

## **Dissertationspreis 2022**

für ausgezeichnete Dissertationen

---

Universität Stuttgart

**Dr.-Ing. Sebastian Cammerer**

**„Trainable Communication Systems“**

### **Zusammenfassung**

Obwohl Maschinelles Lernen und insbesondere „Deep Learning“ als eines der universellsten Werkzeuge unserer Zeit gilt, hat es bisher keinen nennenswerten Einfluss darauf, wie wir heutzutage Kommunikationssysteme auslegen und implementieren. Jedoch liegen – nach Jahrzehnten intensiver Forschung und großer Fortschritte der “ klassischen” Signalverarbeitung und Informationstheorie – die zukünftigen Herausforderungen im Bereich der Adaptivität und der Beherrschung der zunehmenden Systemkomplexität der Signalverarbeitung. Der Kern dieser Arbeit ist der Entwurf sowie das Training eines solchen „lernenden“ Systems basierend auf den Konzepten des Deep Learning. Als Resultat entstehen Kommunikationssysteme, die lernen können über eine Vielzahl von Kanälen zu kommunizieren – ohne eine vorherige detaillierte mathematische Abstraktion des Kanalmodells zu erhalten und somit Effekte zu berücksichtigen, die bis dato durch ihre mathematische Komplexität unzulänglich waren. Neben der konzeptionellen Eleganz ebnet der Verzicht auf die Beschränkungen herkömmlicher block-basierter Signalverarbeitung, den Weg von sorgfältig händisch optimierten Unterblöcken, hin zu adaptiver und flexibler Verarbeitung durch neuronale Netzwerke. Zuletzt bestätigt die Arbeit die theoretisch (und durch Simulationen) gewonnenen Einblicke durch tatsächliche Funkmessungen und beantwortet somit die scheinbar naive, in Wahrheit aber anspruchsvolle und umso attraktivere Forschungsfrage: “Können wir lernen zu kommunizieren?”