



28. Juni 2023

Pressemitteilung Nr. 02/23

Zweite Förderrunde der Bayerischen Forschungsstiftung 2023: Rund 8,5 Millionen Euro für neun Technologieprojekte und zwei Forschungsverbände

MÜNCHEN – Der Stiftungsrat der Bayerischen Forschungsstiftung hat für neun Technologieprojekte und zwei Forschungsverbände aus ganz Bayern Zuschüsse i. H. v. insgesamt rund 8,5 Millionen Euro bewilligt.

Mit FORNeRo und FORSocialRobots wurden heute die ersten beiden Forschungsverbände bewilligt, die aus dem Förderaufruf vom Juni 2022 hervorgingen. Die beiden Verbände treten an, um unterschiedliche Aspekte der Robotik zu erforschen. „Aus innovativen Forschungsansätzen konkrete Anwendungen für die unternehmerische und gesellschaftliche Praxis zu machen, liegt ganz auf der Linie unserer Hightech Agenda der Bayerischen Staatsregierung“, erklärte Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger, der anlässlich dieser Sitzung den stellvertretenden Vorsitz des Stiftungsrates übernahm. „Forschungsverbände sind die Sahnestücke der Bayerischen Forschungsstiftung. In diesem Format entstehen größere Forschungsnetzwerke, in denen Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam an technischen Lösungen für einen fachübergreifenden Themenkomplex arbeiten. Die Bündelung bayernweit vorhandener Kompetenzen verspricht dabei exzellente, verwertbare Resultate“, erläuterte Aiwanger weiter.

Jährlich beraten die Gremien der Bayerischen Forschungsstiftung über Projektanträge mit einem Gesamtvolumen von rund 50 Millionen Euro. Die Forschungsstiftung hat seit ihrer Gründung im Jahr 1990 für 1050 Projekte rund 640 Millionen Euro bewilligt. Gemeinsam mit den Co-Finanzierungsanteilen der bayerischen Wirtschaft wurde damit ein Gesamtprojektvolumen von rund 1,4 Milliarden Euro angestoßen. Zusätzlich vergibt die Forschungsstiftung Stipendien für die internationale Zusammenarbeit von Forscherinnen und Forschern sowie (Post-)Doktorandinnen und Doktoranden.

Als neue Projekte werden gefördert:

- **Mit rund 2.000.000 Euro den *Forschungsverbund Nahtlose und ergonomische Integration der Robotik in den klinischen Arbeitsablauf – FORNeRo***

Die Einführung von Roboterassistenzsystemen in den klinischen Workflow führt zu einem erheblichen Anstieg der technischen, sozialen und organisatorischen Komplexität im Operationssaal. Robotersysteme werden derzeit in traditionelle Prozesse eingebunden, ohne dass eine wirkliche Integration stattfindet. Bestehende Arbeitsabläufe und Prozesse wurden bislang nur unzureichend an die neuen Bedingungen im OP angepasst.

Mit dem Forschungsverbund FORNeRo wird angestrebt, die Integration der Systeme unter Berücksichtigung ergonomischer Anforderungen und unter Nutzung von Simulationen, Augmented-Reality-Anwendungen und User-Interface-Technologien zu verbessern. Konkret sollen Methoden entwickelt werden, die eine digitale Planung und Simulation der Roboterplatzierung im OP und am Situs ermöglichen, um so einen möglichst effizienten Arbeitsbereich für das OP-Personal und das Robotersystem zu realisieren. Zudem soll eine ergonomische, von Augmentierter Realität geleitete, optimale Platzierung und Nutzung der Roboter im OP ermöglicht werden. Darüber hinaus werden Methoden entwickelt, welche die Belastungen und Beanspruchungen des Personals erfassen, frühzeitig auf mögliche Störungen im Arbeitsablauf hinweisen und so eine effizientere Informationsweitergabe unterstützen können.

Projektleitung:

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ergonomie

Projektpartner:

Technische Universität München, Lehrstuhl für Anwendungen in der Medizin

Technische Universität München Klinikum r. d. Isar

- *Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Medical Autonomy and Precision Surgery (MAPS)*
- *Forschungsgruppe für minimal-invasive interdisziplinäre therapeutische Intervention (MITI)/Zentrum für Medizinische Robotik und Maschinelle Intelligenz (MRMI)*

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Robotik und Mechatronik, Weßling

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Department Artificial Intelligence in Biomedical Engineering, Health Robotics & Automation Laboratory

ImFusion GmbH, München

AKTORmed GmbH, Neutraubling

ITK Engineering GmbH, Holzkirchen

Custom Surgical GmbH, München

KARL STORZ VentureONE Germany GmbH, Garching b. München

- **Mit rund 1.980.000 Euro den Forschungsverbund *Soziale Fähigkeiten für automatisierte Systeme und Roboter – FORSocialRobots***

Humanoide Roboter, die den Menschen im täglichen Leben unterstützen sowie empathisch, humorvoll und kompetent mit ihm kommunizieren, sind der Inbegriff vieler Zukunftsvisionen. Da der tatsächliche Einsatz sozialer Roboter in realen Szenarien noch sehr begrenzt ist, sollen im Rahmen des Forschungsverbundes FORSocialRobots sechs für die Gesellschaft relevante Anwendungsfelder – Überwachung, Logistik, Produktion, Service, Seniorenheim, Demenzzentrum – fundiert analysiert und die Ergebnisse kritisch evaluiert werden. FORSocialRobots will damit einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung der sozialen Fähigkeiten von Robotern leisten.

Dazu sollen zunächst die erforderlichen sozialen Fähigkeiten zwischen Menschen und Maschinen extrahiert, in einer maschinenlesbaren Ontologie strukturiert und eine auf modernen Werkzeugen der Künstlichen Intelligenz (KI) basierte Software-Architektur für deren Abbildung konzipiert werden. Die analysierten sozialen Fähigkeiten zur situativen und empathischen Kommunikation sowie zur adaptiven und proaktiven Interaktion werden detailliert erforscht und in Form von sogenannten "Micro-Services" bereitgestellt, um sie in beliebigen technischen Systemen einsetzen zu können. Die so kreierten sozialen Kompetenzen sollen in einer virtuellen Umgebung simuliert werden, um deren Funktionsfähigkeit und Akzeptanz bereits in der Entwicklungsphase zu überprüfen, gefahrlos mit ausgewählten Testpersonen zu evaluieren sowie dadurch die Entwicklung sozialer Roboter beschleunigen zu können.

Projektleitung:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionstechnik

Projektpartner:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Psychologie im Arbeitsleben

Fraunhofer-Gesellschaft

- *Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV, Wissenschaftsbereich Verarbeitungstechnik*
- *Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Bereich Smart Sensing and Electronics*

Universität Augsburg

- *Lehrstuhl für Menschzentrierte Künstliche Intelligenz*
- *Lehrstuhl für Produktionsinformatik*

Astrum IT GmbH, Erlangen

audEERING GmbH, Gilching

BioID GmbH, Nürnberg

Blank Hotel GmbH, Ansbach

Framatome GmbH, Erlangen

HTK Hygiene Technologie Kompetenzzentrum GmbH, Bamberg

IFOHRA GmbH, Bamberg

Korian Deutschland AG, München

Krones AG, Neutraubling

KUKA Medical, Augsburg

Mey Maschinenbau GmbH & Co. KG, Prien am Chiemsee

MicroStep Europa GmbH, Bad Wörishofen

Roboception GmbH, München

Senioren-Wohnstift Mozart Betriebsgesellschaft mbH, Ainring/Mitterfelden

*CAB Caritas Augsburg Betriebsträger gGmbH, Ulrichswerkstätten Augsburg
und Schwabmünchen*

- **Mit rund 257.000 Euro das Projekt *Vorhersage funktionaler Eigenschaften von abweichungsbehafteten Wälzlagern durch maschinelles Lernen – Performance of Deviated Rolling Bearings – PEDRO***

Geometrische Abweichungen technischer Produkte sind aufgrund von Prozessschwankungen bei Fertigungs- und Montagevorgängen unvermeidbar. So treten auch bei Wälzlagern geometrische Abweichungen auf, welche deren funktionale Eigenschaften (zum Beispiel Reibung oder Akustik) negativ beeinflussen können.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Vorgehensweise, um unter Nutzung von Methoden des maschinellen Lernens die Auswirkungen geometrischer Abweichungen (Toleranzen) der Wälzlagerkomponenten auf die Lagerdynamik in wenigen Sekunden zu quantifizieren. Durch eine zeiteffiziente Abschätzung der Effekte von Toleranzspezifikationen und -allokationen lässt sich bereits frühzeitig in der Produktentwicklung eine Tolerierung festlegen, die alle Anforderungen an die funktionalen Eigenschaften erfüllt sowie den Einsatz möglichst kostengünstiger Fertigungsverfahren erlaubt. Darüber hinaus wird durch eine präzise Auslegung von Wälzlagern unter Berücksichtigung der Fertigungsabweichungen ein Beitrag zur Energieeffizienz durch Reduzierung der Reibungsverluste geleistet.

Projektleitung:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Konstruktionstechnik

Projektpartner:

Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach

- **Mit rund 223.000 Euro das Projekt *Duale Roboter-CT für die Digitalisierung großer industrieller Objekte – XLRoboCT***

Aktuell werden große industrielle Objekte (z. B. Fahrzeugkomponenten, Batteriezellen, Flugzeugflügel) nur oberflächlich oder zerstörend geprüft. Obwohl Roboter-CT-Systeme – in der Theorie – alle inneren und äußeren Strukturen auch solcher großen Objekte zerstörungsfrei digitalisieren können, ist deren Handhabung in der Praxis extrem aufwendig. Selbst mit hohem Aufwand können Roboter-CT-Systeme gegenwärtig nur für den Scan kleiner Bereiche (Würfel von ca. 40 cm Seitenlänge) von größeren Objekten eingesetzt werden.

Im Projekt XLRoboCT sollen daher Algorithmen und Verfahren entwickelt werden, so dass erstmals auch größere Objekte mit Roboter-CT-Systemen zerstörungsfrei und vor allem vollständig digitalisiert werden können. XLRoboCT wird die Qualität bayerischer Produkte steigern, durch eine Reduktion der zerstörenden Prüfung aber vor allem Kosten einsparen und eine nachhaltige Produktion ermöglichen.

Projektleitung:

Technische Hochschule Deggendorf, Technologie Campus Plattling, Forschungszentrum Moderne Mobilität

Projektpartner:

BMW AG, München

- **Mit rund 739.000 Euro das Projekt *Smart Wound Dressing incorporating DYe-based Sensors – Monitoring von O₂, pH und CO₂ unter dem Wundverband und smarte Algorithmen zur Beurteilung des Wundheilungsverlaufes – SWODDYS***

In Deutschland werden etwa 2,7 Millionen Patientinnen und Patienten mit chronischen Wundheilungsstörungen behandelt. Von den Behandlungskosten entfallen allein ca. 4 Milliarden Euro auf damit verbundene kostenintensive Verbandmaterialien. Von den aktuell am deutschen Markt angebotenen Wundauflagen verfügt keine über eine integrierte Sensorik.

Ziel des Vorhabens SWODDYS ist die Erforschung der Grundlagen für einen neuartigen intelligenten Wundverband zur Behandlung von akuten und chronischen Wunden, der durch Integration von Fluoreszenzfarbstoff-basierter Sauerstoff-, pH- und CO₂-Sensorik mit KI und Maschinellern den Energie-metabolischen Gewebe- und Wundheilungsstatus patientenindividuell online überwachen kann. Das neue intelligente Wundpflaster kann am Point-of-Care bei geschlossenem Wundverband kritische Heilungsverläufe von regulären unterscheiden und helfen, therapeutische Maßnahmen und Verbandwechselintervalle auf die gegebene Situation zu optimieren, um Heilungserfolg und Kosteneffizienz zu verbessern.

Projektleitung:

PreSens Precision Sensing GmbH, Regensburg

Projektpartner:

Universitätsklinikum Regensburg, Abteilung für Plastische-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Machine Learning and Data Analytic Lab

- **Mit rund 739.000 Euro das Projekt *Aufbau eines Multi-Emitter-Röntgen-Arrays auf Basis von Feld-Emissions-Kathoden zur Steigerung der Röntgen-Intensität – MERA-Lux***

Im Vorhaben soll ein Demonstrator eines neuartigen miniaturisierten Multi-Emitter-Röntgenarrays für die schnelle Bildgebung in der Computertomographie (CT) realisiert werden. Kernbestandteil sind auf Silizium-Chips hergestellte hochintegrierte Zeilen bzw. Arrays von Feldemissionselektronenquellen. Mit auf dem Chip integrierten Elektronenoptiken soll es möglich sein, Elektronenstrahlen voneinander unabhängig an unterschiedlichen, dicht benachbarten räumlichen Positionen auf das Transmissionsfenster der vakuumverkapselten Röntgenquelle zu fokussieren. Damit lässt sich eine individuelle räumliche und zeitliche Ansteuerung der Emitter realisieren, wodurch es möglich wird, unterschiedliche Abtastungsmuster in den CT-Scan zu integrieren. Als Resultat ergibt sich eine höhere räumliche sowie zeitliche Auflösung des CT-Scans.

Damit sollen in Zukunft die derzeit verwendeten Röntgenröhren mit thermischer Elektronen-Emission durch Feld-Emissions-basierte Emitter ersetzt werden. Diese lassen sich schneller schalten, unterliegen keinem/weniger Verschleiß und lassen eine höhere Integrationsdichte zu, weshalb sie vor allem im Bereich der industriellen CT Vorteile bringen.

Projektleitung:

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Bereich Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT, Professor Zabler, Deggendorf

Projektpartner:

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften, Forschungscluster LEOS

Ketek GmbH, München

- **Mit rund 428.000 Euro das Projekt *Reinforcement Learning basiertes Lastmanagement zur Flexibilisierung von Wohnheimen – ReLLFloW***

Zur Anpassung der Stromlast in Niederspannungsnetzen an die volatile Erzeugung erneuerbarer Energieträger wird im Projekt ReLLFloW ein Studierendenwohnheim durch elektrische Speicher pro Wohneinheit (Schwarmspeicher) zum Reallabor für die Erprobung auf Machine Learning basierender Steuerverfahren umgerüstet. Dabei sollen folgende Aufgaben gelöst werden:

- *Flexibilisierung des Stromnetzes durch digitale Stromzähler, Gateways und intelligentes Lastmanagement in Wohnheimen und Mehrfamilienhäusern*
- *Erprobung eines SchwarmSpeichers zur Glättung der volatilen Stromlasten in Niederspannungsnetzen und Einhaltung der normativen Auflagen*
- *Entwicklung eines autonomen Systems zur eigenständigen, automatisierten Verwaltung der elektrischen Verbräuche bei Stromnetzkunden*
- *Entwicklung eines Monitoring- und Kontrollsystems für Netzbetreiber zur Kontrolle autonomer Lastmanagementsysteme*

Projektleitung:

Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut, Institut für Data and Process Science

Projektpartner:

NetzFlex UG, Altenstadt

- **Mit rund 743.000 Euro das Projekt *Lernende prädiktive Wartung von vernetzten Geräteflotten – präFlott***

Ziel des Projekts ist es, ein System zur prädiktiven Wartung vernetzter Geräteflotten basierend auf Methoden des maschinellen Lernens zu erforschen und zu realisieren. Es soll untersucht werden, unter welchen Voraussetzungen Flottenwissen bzw. Expertinnen- und Expertenwissen vorteilhaft für die Prädiktion des Maschinen- und Komponentenverhaltens genutzt werden kann. Ein Schwerpunkt liegt auf den Möglichkeiten, aus systemübergreifend aggregierten Daten zu lernen und Erfahrungen aus der Belegschaft automatisiert einfließen zu lassen. Zudem soll durch die Kombination von Lernverfahren mit physikalisch motivierten Modellen die Plausibilität der Prädiktionsergebnisse und somit die Praxistauglichkeit erhöht werden. Diese Fragestellungen werden für mechatronische und optische Komponenten vergleichend untersucht. Darüber hinaus wird eine Flotte mobiler Roboter als offene Referenzplattform für die Forschung und für eine breite Zugänglichkeit der Ergebnisse implementiert.

Projektleitung:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Autonome Systeme und Mechatronik

Projektpartner:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung

Sielaff GmbH & Co. KG Automatenbau Herrieden, Herrieden

Dallmeier electronic GmbH & Co. KG, Regensburg

- **Mit rund 429.000 Euro das Projekt *Extrem Rauscharmer Opto-Elektronischer Mikrowellengenerator – EROM***

Da es im Bereich der High-End-Messtechnik in den letzten Jahren nur noch inkrementelle Fortschritte hinsichtlich rauscharmer Signalgeneratoren gab,

sind neuartige Technologieansätze notwendig, um eine signifikante Verbesserung der Sensitivität der Messtechnik zu erreichen. Ziel von EROM ist es, den weltweit ersten Demonstrator für ein integriertes opto-elektronisches Mikrowellengeneratorkonzept zu realisieren, das sich für den Labor- und Industrieinsatz eignet und flexibel einen größeren Frequenzbereich abdecken kann. Entscheidend ist dabei, dass der Mikrowellengenerator im Vergleich zu kommerziell verfügbaren rein elektronischen Geräten ein signifikant niedrigeres Phasenrauschen und damit eine höhere Frequenzstabilität aufweist. Besonders kritisch und Performance-bestimmend ist das Phasenrauschen für mm-Wellen-Systeme im Frequenzbereich oberhalb von 100 GHz, der zunehmend für besonders breitbandige und damit schnelle Kommunikationssysteme erschlossen wird.

Projektleitung:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik

Projektpartner:

*TOPTICA Photonics AG, Gräfelfing
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, München*

- **Mit rund 407.000 Euro das Projekt *Untersuchung des Tresteraufschlusses in der Zentrifugation über Experiment und Simulation mit neuartiger Schneckenengeometrie zur Steigerung der Ausbeute – Opti-Zent***

In der Herstellung von Pflanzenölen und Fruchtsäften werden Dekantierzentrifugen zur Abtrennung der Flüssigkeit eingesetzt. Dabei wird die Ausbeute von ca. 80 bis 90 Prozent des Öls bzw. Safts in hoher Qualität wesentlich von Prozessführung und Zentrifugengeometrie beeinflusst.

Ziel des Projekts ist die Untersuchung der Vorgänge bei der Entwässerung des Tresters. Dazu werden der Anteil der Zwickelflüssigkeit, noch in der Frucht gebundene Anteile, das rheologische Verhalten und das Pulverfließen des gesättigten Haufwerks erforscht. Simulationen der Diskrete-Elemente-Methode gekoppelt mit Strömungssimulation werden aufgesetzt, um das Materialverhalten sowohl auf kleiner Skala als auch auf Ebene der gesamten Zentrifuge in einem Multi-Skalen-Ansatz abzubilden. Zusätzlich wird untersucht, inwiefern sich das Diskretisierungsverfahren „Smoothed Particle Hydrodynamics“ für den gegebenen Anwendungsfall eignet und die Vorgänge damit effizienter abgebildet werden können. Schließlich soll eine neuartige Schneckenengeometrie für eine verbesserte Tresterextraktion entwickelt werden, welche das Material mehrfach aufbricht, umwälzt und im Ablauf komprimiert, um innenliegende Zwickelflüssigkeit freizulegen.

Projektleitung:

Technische Hochschule Rosenheim, Campus Burghausen

Projektpartner:

GHS Separationstechnik GmbH, Landshut

- **Mit rund 563.000 Euro das Projekt *Planning-informed Perception & Perception-informed Planning – PiP2***

Herkömmliche modulare Software-Architekturen für autonome Fahrzeuge haben den Nachteil, dass während der Entwicklung die möglichen Synergien zwischen den Modulen nicht vollständig genutzt werden können. Insbesondere der Informationsaustausch zwischen Umfeldwahrnehmung (Perception) und Trajektorienplanung (Planning) bietet Verbesserungspotenzial. PiP2 soll dieses Potenzial heben und eine bidirektionale Übertragung relevanter Informationen während der Entwicklung der Algorithmen ermöglichen.

Die Kenntnis über Unsicherheiten in der Objektdetektion soll in der Pfadplanung berücksichtigt und gleichzeitig die geplante Trajektorie an die Umfeldwahrnehmung zurückgespielt werden. Eine neu zu entwickelnde Metrik nutzt diese Informationen aus der Trajektorienplanung, um die Leistungsfähigkeit der Objekterkennung in den für den aktuellen Fahrtzustand relevanten Fahrbahnbereichen zu erhöhen. Ziel ist es, durch die kombinierte Entwicklung von Perception und Planning die Güte der Objekterkennung zu erhöhen und die Trajektorienplanung unter Unsicherheiten zu ermöglichen. Die neuen Algorithmen sollen simulativ und auf einem realen Fahrzeug evaluiert werden. Abschließend soll anhand eines realen Ausweichmanövers mit einem Forschungsfahrzeug die Leistungsfähigkeit der Software demonstriert werden.

Projektleitung:

Technische Universität München, Professur für Autonome Fahrzeugsysteme

Projektpartner:

Technische Universität München, Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik

FDTech GmbH, München

Bertrandt Ingenieurbüro GmbH, München

Kontakt:

Bayerische Forschungstiftung

Prinzregentenstraße 52

80538 München

Tel. 089 / 2102 86-3

forschungstiftung@bfs.bayern.de

www.forschungstiftung.de

