

■ MPI mit Forschungsschwerpunkt „Intelligente Systeme“

Neuorientierung des Max-Planck-Instituts für Metallforschung

Als Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme soll die neu ausgerichtete Einrichtung, die sich schon seit langem nicht mehr nur mit Metall-, sondern vielmehr mit Materialforschung beschäftigt, künftig Software- und Hardware-Expertise in drei Teilgebieten der intelligenten Systeme zusammenführen: Wahrnehmen, Lernen und Handeln – eine weltweit einmalige Bündelung. Neben dem bisherigen Standort Stuttgart (Abb.) entsteht ein neuer Institutsteil im 45 Kilometer entfernten Tübingen – beide sollen letztlich über jeweils vier Forschungsabteilungen verfügen. Die Landesregierung Baden-Württemberg hat für den Institutsneubau eine Sonderfinanzierung über 41 Millionen Euro in Aussicht gestellt, der das Kabinett am 15. Februar 2011 zugestimmt hat.

Intelligente Systeme – darunter fallen beispielsweise neuronale Netzwerke – zeichnen sich im Allgemeinen dadurch aus, dass sie ihre Struktur und Eigenschaften optimieren, um in einer komplexen, sich teilweise verändernden Umgebung erfolgreich agieren zu können. Das neue Konzept verbindet Forschungsexpertisen im Bereich

der Computer- und Materialwissenschaften sowie der Biologie und soll sich mit der grundlegenden Erforschung und Entwicklung intelligenter Systeme beschäftigen. Obgleich der Schwerpunkt auf der Grundlagenforschung liegt, besitzt das Institut ein hohes Potenzial für praktische Anwendungen u. a. in der Mikro-, Nano- und humanoiden Robotik, in der Medizintechnik sowie bei innovativen Technologien, die auf neuen Materialien basieren. Hier kann die Einrichtung z. B. auf Erfahrungen in der Erforschung weicher Materie, von Phasenumwandlungen oder mit magnetischen Materialien zurückgreifen.

Zu den Gründungsdirektoren zählen Bernhard Schölkopf, der bisher am MPI für biologische Kybernetik in Tübingen forschte, Joachim P. Spatz vom bisherigen MPI für Metallforschung sowie Michael J. Black von der amerikanischen Brown University, ein weltweit führender Experte für maschinelles Sehen. Weitere Berufungen sollen folgen.

Kooperationspartner des Instituts sind die Universitäten Stuttgart und Tübingen, das Universitätsklinikum sowie außeruniversitäre



H. G. Esch

Am Standort Stuttgart sollen künftig lernende Materialsysteme, Mikro- und Nanorobotik sowie Selbstorganisation untersucht werden, im künftigen Tübinger Teilinstitut maschinelles Lernen, Bilderkennung, Robotik und biologische Systeme.

Forschungseinrichtungen der Region, wie die MPIs für Festkörperforschung, biologische Kybernetik und Entwicklungsbiologie sowie die örtlichen Fraunhofer-Institute. (OD/MPG)

150 JAHRE MAXWELL-GLEICHUNGEN

Eine einzige Formel, die ausreicht, die Materie und alle Wechselwirkungen im Universum zu beschreiben, ist immer noch ein unerfüllter Wunschtraum der Physik. Ob dies jemals gelingen wird, ist offen. Immerhin gibt es beispielsweise mit der Stringtheorie einen hochkomplexen Ansatz, die Vielfalt der Phänomene auf einen physikalischen Nenner zu bringen. Die Grundlage für die Vereinheitlichung der physikalischen Wechselwirkungen legte James Clerk Maxwell (1831 – 1879) vor 150 Jahren in seiner umfangreichen Arbeit über „On Physical Lines of Force“ im Philosophical Magazine (deutsche Übersetzung: J. C. Maxwell, Über Faradays Kraftlinien / Über physikalische Kraftlinien, Harri Deutsch, Frankfurt 2009). In dieser Arbeit gelang es Maxwell, zu zeigen, wie Elektrizität und Magnetismus miteinander verbunden sind, und die elektromagnetischen Phänomene mit 20 Differentialgleichungen zu beschreiben. Die kanonischen Maxwell-Gleichungen, wie sie heute gelehrt werden, erschienen erst 1873 in seinem Lehrbuch „A Treatise on Electricity and Magnetism“. In dieser Form als vier partielle Differentialgleichungen findet man sie sogar auf Ansteckern, T-Shirts und als Tattoos. Maxwells Arbeiten zum Elektromagnetismus waren nicht zuletzt die Grundlage für Albert Einsteins Spezielle Relativitätstheorie. (AP)

THE
LONDON, EDINBURGH AND DUBLIN
PHILOSOPHICAL MAGAZINE
AND
JOURNAL OF SCIENCE.
[FOURTH SERIES.]

MARCH 1861.

XXV. On Physical Lines of Force. By J. C. MAXWELL, Professor of Natural Philosophy in King's College, London*.

PART I.—The Theory of Molecular Vortices applied to Magnetic Phenomena.

IN all phenomena involving attractions or repulsions, or any forces depending on the relative position of bodies, we have to determine the magnitude and direction of the force which would act on a given body, if placed in a given position.

In the case of a body acted on by the gravitation of a sphere, this force is inversely as the square of the distance, and directed in a straight line to the centre of the sphere. In the case of attracting spheres, or of a body not spherical, the magnitude and direction of the force vary according to more complicated laws. In electric and magnetic phenomena, the magnitude and direction of the resultant force at any point is the main subject of investigation. Suppose that the direction of the force at a point is known, then, if we draw a line so that in every part of its course it coincides in direction with the force at that point,

