***Projekt 1 – KI für “Outdoor und Swarm Robotics”***

Gesamtziel des Vorhabens – Welches Problem soll gelöst werden?

*Wirtschaftliche Randbedingungen.* Die Märkte für Robotik-Anwendungen wachsen weltweit um 26% jährlich; bis 2025 wird sich die Marktgröße verdoppeln. In diesen Märkten entstehen für Sachsen neue Geschäftschancen. Sachsen, „Silicon Saxony”, ist bereits ein weltweit sichtbarer Leuchtturm in der Forschung und industriellen Fertigung in der Mikroelektronik, insbesondere in der Sensorik und der Chiptechnologie für eingebetteten Systeme wie Autos und Industriemaschinen. Da Roboter und Roboterschwärme Systeme sind, die auf modernste Sensorik und eingebettete Chiptechnologie aufbauen werden, hat Sachsen in den nächsten Jahren die Chance, den Technologiebereich der Robotik, weltweit prägend mitzugestalten und sich in diesem neuen industriellen Ökosystem neue Anwendungsgebiete zu erschließen (“Robot Valley Saxony”). Insbesondere in der Lausitz sind viele Ingenieure vorhanden, die die für Roboterbau und Robotikanwendungen die nötigen Kompetenzen besitzen und gleichzeitig des Strukturwandels wegen auf den Arbeitsmarkt drängen. Auch bietet die Lausitz vielfältige Arten von Testflächen für Außenrobotik, die aber in Ballungsgebieten fehlen.

*Problem.* Allerdings können Roboter Menschenleben gefährden, sodass strengste Anforderungen an das Qualitätsmanagement von Robotikanwendungen gestellt werden müssen (Class-C Software nach IEC 62304). Robotikanwendungen müssen in der Regel zertifiziert werden, was für Hersteller extensive Tests, Dokumentation und Qualitätssicherung bedeutet sowie die Abnahme bei einer Zertifizierungsorganisation wie dem TüV. Die Zertifizierung ist aufwendig, kostenintensiv und kann i.d.R. nicht intern durchgeführt werden. Für diese Zwecke können *Testzentren* eingerichtet werden, in deren Infrastruktur die Tests durchgeführt und mit der Zertifizierung abgeschlossen werden  https://www.daimler.com/innovation/specials/immendingen.html.

*Ziele.* Um für die Lausitz und Sachsen diese neuen entstehenden Märkte in der Robotik zu erschließen, ist es *erstens* wichtig, ein “Test Center KI for Outdoor and Swarm Robotics (TECOSAR)” zu schaffen, das den Partnern, weiteren Firmen aus der Region, sowie Investoren  ein Innovationszentrum bietet, das ihnen hilft, mit Test und Zertifizierung von neuen Anwendungen die sich entwickelten Märkte zu erschließen. Gleichzeitig können Testzentren Investoren von außen anziehen, falls durch eine initiale Phase von Forschungs- und Transferprojekten interessante Bedingungen geschaffen werden.  Diese initiative Phase zu gestalten ist das *zweite* Ziel des Projekts.

Das vorgeschlagene Testzentrum wird zunächst folgende sich entwickelnde Märkte durch Forschungs- und Transferprojekte erschließen, die besonders Märkte in der Lausitz und in Sachsen adressieren:

* Katastrophenschutz-Robotik (Search-and-Rescue, SAR Robotics): Wie können Roboterschwärme im Katastrophenfall helfen, Menschen aus gefährlichen Situationen zu retten oder herauszuhalten? Ein Spezialfall ist Flut-Management-Robotik (Flood Management Robotics): Wie können Roboterschwärme im Flutfall helfen, Sicherungsdämme und -einrichtungen schnell aufzubauen?
* Recycling-Robotik: Wie können Roboterschwärme bei der Zerlegung von komplexen Produkten zum Zwecke des besseren Recyclings helfen (Dekonstruktionsrobotik für Autos, Flugzeuge, Anlagen)?
* Rekultivierungsrobotik: Wie können Roboterschwärme bei der Rekultivierung von Brachflächen, die aus dem Braunkohletagebau stammen, helfen?
* Care Robotics: Wie können Roboterschwärme alten und behinderten Menschen in ihrem Leben zuhause, beim Einkaufen und in der Gesellschaft helfen?
* Mobile Robotik für Logistik: Wie können Roboterschwärme in Fabriken für Transportdienste eingesetzt werden?

Stand der Wissenschaft und Technik

Da Robotiksysteme wesentlich auf Algorithmen des Lernens, des Bildverstehens, des Planens, der Induktion von Modellen und Strategien, kurz, der KI, angewiesen sind, sollten die durchzuführenden Forschungsprojekte Anwendungen ausprobieren, die diese Algorithmen einsetzen.

Arbeitsziele des Vorhabens und vorgesehene Lösungswege

Das erste Ziel, die Einrichtung eines Testzentrums, kann auf mehrere Weisen erreicht werden:

* kurzfristig für die Jahre 2022-24 durch Anmietung einer Halle und 500qm Außenfläche im Gewerbegebiet Kühnert, Hoyerswerda. Diese kann sehr zügig für die Ansiedlung von Investoren genutzt werden.
* Mit mittelfristiger Wirkung für die Jahre 2024-2035 in einem noch zu bestimmenden Gebiet (Flugplatz Nardt/Hoyerswerda, Flugplatz Kamenz, Energiefabrik Knappenrode) sollte eine Halle plus 1000qm Außen-Testfläche errichtet werden (10M€ Kosten)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Use Case** | **Partner** | **Beschreibung** | **Zeitraum** |
| “Shopping Assistant” (Care Robotics) | *TUD* | Ein robotischer Assistent, der den älteren Menschen zum Einkaufen begleitet und ihm schwere Gegenstände hilft zu heben und nach Hause zu transportieren. Bau eines Software-Prototyps auf einer vorhandenen Fahrplattform. | 2021 |
| “Wasserstoff-Gas-Schnüffel-Robotik”: Telerobotik, moderne Sensorik, Fernmonitoring, -wartung | *Mugler, TUD* | Ein immersiver Tele-Roboter, der Wasserstoff-Lecks in einem Gelände orten und reparieren kann. Weiterentwicklung des Sniffbot-Projektes (-2021). | 2021 |
| “Rekultivierungsrobotik” | *WAKU Robotics* | Ein robotischer Assistent, der per Teleoperation in von Menschen nicht betretbare Gebiete Arbeiten zur Rekultivierung versehen und per Immersion ferngesteuert bedient werden kann. | 2021 |
| “Fabrik-Transportrobotik mit neuartigen Sensoren und Navigation" | *Bosch Sensortec, TUD* | Präzise Outdoor-Navigation ist noch teuer. Neuartige Sensoren sollen die Kosten um Faktor 10 reduzieren. | 2022 |
| “Flutdammbau” | *TUD* | Ein Roboter-Schwarm, der zusammen an einem Sandsack-Flutdamm baut. | 2022 |
| “Dekonstruktionsrobotik für komplexe Gegenstände” | *Wandelbots, Coboworx* | Ein robotischer Assistent, der ausgehend von Plänen komplexe Gegenstände, wie Möbel, mittelfristig auch Autos, zerlegen kann. | 2023 |
| Weitere Beispiele | Partner streichen/ ergänzen |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Die 4 Use Cases werden aus dieser Liste ausgewählt und befinden sich in Abstimmung.

Erfolgsaussichten

Die TU Dresden (Prof. Aßmann, Prof. Goehringer) hat aus dem Exzellenzcluster Center for Tactile Internet (CeTI) genug Erfahrung gewonnen, um die wissenschaftlichen Forschungsfragen der Außen- und Telerobotik erfolgreich lösen zu können. Auf der in CeTI entwickelten Softwareplattform, die auf dem Roboter-Betriebssystem ROS aufsetzt, können zügig Prototypen entwickelt werden.

Im Projekt SNIFFBOT (Sachsen TG70) wird bereits ein Außenroboter entwickelt, der als Teleroboter ferngesteuert werden kann. Die ersten Demos werden im Herbst 2021 zur Verfügung stehen. Die Software kann für die Use Cases genutzt werden.

Mobile robotische Fahrplattformen wie der Warthog von Clearpathrobotics können eingekauft, durch Sensorik, Greiferarme und Software erweitert und für die geplanten Use Cases eingesetzt werden.

Wandelbots ...

Coboworx entwickelt einen eigenen Roboterarm, der auf diesen Fahrplattformen eingesetzt werden kann.

Verwertungspotenzial

Die Märkte für Robotik-Anwendungen wachsen weltweit um 26% jährlich [XX]; bis 2025 wird sich die Marktgröße verdoppeln.

Beiträge des Vorhabens zum Strukturwandel

Kompetenz der Antragsteller

Kompetenz Wandelbots

Kompetenz Coboworx

Kompetenz Mugler

Kompetenz Bosch Sensortec

Kompetenz Professur Softwaretechnologie – Prof. Aßmann

Kompetenz Professur Dynamische Adaptive Systeme – Prof. Goehringer

Projektdaten und Überschläge Kostenaufstellung (einmalig/dauerhaft)

* Ansprechpartner: Jonas Schreiber, Wandelbots, [jonas.schreiber@wandelbots.de](mailto:jens.scheibe@bether.de)
* Projektdauer: 3 Jahre
* Projektkosten (geschätzt) einmalig Forschung und Transfer für 3 Uses Cases:: 4M€ (4x12 Personenjahre Förderung)
* 1 Use Case mit jeweils 0,9M€ Personalkosten (12 Personenjahren a 75k€ = 900k€ Projektförderung)
* Invesititionen für Robotik-Hardware 0,4M€ (Fahrplattformen Außenrobotik)
* Miete Testzentrum Hoyerswerda (Halle, Außengelände): 300k€
* Organisation Investortage zur Anwerbung von Investoren
* Projektkosten Investitionen mittelfristig:
* Einrichtung Testzentrum in 2024 (Hallenbau, Außengelände): 10M€, Entscheidung in 2023
* Dauerhafte Projektkosten: Betrieb selbsttragend, keine Kosten
* geplanter Antragsteller: in Abstimmung