Der Kugelgewindetrieb, der seinen Verschleiß überwacht.

Digitalisierte Bauteile von Berger

Dr. Martin Körner
Berger Holding

Dr. Benjamin Adrian
Fraunhofer ITWM

Der Anfang
September 2020

INNOVATIONSFORUM PredictiveMaintenance @KMU

berger

Fraunhofer ITWM

Berger Holding GmbH & Co. KG

https://www.aberger.de/de/

- Gegründet 1955
- Stammsitz in Memmingen (Allgäu)
- ca. 2700 Mitarbeiter in 9 Werken auf 3 Kontinenten
- Full-Service für hochpräzise, einbaufertige Dreh- und Fräsbauteile
- von Stückzahl 1 bis >1 Mio.
- ca. 500 Mio. ausgelieferte Teile pro Jahr
- Innovationslabor BeInventive seit 2019

Der Kugelgewindetrieb (KGT)

- Kugelgewindetrieb übersetzt Rotations- in Translationsbewegung und umgekehrt
- Lebensdauer ist abhängig von Auslegung und Belastung, i.d.R. 10.000h
- Einsatzgebiete sind u.a. Werkzeugmaschinenbau, Automatisierungstechnik, Automobilindustrie, Halbleiterindustrie, Mess- und Prüftechnik, Medizintechnik, Energietechnik, Luft- und Raumfahrttechnik…

- Konsortialprojekt „Pay-per-Stress“
- Förderprogramm „Smarte Datenwirtschaft“ (BMWi)

Pay-per-Stress

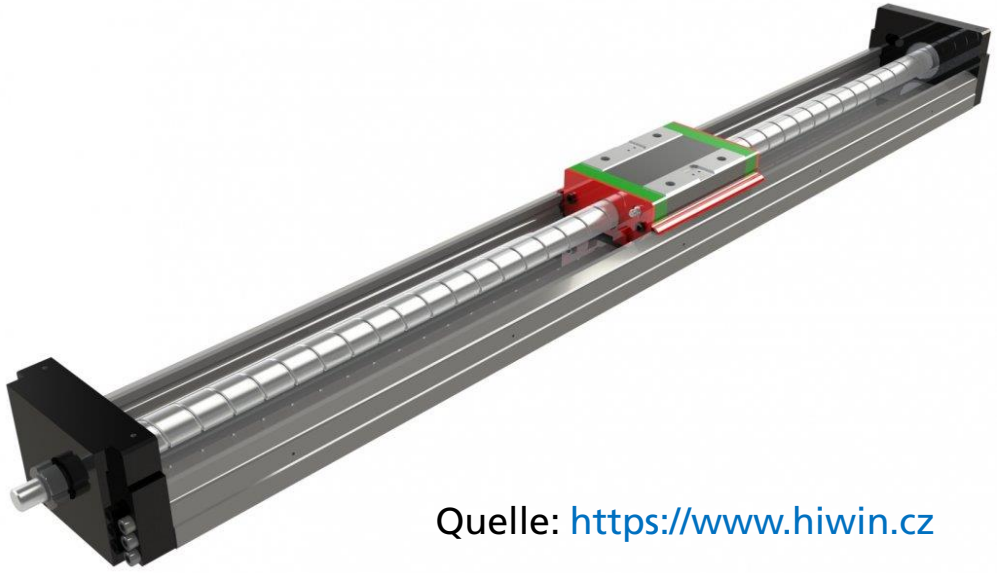
https://pay-per-stress.de/

berger

Fraunhofer ITWM

Der Kugelgewindetrieb (KGT)

- Kugelgewindetrieb übersetzt Rotations- in Translationsbewegung und umgekehrt
- Lebensdauer ist abhängig von Auslegung und Belastung, i.d.R. 10.000h
- Einsatzgebiete sind u.a. Werkzeugmaschinenbau, Automatisierungstechnik, Automobilindustrie, Halbleiterindustrie, Mess- und Prüftechnik, Medizintechnik, Energietechnik, Luft- und Raumfahrttechnik…



Quelle: https://www.hiwin.cz

- Konsortialprojekt „Pay-per-Stress“
- Förderprogramm „Smarte Datenwirtschaft“ (BMWi)

Pay-per-Stress

https://pay-per-stress.de/

berger

Fraunhofer ITWM

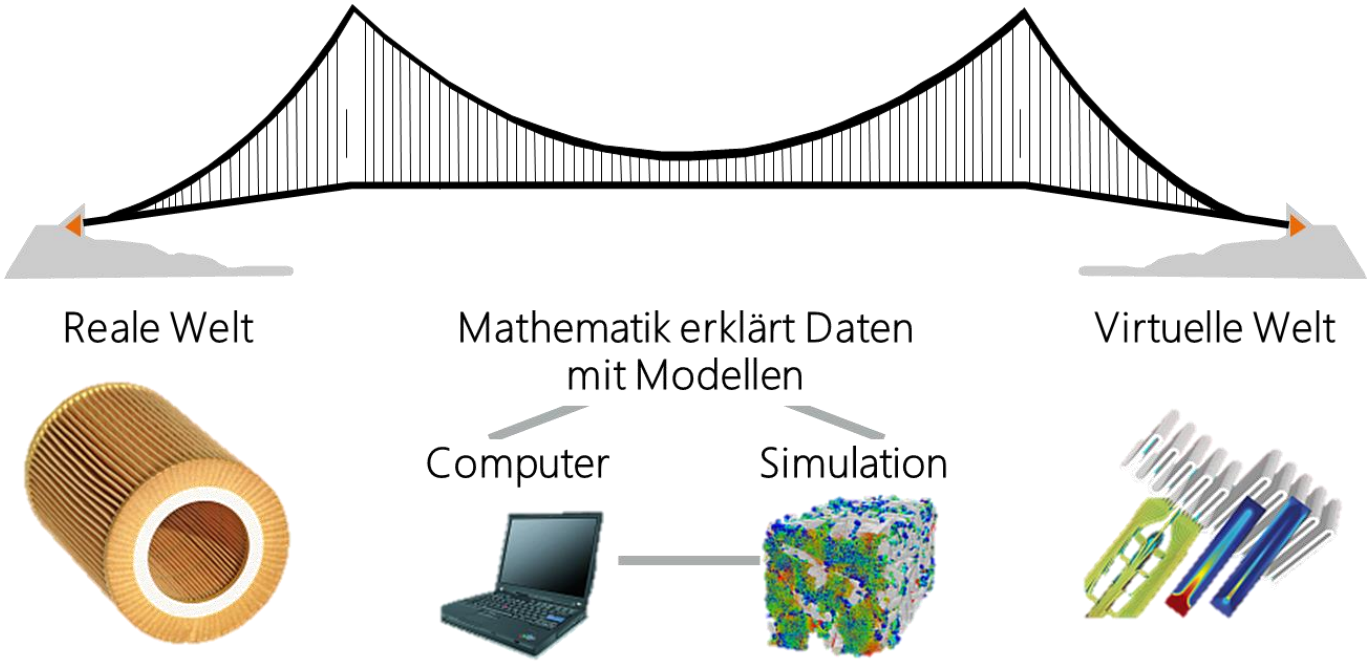
Fraunhofer ITWM

Wenn man Maschinen und Bauteile
mit DATEN erklären möchte …

© Berger Holding GmbH & Co KG

Fraunhofer ITWM

… dann ist MATHEMATIK die Brückentechnologie



Wie verändert sich der Zustand über die Zeit?

Was ist der Zustand der Wälzkörper, Spindel, Mutter?

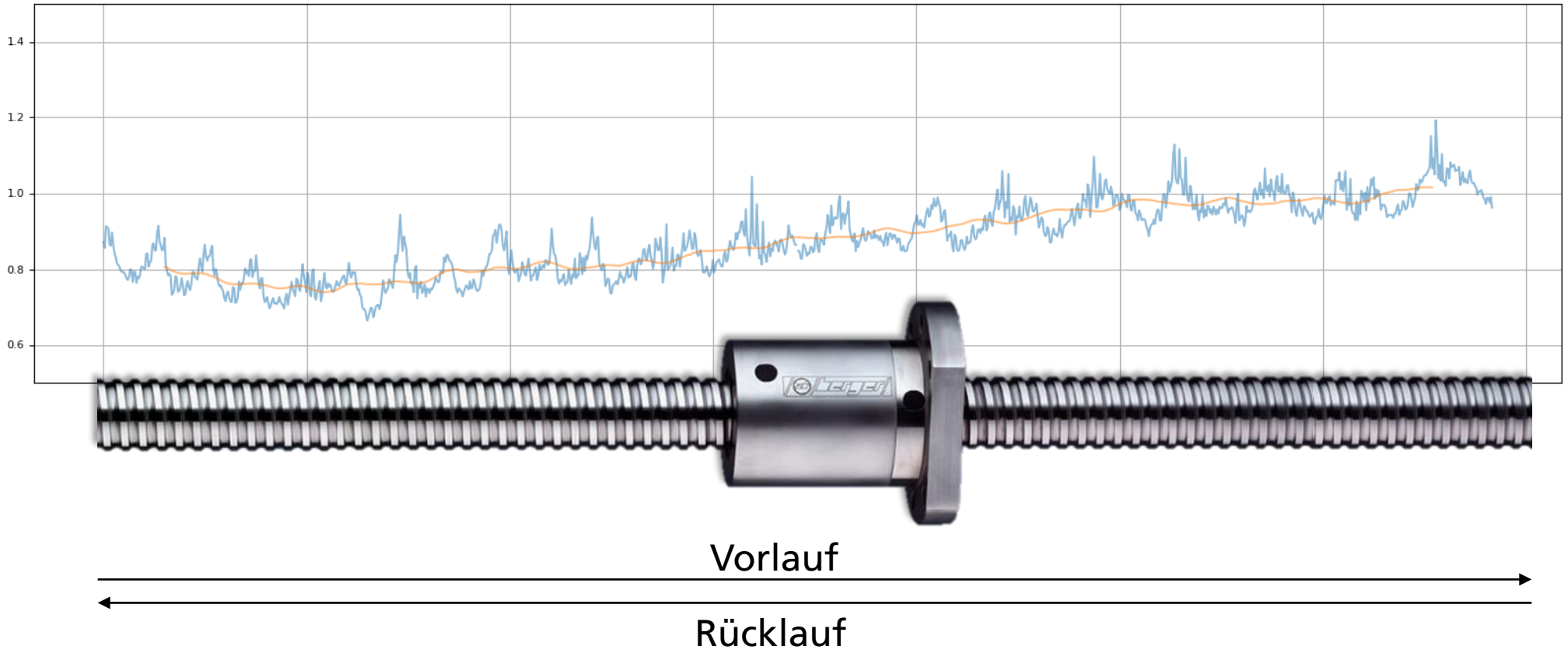
Ist der KGT korrekt eingespannt?

Ist der Zustand gut oder schlecht?

Wann muss der KGT gewechselt werden?

WELCHE FRAGEN BEANTWORTEN WIR?

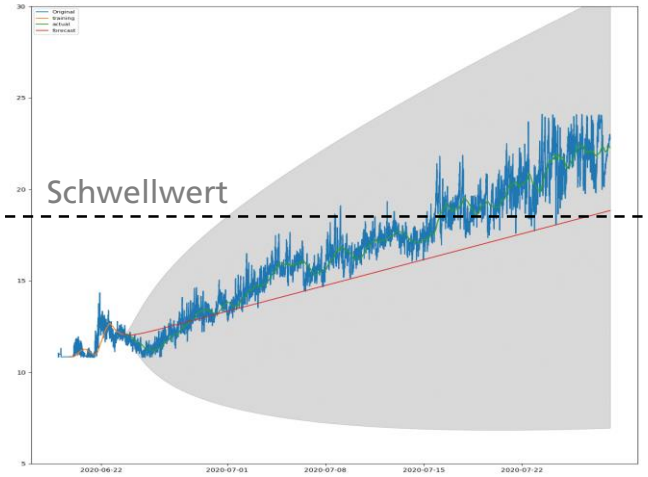
Der Kugelgewindetriebs aus Sicht des Sensors



Von Signalen zu Informationen

Condition Monitoring

- Ausnutzung der Lebensdauer



Predictive Maintenance

- Planung von Wartungsfenstern

WAS

Beobachten

Sensoren

Erkennen

Interpretierbare Systemzustände

WARUM

Diagnose

der Fehlerursache

WANN

Prognose

der nächsten Wartung

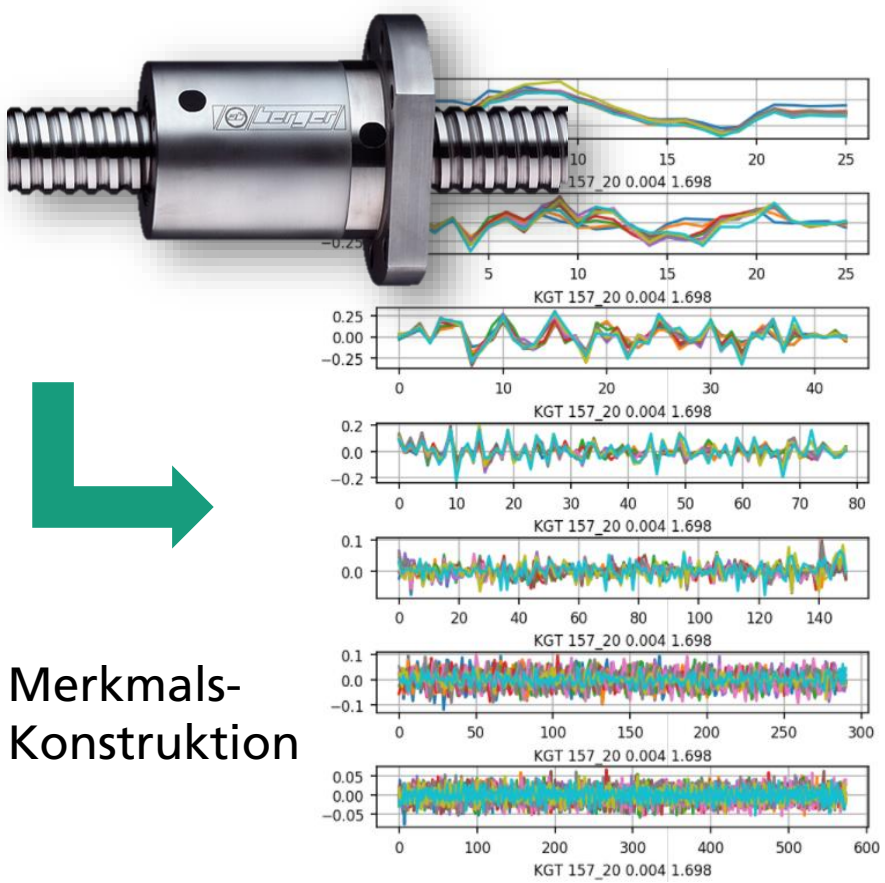
WIE

Regelung

der Aufrechterhaltung der Produktion

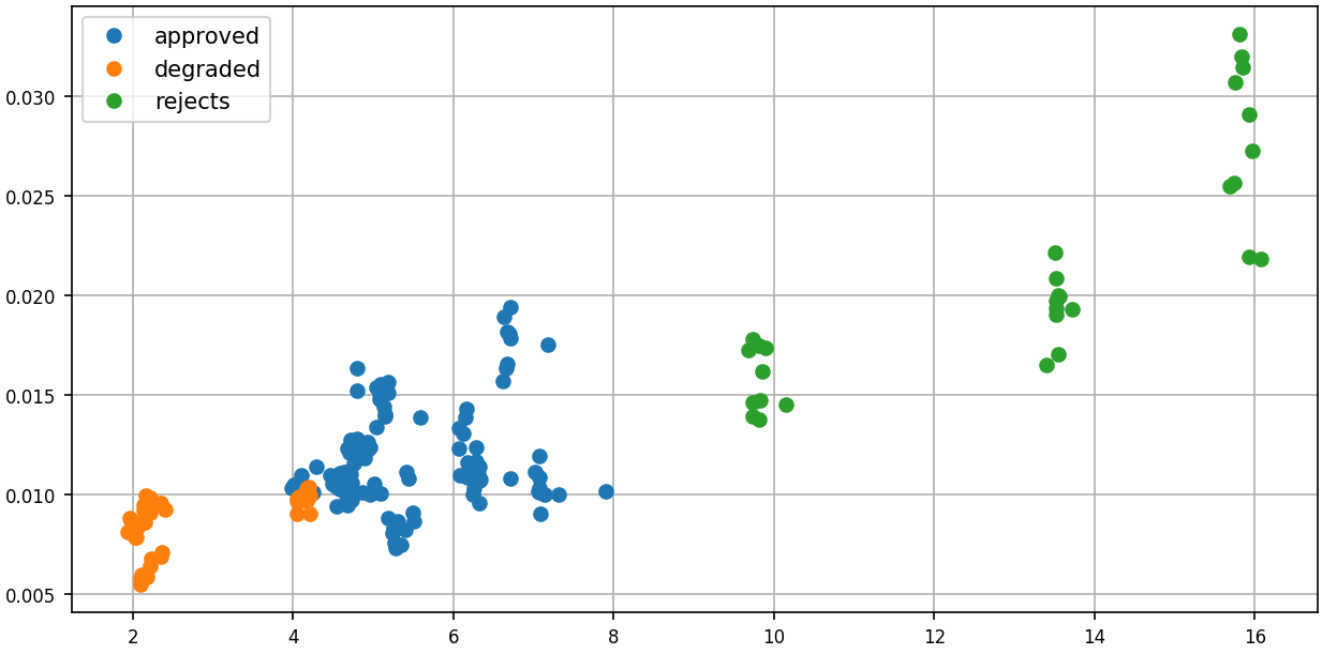
Fraunhofer ITWM

Vom Bauteil zum Condition Monitor



Klassifikation
des Zustands

Merkmals-
Konstruktion



Projektvorgehen

Feste Ansprechpartner bei Berger und ITWM

Wöchentliche Ziel- und Projektabsprachen

Agiles, problemorientiertes Vorgehen

Kontinuierlich Liefern von Zwischenergebnissen

Interne Austauschplattform https://gitlab.itwm.fraunhofer.de/sys

System-verständnis	Wie wird der KGT eingesetzt?	Welche Kräfte wirken?
Analyse am Prüfstand	Datenanalyse mit Bordmitteln	Datenanalyse mit zusätzlichen Sensoren
Modell-bildung	Identifikation von Merkmalen	Training eines Prognosemodells
Hardware-Integration	Test von Micro-Controller-Plattformen	Entwickeln der Systemsoftware
Produkt	Umsetzen des Geschäftsmodells	

Der Kugelgewindetrieb, der seinen Verschleiß überwacht.

Digitalisierte Bauteile von Berger

Dr. Martin Körner
Berger Holding
Martin.Koerner@BeInventive.de

Dr. Benjamin Adrian
Fraunhofer ITWM
Benjamin.Adrian@itwm.fraunhofer.de

berger

Fraunhofer ITWM