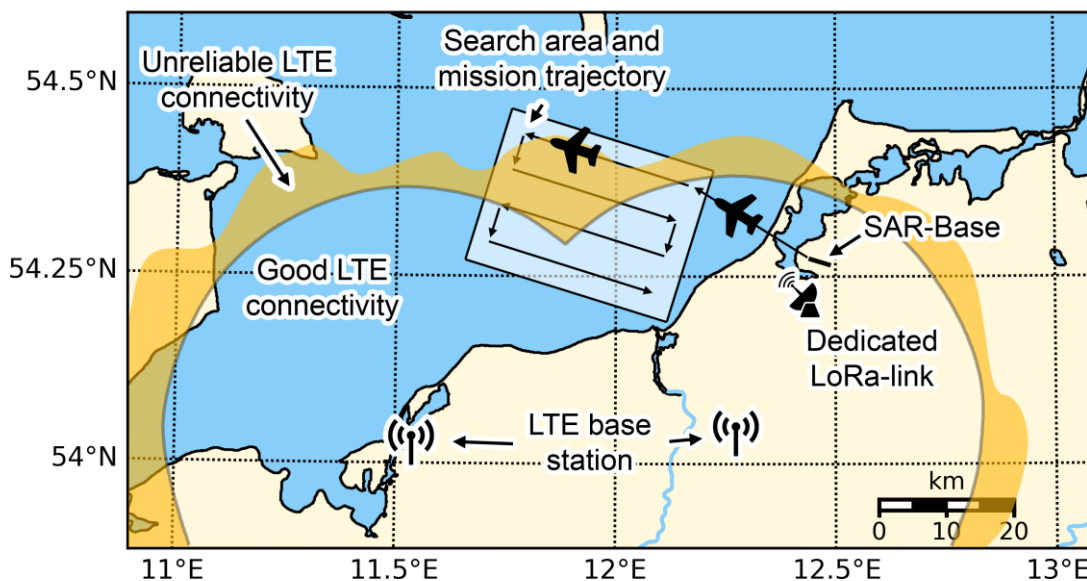


## Bachelorarbeit

### Entwurf und Evaluierung einer robusten Übertragung von Drohnen-Steuerkommandos im Seenotrettungseinsatz

In zukünftigen Such- und Rettungseinsätzen sollen Drohnen zur schnelleren Erkundung der Lage und zur Lokalisierung von Vermissten eingesetzt werden. Für den erfolgreichen Einsatz von Drohnen ist die Koordination über eine zuverlässige Steuerverbindung zum Land unabdingbar. Um die erforderliche Zuverlässigkeit zu gewährleisten, müssen innovative Konzepte zur Erhöhung der Robustheit aktueller Kommunikationstechnologien erarbeitet werden. Vielversprechend ist hierbei die Fusionierung mehrerer heterogener Technologien zu einem Multi-Link [1][2], womit durch Redundanz und Diversität die Ausfallsicherheit erhöht wird. Der Mobilfunkstandard LTE (Long Term Evolution) eignet sich um Küstengewässer mit Funkinfrastruktur abzudecken [3]. Um den bei größeren Distanzen potentiell auftretenden Problematiken wie Signalstörungen (Abschattungen, Interferenzen, etc.) entgegen zu wirken, ist die Hinzunahme einer dedizierten, robusten Langreichweitentechnologie, wie LoRa, sinnvoll [4].



Beispielhaftes Szenario: In einem Teil des Einsatzgebietes ist mit einer unzuverlässigen LTE-Verbindung zu rechnen

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll daher eine redundante Übertragung missionskritischer Daten über einen LTE-LoRa-Multi-Link in einem Experimentalaufbau realisiert und ausgewertet werden. Die besondere Herausforderung liegt dabei in der Zusammenführung der Datenströme und in der effektiven Kombination der eingesetzten Technologien unter Berücksichtigung von Umwelteinflüssen.

Denkbare Arbeitspunkte sind:

- Einarbeitung in die LTE und LoRa Technologien
- Inbetriebnahme und Ansteuerung der LTE und LoRa Funkmodule
- Konzept und Implementierung des Multi-Links
- Entwurf von Labor und/oder Feldexperimenten
- Experimentelle Bewertung der Leistungssteigerung im Vergleich zum alleinigen Einsatz von LTE und LoRa

Erforderliche Voraussetzungen:

- Gute Programmierkenntnisse in Python
- Grundverständnis von funkbasierter Datenübertragung
- Hohes Maß an Motivation und Leistungsbereitschaft

Referenzen:

[1] R. Oliveira, L. Guardalben, M. Luis and S. Sargento, "Multi-Technology Data Collection: Short and Long Range Communications," 2017 IEEE 86th Vehicular Technology Conference (VTC-Fall), Toronto, ON, 2017, pp. 1-6

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8288231>

[2] D. H. Kim, J. Y. Lim and J. D. Kim, "Low-Power, Long-Range, High-Data Transmission Using Wi-Fi and LoRa," 2016 6th International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS), Prague, 2016, pp. 1-3.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7740351>

[3] M. Park, H. Seo, P.S. Park, Y. S. Kim and J. Jeong. LTE maritime coverage solution and ocean propagation loss model. In 2017 International Conference on Performance Evaluation and Modeling in Wired and Wireless Networks (PEMWN), pages 1-5, November 2017.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8308033>

[4] J. Petajajarvi, K. Mikhaylov, A. Roivainen, T. Hanninen and M. Pettissalo. On the coverage of LPWANs: range evaluation and channel attenuation model for LoRa technology. In 2015 14th International Conference on ITS Telecommunications (ITST), pages 55-59, December 2015.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7377400/>