

ERC Starting Grant für Regelungstechniker Andrea Iannelli

3.9.2026 - Lena Jauernig | Universität Stuttgart

Der Europäische Forschungsrat (ERC) fördert sein Forschungsvorhaben mit 1,65 Millionen Euro. Im Fokus stehen autonome Systeme, die im laufenden Betrieb lernen und auf das Gelernte reagieren. Der Starting Grant gilt als hochangesehenes Qualitätssiegel für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Europa.

Prof. Manfred Bischoff, Prorektor für Forschung und nachhaltige Entwicklung der Universität Stuttgart, gratuliert dem Juniorprofessor zu seinem Erfolg: „Mit Andrea Iannelli würdigt der europäische Forschungsrat einen herausragenden Nachwuchswissenschaftler, der mit seiner Forschung entscheidende Grundlagen legt für die Entwicklung von Zukunftstechnologien in gesellschaftlich hoch relevanten Bereichen wie der Gesundheit und Mobilität.“

Iannelli, der am Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik (IST) der Universität Stuttgart forscht, will mit seinem ERC Starting Grant Projekt die theoretischen Fundamente autonomer Systeme erweitern. Das Projekt „Feedback ADaptive mechanisms for online Optimization and Control (FADOC)“ ist im Bereich der Grundlagenforschung angesiedelt, wird mit 1,65 Millionen Euro gefördert und hat eine Laufzeit von fünf Jahren.

Autonome Systeme in dynamischen Umgebungen

Eine Mobilitätsplattform muss Fahrzeuge umleiten, wenn sich das Verkehrsaufkommen plötzlich ändert oder eine Straße gesperrt wird; ein medizinisches Gerät wie beispielsweise ein Hörgerät muss sich kontinuierlich an unterschiedliche akustische Umgebungen anpassen oder darauf reagieren, dass sich ein Patient oder eine Patientin plötzlich müde oder überfordert fühlt: Von autonomen Technologien wird erwartet, dass sie in Umgebungen funktionieren, die sich verändern und deren zukünftiges Verhalten sich nur schwer genau vorhersagen lässt. Sie müssen mit unvorhergesehenen Ereignissen und unvollständigen Informationen zurechtkommen sowie mit Menschen, deren Bedürfnisse und Verhaltensweisen schwer berechenbar sind.

„Die heutigen autonomen Systeme sind bemerkenswert leistungsfähig, haben jedoch nach wie vor Schwierigkeiten, wenn sich die Umgebung, in der sie eingesetzt werden, unerwartet verändert und ihre zukünftige Entwicklung unsicher ist“, sagt Andrea Iannelli. Das liegt daran, dass sie sehr oft auf einem vereinfachenden Trennungsprinzip basieren: Zunächst werden Daten gesammelt und auf dieser Grundlage werden Modelle geschätzt und Steuerungsalgorithmen entworfen. Anschließend werden diese vorab berechneten Algorithmen im System eingesetzt. Genau hier setzt das Projekt FADOC an: „Unser Ziel ist es, autonome Systeme zu entwickeln, die gleichzeitig lernen, Entscheidungen treffen und handeln und dabei die während des Betriebs gesammelten Informationen nutzen, um ihr Verhalten bei Bedarf sofort anzupassen.“

Grundlegend neuartiges Framework

Zu diesem Zweck schlägt das Projekt einen grundlegend neuen wissenschaftlichen Ansatz vor, der

Regelungstheorie, Optimierung und statistische Lerntheorie miteinander verbindet. Ziel ist eine neue Klasse adaptiver Systeme, die aus drei miteinander in ständigem Austausch stehenden Komponenten besteht: schnelle Algorithmen, die kontinuierlich ein sich entwickelndes Optimierungsproblem lösen, Lernroutinen, die Rohdaten von Sensoren in zuverlässige Schätzungen der unbekannten Größen umwandeln und auch deren Unsicherheit berücksichtigen, sowie Regelungsstrategien, die beide Komponenten kombinieren. Letztere sollen gleichzeitig mathematische Garantien dafür liefern, dass sich das Gesamtsystem sicher und robust verhält. Dieser Punkt ist besonders ambitioniert, da Leistungssteigerungen durch Anpassungen und strenge mathematische Garantien in autonomen Systemen heute noch immer einen Zielkonflikt darstellen. „FADOC zielt darauf ab, beides gleichzeitig zu leisten – das schafft derzeit kein bestehendes Framework“, sagt Iannelli.

FADOC legt theoretische Grundlagen, die viele gesellschaftlich relevante Technologien voranbringen könnten. Dazu gehört beispielsweise die sich autonom anpassende Koordination von Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs, was als vielversprechender Hebel zur Reduzierung klimaschädlicher Treibhausgase gilt. Darüber hinaus erfordern die Engpässe im Gesundheitswesen medizinische Technologien, die keine zeitaufwändigen manuellen Anpassungen erfordern, sondern sich automatisch und sicher in Echtzeit an einzelne Patient*innen anpassen können. „FADOC ist Grundlagenforschung, doch die Auswirkungen auf künftige, vielversprechende Anwendungen könnten weitreichend sein“, sagt Iannelli.

Über Jun.-Prof. Andrea Iannelli

Jun.-Prof. Dr. Andrea Iannelli studierte Luft- und Raumfahrttechnik in Pisa, Italien, und promovierte im Fachbereich Regelungstechnik und dynamische Systeme an der Universität Bristol, Großbritannien. Nach einer Postdoc-Stelle an der ETH Zürich wurde er im November 2022 zum Juniorprofessor an die Universität Stuttgart berufen. Derzeit leitet er die Forschungsgruppe „Trustworthy Autonomy for Smart Adaptive Systems“ (TASAS) am Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik (IST). Darüber hinaus ist Iannelli als Forscher am Exzellenzcluster „Data-Integrated Simulation Science“ (SimTech) beteiligt, Fellow am Stuttgarter Zentrum für Simulationswissenschaft und Mitglied der International Max Planck Research School for Intelligent Systems.

Zum ERC Starting Grant

Mit dem Starting Grant zeichnet der Europäische Forschungsrat Nachwuchswissenschaftler*innen für ambitionierte und bahnbrechende Projekte in der Grundlagenforschung aus. Die Gesamtfördersumme von 705 Millionen Euro geht an 421 Nachwuchsforschende. 84 Grants gehen an deutsche Wissenschaftler*innen, 89 ERC Starting-Grant-Projekte sind an deutschen Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen angesiedelt. Mehr als 50 Nationen sind unter den Geförderten vertreten.

Weitere Informationen zu den neuen Starting Grants auf der Website des ERC

<https://www.uni-stuttgart.de/universitaet/aktuelles/meldungen/ERC-Starting-Grant-fuer-Regelungstechniker-Andrea-Iannelli>