



Prof. Dr. Holger Stahl

## Labor für Kommunikationssysteme

Spielwiese für Protokolle und Standards zur digitalen Kommunikation und zur Einbindung von „Dingen“ in das Internet!

**Das Labor wird primär genutzt** für Lehrveranstaltungen rund um das Thema „Kommunikationsprotokolle“. Im 4. und 6. Semester des Studiengangs EIT-Bachelor sammeln die Praktikumsteilnehmer erste Erfahrungen mit *Voice-over-IP*, mit Mobilfunk (das Labor verfügt über eine sog. *Versuchsfunklizenz* der Bundesnetzagentur), sowie mit den IoT (*Internet of Things*)-Standards MQTT und NB-IoT.

Im ING-Master werden weitere Funkprotokolle behandelt – einschließlich dem 4G-Mobilfunkstandard LTE. Die wichtigsten Messgeräte für Untersuchungen von Mobilfunkprotokollen und -signalen sind ein Mobilfunktester *CMW500* der Firma *Rohde&Schwarz*, sowie breitbandige Software-Defined-Radios *USRP* von *National Instruments*:



**Im Labor gibt es außerdem Expertise**, sowie Hard- und Software-Ausstattung für die Generierung und die Analyse von digitalen Fernsehsignalen (DVB-T2), dem lizenzfreien IoT-Funkstandard *LoRa-WAN*, sowie Protokollen für die IT-Security.

**Neben Praktika & Abschlussarbeiten finden im Labor auch sog. *Master-Projekte* statt**, bei den die Teilnehmer in Gruppen von 3-5 Studierenden nicht nur fachliche Erfahrungen sammeln sollen, sondern explizit auch in das Projektmanagement eingeführt werden.

Im *Labor für Kommunikationssysteme* werden seit 2018 sämtliche Projekte ausschließlich „agil“ bearbeitet – mit der Managementmethode *Scrum*. Im Vergleich zum klassischen *Wasserfall-Modell* wird bei Scrum in viel kleineren Bearbeitungszyklen (ein sog. *Sprint* dauert 1-4 Wochen) vorausgeplant, und die Verantwortung der Umsetzung liegt bei den Entwicklern selbst. Diese agile Art der Projektdurchführung bewährt sich nicht nur in der Industrie, sondern auch im akademischen Umfeld: Alle Teilnehmer sind von Anfang an mit viel Spaß bei der Sache, sie motivieren, kontrollieren und unterstützen sich gegenseitig. Im Gegensatz zum *Wasserfall-Modell* wird zwar das Endergebnis des Projektes während der Laufzeit dynamisch angepasst, die Laufzeit selbst ist jedoch von vorneherein festgelegt. Es gibt also zu einem festgelegten Termin ein Ergebnis – und auch die zugehörige Benotung – allerdings wird erst gegen Ende des Projektes, im letzten Sprint, geplant, wie das Ergebnis im Detail ausschauen soll:



**Besondere Bedingungen im Sommer 2020:** Es war möglich, einen Großteil der Praktikumsversuche so umzustellen, dass diese aus der Ferne durchgeführt werden konnten: Dazu installierten sich die Teilnehmer die nötige Software entweder direkt auf Ihrem eigenen PC, oder sie besuchten das Labor mittels VPN(*Virtual Private Network*)-Verbindung. So konnten alle Teilnehmer problemlos von zu Hause die im Labor vorhandene Hardware nutzen, ohne eine Maske zu tragen oder eine Ansteckung riskieren zu müssen.