

## TurbSENS

Photon Counting Doppler Wind Lidar für die Kompensation von Turbulenzen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2023	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.06.2023	<b>Projektende</b>	31.07.2024
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	14 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

Die optische Messung von Luftbewegungen mittels Doppler Lidar erlaubt die Implementierung von fortgeschrittenen Regelkonzepten. Diese können die Windverhältnisse voraussehen und so zu erhöhter Sicherheit und Effizienz führen (z.B. in Luftfahrzeugen oder Windkraftanlagen). Doppler Lidar Technologie ist jedoch komplex und teurer, wodurch ihre Einsetzbarkeit eingeschränkt ist.

Unter Einsatz innovativer Methoden der optischen Sensorik und integrierter opto-elektronischer Schaltungstechnik soll eine neue Klasse von Doppler Lidar Sensoren entwickelt werden. Dieser nützt einen neuartigen optischen Aufbau und die Detektion einzelner Photonen um ein kompaktes und kosteneffizientes Design zu ermöglichen. Dadurch wird eine breite Anwendung dieser Technologie, zur Steigerung der Effizienz und Sicherheit, in der nächsten Generation von Luftfahrzeuge ermöglicht.

### Endberichtkurzfassung

Das Projekt TurbSENS zielt darauf ab, die Anwendung innovativer Technologien für Doppler-Lidar-Systeme zu analysieren und zu demonstrieren, um damit die existierende, technologische Unsicherheiten zu reduzieren. Ein Schwerpunkt lag auf der Empfindlichkeitssteigerung der Detektoren durch integrierte Einzelphotonenlawinendioden (SPADs), die die nötige Laserleistung senken und den direkten Einsatz von Halbleiterlasern ermöglichen. Zur digitalen Signalverarbeitung wurde eine vollständig integrierte Chiplösung entwickelt, die eine hochpräzise Erfassung von Doppler-Frequenzen erlaubt. Es wurden spezifische Aufbauten geschaffen, um die Prototypen unter realitätsnahen Bedingungen zu testen, darunter Drehscheiben- und Windkanaltests. Durch bi-statische und monostatische optische Konfigurationen wurde das Potenzial für eine direkte und damit wesentlich präzisere Quer- und Vertikalwindmessung ausgelotet, wobei innovative Messprinzipien evaluiert wurden. Der Prototyp demonstrierte die technische Machbarkeit und liefert wertvolle Grundlagen für zukünftige Anwendungen in der Windmessung und Klimaforschung.

### Projektkoordinator

- Fantana GmbH

## Projektpartner

- Technische Universität Wien