

MIMO SATCOM:

Effiziente und sichere Satellitenübertragung

Forschungsprojekt im Kompetenzfeld Advanced Aerospace Communications

Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp

Fakultät für Elektrotechnik und Technische Informatik

Universität der Bundeswehr München



FZ

Forschungszentrum

Munich Integrated Research on Aerospace

Universität der Bundeswehr München

Projektpartner



Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp MBA (Sprecher)
Fakultät für Elektrotechnik und Technische Informatik (ETTI)
Professur für Informationsübertragungssysteme
andreas.knopp@unibw.de | 089-6004 3912



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Berthold Lankl
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Professur für Informationstechnische Systeme
berthold.lankl@unibw.de | 089-6004 3629



DIRACON GmbH
Schillerstraße 14
07318 Saalfeld



INRADIOS GmbH
Nossener Brücke 12
01187 Dresden

Projektdaten



Forschungsförderung im Rahmen des Nationalen Förderprogramms Satellitenkommunikation im Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)

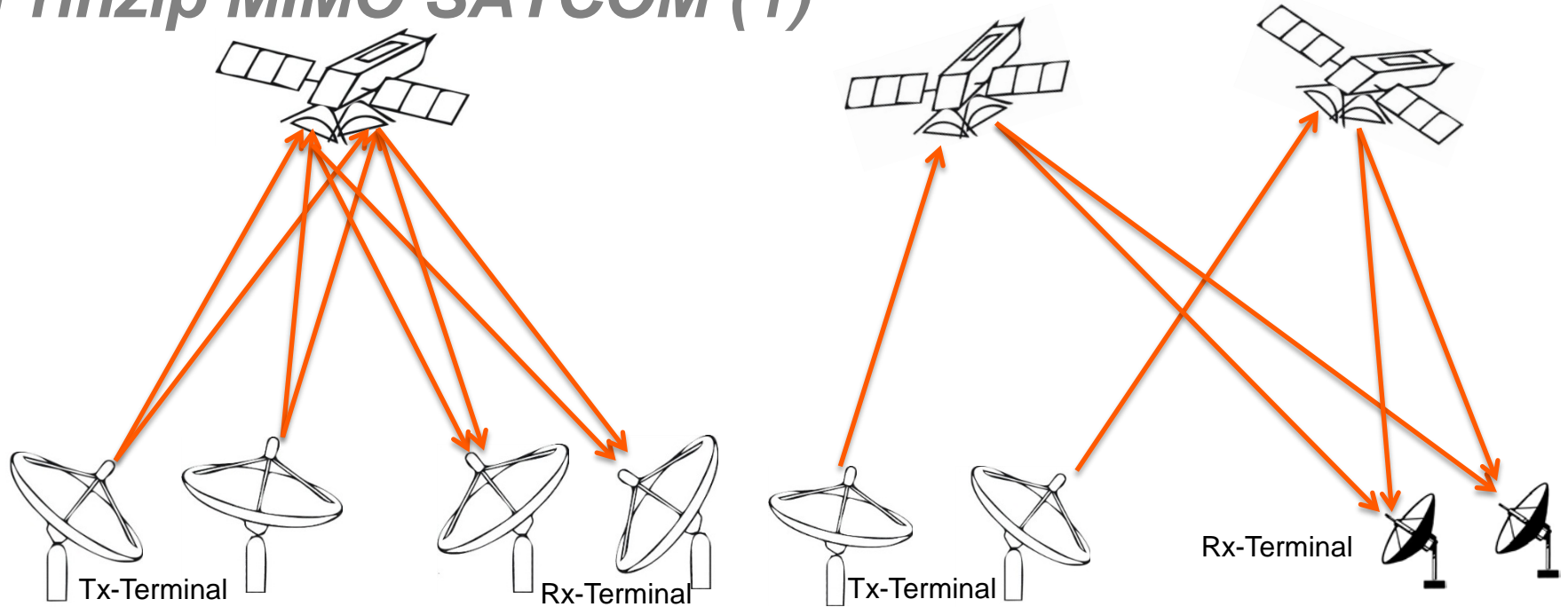
- Projektstart am 01.10.2013, Laufzeit 24 Monat
- Projektvolumen ca. 500T Euro, davon ca. 50% für UniBwM
- Unterstützung (Satellitenkapazität) erfolgt durch den Betreiber EUTELSAT



Projektziele

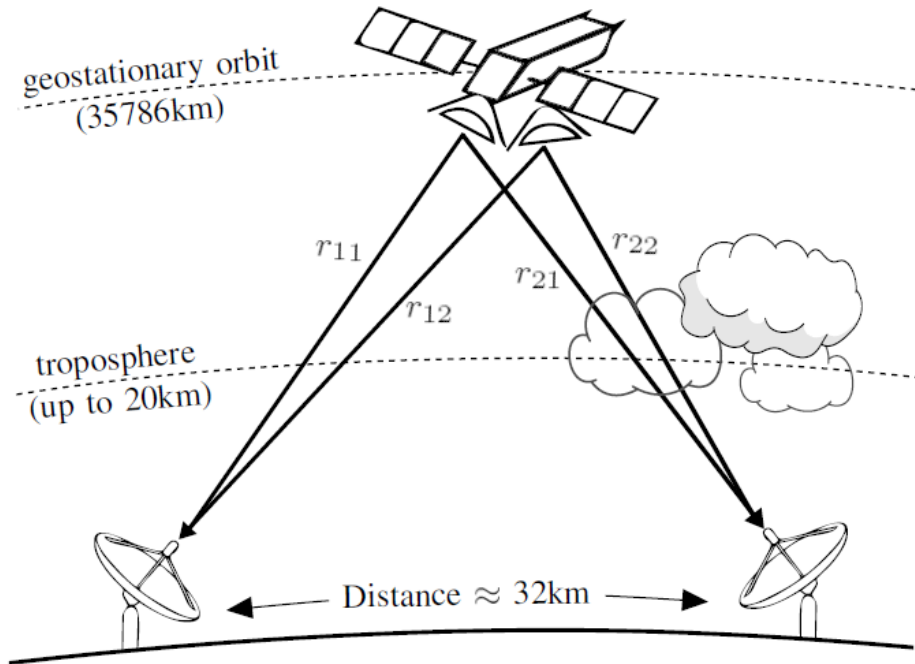
- Demonstration der MIMO Übertragung mit ortsfesten Bodenstation
- Nachweis der Erhöhung der Bandbreiteneffizienz (Datenrate) mithilfe mehrerer Sende- und Empfangsantennen pro Terminal, d.h. Erhöhung der Informationsrate ohne Erhöhung der Sendeleistung oder Frequenzbandbreite (MIMO-Prinzip)
- Nachweis verbesserter Übertragungssicherheit auf dem Physical Layer durch Nutzung von MIMO als robustes Verfahren gegen „Abhören“ (Patent d. UniBw)
- Messung / Charakterisierung des Einflusses der Troposphäre auf die Signalphase als Grundlagenarbeit für optimierte, sichere Übertragungsverfahren

Prinzip MIMO SATCOM (1)



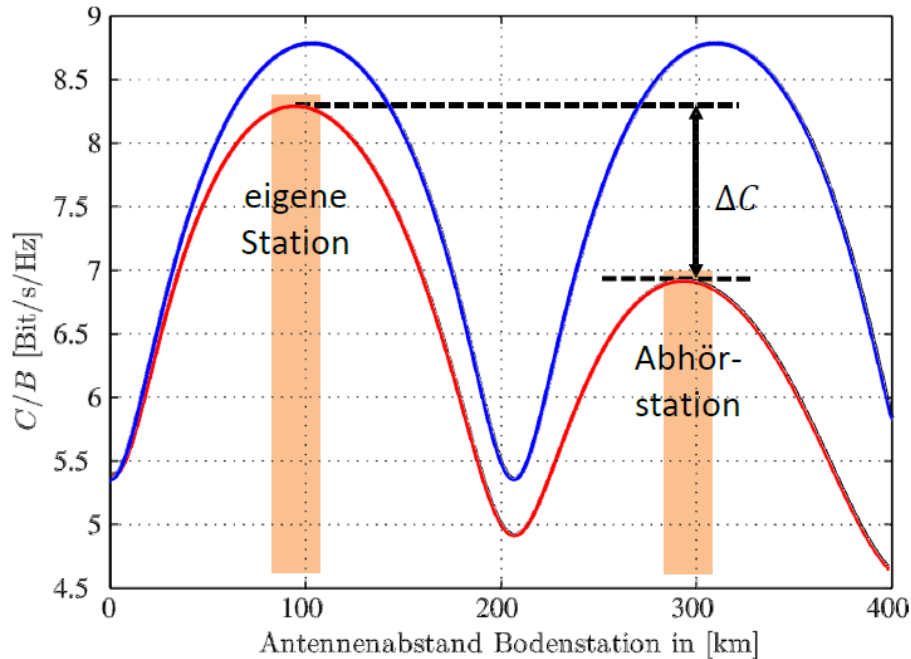
- Durch Nutzung mehrere Antennen im Boden- und Raumsegment kann die Datenrate erhöht werden, ohne dass die Gesamtsendeleistung pro Sendestation oder die verwendete Frequenzbandbreite erhöht werden müssen.
- Umgekehrt kann der Gewinn auch genutzt werden, um bei gleichbleibender Informationsdatenrate die Sendeleistung pro Terminal zu reduzieren. Dies verringert die Interferenz am Satelliten und erhöht die Übertragungssicherheit.
- Die UniBwM gehört seit 2008 zu den führenden Forschungsgruppe bei MIMO SATCOM. Nun folgt erstmals der praktische Nachweis für ortsfeste Stationen (Demonstrator).

Prinzip MIMO SATCOM (2)



- Für die Funktionsfähigkeit von MIMO SATCOM ist die Kenntnis der Phasenverzerrungen durch die Troposphäre von besonderer Bedeutung. Hier existieren bisher aber keine aussagekräftigen Messergebnisse. Messungen sind daher Teil des Projektes.
- Die Erkenntnisse legen die Grundlage – auch über MIMO hinaus – um die Übertragungssicherheit in der Satellitenkommunikation weiter zu verbessern, bspw. durch neue Methoden der Signalverarbeitung, der Kanalcodierung oder adaptiver Modulation.

Prinzip MIMO SATCOM (3)



- MIMO SATCOM bietet zudem einen neuartigen Ansatz zur Erhöhung der Übertragungssicherheit gegen Abhören von Verbindungen.
- Grundlage ist die Tatsache, dass die MIMO Kanalkapazität ortsabhängig ist.
- Durch geschickte Dimensionierung der Bodenstationen in Abhängigkeit des genutzten Satelliten kann erreicht werden, dass außerhalb des eigenen Standortes die Kanalkapazität immer abnimmt. Geringere Kanalkapazität bedeutet, dass Abhörer die Information nicht ermitteln können.
- Das Patent für dieses Prinzip wurde der Bw 2013 erteilt (Nr. DPMA 102013000903).