

## Abschlussarbeit

### Realtechnische Analyse zentral koordinierter NB-IoT Stresstests vor dem Hintergrund hochskalierter Mobilfunknetze

Für die Digitalisierung des alltäglichen Lebens muss sich die Welt weiter vernetzen. Intelligente Abfallbehälter sollen für eine effiziente Planung die Stadtwerke über ihren Füllstand informieren [1]. Intelligente Stromzähler ermöglichen eine Echtzeiterfassung des örtlichen Energieverbrauchs für eine automatische Bedarfsoptimierung [2]. Sensoren, Motoren, Steuerungen und Regelungen sollen automatisch und intelligent auf ihre Umwelt und dem Handeln von Menschen reagieren. Die hierfür benötigte Vernetzung aller Geräte ist unter dem Begriff „Internet of Things“ (IoT) Schwerpunkt vieler aktueller Forschungsarbeiten.

Insbesondere herausfordernde Kommunikationsumgebungen wie Innenhöfe oder Keller stellen die Kommunikationstechnologien vor große Herausforderungen. Aktuell verfügbare Kommunikationslösungen wie LTE bieten zwar bereits eine gute Verfügbarkeit außerhalb und zum Teil auch innerhalb von Gebäuden. Eine vollständige Indoor und vor allem Deep Indoor (Keller) Verfügbarkeit benötigt jedoch eine weitaus stabilere Kommunikationsverbildung. Für die 5G Anforderungen an Massive Machine Type Communication entwickelte Lösungen wie Narrowband IoT (NB-IoT) versprechen durch robuste Modulation und Codierung sowie Paketwiederholungen eine gute Durchdringung. Diese kann jedoch nur bei reduzierten Datenraten und langen Übertragungszeiten bereitgestellt werden [3], was die Skalierbarkeit dieser Netze erheblich einschränken kann.

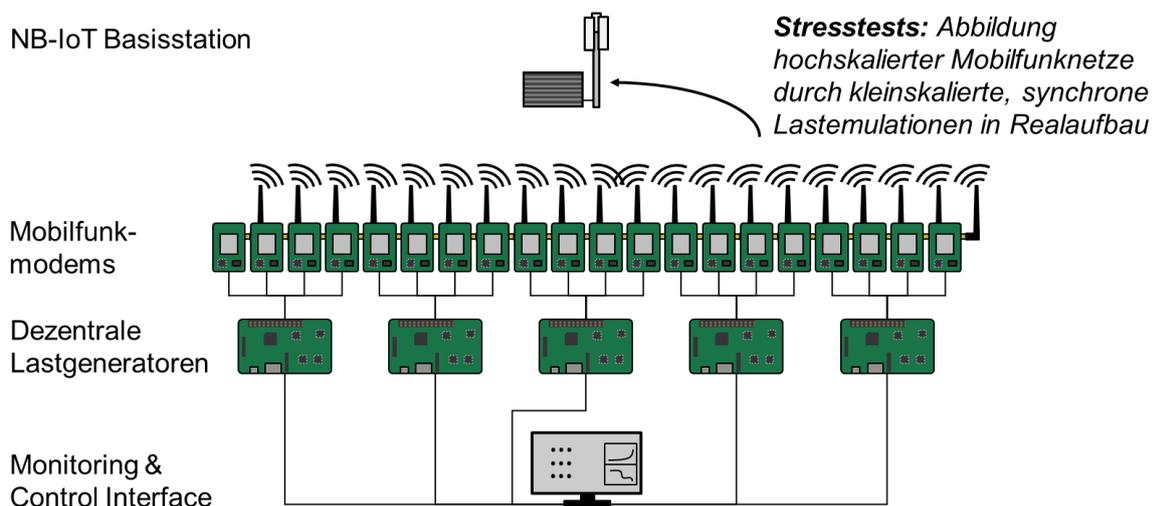


Abbildung 1: Realtechnischer Aufbau für NB-IoT Stresstests

Ziel dieser Arbeit ist Durchführung und Auswertung von NB-IoT Stresstests. Hierzu ist ein realtechnischer Aufbau in Form eines Teststands für NB-IoT Stresstests unter Verwendung einer Mobilfunk-Basisstation sowie einer Vielzahl zentral verwalteter NB-IoT Mobilfunkmodems zu entwickeln. Mithilfe dieses Teststands sollen verschiedene Lastsituationen auf dem Mobilfunkkanal emuliert und ausgewertet

werden, um die Leistungsfähigkeit der NB-IoT Technologie in hochskalierten Szenarien bewerten zu können.

Denkbare Arbeitspunkte dieser Arbeit sind:

- Einarbeitung in Mobilfunkstandard NB-IoT (Rel. 13, Rel. 14, Rel. 15) [4]
- Aufbau eines NB-IoT Teststands
- Weiterentwicklung einer Monitoring- & Control-Oberfläche zur Koordination von Messreihen
- Durchführung und Auswertung von NB-IoT Stresstestanalysen

Voraussetzungen:

- Erforderlich: Programmierkenntnisse Python
- Erforderlich: Grundverständnis von Kommunikationsnetzen und -protokollen
- Wünschenswert: Grundkenntnisse php, JavaScript

[1] T. Anagnostopoulos et al., "Challenges and Opportunities of Waste Management in IoT-Enabled Smart Cities: A Survey," in IEEE Transactions on Sustainable Computing, vol. 2, no. 3, pp. 275-289, July-Sept. 1 2017.

[2] M. M. Albu, M. Sănduleac and C. Stănescu, "Syncretic Use of Smart Meters for Power Quality Monitoring in Emerging Networks," in IEEE Transactions on Smart Grid, vol. 8, no. 1, pp. 485-492, Jan. 2017.

[3] P. Jörke, R. Falkenberg, C. Wietfeld, "Power Consumption Analysis of NB-IoT and eMTC in Challenging Smart City Environments", In IEEE Global Communications Conference Workshops (GLOBECOM Workshops), Workshop on Green and Sustainable 5G Wireless Networks, Abu Dhabi, United Arab Emirates, Dezember 2018.

[4] Liberg, Olof, et al. Cellular Internet of Things: Technologies, Standards, and Performance. Academic Press, 2017.

[5] GSMA. "NB-IoT Deployment Guide to basic feature set requirements", June 2019