



KATJA MOMBAUR
ALEXANDER SCHUBERT

HUMANS IN MOTION – DER MENSCH IN BEWEGUNG

Perspectives from Sciences, Technology
and Humanities

Menschliche Bewegung ist Forschungsthema zahlreicher wissenschaftlicher Fächer wie Biomechanik, Sportwissenschaften, Robotik, Psychologie, Philosophie, Medizin oder Informatik. Ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise menschlicher Bewegung ist wichtiger Bestandteil sowohl medizinischer und psychologischer Therapien als auch der sportwissenschaftlichen Trainingslehre oder der Erzeugung möglichst realistischer Bewegungsmuster auf künstlichen Systemen wie Robotern oder virtuellen Avataren.

Ziel der Marsilius-Akademie "Humans in Motion - Der Mensch in Bewegung" war es, Wissenschaftler*innen und den wissenschaftlichen Nachwuchs aller genannten Disziplinen zusammen zu bringen, um die verschiedenen Sichtweisen auf menschliche Bewegung und die daraus resultierenden Ansätze und Methoden zu ihrer Untersuchung zusammenzuführen.

Die öffentliche Ausschreibung der Akademie fand hohe Resonanz und es konnten aus zahlreichen Bewerbungen 28 Teilnehmer*innen, davon zahlreiche aus dem europäischen und nicht-europäischen Ausland, aus den Fächern Psychologie, Bewegungstherapie, Sportwissenschaften, Mathematik, Robotik, Philosophie, Soziologie, Biologie, Informatik und Kulturanthropologie ausgewählt werden. Für die öffentliche Keynote in der Alten Aula der Universität konnte Dr. Francesco Nori, *Head*



of Robotics bei Google DeepMind und Leiter des Forschungsbereichs Dynamic Interaction Control am Istituto Italiano di Tecnologia, gewonnen werden. Nori zeigte in seiner Keynote verschiedene Methoden zur Synthese menschlicher Bewegung und diskutierte die Vor- und Nachteile der Bewegungserzeugung durch maschinelles Lernen im Vergleich zu klassischen Ansätzen.

Als Einstieg in die Thematik diente der Vortrag von Thomas Fuchs „The Phenomenology of Living Motion“, in welchem er eine Einführung in die philosophischen Konzepte der Verkörperung bzw. des Embodiment gab. Zahlreiche Rückfragen und eine intensive Diskussion zeigten, dass diese Perspektive gerade für Teilnehmer*innen, denen philosophische Fragestellungen in ihrer alltäglichen Forschungsarbeit als Informatiker*innen oder Biolog*innen nicht begegnen, besonders interessant war.

In seinem Vortrag „Movement and Psychiatric Disorders“ beleuchtete Knut Schnell die Zusammenhänge zwischen der Bewegung eines Menschen und bestimmten psychischen Störungen wie Schizophrenie oder Depression. Ebenfalls um die Rolle von

Bewegung in der Psychiatrie, allerdings mit einem Schwerpunkt auf Bewegung als Therapiemethode ging es in Sabine Kochs interaktiver Einheit „The Rhythms of Life: Psychological Expression of Needs, Affiliation and Fear in Movement“.

Am Abend des zweiten Tages bestand für die Teilnehmer*innen die Gelegenheit, ihre eigenen Forschungsprojekte im Rahmen einer Posterpräsentation vorzustellen und mit den anwesenden Expert*innen zu diskutieren. Um auch nach Ende der Postersession den wissenschaftlichen Austausch zu stärken, wurden die Poster im Anschluss nicht abgenommen, sondern waren bis zum Ende der Akademie in einem gesonderten Raum verfügbar. Dieses Angebot wurde sowohl von den Teilnehmer*innen als auch von den Expert*innen gut angenommen.

Zu Beginn des zweiten Tages illustrierte Robin Bekrater-Bodmann in seinem Vortrag „Movement and Body Perception“ die Selbstwahrnehmung des Körpers und die Verarbeitung somatosensorischer Information durch das Gehirn anhand von Sinnestäuschungen wie der „Rubber Hand Illusion“. Auf die besondere Rolle des Gehirns beim Erlernen und Wiedererlernen von Bewegung ging Herta Flor in ihrem Vortrag „Sensorimotor Plasticity, Learning and Pain“ ein.

In einer Mischung aus Vortrag, Datenaufnahme und Datenanalyse stellten Klaus Hauer und Christian Werner vor, wie Bewegungsmuster und Mobilitätslevel im Alter analysiert werden können und welche Rückschlüsse hieraus gegebenenfalls für die medizinische Versorgung betagter und hochbetagter Menschen gewonnen werden können.

Nach dem Einblick in die Bewegungsfähigkeiten von Menschen im hohen Alter wandte sich Sabina Pauen in ihrem Vortrag „Neurological Foundations of Motion Perception in Infants“ dem Beginn der Lebensspanne mit der Frage zu, auf welche Weise Kleinkinder Bewegungen wahrnehmen und imitieren.

Den Einstieg in die beiden mathematisch-technischen Tage der Akademie gab Katja Mombaur mit ihrem Vortrag „Modelling and Optimization of Human Movement“, in welchem sie die Grundlagen der mathematischen Modellierung menschlicher Bewegung sowie die Methodik zur Erzeugung von Bewegung für künstliche Systeme vorstellte. Im Anschluss präsentierte Johannes Schlöder numerische Methoden zur Rekonstruktion und mathematischen Analyse von Daten, die mittels Motion Capture Systemen gewonnen werden können.



An diese Vorträge schlossen sich ganztägig am Donnerstag vier Praxis-Einheiten an, für welche die Teilnehmer*innen im Vorfeld aus sechs Angeboten auswählen konnten. Als Praxis-Workshops wurden einerseits messtechnische Laborpraktika angeboten, in denen die Teilnehmer verschiedene moderne Systeme zur Bewegungsaufzeichnung und -analyse selbst nutzen konnten. Andererseits beinhaltete das Workshop-Angebot auch praktische Einführungskurse in die Software-Tools, welche zur mathematischen Modellierung des menschlichen Körpers sowie zur Bewegungsrekonstruktion und Bewegungserzeugung für künstliche Systeme genutzt werden.

Zum Technischen Teil der Summer School gehörte ebenfalls der Vortrag „Image Based Motion Analysis“ von Christopher Garbe, in welchem er moderne Bildverarbeitungstechniken für die Analyse von Bewegungen vorstellte, die zum Einsatz kommen können, wenn herkömmliche Systeme, wie sie in den Workshops vorgestellt wurden, nicht in Frage kommen.

Den Abschluss der Akademie bildete die Präsentation von Markus Buchner und Sabrina Erdrich, die die Anwendung von Bewegungsanalyse und Bewegungstraining im Breiten- und Leistungssport illustrierten.

Den Abschluss der Akademie bildete die Präsentation von Markus Buchner und Sabrina Erdrich, die die Anwendung von Bewegungsanalyse und Bewegungstraining im Breiten- und Leistungssport illustrierten.

Fazit

Während der fünftägigen Veranstaltung konnten sich alle Beteiligten über die eigene Fachgrenze hinweg über verschiedenste Ansätze zur Untersuchung menschlicher Bewegung austauschen. Ausgehend von den Vorträgen ergaben sich insbesondere zwischen Teilnehmer*innen mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen spannende Diskussionen. Diese wurden häufig auch außerhalb des wissenschaftlichen Programms – etwa beim gemeinsamen Grillen am zweiten Abend, der gemeinsamen Bootstour am dritten Abend oder dem Workshop-Dinner auf dem Heidelberger Schloss am vorletzten Abend – fortgesetzt.



Die Posterpräsentationen ermöglichten allen Teilnehmer*innen, ihre eigene wissenschaftliche Arbeit vorzustellen. Hieraus ergaben sich auch zahlreiche Netzwerke, sowohl zwischen den Teilnehmer*innen als auch mit den Expert*innen.

In der Abschlussdiskussion wurde deutlich, dass die Akademie eine große Bereicherung für alle Beteiligten war und dass entsprechende interdisziplinäre Angebote im Bereich der Bewegungsforschung derzeit noch zu selten sind.

Das Leitungs- und Organisationsteam dankt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Marsilius-Kollegs für die hervorragende Vorbereitung und Betreuung der Akademie wie auch der Carl-Zeiss-Stiftung für die Förderung des Heidelberg Center for Motion Research, von welchem die Akademie gemeinsam mit dem Marsilius-Kolleg organisiert wurde.