

Anlage 1 zur Pressemitteilung Nr. 146/2018 Landesforschungspreis Preisträger 2018

Professor Dr. Bernhard Schölkopf, Direktor des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart und Tübingen, erhält den Landesforschungspreis für Grundlagenforschung.

„Menschliche“ Intelligenz erforscht Künstliche Intelligenz: Theorie und Praxis des maschinellen Lernens.

Baden-Württemberg gilt als Vorreiter für Künstliche Intelligenz in Europa. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistet die „menschliche“ Intelligenz an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen des Landes. Allen voran Prof. Dr. Bernhard Schölkopf. Seine grundlegenden Erkenntnisse auf dem Gebiet des maschinellen Lernens sind wegweisend für die Entwicklung Künstlicher Intelligenz. Für diese herausragenden Leistungen wird der Direktor des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart und Tübingen in diesem Jahr mit dem Landesforschungspreis für Grundlagenforschung ausgezeichnet.

Bernhard Schölkopf erforscht Algorithmen, mit denen Computerprogramme Vorhersagen über neue Situationen machen können – das sogenannte maschinelle Lernen. Dabei geht es im Kern darum, wie man aus Beobachtungsdaten auf zugrunde liegende Gesetzmäßigkeiten schließen kann. „Grundsätzlich ist das maschinelle Lernen die Schlüsseldisziplin im Studium der Künstlichen Intelligenz. Denn wenn wir verstehen wollen, wie Intelligenz funktioniert, dann wird das Verständnis von Lernen eine wesentliche Rolle spielen“, so Schölkopf.

Algorithmen für zuverlässige intelligente Systeme

Wie aber bringt man eine Maschine zum Lernen? Mit pädagogisch-didaktischen Lern- oder Lehrmethoden kommt man da nach „menschlichem“ Ermessen nicht weit. Stattdessen geht es um kausale Strukturen und empirische Gesetzmäßigkeiten, um hochkomplexe Beobachtungsdaten und Algorithmen in hochdimensionalen Räumen. „Im maschinellen Lernen haben wir es mit einem Spannungsverhältnis zu tun zwischen der Komplexität der Probleme, die wir analysieren müssen, und der Einfachheit der Methoden, die wir anwenden wollen“, erklärt Bernhard Schölkopf. „Diese Brücke können wir schlagen durch die Anwendung sogenannter Kern-Methoden. Damit kann man lineare verständliche Algorithmen auf komplexe nicht-lineare Szenarien verallgemeinern.“

Wie man sich dieses Spannungsverhältnis vorstellen muss, verdeutlicht ein vergleichsweise naheliegendes Beispiel aus dem Bereich des autonomen Fahrens: Man stelle sich vor, ein selbstfahrendes Automobil steuert nachts bei Regen und Nebel auf einer schmalen Fahrbahn zwischen dichtstehenden Bäumen hindurch, das intelligente Fahrassistenzsystem muss alle Umwelteindrücke erkennen und analysieren, gegebenenfalls eine Person am Straßenrand identifizieren, deren Bewegungsrichtung einschätzen und in Sekundenbruchteilen die Entscheidung treffen, ob es lenkend oder bremsend aktiv eingreifen soll oder nicht. Und zwar verlässlich und sicher.

Ausnahmeforscher auf den Gebieten der Kern-Methoden und Kausalität

Das Forschungsgebiet der Kern-Methoden trägt zur Entwicklung solcher zuverlässigen intelligenten Systeme maßgeblich bei. Und Bernhard Schölkopf legte mit seiner Grundlagenforschung die Basis dafür. Die Kern-Methode umfasst neben sogenannten „Support Vector Machines“ (SVMs) viele andere Lernalgorithmen und gehört zu den wichtigsten Paradigmen des maschinellen Lernens in der Forschung und Anwendung. Bereits Mitte der 1990er-Jahre entwickelte Schölkopf SVM-Methoden, mit denen er Rekordergebnisse bei den seinerzeit wichtigsten Benchmarks der Mustererkennung erzielen konnte. Zugleich erkannte er, dass sich alle Algorithmen, die anhand von Skalarprodukten ausgedrückt werden können, mittels sogenannter reproduzierender Kerne auf nicht-lineare Probleme verallgemeinern und anwenden lassen. Hinzu kamen weitere Forschungsergebnisse, ohne deren Kenntnis kaum eine Studentin oder ein Student der Informatik heutzutage das Studium abschließt.

Die Verankerung der Kern-Maschinen in Statistik, Optimierung und Funktionalanalyse ist ein Grund dafür, dass maschinelles Lernen heute als eine Kerndisziplin der Informatik gilt. Darüber hinaus hat sich Bernhard Schölkopf in jüngster Zeit zunehmend dem grundlegenden Problem der Kausalität gewidmet. Denn über die Kenntnis von kausalen Strukturen, Mechanismen und Zusammenhängen lassen sich nicht nur Vorhersagen über künftige Beobachtungen machen, sondern auch Einflüsse von Interventionen auf ein System vorhersagen und gefundene Gesetzmäßigkeiten besser auf neue Situationen übertragen. Im Zuge seiner Forschungsarbeit hat der Wissenschaftler untersucht, wie zugrunde liegende Kausalstrukturen Methoden des maschinellen Lernens robuster gegenüber Verteilungsverschiebungen und systematischer Fehler machen können. Inzwischen hat Schölkopf das herausragende Potenzial dieses Ansatzes gezeigt und steht weltweit für die äußerst fruchtbare Verbindung des maschinellen Lernens mit der kausalen Modellierung.

Spitzenforschung im „Cyber Valley“

Für seine herausragenden Forschungen in den Bereichen des maschinellen Lernen

und der künstlichen Intelligenz wurde Bernhard Schölkopf bereits vielfach ausgezeichnet – der Landesforschungspreis ist für den gebürtigen Stuttgarter trotzdem etwas Besonderes: „Es ist für mich das erste Mal seit der Schulzeit, dass ich in meiner Heimat einen Preis entgegennehmen darf. Das bedeutet mir viel. Aber mehr noch sehe ich den Landesforschungspreis als Auszeichnung für mein ganzes Labor.“

Als Direktor des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart und Tübingen zählt Bernhard Schölkopf zu den maßgeblichen Initiatoren und Akteuren des Forschungsverbunds „Cyber Valley“ im Bereich der künstlichen Intelligenz. Gefördert vom Land Baden-Württemberg bündelt das „Cyber Valley“ die Forschungsaktivitäten international führender Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft. „Im Rahmen dieses europäischen Netzwerks für maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz wollen wir die besten Wissenschaftler zusammenbringen und den Studierenden ideale Bedingungen bieten. Einen Teil des Preisgeldes möchte ich dafür verwenden, sie mit unseren Partnern in Europa zu vernetzen. Vielleicht werde ich auch ein paar Projekte zur Anwendung unserer Methoden in unterschiedlichen Bereichen fördern, zum Beispiel in der Medizin“, so Bernhard Schölkopf.

Vita Prof. Dr. Bernhard Schölkopf

Bernhard Schölkopf (*1968 in Stuttgart) studierte an der Eberhard Karls Universität Tübingen Mathematik, Physik und Philosophie. Seinen Abschluss in Mathematik machte er 1992 als Erasmus-Student an der University of London. Sein Diplom in Physik schloss er in Tübingen ab, um anschließend mit einem Stipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes an den Bell Labs (New Jersey) unter seinem späteren Doktorvater Vladimir Vapnik zu arbeiten. Für seine Dissertation an der TU Berlin erhielt Bernhard Schölkopf im Jahr 1998 den Dissertationspreis der Deutschen Gesellschaft für Informatik. Im Jahr 2001 wurde Schölkopf als Direktor an das Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik nach Tübingen berufen und gründete seine Abteilung für Empirische Inferenz, die inzwischen als eine der prägenden Keimzellen für das moderne maschinelle Lernen gilt. So begann der Aufbau eines führenden Spitzenclusters der KI-Forschung in der Region Stuttgart-Tübingen, das zuletzt mit der Initiative „Cyber Valley“ weltweite Sichtbarkeit erlangte. Seit 2011 wirkt er als Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart und Tübingen. Für seine Forschungsarbeit wurde Bernhard Schölkopf unter anderem mit dem Max-Planck-Forschungspreis 2011 der Alexander-von-Humboldt-Stiftung (gemeinsam mit Sebastian Thrun), dem Milner Award 2014 der britischen Royal Society und zuletzt mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2018 der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgezeichnet.