

## Thema Masterprojekt AC 2021-211

**Thema:** Charakterisierung von Präzision und Drift eines phasenmessenden optischen Abstandssensors

**Betreuer:** Prof. Dr.-Ing. Rainer Egelbrecht, POF-AC, TH Nürnberg

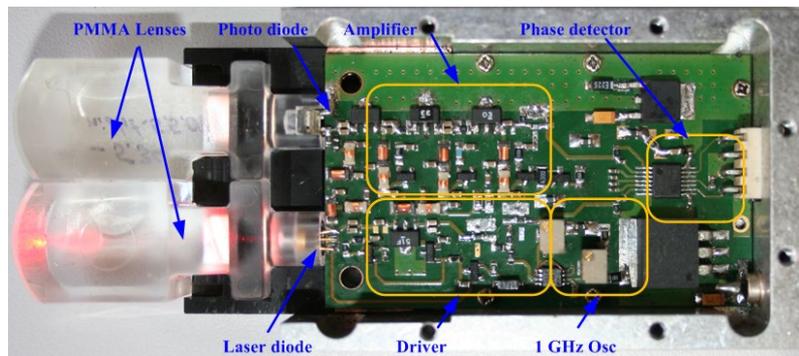
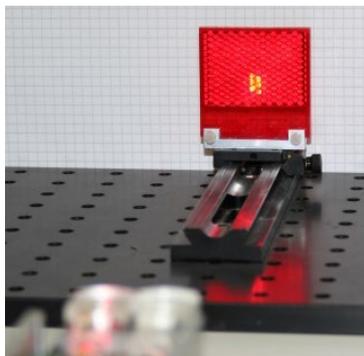
Dipl.-Ing. Michael Lubert, Dipl.-Ing. Juri Vinogradov POF-AC, TH Nürnberg

**Zielgruppe:** Studenten M-SY

### Beschreibung:

Am Institut POF-AC wird ein optischer Abstandssensor entwickelt, der hinsichtlich der Abstandsmessung in großen Wälzlagern in Windkraftanlagen optimiert ist. Damit soll zukünftig eine vorausschauende Wartung (predictive maintenance) durch eine ständige Zustandsüberwachung (condition monitoring) von den besonders beanspruchten Blattlagern zur Pitcheinstellung der Rotorblätter ermöglicht werden.

Grundprinzip ist die Messung der Lichtlaufzeit (Time-of-Flight) vom Messgerät zu einem Retroreflektor am Messobjekt und zurück. Dies erfolgt durch hochpräzise Messung der Differenzphase zwischen gesendetem, hochfrequent moduliertem Licht und dem Empfangssignal. Messfehler bei der Abstandsbestimmung entstehen dabei durch langsame Drifteffekte, verursacht im Wesentlichen durch Temperaturänderungen, sowie durch kurzfristige Fluktuationen, im Wesentlichen verursacht durch elektronisches Rauschen. Dies soll für einen Prototypen eines rein analogen Sensors sowie einer weiterentwickelten Bauform mit integriertem AD-Wandler und Mikrocontroller untersucht und verglichen werden.



*Retroreflektor (links) und Demonstrator der analogen Abstandssensorelektronik (rechts)*

### Aufgaben:

- Aufnahme der Sensorkennlinie (Ausgangssignal über Reflektorabstandsvariation) bei verschiedenen Grundabständen.
- Untersuchung der Temperaturdrift beim Anschalten (Warmlaufen).
- Untersuchung der Abstandsmessung bei Erwärmung des gesamten Sensors sowie einzelner Komponenten.
- Messung und Auswertung des Rauschens am Ausgang des Phasenkomparators in verschiedenen Messabständen, Bestimmung der Präzision.
- Untersuchung des Photodetektors, verschieden große Detektorflächen, Variation Bias-Spannung.