

## Deutsch-japanisches Austauschprogramm für Junior-Experten Bericht über die Deutschland-Studienreise (06. – 17. Juli 2017)

**HOSHINO Satoshi, Associate Professor, Department of Mechanical and Intelligent Engineering, Graduate School of Engineering, Utsunomiya University**

Bei einer Sinfonie von Brahms lasse ich die Erlebnisse in Deutschland Revue passieren. Der letzte Abend unserer Studienreise gehörte einem Konzert der Münchner Philharmoniker auf dem Odeonsplatz, und am nächsten Tag stand der Heimflug von Frankfurt nach Haneda an. Ich beginne diesen Bericht jedoch mit einem Zeitsprung zurück zum 6. Juli 2017.

Drei der Teilnehmer aus Japan, die sich vor dem Gate am Flughafen Narita trafen, waren Vertreter von Hochschulen, zwei von Nationalen Forschungs- und Entwicklungsagenturen und drei von Privatunternehmen. Thema des Programms war diesmal die „Servicerobotik“ ☐ ein facettenreiches Forschungsgebiet quer durch die Ingenieurwissenschaften. Unsere Studienreise führte uns in insgesamt zehn Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. In Bonn besuchten wir das Bundesministerium für Bildung und Forschung, wo man u. a. die Stellung der Robotik in der deutschen Wissenschafts- und Technologielandschaft und die Mechanismen des Systems der Forschungsbeihilfen erläuterte. Im Anschluss stellte Prof. Dr. Sven BERNKE die einschlägige Forschung an der Universität Bonn vor und hielt am Ende einen Vortrag zum Thema „Deep Learning“. Zur praktischen Bestätigung der entwickelten Technologien beteiligt man sich am internationalen Wettbewerb im Roboterbereich, wobei die Stärken aller Forschungen gebündelt werden.

Am Karlsruher Institut für Technologie hatten wir Gelegenheit, das Institut von Prof. Dr. Tamim ASFOUR und Prof. Dr. Rüdiger DILLMANN zu besuchen. Dort erlebten wir einen Küchenroboter, der Hausarbeit erledigte, einen humanoiden Roboter mit 63 Freiheitsgraden sowie ein automatisiert fahrendes Fahrzeug. Es sind bereits einige solcher Fahrzeuge registriert, und es gibt Praxisversuche auf öffentlichen Straßen. In Japan dürften solche Demonstrationen mit Robotern und automatisiert fahrenden Fahrzeugen schwierig sein, wenn die Regulierungen in geschützten Bereichen („Bedrock Regulations“) nicht vorher gelockert werden. Am gleichen Tag fuhren wir weiter nach Stuttgart und statteten dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung einen Besuch ab. Abends probierten wir in einem von unserer Betreuerin Tatjana WONNEBERG empfohlenen Restaurant die schwäbische Küche. Von der Schmackhaftigkeit des Essens waren alle begeistert, und auch der Wein der Region schmeckte köstlich.

Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in München präsentierte man einen humanoiden Roboter namens „TORO“. Durch Drehmomentsteuerung kann eine eingenommene Handstandposition trotz Anlegung äußerer Kräfte auf die obere und untere Körperhälfte gehalten werden. Eine Gruppe um Prof. Dr. Gordon CHENG von der Technischen Universität München betreibt Forschung mit Schwerpunkt „Soft Robotics“. Sie entwickelte einen Berührungssensor, der die Haut des Roboters ersetzt und mit dem die Gelenke gesteuert wurden. Die Bewegungsänderungen der Oberarme des Roboters je nach berührter Stelle wirken dabei sehr menschlich. Man bekam förmlich Gänsehaut, wenn sich der Roboter selbst bei Berührung mit einer Feder bewegte. An der Universität der Bundeswehr München verfolgt man bezüglich der Wechselwirkungen von Mensch und Roboter einen in Japan sehr seltenen Ansatz, nämlich eine Kooperation von Roboterwissenschaftlern und Psychologen. Prof. Dr. Verena NITSCH ließ uns wissen, dass solche Versuche auch in Deutschland, mit der Universität der Bundeswehr München und der Universität Bielefeld, von nur zwei Hochschulen unternommen werden. Um die menschliche Reaktion auf Roboter und die Wechselwirkung von psychologischen Einflüssen quantitativ zu untersuchen, ist interdisziplinäre Gemeinschaftsarbeit unentbehrlich. Auch in Japan findet der Begriff „Fusion von Geistes- und Naturwissenschaften“ zunehmend Beachtung.

In der deutschen und japanischen Robotikforschung scheinen Spitzentechnologien und Fertigungsvermögen in höchster Qualität und Präzision (*Monozukuri*) auf gleichem Niveau

zu stehen. Allerdings wurden Unterschiede in Bezug auf die Kategorien „Mensch“ und „Geld“ deutlich. An japanischen Hochschulen wird die Forschung zumeist von Bachelor- und Masterkursstudenten realisiert, wohingegen in Deutschland Promovierende und Postdoktoranden den Kern der Forschenden bilden. Zwischen ihnen und den japanischen Studenten existieren Unterschiede in den individuellen Kenntnissen und technologischen Potentialen sowie in den vorhandenen Erfahrungen. Was die Kategorie „Geld“ angeht, so gibt es viele Möglichkeiten der Mittelbeschaffung, nicht nur in Form nationaler deutscher Forschungsbeihilfen, sondern z. B. auch über gesamteuropäische Bezuschussungssysteme. In Japan bestehen solche Systeme ebenfalls, aber insbesondere für junge Wissenschaftler ist es nahezu unmöglich, auf dem Gebiet der Robotik Beihilfen der Klassen (A) oder (S) des Programms „Grants-in-Aid for Scientific Research“ (*Kakenhi*) zu erlangen. Zudem sind auch die den Lehrkräften zugeordneten Forschungszuschüsse nicht mit denen an japanischen Hochschulen vergleichbar. Im ganzen Land werden langfristige Perspektiven und Strategien sowie eine Ausweitung der Mittel für die Ausbildung hochqualifizierter Fachkräfte und die Forschung gebraucht.

Diese Studienreise hat mir sehr wichtige Anregungen gegeben. Aufrichtig danken möchte ich den Mitarbeitern des JDZB, besonders Tatjana WONNEBERG und Sabrina WÄGERLE, die uns während dieser Reise von Anfang bis Ende hervorragend betreuten, Prof. Dr. INOUE Shigeyoshi von der Technischen Universität München sowie den Damen und Herren vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und all jenen, die so freundlich auf unsere Besuche eingingen. Ich schließe mit dem Wunsch auf eine Fortsetzung dieses wundervollen Brückenschlags und die weitere Vertiefung des japanisch-deutschen Austauschs.



Erinnerungsfoto vor dem Karlsruher Schloss (v. l. n. r.): HANAI Ryō (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST), INOUE Mari (SoftBank Robotics), KOBAYASHI Taisuke (Nara Institute of Science and Technology, NAIST), KOGUCHI Jun'ichi (Beckhoff Automation), TAKAHASHI Hiromasa (Toshiba), HOSHINO Satoshi (Utsunomiya University), AKAI Naoki (Nagoya University), KITAZUMI Rima (Japan Agency for Medical Research and Development, AMED)