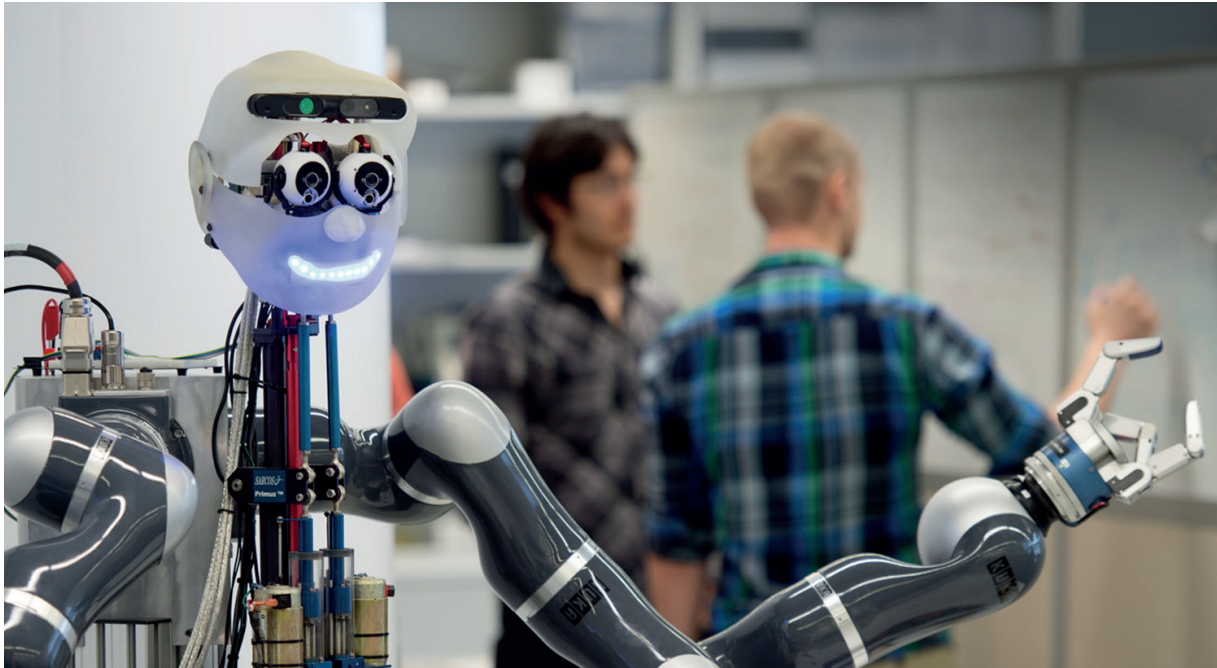




MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

# Cyber Valley

DAS CYBER VALLEY – DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FINDET EIN ZENTRUM



## Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft erforschen und entwickeln in der Region Stuttgart-Tübingen intelligente Systeme

Computer rechnen blitzschnell und speichern mehr Wissen, als jedes Gehirn aufnehmen kann. Doch wenn es darum geht, eine Aufgabe zu lösen, für die sie nicht genau programmiert sind, stoßen sie schnell an ihre Grenzen. So kann sich sogar ein Käfer in unbekannter Umgebung besser orientieren als ein Roboter.

Doch Computer holen auf. Denn seit Maschinen lernen können und somit eine Künstliche Intelligenz entwickelt haben, gibt es die ersten Systeme, die zuverlässig etwa Bilder oder Sprache analysieren und aus großen Datenmengen hilfreiche Erkenntnisse für Wissenschaft und Wirtschaft gewinnen.

Und intelligente Systeme werden in Zukunft in immer mehr Bereichen des Lebens wichtig: Sie könnten uns als autonome Fahrzeuge chauffieren, als Haushaltshilfe im Alltag zur Seite stehen, Rettungseinsätze übernehmen, die für Menschen zu gefährlich sind, oder als winzige Roboter im menschlichen Körper Krankheiten diagnostizieren und bekämpfen. Kein Wunder, dass sowohl die Grundlagenforschung als auch die Industrie weltweit daran arbeiten, die Intelligenz von Maschinen weiter zu beflügeln, und Künstliche Intelligenz als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts gilt.



## Ein fruchtbares Umfeld für Unternehmensgründungen

Auch in Deutschland gibt es zahlreiche Standorte und Institutionen, an denen Grundlagen und Anwendungen intelligenter Systeme bereits mit internationaler Strahlkraft erforscht werden – vor allem in Baden-Württemberg. Einige dieser Aktivitäten werden durch das Cyber Valley nun im Raum Stuttgart-Tübingen gebündelt. In diesem Forschungsverbund schließen sich, gefördert vom Land Baden-Württemberg, das Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme mit seinen beiden Standorten in Tübingen und Stuttgart, die Universität Tübingen und die Universität Stuttgart mit sechs Partnern aus der Industrie zusammen: der BMW Group, Facebook, der Daimler AG, der Porsche AG, der Robert Bosch GmbH und der ZF Friedrichshafen AG. Diese Kernpartner, allen voran das Land Baden-Württemberg, finanzieren das Cyber Valley in den kommenden fünf Jahren mit einem hohen zweistelligen Millionenbetrag. An einer Partnerschaft interessiert sind zudem NVIDIA, Trumpf und das KIT.

Das Cluster soll die Forschung und Entwicklung intelligenter Systeme vorantreiben und international noch sichtbarer machen und so die besten Köpfe auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz nach Deutschland und in die Region locken. Außerdem soll der Forschungsverbund die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern auf diesem Gebiet stärken.

Darüber hinaus wollen die Partner durch das neue Modell der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ein ähnlich fruchtbares Umfeld für erfolgreiche Unternehmensgründungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz schaffen, wie dies der Universität Stanford im Silicon Valley auf dem Gebiet der digitalen Technologie gelungen ist. Denn bei der Entwicklung intelligenter Systeme, ist der Weg von der Grundlagenforschung bis zur Kommerzialisierung oft sehr kurz. Start-ups, die im Umfeld der Forschung entstehen, sind Motoren dieser Entwicklung. Um sie zu fördern, ist eine enge Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft erforderlich.

## Neue Forschungsgruppen, Stiftungslehrstühle und eine International Max Planck Research School

Als Kernelemente des Cyber Valley werden zunächst fünf durch die Kernpartner finanzierte Cyber Valley Forschungsgruppen am Max-Planck-Institut etabliert, später sollen weitere fünf hinzukommen. Außerdem werden bereits in der ersten Phase vier weitere durch Stiftungsmittel finanzierte Gruppen an den Universitäten eingerichtet. Darüber hinaus werden bis zu zehn neue, teils durch Stiftungsmittel finanzierte, Professuren an den Universitäten eingerichtet. Zudem wird im Sommer 2017 die neue International Max Planck Research School (IMPRS) for Intelligent Systems starten, in der in den kommenden sechs Jahren 100 Doktoranden ausgebildet werden. Zunächst werden die neu geschaffenen Gruppen des Cyber Valley an den beiden Standorten des Max-Planck-Instituts sowie an den Universitäten untergebracht, ehe sie langfristig neue Forschungsräumlichkeiten beziehen. Auf diese Weise entsteht ein international sichtbares Cluster im Bereich der intelligenten Systeme.

Der Forschungsschwerpunkt des von der Robert Bosch GmbH finanzierten Stiftungslehrstuhls an der Universität Tübingen wird auf Methoden des maschinellen Lernens liegen, insbesondere dem Ansatz des Deep Learning. Dabei verarbeitet eine Software Information – inspiriert vom menschlichen Gehirn – in hierarchisch organisierten neuronalen Netzen, in denen der Abstraktionsgrad von Schicht zu



Schicht steigt. Der entscheidende Unterschied zu anderen Ansätzen des maschinellen Lernens ist dabei, dass Ingenieure nicht vorgeben, wie der Grad der Abstraktion von Schicht zu Schicht steigt. Vielmehr organisiert sich die hierarchische Struktur mithilfe eines universellen Lernverfahrens aus den Daten selbst. So lernen Programme anhand von Trainingsbeispielen, in Bildern etwa Personen oder Gegenstände zu identifizieren und ganze Bildszenen zu interpretieren. Mittels eines solchen Deep Learning Algorithmus gelang es der Software „AlphaGo“ kürzlich sogar erstmals, einen Spitzenspieler im Brettspiel Go zu schlagen, an dessen Komplexität Computer bisher gescheitert waren.

Den Stiftungslehrstuhl an der Universität Stuttgart wird die Daimler AG zum Thema Entrepreneurship in der digitalen Transformation einrichten.

### Maschinelles Lernen, Computer Vision und Robotik für zahlreiche Anwendungen

Verschiedene Wege, Maschinen das Lernen beizubringen, nicht zuletzt um Roboter autonom zu machen, werden auch die unabhängigen Forschungsgruppen verfolgen, die im Rahmen des Cyber Valley geschaffen werden. Da deren Leiter getreu den Prinzipien der Max-Planck-Gesellschaft jedoch nach ihrer wissenschaftlichen Exzellenz ausgewählt werden und ihr eigenes Forschungsthema mitbringen, steht die konkrete Forschungsrichtung der Gruppen derzeit noch nicht fest. Die Nachwuchsgruppenleiter werden allerdings nicht nur auf dem Gebiet des maschinellen Lernens und der autonomen Robotik gesucht, sondern auch in anderen Feldern der Künstlichen Intelligenz. Wie Roboter sicher mit Menschen interagieren und eine Aufgabe trotzdem zuverlässig erledigen, könnte dabei ein weiteres Thema sein.

Zudem soll die Wahrnehmung von Robotern zum Gegenstand der Forschung im Cyber Valley werden, Computer Vision ist hier das Stichwort. Noch ist der menschliche Sehsinn Computern überlegen, etwa wenn es darum geht, Objekte unter schwierigen Lichtverhältnissen zu identifizieren. Nicht nur in dieser Hinsicht müssen Computer noch besser werden, um uns eines Tages autonom chauffieren zu können. Sie müssen zudem lernen, in unübersichtlichen Verkehrssituationen den Durchblick zu behalten. Aber auch Roboter, die uns einmal als flexible Haushalts- oder gar Pflegehelfer zur Seite stehen könnten, müssen die Pixeldaten ihrer Kameraaugen zuverlässig analysieren.

Neben der Mobilität, dem Haushalt und der Pflege könnte nicht zuletzt die Medizin zu einem wichtigen Einsatzgebiet für Roboter werden. Gefragt sind hier vor allem Mikro- und Nanoroboter, die pharmazeutische Wirkstoffe gezielt zu Krankheitsherden im menschlichen Körper bringen, dort Proben nehmen oder sogar operieren. Auf dem Weg dorthin müssen Forschung und Entwicklung jedoch noch einige Fortschritte erzielen. Daher werden sich Forscher im Cyber Valley auch der Robotik für medizinische Anwendungen widmen.

Unabhängig davon, welche Themen die Forschungsgruppen und Stiftungslehrstühle konkret bearbeiten werden: Erklärtes Ziel des Clusters ist es, die Ergebnisse der Grundlagenforschung rasch zur Anwendung zu bringen. Daher wird das Cyber Valley den Technologietransfer vorantreiben, etwa indem Forscher unterstützt werden, ihre Erkenntnisse in Start-ups selbst zu kommerzialisieren. Auf diese Weise soll die Region Stuttgart-Tübingen zu einem in Wissenschaft und Wirtschaft bedeutenden Zentrum für Künstliche Intelligenz werden.