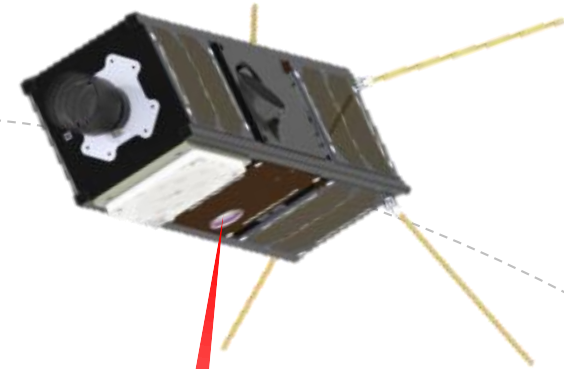


OSIRIS: Optische Kommunikation auf CubeSats

Christopher Schmidt
Institut für Kommunikation und Navigation



Wissen für Morgen

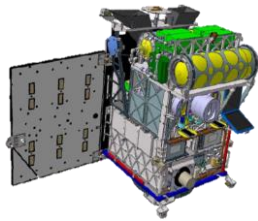


OSIRIS Entwicklung – Roadmap

OSIRISv2

Closed-Loop Body
Pointing

Datenrate: bis zu 1 Gbit/s



2020/21

2022

CubeL
Body Pointing mit zusätzlicher
aktiver Strahlsteuerung
Datenrate: bis zu 100 Mbit/s
Gewicht: 395 g

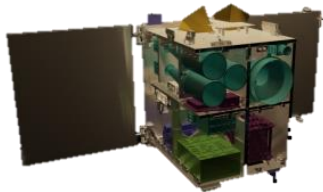


Industrialisierungs-
phase



2017

2016



OSIRISv1

Open-Loop Body Pointing
Datenrate: bis zu 200
Mbit/s



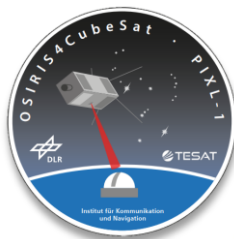
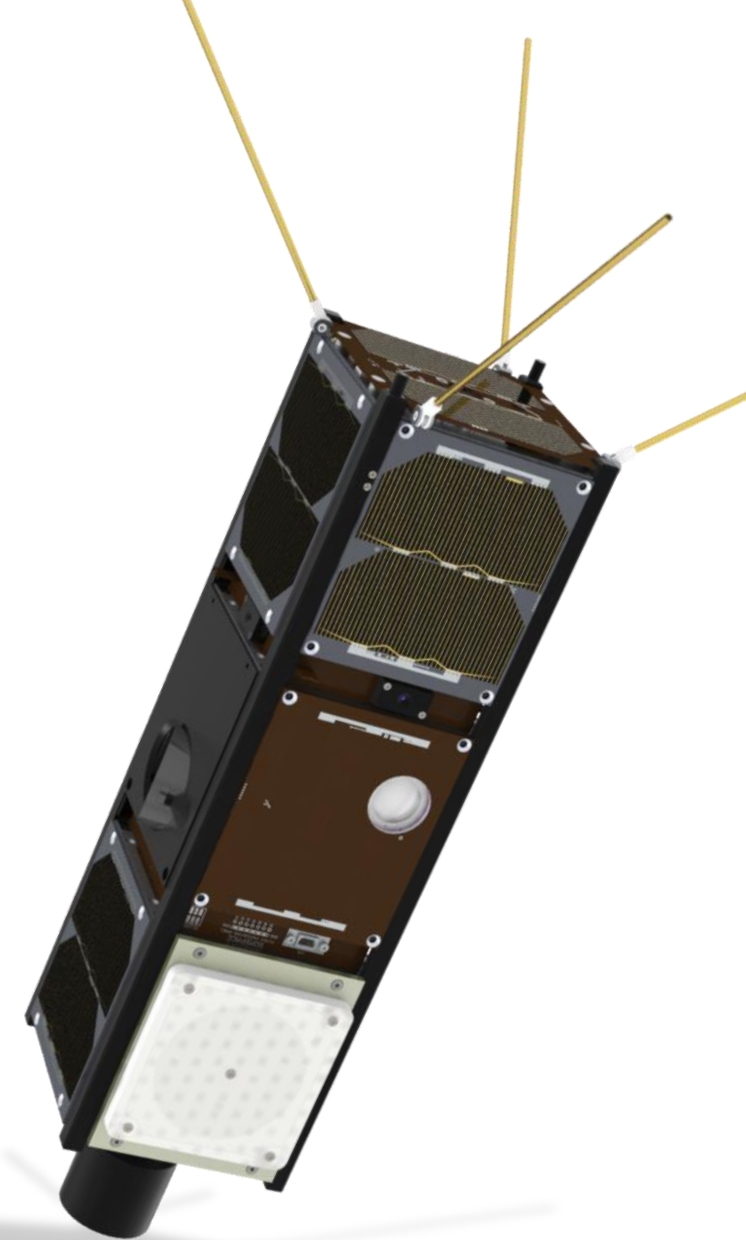
OSIRISv3

Aktive Strahlsteuerung
durch Ausrichteeinheit
Datenrate: bis zu 10 Gbit/s

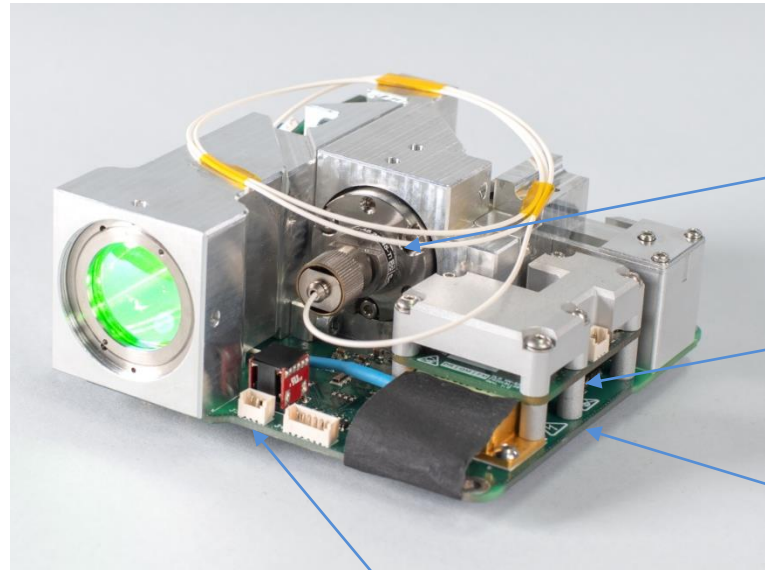


O4C – System Overview

- Hochkomaktes Systemdesign
 - Derzeit weltweit kleinstes FSO Terminal
- Hohe Datenraten
 - 100 Mbit/s
- Kompakte Abmessungen
 - 90 x 95 x 35 mm³ (0.3 U)
- Niedrige Leistungsaufnahme
 - 8.5 W
- Ausrichtegenauigkeit im Terminal:
 - $\pm 1^\circ$
- Wellenlängen:
 - Rx: 1590 nm, Tx: 1550
- Modularer Aufbau
 - Standard Interfaces für optische, Daten-, TM/TC und mechniasche Schnittstellen



Modulares Konzept für kommende Missionen



Optisches Interface zum
Sendekollimator

Datenschnittstelle zum
Sendelaser

Schnittstelle TM/TC

Mechanische und
elektrische Schnittstelle



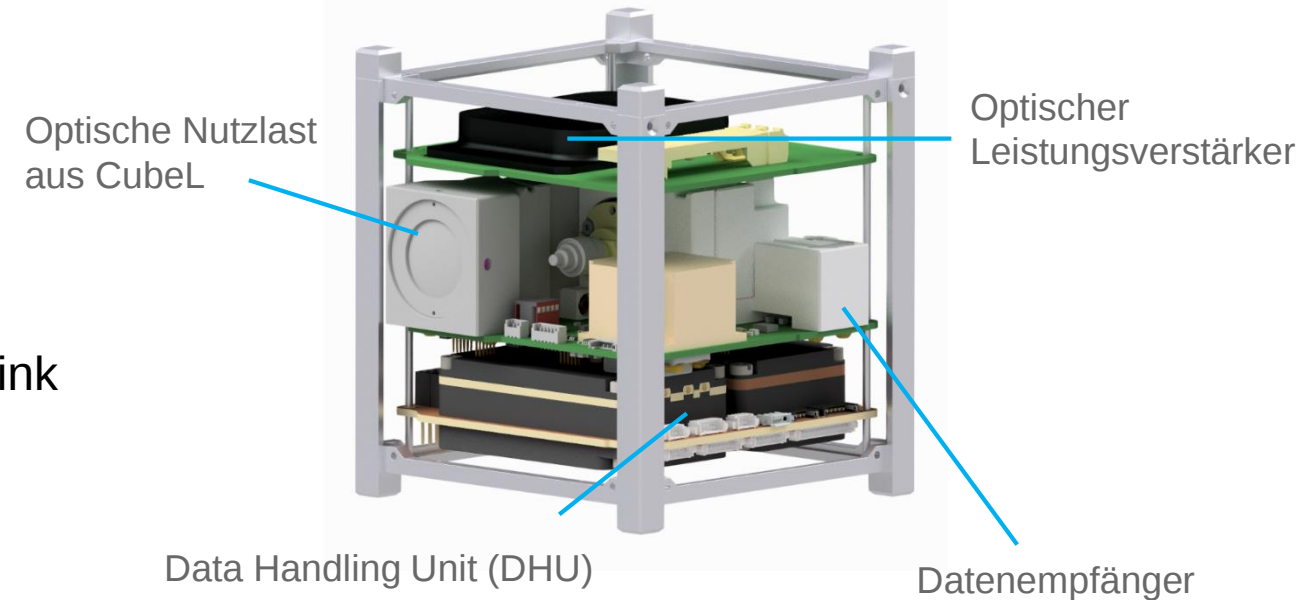
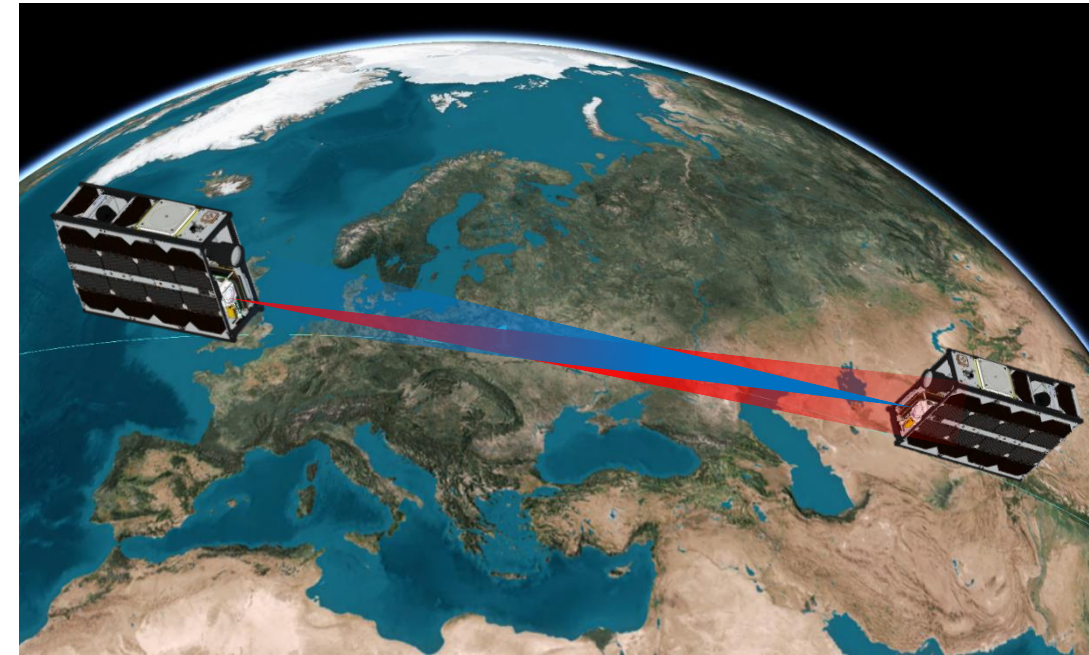
CubeISL Konzept

Nutzlast

- Erweiterung CubeL um
 - Optischen Verstärker um höhere Leistung zu erzielen
 - Datenempfänger
 - Data Handling Unit zur Verarbeitung der Sende- und Empfangsdaten
- Sende- und Empfangstrennung durch verschiedene Wellenlängen

Satelliten (6U CubeSats)

- Propulsion System zur Herstellung der Distanz
- 1U frei für Kamera bzw. zweites CubeISL
- UHF und S-Band Kommunikation nutzbar für Downlink und ISL
- Hochpräziser Sternensensor



CubeISL

Forschungsziele

- Entwicklung eines Laserkommunikationsterminals für optische Intersatellitenlinks auf CubeSats
- Steigerung der Datenrate in der Datenübertragung vom Satelliten zum Boden
- Bidirektionale Kommunikation mittels Laserstrahl
 - Datenrate ISL: 100 Mbit/s
 - Datenrate DTE: 1 Gbit/s
 - Gewicht: < 1kg
 - Größe: 10 x 10 x 10 cm³ (1 Unit)
 - Leistungsaufnahme: < 35 W
- Demonstrator Mission im All als quasi-operationelles Szenario
- Datenübertragung von Testdaten zwischen zwei Satelliten mit 100 Mbit/s über 1500 km Entfernung
- Mission ab 2023 geplant



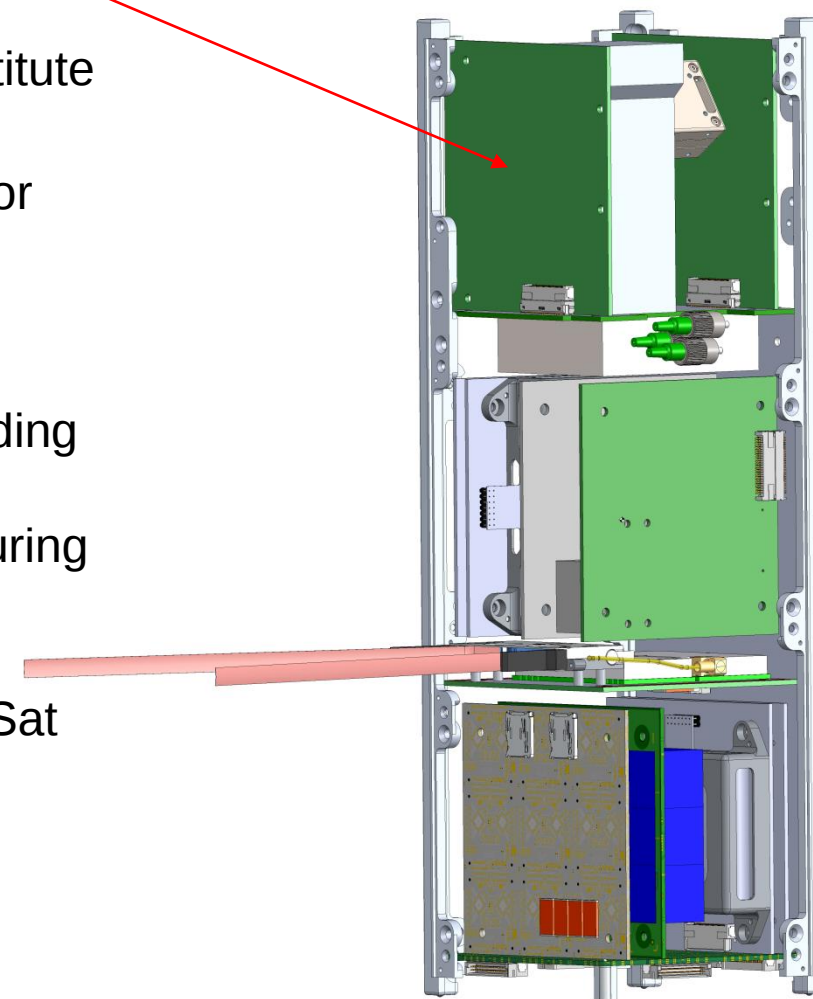
OSIRIS auf CubeSat

Wissenschaftliche Missionen - QUBE

- Cooperation with Ludwig-Maximilian-University (LMU), Max Planck Institute for the science of light (MPL), Zentrum für Telematik (ZfT) and OHB
- Mission Goal: Develop and Demonstrate Technologies in Preparation for Quantum-Key-Distribution (QKD)

ZfT:	3U Satellite based on UNISEC Standard
LMU:	Low energy Pulses with four Polarization States according to BB84 Protocol
MPL:	Quantum Random Number Generator (QRNG); Measuring Low Power Coherent States
OHB:	Technical Consultant
DLR:	Transmission of the Optical Signals via OSIRIS4CubeSat

CubeL Payload

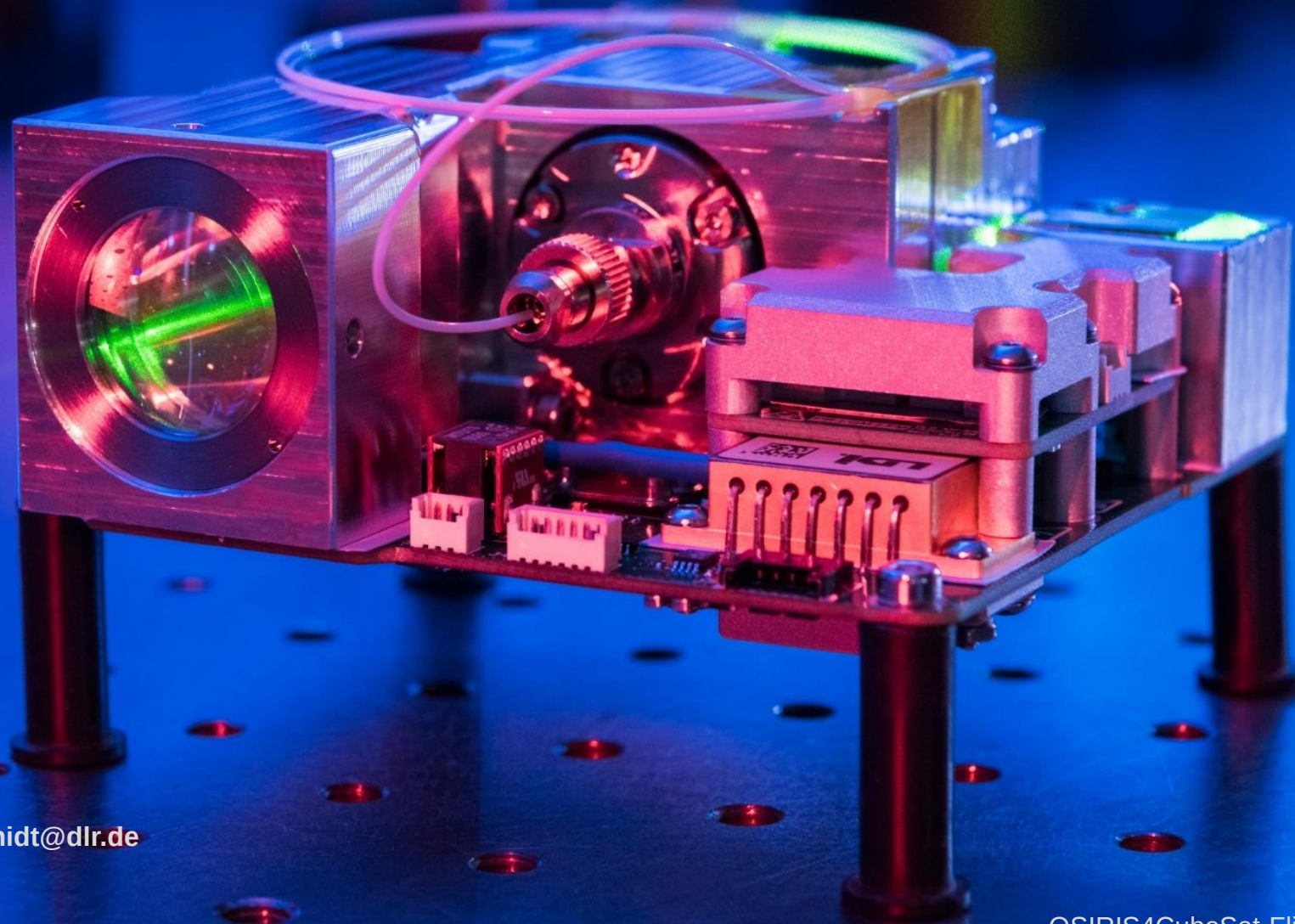


Zusammenfassung & Ausblick

- CubeL mit modularem Systemdesign um neue Technologien schnell demonstrieren zu können
- Parallele Übergabe der Fertigung an Kooperationspartner Tesat Spacecom
- Start Mission QUBE Ende 2021
- Weiterentwicklung zu bi-direktionalem optischen ISL mit Launch 2023
- Weiterentwicklung für höhere Datenraten und gesteigerte Link-Effizienz durch größere Optik



Thank you very much for your attention!



E-Mail: Christopher.Schmidt@dlr.de
Telefon: +49 8153 28 3091
Internet: www.dlr.de/kn/en

OSIRIS4CubeSat Flight Model