

Wissenschaftsstiftung des Jahres 2015



Jahresbericht der Carl-Zeiss-Stiftung für das Geschäftsjahr 2014/2015



Dr. Florian Römer, geboren 1981, hat an der TU Ilmenau Ingenieurinformatik mit Auslandsaufenthalt an der McMaster University in Hamilton (Kanada) studiert. Seine Doktorarbeit hat er am Institut für Informationstechnik in Ilmenau geschrieben, wo er momentan in der Projektgruppe Drahtlose Verteilsysteme als Postdoktorand beschäftigt ist. Im Rahmen seiner Forschungsarbeiten ist ein Auslandsaufenthalt an der Bilkent University in Ankara oder dem Israel Institute of Technology in Haifa geplant.

Effiziente Mess- und Bildgebungsverfahren mit Compressed Sensing unter Berücksichtigung von Vorwissen (EMBiCoS)

Das Shannon-Nyquist-Theorem besagt, dass die verlustfreie Erfassung eines bandbegrenzten Signals möglich ist, wenn die Abtastwerte mit einer Rate, die größer als das Doppelte der höchsten im Signal vorkommenden Frequenz ist, entnommen werden. In vielen Anwendungen bedeutet dies einen hohen Hardware- und Rechenaufwand bei deren Aufnahme und Verarbeitung. Für bestimmte Arten von Signalen hat sich gezeigt, dass unter Ausnutzung geeigneter Strukturinformationen eine Abtastung deutlich unterhalb der Nyquist-Rate verlustfrei möglich ist, solange dies bei der Rekonstruktion der Signale beachtet wird. Das vergleichsweise junge Forschungsgebiet "Compressive Sensing" (CS) fasst diese wissenschaftlichen Erkenntnisse zusammen. Da die Erfassung von Signalen sowie deren Verarbeitung in einer Vielzahl von Bereichen in Wissenschaft und Technik eine erhebliche Bedeutung hat, besteht großes Potenzial darin, die gewonnenen theoretischen Ergebnisse auf Anwendungsbereiche zu transferieren, die bisher noch nicht oder nur unzureichend erforscht werden konnten.

Das vorliegende Projekt widmet sich dem Ziel, CS für praktisch relevante Anwendungen in zwei Bereichen nutzbar zu machen: bildgebende Verfahren und Lokalisierung. Dazu sollen sowohl grundlegende Forschungsfragen aus dem Bereich CS beantwortet werden, als auch in konkreten Anwendungsbereichen die bestehenden theoretischen Modelle auf die praktischen Probleme abgebildet und die dabei entstehenden Lücken geschlossen werden. Neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen steht hierbei auch eine Bewertung der potenziellen wirtschaftlichen Nutzbarkeit im Fokus. Hierzu wird der durch das Einsparen von Messungen entstehende technologische Vorteil ins Verhältnis zum dabei entstehenden Mehraufwand gesetzt. Dazu werden die Anwendungen in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und der Industrie näher untersucht.