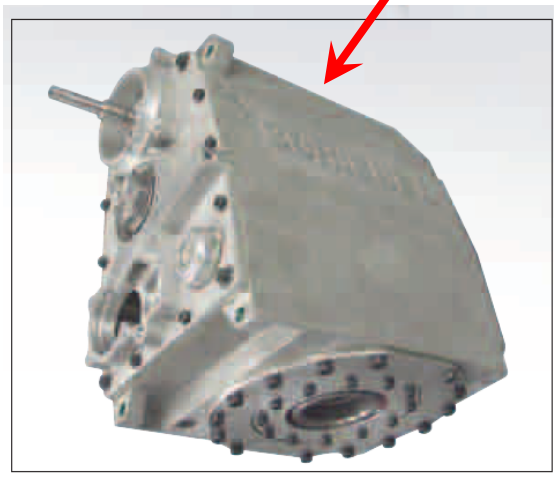
FFG

SCHIEBEL

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG



CAMCOPTER® S-100

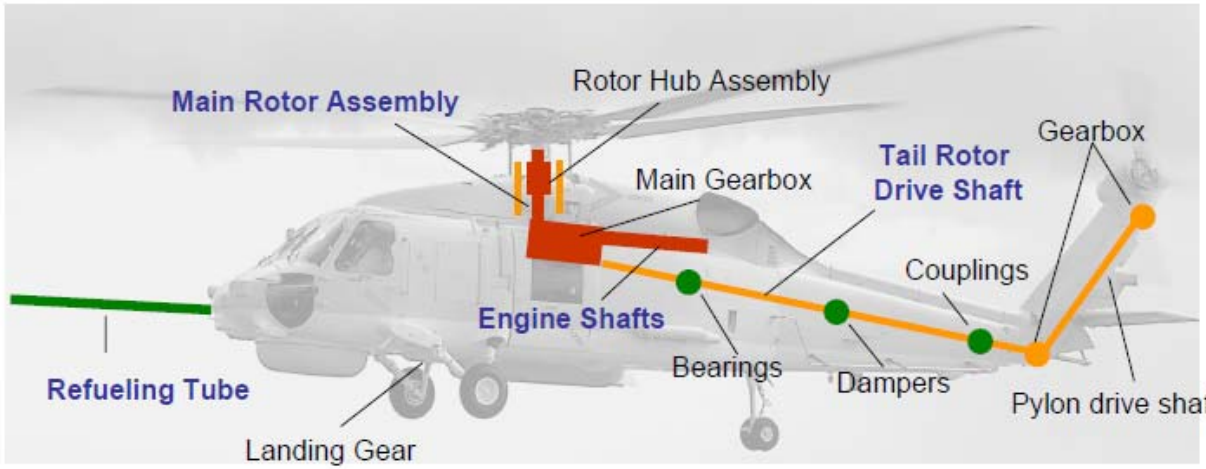
SCHIEBEL

bmvit
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

HELICOPTER PRODUCTS



Flight Safety Parts (Level 3)

Flight Safety Parts (Level 1 and 2)

Non Flight Safety Parts

© Pankl Racing Systems AG

pankl AEROSPACE

bmvit
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

FVA
Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.

DGLR
Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt Lilienthal-Oberth e.V.

AGMA
American Gear Manufacturers Association

AHS INTERNATIONAL
THE VERTICAL FLIGHT SOCIETY

TU WIEN VGR
Vienna Gear²ing

TU WIEN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

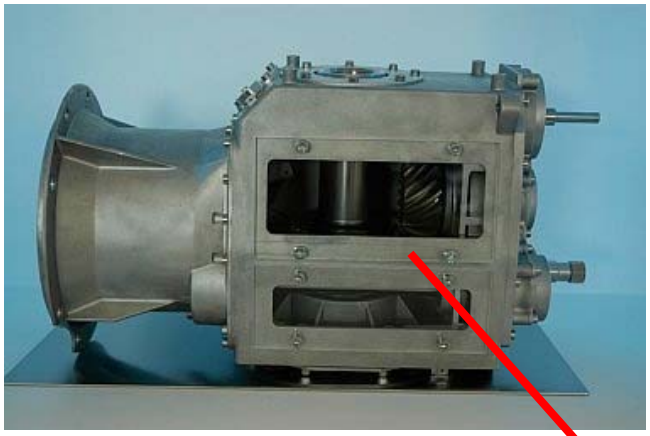
TU WIEN
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

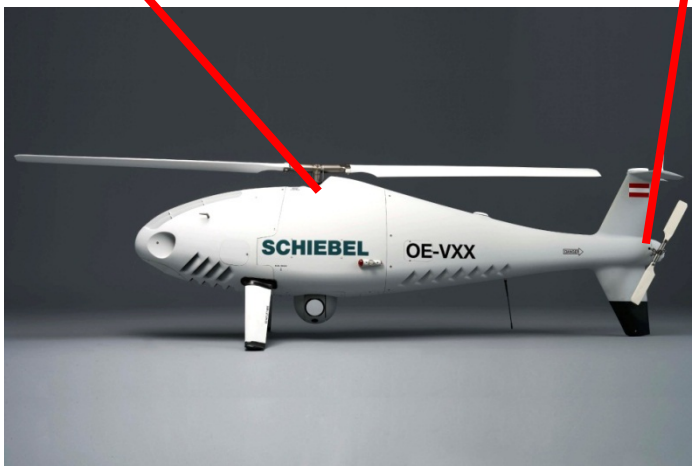
Ziele des Projekts OHA!

- Zusammenstellung der aktuellsten verfügbaren technologischen Lösungen für Hubschraubergetriebe

- Bewertung der Anwendbarkeit dieser Lösungen für die Getriebe des Schiebel CAMCOPTER® S-100 und generell am Beispiel von repräsentativen Kleingetrieben bemannter Hubschrauber (theoretisch / experimentell)

- Kombination aller untersuchten Einzellösungen zu optimierten Getrieben und Erprobung der Gesamtsysteme





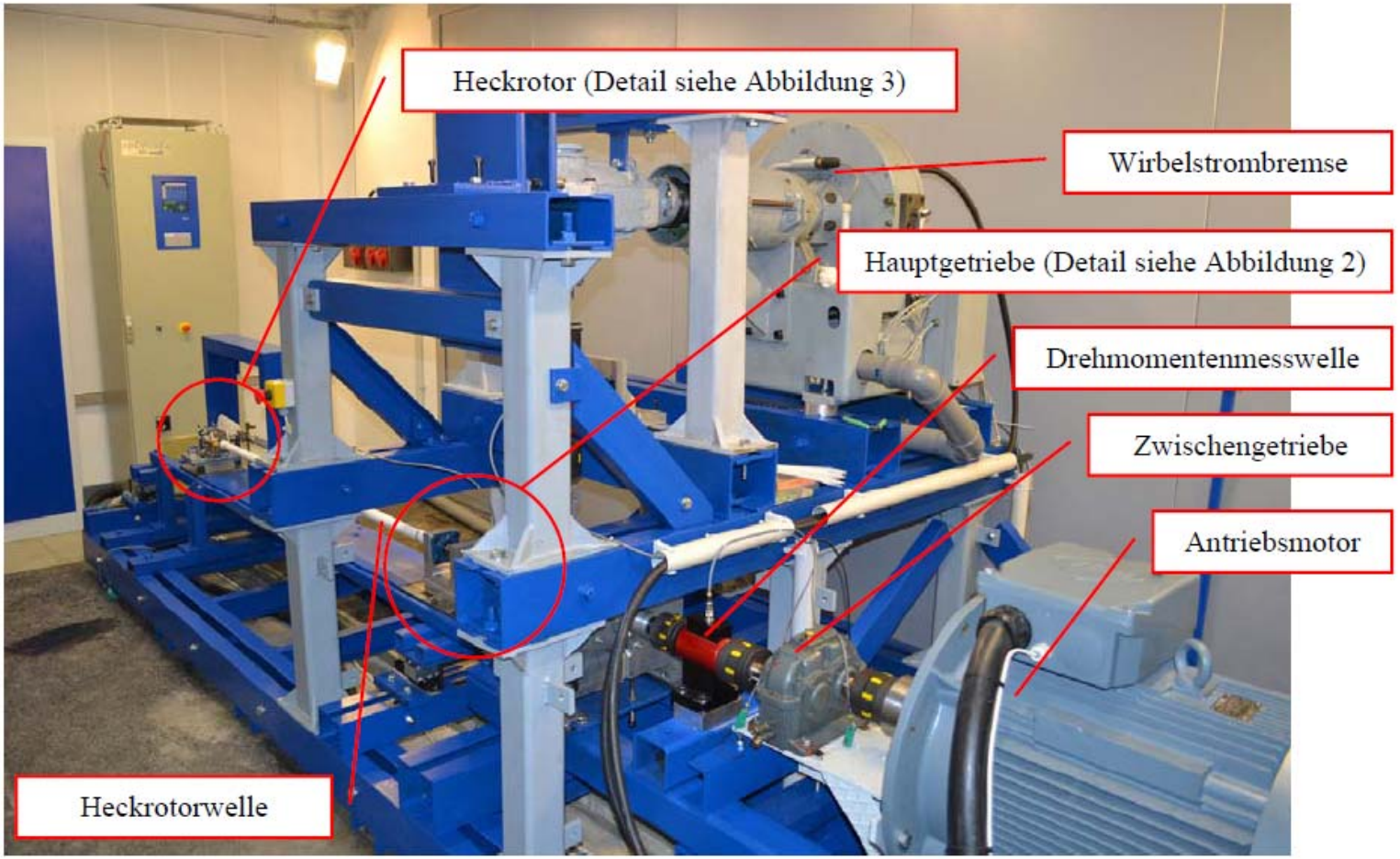
Schiebel CAMCOPTER® S-100

OHA!

Kleingetriebe bemannter Hubschrauber

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

- Recherche nach verfügbaren technologischen Lösungen mit Anwendungsreife
- Theoretische / experimentelle Bewertung der Lösungen
- Definition optimierter Getriebe auf Basis der gefundenen Lösungen
- Erprobung der optimierten Getriebe, um in nachfolgenden Schritten die Qualifikation zu ermöglichen
- Dazu Realisierung von Prüfständen, die die Durchführung der Eprobung und der späteren Qualifikation ermöglichen

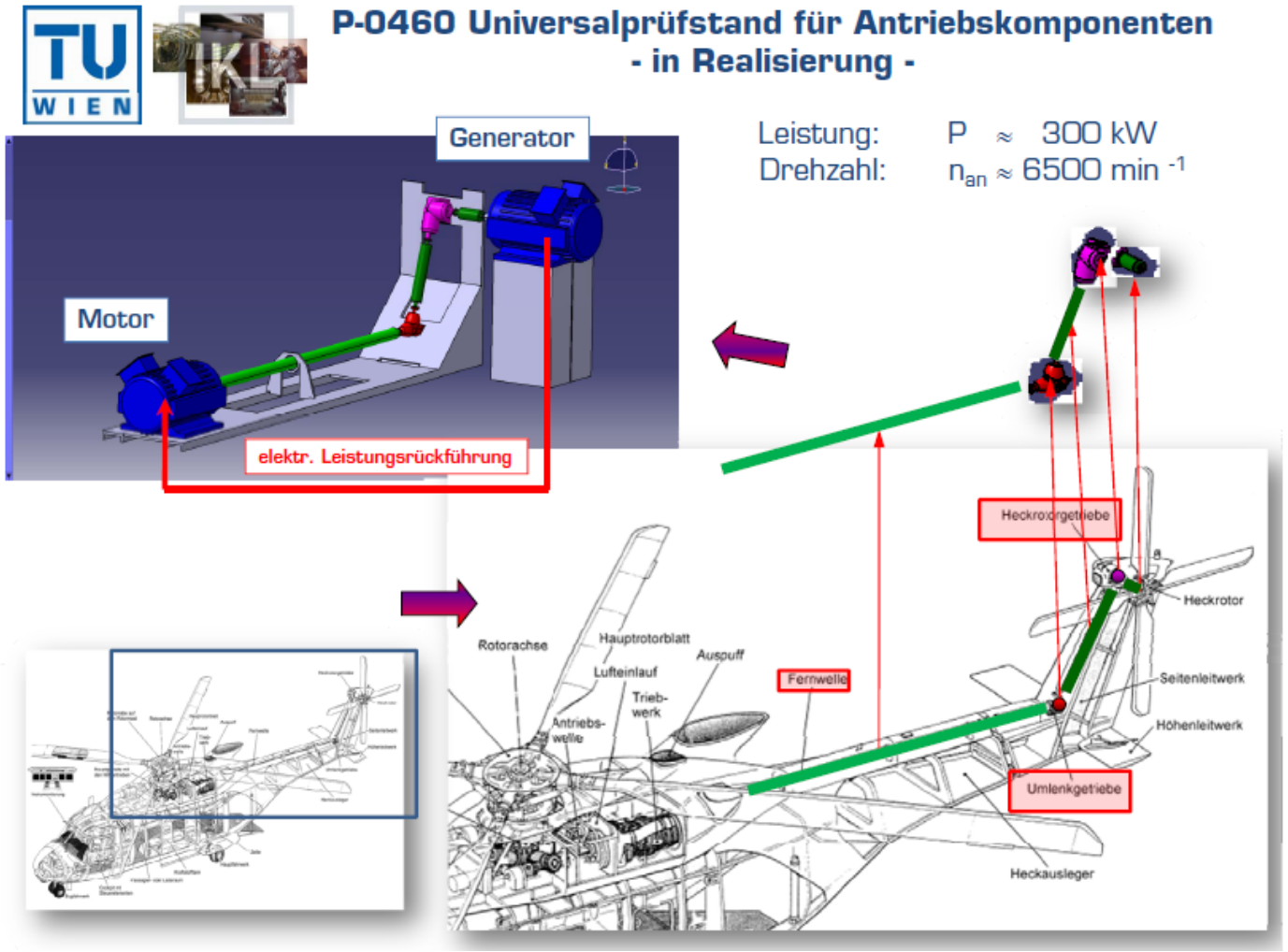


PRÜFSTAND ANTRIEBSSTRANG CAMCOPTER® S-100

bmvit
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

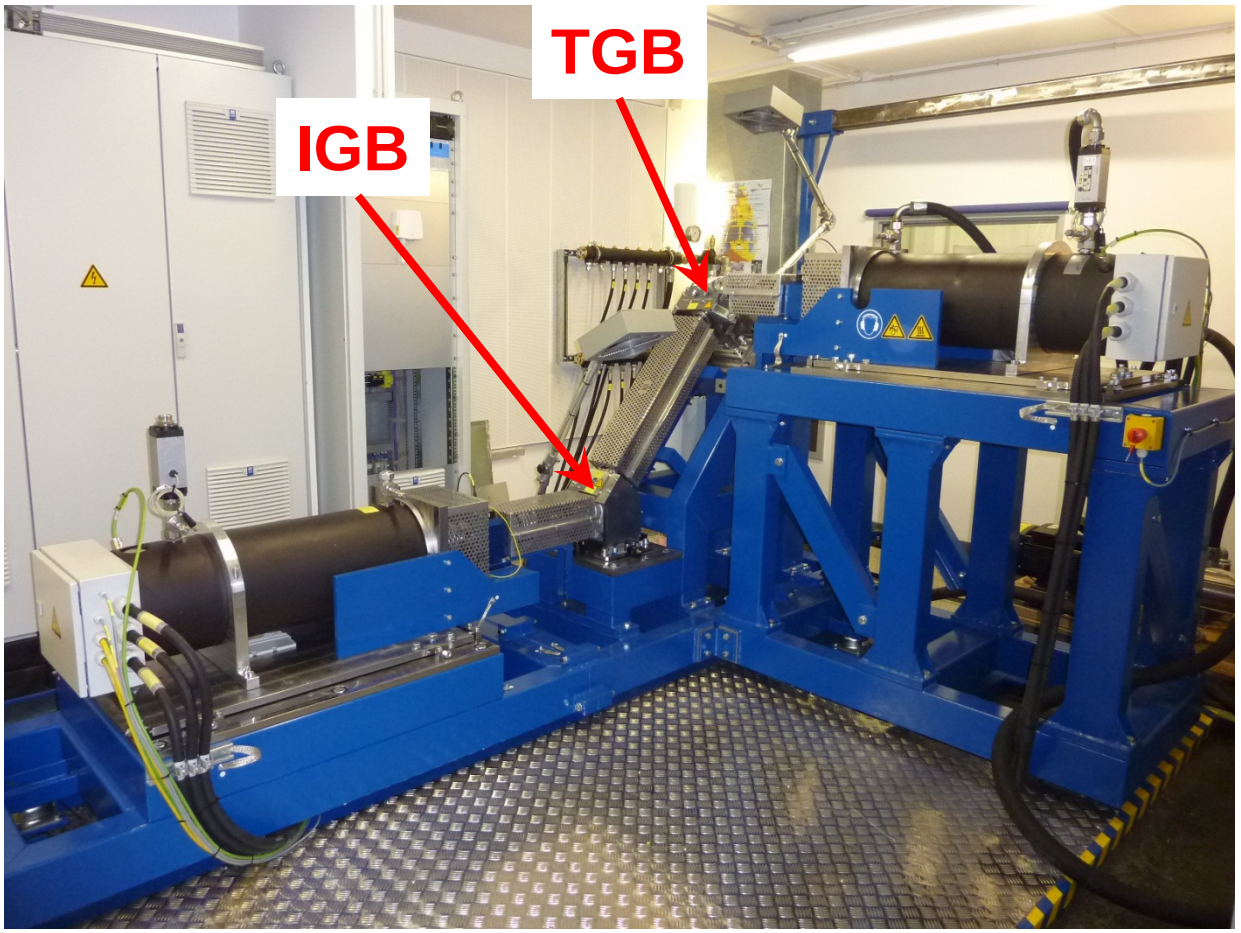


UNIVERSAL-GETRIEBEPRÜFSTAND

bmvit
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG



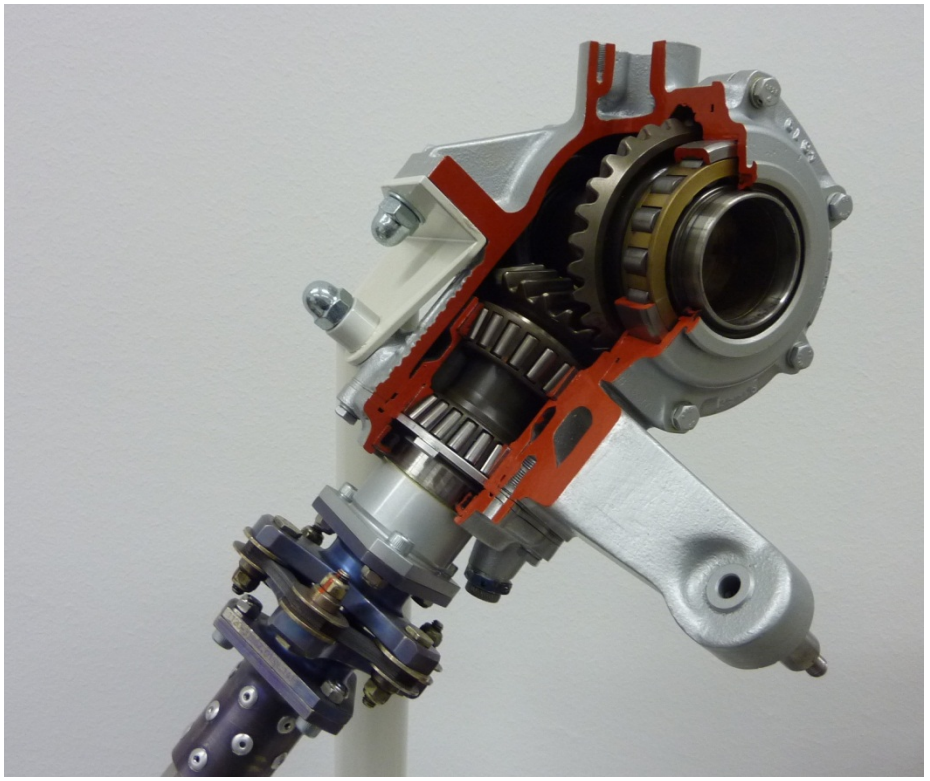
UNIVERSAL-GETRIEBEPRÜFSTAND

TU WIEN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG



IGB **TGB**

UNIVERSAL-GETRIEBEPRÜFSTAND

TU WIEN
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

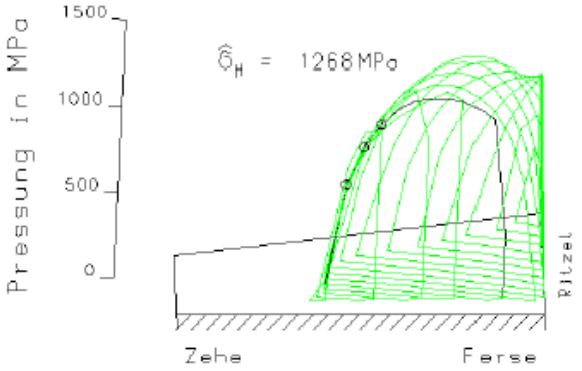
Bisher erreichte Ergebnisse

- Bau von zwei Prüfständen
- Neuberechnung der Verzahnungen
- Anwendbarkeit chemisch aktiviertes Gleitschleifen
- Untersuchung alternativer Getriebeöle
  (mit Zusatzuntersuchungen zu Freiläufen)
- Wirkungsgradoptimierung Radsatz / Drivetrain
- Auswahl verbesserter Dichtungen
- Optimierung des Wärmehaushalts
- Kunststoff-Zahnrad für Nebentrieb

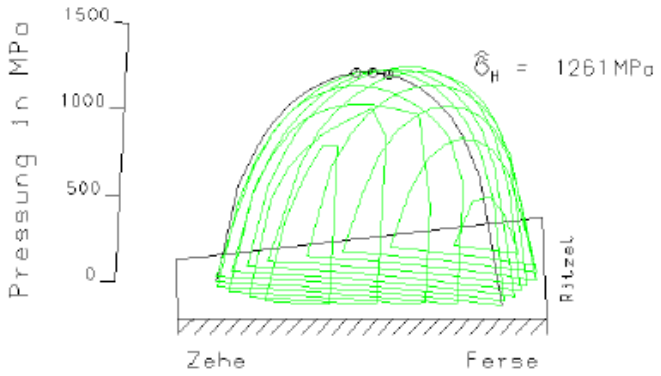
Kegelradstufe Hauptgetriebe

Istzustand

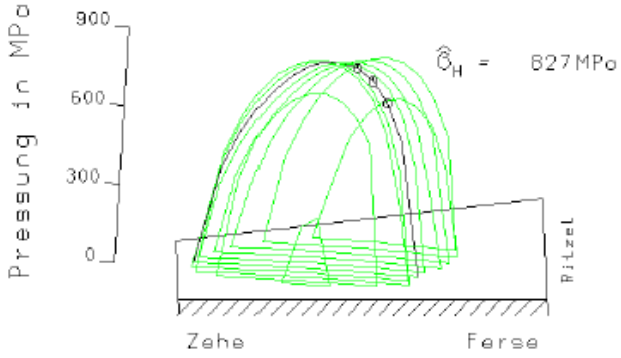
- Reduzierung der Zahnbreite
- Istzustand: mittlerer Spiralwinkel β_m = 20,5°, 27 mm Zahnbreite
- Istzustand



Tragbild des Istzustands



optimiertes Tragbild

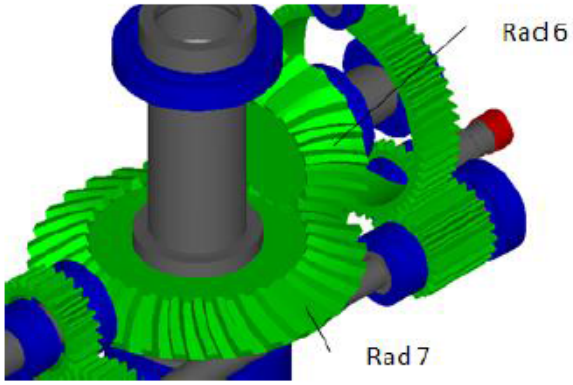


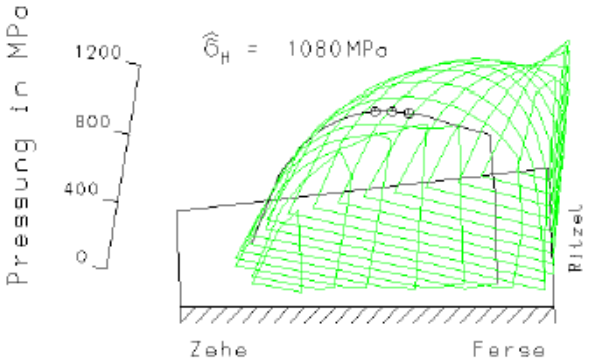
optimiertes Tragbild bei 25% Leistung

Kegelradstufe Hauptgetriebe

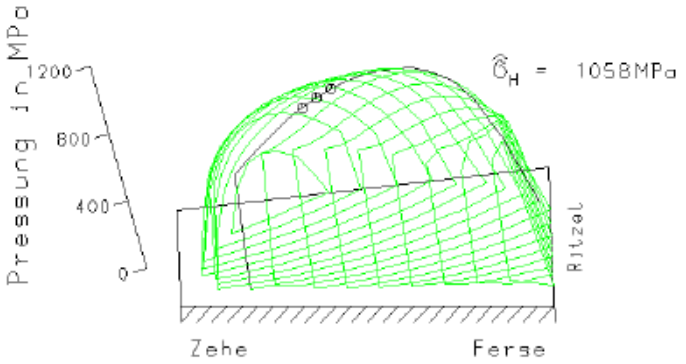
Kreisbogenverzahnung mit mittlerem Spiralwinkel $\beta_m = 35°$

- Kreisbogenverzahnung mit mittlerem Spiralwinkel $\beta_m = 35°$
- Tragfähigkeitsberechnung: 20 mm Zahnbreite
- Spiralrichtung von Rad 6 wurde rechts gewählt





linksspiraliges Rad 6



rechtsspiraliges Rad 6

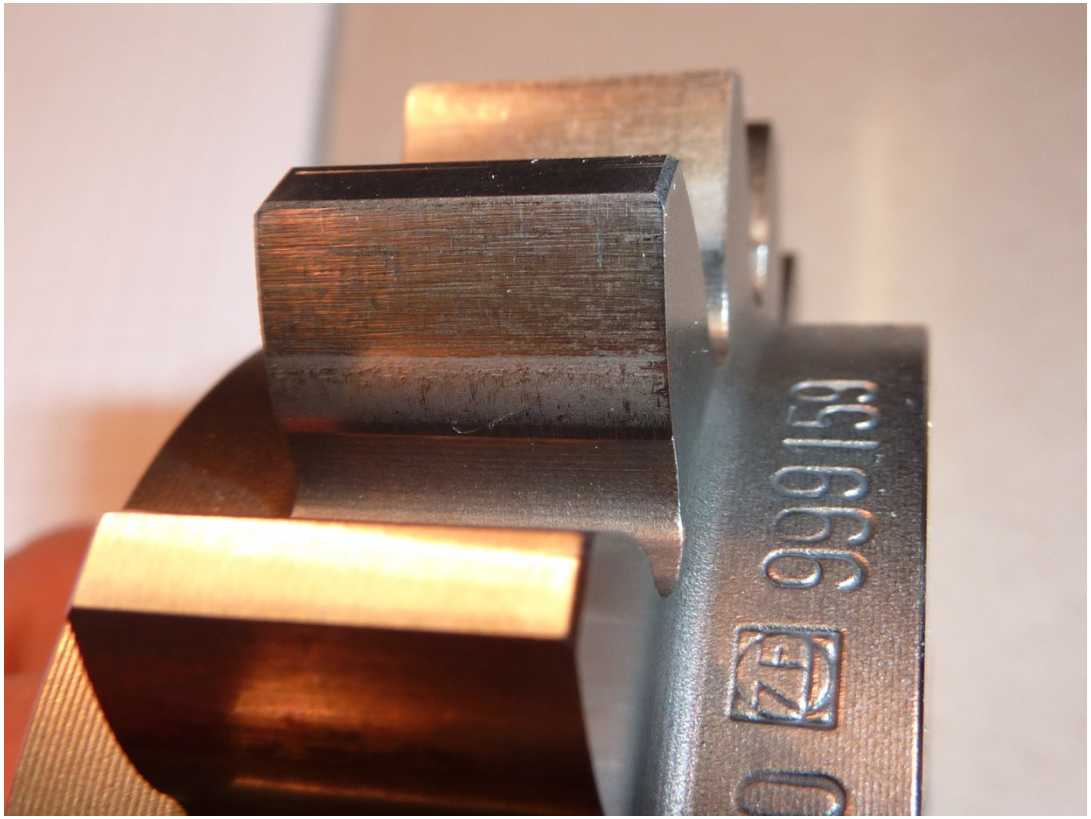
ISF-Verfahren

- ISF = Isotropic Superfinish
- chemisch beschleunigtes Gleitschleifverfahren
- arithmetischer Mittenrauhwert Ra bis 0,02 µm möglich

Gleitschleifen (ISF – Verfahren)

Quelle: OSRO

Kegelräder, gleitgeschliffen (ISF – Verfahren)

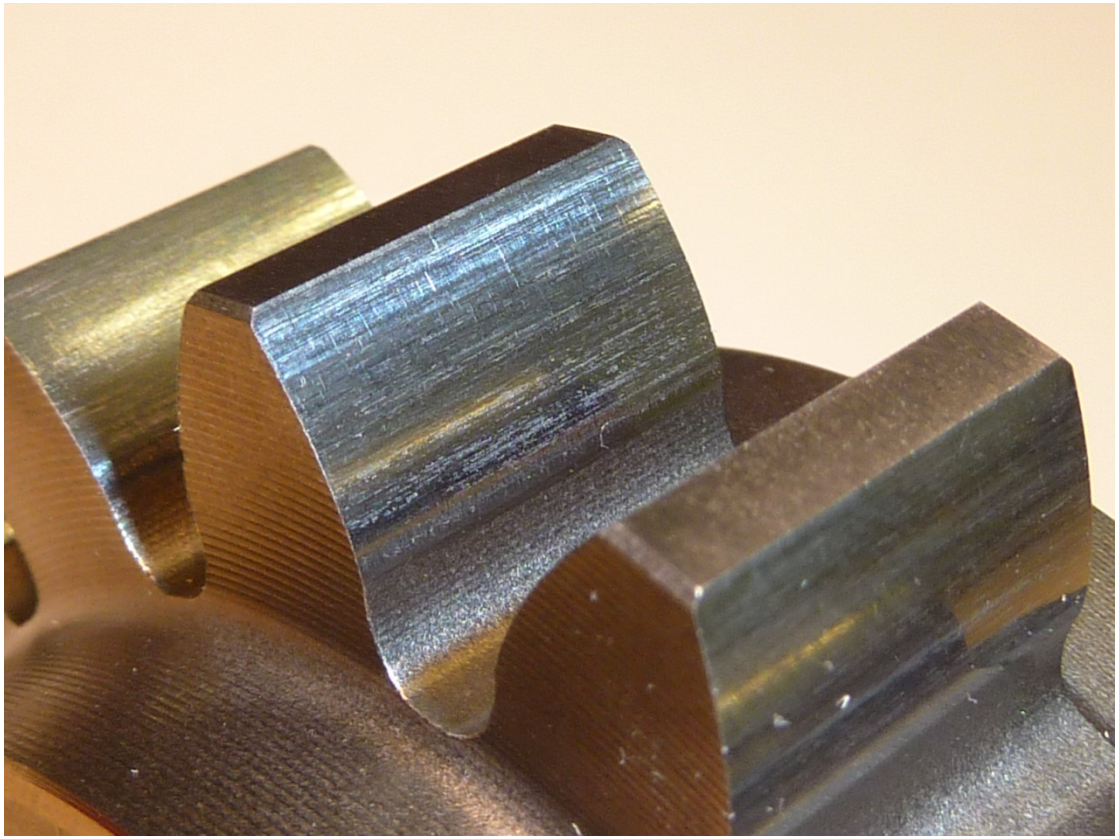


Getriebeöle, Grundlagenversuch Graufleckigkeit: Tubinenöl (MIL-PRF 23699)

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG



Getriebeöle, Grundlagenversuch Grauflecki gkeit: ATF

Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik
TU WIEN
Forschungsbereich
Maschinenelemente
und Rehabilitationstechnik

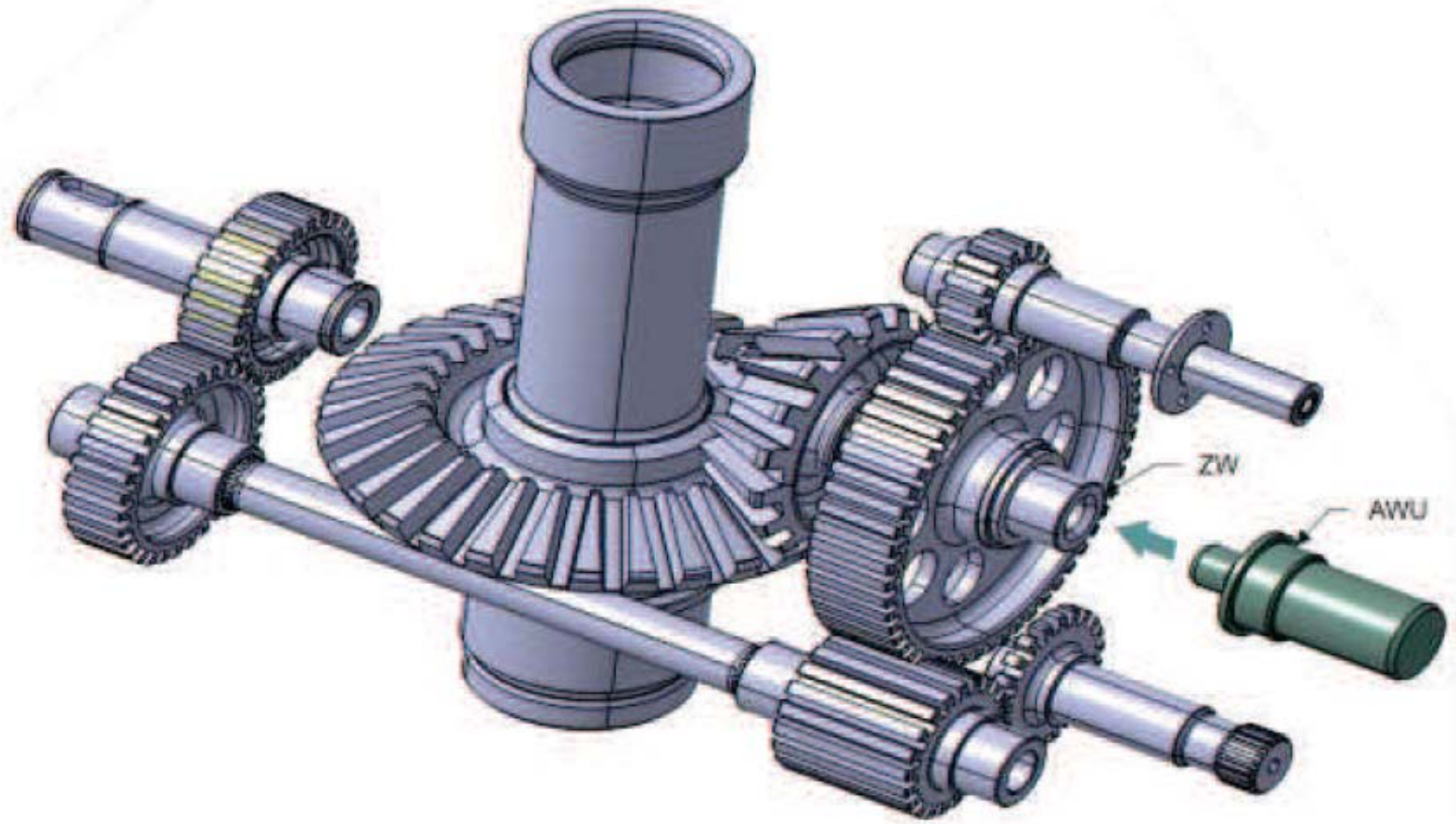
SCHIEBEL

panki
AEROSPACE

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

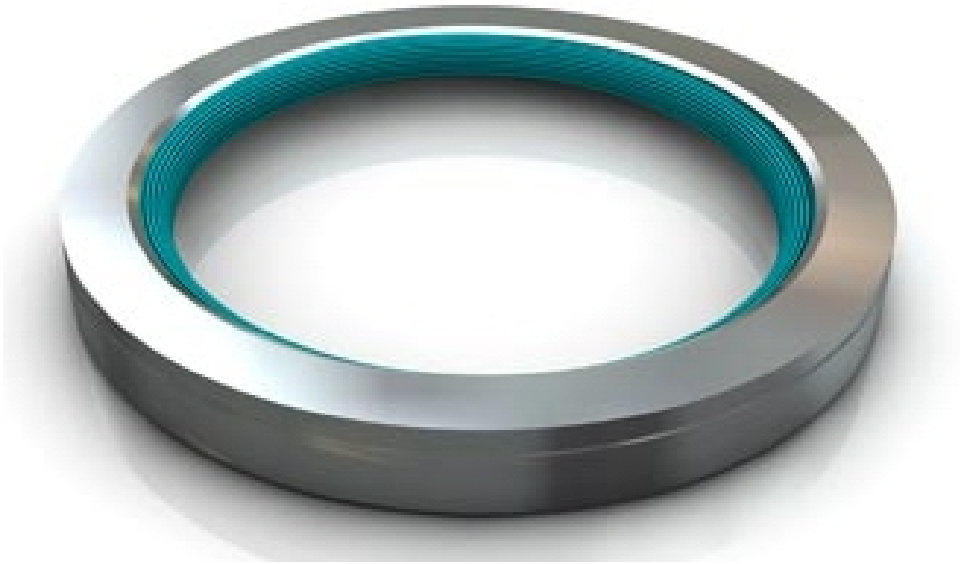


Untersuchungen zur Drivetrain-Architektur

Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik
TU WIEN
Forschungsbereich
Maschinenelemente
und Rehabilitationstechnik

SCHIEBEL

panki
AEROSPACE



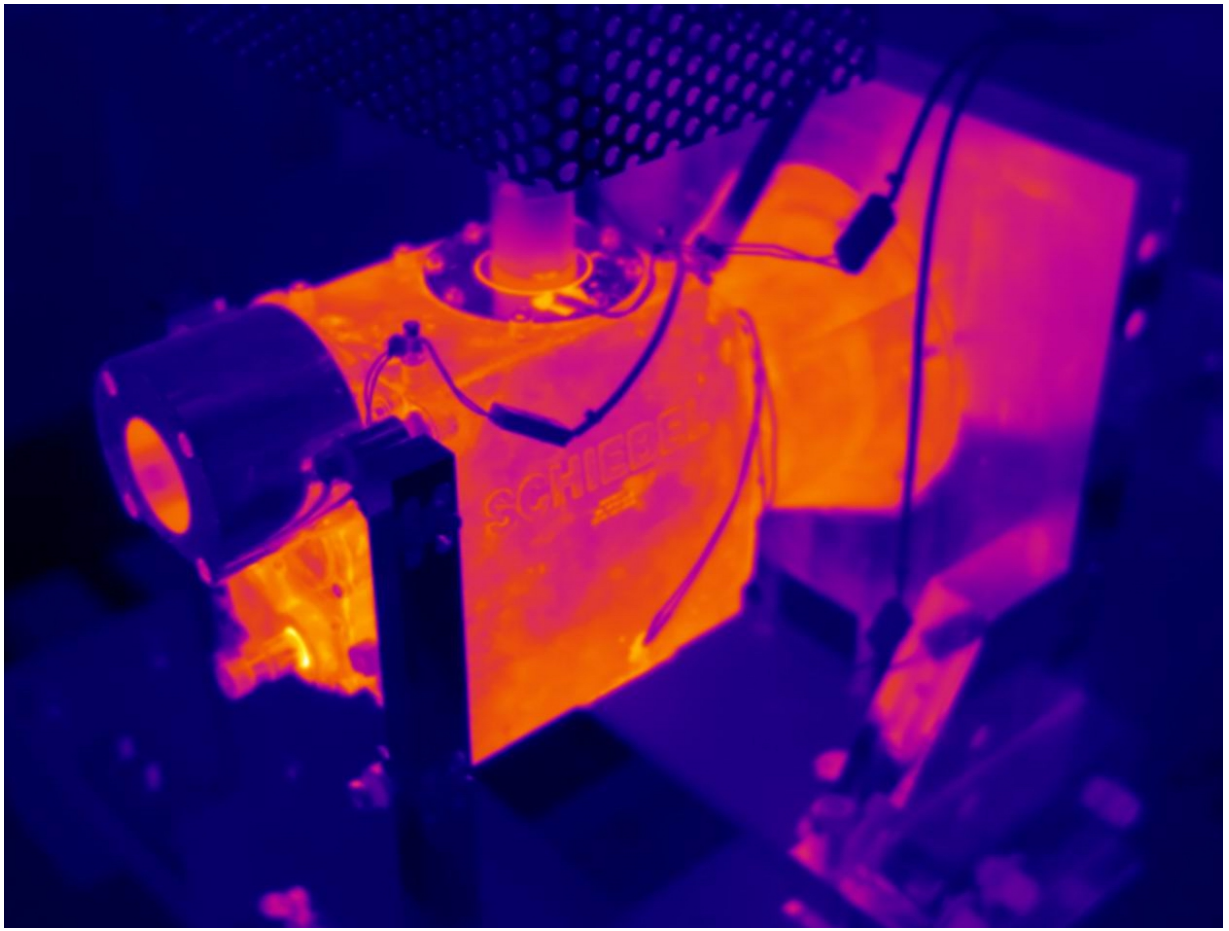
Quelle: Trelleborg

Verbesserte Abdichtungen im Vergleich zu Standard-Radialwellendichtringen

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG



Untersuchungen zum Wärmehaushalt

Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik
TU WIEN Forschungsbereich Maschinenelemente und Rehabilitationstechnik

SCHIEBEL

panki AEROSPACE

Ergebnisse (Fortsetzung)

Ausstehend für 2014:

- Teile der Erprobung
- Erprobung optimierter Gesamtsysteme
- Qualifikationsprogramm
- TBO-Entwicklungsprogramm

Angestrebte/Umgesetzte Verwertung

Durch Erreichen der Projektziele sollen die Forschungs-ergebnisse folgender Verwertung zugefügt werden:

- Direkte Umsetzung der erarbeiteten Lösungen in die Getriebe des CAMCOPTER® S-100
  (teilweise schon erfolgt)
- Qualifikation der Getriebe nach CS-VLR / (CS-LURS)
- Einsatz bei weiteren Optimierungen CAMCOPTER® S-100
  Weitere Getriebe und Antriebssysteme künftiger Luftfahrzeuge
- Weitere nationale / internationale Projekte,
  u.a. mit TU München

bmvit
Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Optimierte

Hubschraubergetriebe

OHA!

Made in Austria

Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische Logistik
TU WIEN Forschungsbereich Maschinenelemente und Rehabilitationstechnik

SCHIEBEL

panki AEROSPACE

Kontakt:

TU Wien: Michael Weigand
Tel. +43 1 58801 30730
michael.weigand@tuwien.ac.at

Schiebel: Hubert Baumgartner
Tel. +43 1 54626 13
Hubert.Baumgartner@schiebel.net

Pankl Aerospace: Hans Luxner
Tel. +43 3862 33999 345
hans.luxner@pankl.com