

Ausschreibung

Autonome Robotik

April 2022

Inhalt

1	Vorbemerkung	2
2	Ziel und Gegenstand der Ausschreibung	3
3	Teilnahmeberechtigung	5
4	Modalitäten.....	5
5	Dienstweg.....	6
6	Fristen	6
7	Umfang und Inhalt der Anträge	8
8	Projektträger	8

1 Vorbemerkung

Im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung von Gesellschaft und Wirtschaft entstehen neue Geschäftsprozesse, Produkte und Dienstleistungen. In dieser digitalen Transformation gilt die Robotik als eine Schlüsseltechnologie. Neue Roboter agieren nicht mehr in strikt abgegrenzten Arbeitszonen, sondern autonomer und in Kooperation mit Menschen in ihrer Umgebung. Es wird möglich, dass Roboter Tätigkeiten kontextsensitiv bearbeiten, ihr Verhalten der spezifischen Situation entsprechend anpassen und in Arbeitsprozesse mit Menschen kontinuierlich eng eingebunden sind. Zudem zeichnen sich bei der Nutzung von Robotik über industrielle Anwendungen hinaus besondere Herausforderungen ab.

Die Anforderungen an kontextsensitive, autonome Roboter sind sehr hoch. Benötigt werden hochentwickelte sensorische, motorische und kognitive Fähigkeiten. Daraus resultiert, dass zu den klassischen Anforderungen wie Präzision, Schnelligkeit und Kraft für eine gelingende Interaktion künftig Erfolgsfaktoren wie Anpassungsfähigkeit, Feinfühligkeit und Intelligenz hinzukommen. Damit können kognitive Roboter entstehen, die eigene Entscheidungen treffen, mit menschlichen Mitarbeitern interagieren und ggf. aus Erfahrungen lernen können. In industriellen Anwendungen können damit Kooperation und Kollaboration in der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter realisiert werden.

Abhängig vom Einsatzzweck können kognitive Roboter als soziale Roboter fungieren. Zukünftige soziale Roboter bilden eine Untergruppe kognitiver Roboter, die zusätzliche Fähigkeiten besitzen müssen, um ihre Aufgaben im Umgang mit Menschen erfüllen zu können. Sie müssen innerhalb der sozialen Regeln, die mit ihrer jeweiligen Aufgabe verknüpft sind, operieren. Gegenüber den Anforderungen in industriellen Anwendungen liegen für soziale Roboter besondere Herausforderungen in der Mensch-Roboter-Interaktion.

Unternehmen aus Baden-Württemberg verfügen im Bereich industrieller Anwendungen über Technologieführerschaft. Sie profitieren von einer exzellenten und breit aufgestellten Forschungslandschaft akademischer und außeruniversitärer Einrichtungen im Land, die in Grundlagenforschung und angewandter Forschung im Bereich der Robotik Erkenntnisse und Konzeptbeweise generiert. Diese Stärken sollen durch das Forschungsprogramm **Autonome Robotik** erhalten und weiter ausgebaut werden, u.a. auch im Bereich nicht-industrieller

Anwendungen. Profitieren können davon Anwendungsfelder wie z. B. industrielle Produktion, Transport und Logistik, Agrarrobotik, Medizintechnik sowie auch Anwendungen in der Pflege- oder Assistenzrobotik.

2 Ziel und Gegenstand der Ausschreibung

Das Ziel des Forschungsprogramms ist es, in exzellenten Projekten Forschungsergebnisse insbesondere aus anwendungsorientierten Grundlagenbereichen zu generieren, die die Perspektive einer späteren Übertragbarkeit in die Praxis und wirtschaftlichen Verwertung haben. Konkret sollen Projekte umgesetzt werden, die eine Erhöhung des Autonomiegrades eines kognitiven Roboters ermöglichen. Dazu sind Entwicklungen nötig, die es dem Roboter ermöglichen, die Bewegungsabläufe zur Erfüllung einer Aufgabe eigenständiger zu erkennen, zu planen, ggf. zu kommunizieren und durchzuführen.

Dabei stehen folgende Themen im Fokus:

1. Sensortechnologien und Umfeldwahrnehmung für autonome Roboter

Hochauflösende Sensorik und vernetzte Multi-Sensor-Systeme ermöglichen autonomen Robotern eine umfassende und robuste Umgebungswahrnehmung. Im industriellen Umfeld ist zudem oft eine akkurate Bewegungs- und Kollisionskontrolle und ein präzises Monitoring von Systemkomponenten und Qualitätskriterien erforderlich. Erfolgskritisch für autonome Roboter ist auch die KI-gestützte Objekterkennung und Datenfusion sowie die darauf aufbauende Bewegungs- und Trajektorienplanung und die Fähigkeit, Situationen bewerten zu können und darauf angemessen zu reagieren.

2. Feinfühligkeit Manipulatoren sowie integrative Antriebs- und Sicherheitskonzepte

In kooperativen Umgebungen ermöglichen neue Manipulatoren, u.a. mit hohem Anteil weicher Bauteile, feinfühligkeit Aktivitäten. Dazu tragen ebenfalls innovative Antriebs- und Steuerungstechnik mit echtzeitnaher Rückkoppelung bei sowie KI-gestützte Methoden der Greifplanung und der Kollisionsvermeidung. Auch der Einsatz von Leichtbau bietet erhebliches Innovationspotenzial.

3. Mensch-Roboter-Interaktion

Kollaborative Roboter sollen Menschen unterstützen und sich ihren Bedürfnissen anpassen, anstatt dass sich umgekehrt Menschen an Roboter anpassen müssen. Roboter für kollaborative Nutzungsszenarien bedürfen daher passender Architekturen des Gesamtsystems und innovativer Mensch-Roboter-Benutzerschnittstellen. Dabei sind extrem zuverlässige und hochflexible Sicherheitskonzepte von hoher Relevanz. Insbesondere soziale Roboter können perspektivisch von neuen Lern- und Steuerungskonzepten profitieren.

Eine Anforderung an alle Projekte sind Forschungsanteile in der Elektronik bzw. Robotik-Hardware. Zugehörige Ansätze in der Software können mit betrachtet und erforscht werden, allerdings sind Forschungsprojekte, die ausschließlich Software-Ansätze verfolgen (z. B. Algorithmen, Chatbots, virtuelle Agenten) nicht Teil des Forschungsprogramms. Soweit möglich und sinnvoll sollen Open Source Ansätze verwendet werden, sofern sie die Verwertungsmöglichkeiten der Projektergebnisse nicht einschränken. Alle Forschungsprojekte sind aufgefordert, zum von der Baden-Württemberg Stiftung organisierten Wissenschaftsdialog beizutragen. Zusätzlich wird die Zusammenarbeit mit dem Begleitprojekt erwartet. Die Einbeziehung von industriellen bzw. wirtschaftlichen Partnern in Form eines projektbegleitenden Beirats ist möglich und für die Projekte sinnvoll, die aufgrund ihrer Anwendungsnähe von der Spiegelung ihrer Projektziele und Ergebnisse an existierenden Bedarfen profitieren können.

Begleitprojekt: Wenn ein Roboter autonom agieren kann, ergeben sich ethische und gesellschaftliche Folgen, die bereits in der Technologieentwicklung adressiert werden sollten, um Fehlentwicklungen entgegenwirken zu können. Deshalb wird zur Unterstützung der Forschungsprojekte ein parallel laufendes Begleitprojekt ausgewählt, das die Forschungsprojekte hinsichtlich ethischer und gesellschaftlicher Folgen analysiert und mit den Forschungsprojekten Mitigationsstrategien entwickelt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen in angemessener Weise in den Wissenschaftsdialog und die öffentliche Debatte einfließen.

3 Teilnahmeberechtigung

Zur Teilnahme berechtigt sind baden-württembergische Hochschulen und gemeinnützige außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Sitz in Baden-Württemberg.

4 Modalitäten

Die Forschung erfolgt im Auftrag der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH auf Basis eines Auftragsvertrags mit der Forschungseinrichtung (Auftragsforschung). Die Rechte aus den Ergebnissen der Forschung stehen der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH zu.

Anträge können von einzelnen Arbeitsgruppen/Forschungseinrichtungen sowie von Verbänden unterschiedlicher Forschungseinrichtungen gestellt werden. Interdisziplinäre Ansätze zur Lösung komplexer Fragestellungen werden begrüßt. Es muss in jedem Fall dargestellt werden, dass alle zur Bearbeitung des Forschungsvorhabens notwendigen Kompetenzen bei den Antragstellern vorhanden sind.

Finanziert werden Personal- und Sachkosten und in besonders begründeten Ausnahmefällen Investitionskosten, beschränkt auf die in der Laufzeit des Projektes anfallenden Abschreibungen.

Sind mehrere Forschungseinrichtungen beteiligt, ist eine Koordinatorin oder ein Koordinator zu benennen, der Ansprechpartner für die Baden-Württemberg Stiftung ist, die Koordination zwischen den Forschungseinrichtungen übernimmt und für die Gesamtprojektabwicklung gegenüber der Stiftung verantwortlich ist.

Es ist ein einstufiges Bewerbungsverfahren vorgesehen, ebenfalls für das Begleitprojekt. Die zum nachgenannten Zeitpunkt einzureichenden Anträge werden durch ein unabhängiges Gutachtergremium bewertet, das der Baden-Württemberg Stiftung Entscheidungsvorschläge unterbreitet.

Die wichtigsten Bewertungskriterien sind:

- Innovationshöhe und Abgrenzung zum Stand der Technik
- Innovationseffekt bzw. Anwendungsrelevanz

- Qualität des wissenschaftlich-technischen Ansatzes und Arbeitsplanes
- Qualifikation der Arbeitsgruppe/Forschungseinrichtung bzw. des Verbunds
- Angemessenheit des Finanzplans

Begleitprojekt: Die wichtigsten Bewertungskriterien sind:

- Wissenschaftliche Neuheit und Abgrenzung zum Stand der Wissenschaft
- Qualität des Konzepts für die Zusammenarbeit mit den Forschungsprojekten
- Beitrag zur öffentlichen Debatte
- Qualifikation der Arbeitsgruppe/Forschungseinrichtung
- Angemessenheit des Finanzplans

Eine Ablehnung des Projekts im Rahmen dieser Ausschreibung wird nicht begründet. Ein Anspruch auf Finanzierung besteht nicht. Mit Einreichung der Vorhabenbeschreibung zeigen sich die Antragsteller mit den Modalitäten einverstanden.

Die Projekte inkl. des Begleitprojektes sollen eine Laufzeit von drei Jahren nicht überschreiten. Für das Forschungsprogramm stehen der Baden-Württemberg Stiftung bis zu 5 Mio. Euro zur Verfügung. Davon sind bis zu 5% für das Begleitprojekt vorgesehen.

5 Dienstweg

Alle Anträge der Hochschulen müssen über die Rektorate vorgelegt werden. Anträge aus dem Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen müssen über die Leitung der Einrichtungen erfolgen.

6 Fristen

Die Anträge inkl. der Anträge für das Begleitprojekt müssen bis zum **08.06.2022**, 23:59 Uhr (Ausschlussfrist) elektronisch in deutscher oder englischer Sprache beim Projektträger eingereicht werden. Die Einreichung der Anträge erfolgt über das unter 8. aufgeführte Einreichungsportal.

7 Umfang und Inhalt der Anträge

Für die Antragsdokumente ist folgende Gliederung vorgesehen:

1. Allgemeine Angaben
Titel des Projektes, antragstellende Institution, Projektleiter bzw. Projektleiterin
2. Zusammenfassung
kurze, allgemein verständliche Beschreibung des Vorhabens
3. Ziel
Problemstellung, Zielsetzung und Vorgehensweise
4. Stand der Forschung
Internationaler Stand der Forschung und Technik sowie Abgrenzung des Projektes davon
5. Eigene Vorarbeiten
Projektrelevante eigene Vorarbeiten und Publikationen
6. Bei Verbundanträgen: Darstellung der Aufgabenteilung
7. Angaben zur apparativen und personellen Ausstattung
8. Patentsituation
9. Planung
Arbeitsplan, Zeitplan, halbjährlich überprüfbare, quantitativ definierte Meilensteine
10. Verwertungsplan
11. Finanzplan (Nettokostenaufstellung mit Angabe der Mehrwertsteuer; falls keine Mehrwertsteuer ausgewiesen wird, wird davon ausgegangen, dass es sich um eine Bruttokostenaufstellung inkl. Mehrwertsteuer handelt):
 - Personalkosten (inkl. Personenmonate und Eingruppierung). Finanziert werden max. 77.400 €/a für Postdoktoranden, 71.700 €/a für Doktoranden, 52.800 €/a für Techniker (jeweils zzgl. MwSt.)
 - Aufgeschlüsselte Sachkosten (Kleingeräte bis 5.000 €, Verbrauchsmaterialien, Reisekosten)
 - in begründeten Ausnahmefällen Investitionskosten (gilt für Neuinvestitionen ab 5.000 €, Abschreibungsdauer nach AfA-Tabelle, abrechenbare Abschreibung nur für die Nutzungsdauer im Projekt)
 - Zusammengefasste Gesamtkosten

- Bei Kooperationen muss ein klar getrennter Finanzierungsplan vorliegen aus dem schlüssig hervorgeht, welche Stellen und Mittel für jeden Projektpartner vorgesehen sind.

Das gesamte Antragsdokument (inkl. Titelblatt und Literaturliste) darf den Umfang von **20 DIN-A4-Seiten** (Schriftgröße 12pt) nicht überschreiten.

8 Projektträger

Die Baden-Württemberg Stiftung gGmbH hat den Projektträger VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT) mit der Durchführung und Betreuung des Forschungsprogramms beauftragt. Der Projektträger ist für die organisatorische Abwicklung des Programms zuständig und zentraler Ansprechpartner für die Antragsteller.

Die Antragstellung inkl. der Antragstellung für das Begleitprojekt erfolgt über das Einreichungsportal (<https://www.vdivde-it.de/submission/bekanntmachungen/2211>). Im Einreichungsportal ist ein vom Rektorat der Hochschule bzw. der Leitung der Forschungseinrichtung unterzeichnete Antrag im PDF-Format hochzuladen. Die Unterschrift im PDF-Dokument ist ausreichend. Eine Vorlage im Original per Post oder Fax ist nicht erforderlich.

Ansprechpartner des Projektträgers sind:

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Dr. Konstantin Konrad
Tel.: 030 31 0078 - 5412
E-Mail: konstantin.konrad@vdivde-it.de

Tobias Schulz
Tel.: 030 31 0078 - 5586
E-Mail: tobias.schulz@vdivde-it.de

Dr. Markus Schürholz
Tel.: 030 31 0078 - 5436
Fax: 030 31 0078 - 247
E-Mail: markus.schuerholz@vdivde-it.de