

# FB AUTOMATISIERUNG UND INFORMATIK

Hochschule Harz  
Friedrichstr. 57-59

38855 Wernigerode

Telefon 039 43 / 65 93 00

Fax 039 43 / 65 91 07

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Andrea Heilmann

## 2. FORSCHUNGSPROFIL

Die Bearbeitung von angewandten Forschungs- und Entwicklungsprojekten (FuE) an Fachhochschulen dient einerseits der Einwerbung von Drittmitteln und somit auch einer besseren Ausstattung der Lehre und der Labore, andererseits kommt der Bearbeitung von FuE-Projekten eine wachsende Bedeutung bei der Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses zu.

Zukünftig wird der Erfolg von Forschung und Entwicklung ein wichtiger Leistungsindikator für die Reputation der Hochschule und dem Fachbereich. Schließlich, und nicht zuletzt, garantiert die erfolgreiche Bearbeitung von anwendungsorientierten FuE-Themen eine Rückkopplung für die Hochschullehrenden hinsichtlich der Qualifizierung ihrer Lehrangebote. In diesem Kontext werden angewandte Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Fachbereich Automatisierung und Informatik der Hochschule Harz eingeworben und bearbeitet. Auf Grund des an Fachhochschulen fehlenden Mittelbaus wird dieser Prozess durch das Engagement der jeweiligen Hochschullehrer, parallel zu einer relativ hohen Lehrbelastung, bestimmt.

### Regionale Einbindung und An-Institute

Aufgrund des praxisorientierten Charakters der Hochschule Harz gibt es seit Jahren eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Fachbereich Automatisierung und Informatik und der regionalen Industrie, die im Wesentlichen auf Praxissemestern von Studierenden und Bachelor-/Masterarbeiten basiert. Die Nachfrage nach Absolventinnen und Absolventen der technischen Studienrichtungen und nach Praxissemesterstudierenden ist sehr groß und konnte nach wie vor nicht in vollem Umfang befriedigt werden.

Im Institut für Automatisierung und Informatik (IAI), ein von Mitarbeitern des Fachbereichs Automatisierung und Informatik auf Initiative der regionalen Wirtschaft gegründetes und staatlich anerkanntes An-Institut der Hochschule Harz, wird ein Beratungs- und Entwicklungszentrum aufgebaut. Es dient dazu, die regionalen und überregionalen Unternehmen bei der Einführung neuer Technologien im Bereich der Automatisierung, der Informatik und der Kommunikationssysteme zu unterstützen, Gutachten zu erstellen und Forschungs- und Entwicklungsprojekte als Auftragsarbeiten oder in Form von Verbundforschungsprojekten durchzuführen. Das IAI ist Partner in verschiedenen Forschungs-Verbundprojekten auf regionaler und überregionaler Ebene und ist bestrebt, diese Tätigkeiten in der Zukunft wesentlich auszubauen. Es sind verschiedene Formen der Projektunterstützung, von der Projektbegleitung über Projektmanagement bis hin zur kompletten Projektdurchführung mit Vor-Ort-Unterstützung realisierbar. Im Rahmen dieser Tätigkeiten können modernste Technologien, die an der Hochschule Harz entwickelt wurden, in Produkte und Produktionsanlagen einfließen und damit den Know-How-Transfer von der Hochschule zu den Unternehmen fördern. Durch die Einführung der neuen Technologien soll darüber hinaus in den Unternehmen der Aufbau neuer Wertschöpfungsketten, die Wettbewerbsvorteile erbringen können, vorangetrieben werden.

2007 wurde als ein weiteres An-Institut der Hochschule Harz aus dem Fachbereich Automatisierung und Informatik heraus die HarzOptics GmbH gegründet, die 2006 als ingenieurwissenschaftliches Spin-Off der Hochschule Harz entstand. HarzOptics versteht sich als Dienstleister für Photonik-zentrierte Forschung und Entwicklung, optische Messtechnik sowie Fortbildung im Nachrichtentechnik-Bereich. Zudem vertreibt HarzOptics ein exklusives POF-WDM-Lehrsystem OPTOTEACH, das mittlerweile an mehreren Hochschulen

bundesweit eingesetzt wird. Außerdem ist HarzOptics (Mit-) Entwickler der LED-Straßenlampe AuLED. Als Teil des Regionalmanagements ist die HarzOptics GmbH darüber hinaus am Breitband-Ausbau beteiligt und seit November 2009 als offizieller Berater im Rahmen der Umsetzung der Breitbandstrategie des Landes Sachsen-Anhalt zertifiziert.

### **Forschungsschwerpunkte**

Die Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs werden bestimmt durch das Lehr- und Studienprofil des Fachbereichs und lassen sich nach Automatisierungssystemen, Softwaresystemen, Kommunikationssystemen und digitalen Medien einteilen. Profilübergreifend ergeben sich Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte:

Informations- und Kommunikationssysteme (Digitalisierung)  
Industrie 4.0  
Klimaschutz und - Anpassung

Der Fachbereich arbeitet hier mit der regionalen Wirtschaft und Verwaltung eng zusammen und ist eingebettet in die mittelständisch geprägte Wirtschafts- und Tourismusregion Harz. Des Weiteren arbeiten wir im fachbereichsübergreifenden Schwerpunkt Demografischer Wandel gemeinsam mit den Fachbereichen Wirtschafts- und Verwaltungswissenschaften.

Besondere Forschungsschwerpunkte werden im Kompetenzzentrum für Informations- und Kommunikationstechnologien, Tourismus und Dienstleistungen an der Hochschule Harz als Teil des Kompetenznetzwerks Sachsen-Anhalt für angewandte und Transferorientierte Forschung (KAT) und Trans-Inno gebündelt. Die aktuellen Projekte am Fachbereich Automatisierung und Informatik finden Sie unter den Einträgen der Projektleitenden.

## **3. FORSCHUNGSPROJEKTE**

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich H. P. Fischer  
**Kooperationen:** Hochschule Merseburg, Prof. Heike Mrech; Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH  
**Förderer:** Bund - 01.11.2019 - 30.09.2022

### **BMA Zukunftszentrum Digitale Arbeit Sachsen-Anhalt - Pflege 4.0 2019-2022**

Die Hochschule Harz konzipiert und entwickelt im Rahmen der Beteiligung am Regionalen Zukunftszentrum für Sachsen-Anhalt innovative Lehr- und Lernkonzepte für verschiedene Zielgruppen in Betrieben der Gesundheitsbranche, des Gastgewerbes und des Handwerks. Darüber hinaus unterstützt sie die Tätigkeit des Zukunftszentrums durch die Beteiligung an der Entwicklung der Konzepte für die Lotsenberatungen und vertieften Beratungen sowie durch die Durchführung solcher Beratungen in der Schwerpunktregion Harz bzw. nordwestliches Sachsen-Anhalt. Die HS zeichnet sich zudem für die Untersuchung der Akzeptanzhürden für technische Weiterbildungsangebote im Rahmen der initialen Bedarfserhebung verantwortlich und organisiert die fortlaufende Evaluation der Nutzung und Akzeptanz der Lehr- und Lernmodule. Sie ist darüber hinaus in weitere Projektaktivitäten eingebunden, zu denen etwa die Organisation und Durchführung der Fachkonferenzen, die Gewinnung von KMU für Beratungs- und Weiterbildungsangebote, die Teilnahme an regionalen Messen oder die allgemeine Steuerung und Öffentlichkeitsarbeit des Projekts gehören.

Die Gesundheits- und Pflegewirtschaft ist für den Landkreis Harz - einer der Landkreise mit der bundesweit höchsten Pflegequote - von herausragender Bedeutung. Aufgrund des doppelten demografischen Alterungseffekts (mehr Pflegebedürftige bei weniger Pflegefachkräften) gestaltet sich die Neubesetzung von Stellen zunehmend schwieriger. Seitens der Unternehmen sowie der Mitarbeiter\*innen in der Pflege besteht daher ein steigendes Interesse an technischen Entlastungslösungen, die bei der effizienten Arbeitsorganisation unterstützen und zeitliche Ressourcen für zwischenmenschliche Kontakte zu Gepflegten freisetzen. Prof. Fischer-Hirschert und sein/e Mitarbeiter\*in werden in ihrem LLK daher insbesondere die Möglichkeiten betrachten, die Technologien aus den Bereichen Smart Home, Ambient Assisted Living (AAL) und Telepflege der modernen Pflege bieten. Im Rahmen von Veranstaltungen an der HS können moderne AAL-Systeme im Living Lab in einer realitätsnahen Wohn- und Pflegesituation erprobt werden.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich H. P. Fischer  
**Kooperationen:** Prof. Mertens Uniklinik Magdeburg  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.11.2019 - 30.09.2022

### **Neuropathie-iA Projektteil Hochschule Harz**

Das Projekt Neuropathie-iA wird durch die Nutzung Sensor-bestückter Einlegesohlen in Kombination mit medizinischen Gamification-Applikationen sowie Trainingsprogrammen Informationen über distale sensomotorische Polyneuropathien erhalten. Ziel ist es, die Kraftentfaltung sowie Koordination der unteren Extremitäten zu verbessern. Dies soll dem Erhalt des mobilen autonomen Lebens im Alter dienen.

Die Hochschule Harz ist Projekt- und Kooperationspartner für Teilprojekt 2  
Teilprojekt2: Training der Koordinationsfähigkeit und die Rückmeldung über die Druckentfaltung der unteren Extremität und das Bewegungsmuster (bestimmt mittels G-Sensoren) soll in Teilprojekt 2 im häuslichen Umfeld über einen Zeitraum von 3 Monaten durchgeführt werden (Prof. Fischer-Hirschert, HS Harz) und den Einfluss auf die Stand- und Gangsicherheit quantifiziert werden. Dabei werden die durch die Sensoren bereitgestellten Daten über ein geeignetes Netzwerk fusioniert und zu einer zentralen Auswerteeinheit geleitet. An das zu verwendende Netzwerkprotokoll sind dabei hohe Anforderungen wie die Datenvorverarbeitung, Datenschutz-/Sicherheit zu stellen (siehe auch Teilprojekt 4). Es werden im Projekt verschiedene zukunftsweisende Übertragungsstandards, u.a. WSN on 5G und Narrowband IoT, auf ihre Eignung im MTI-Labor der HS Harz realitätsnah getestet. Die Verarbeitung und Darstellung der Sensordatenfusion stellt ein probabilistisches Modell als Frühwarnsystem für den Patienten im häuslichen Umfeld dar.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andrea Heilmann  
**Kooperationen:** Plansecur Service GmbH & Co.KG  
**Förderer:** Sonstige - 01.04.2019 - 31.03.2020

### **InnoLab- Digitalisierungsstrategie 2025 für Finanzmakler**

Zwischen dem Fachbereich Automatisierung und Informatik der Hochschule Harz und der Plansecur werden in unterschiedlichen Formaten konkrete Handlungsempfehlungen zur Implementierung von Digitalisierung der Kundenschnittstelle bei Finanzmaklern erarbeitet und verprobt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer  
**Kooperationen:** Frauenhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. WKI , München; Zentrum für Produkt,- Verfahrens- und Prozeßinnovationen GmbH, Magdeburg  
**Förderer:** Bund - 01.03.2017 - 29.02.2020

### **ThoR - Thermographisch-optisches Inspektionssystem zur autonomen Prüfung der inneren Strukturen von Rotorblättern; Teilvorhaben: Entwicklung der Fahrzeug-Sensorik sowie der Regelungs- und Steuerungstechnik für den Laporprototypen**

Bei den Windenergieanlagen handelt es sich um komplexe Bauteile mit komplizierter Flügel-Geometrie und stetig wachsenden Rotorblätter.

Aus der Erfahrung heraus zeigte sich in der Vergangenheit, das bei der Herstellung nicht ausreichend auf die Qualitätssicherung geachtet wurde, was zum versagen des Materials sorgen kann. Und somit im schlimmsten Fall im Totalversagen des Rotorblattes.

In dem Projekt ThoR soll ein geeignetes ferngesteuertes Fahrzeug mit kombinierter Messtechnik entwickelt werden. Die Messtechnik wird aus der Kombination bildgebender aktiver Thermographie mit Bildern des sichtbaren Bereichs in Kombination mit einer Vermessung des Innenraumes bestehen. Ein kompakter Carbonheizstrahler, eine geeignete Thermographie-Kamera mit ungekühltem Mikrobolometer sowie eine Digitalkamera für den

sichtbaren Wellenlängenbereich der elektromagnetischen Strahlung sind geplant. Dieses Fahrzeug wird sich autonom im Rotorblatt fortbewegen, um das das Rotorblatt auf Schadenstellen zu untersuchen. Es sollen gezielte Informationen gesammelt werden, mit denen Aussagen zur Materialbeschaffenheit ermöglicht und Fehler wie Ondulationen sicher erkannt werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Thomas Leich  
**Kooperationen:** Carnegie Mellon University, USA  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2017 - 31.08.2020

### **STAN - Scalable Hardware-Aided Trusted Data Management (Skalierbares Hardware-unterstütztes Trusted Data Management)**

Outsourcing von Datenverarbeitung an externe Datenzentren wie Cloud-Infrastrukturen ist aufgrund seiner Vorteile für Kunden und Anbieter allgegenwärtig geworden. Die Verwendung externer Rechenressourcen erfordert jedoch, dass die Kunden dem bereitgestellten Software- und Hardwarestapel sowie dem Verwaltungspersonal uneingeschränkt vertrauen. Dies ist ein Hemmnis, wenn sensible Daten extern verarbeitet werden sollen, und als Konsequenz wurden erste Lösungen für die verschlüsselte Datenverarbeitung vorgeschlagen. Sie alle leiden jedoch unter individuellen Mängeln wie eingeschränkter Sicherheit, eingeschränkter Aussagekraft oder Leistungsstufen. Insbesondere wurde die softwarebasierte Verschlüsselung in Datenbankverwaltungssystemen (DBMS) untersucht, jedoch eröffnet eine hochperformante Abfrageverarbeitung und sichere Datenverwaltung im Kontext neuartiger Technologien zur vertrauenswürdigen Ausführung neue Perspektiven. Daher zielt unser Projekt auf die Kombination von skalierbarem Datenmanagement mit aktuellen Hardware-Sicherheitstechnologien ab, insbesondere mit Intel Software Guard Extensions (SGX). SGX erweitert den Befehlssatz der CPU und ermöglicht die Erzeugung sogenannter "Enklaven", die die Berechnung auf transparent verschlüsseltem Hauptspeicher bei nativer Leistung unterstützen. Bestehende DBMS-Architekturen sind sich dieser Sicherheitskonzepte jedoch nicht bewusst, und ihre Entwürfe fehlt die notwendige Flexibilität, um Trusted Computing auf einer feinkörnigeren Ebene einzuführen. Daher schlagen wir eine maßgeschneiderte Gestaltung vor, um die widersprüchlichen Anforderungen eines universellen Hochleistungs-Datenmanagements und einer sicheren Datenverarbeitung zu erfüllen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Thomas Leich  
**Förderer:** Bund - 01.03.2019 - 28.02.2022

### **Digitales Netzwerk Nahversorgung im Landkreis Harz - DiNeNa**

Es soll ein Konzept zur Verbesserung der Nahversorgung im ländlichen Raum unter Einbeziehung mobiler und stationärer Anbieter und Nutzung digitaler Prozesse erstellt, eingeführt und evaluiert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Thomas Leich  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2019 - 30.06.2021

### **EXPLANT 2.0 - Schrittweise Überprüfung geklonter Produktvarianten in eine kompositionale Software-Produktlinie**

Entwickler setzen in der Praxis häufig Softwarevarianten durch den Clone-and-Own-Ansatz um, was die Weiterentwicklung zeitaufwendig und fehleranfällig macht. Wir schlagen daher eine schrittweise Migration in eine kompositionale Produktlinie vor.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Hardy Pundt  
**Kooperationen:** Association for Internationalization of Education and Science; UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA; UNIVERSITY OF CYPRUS; VYTAUTO DIDZIOJO UNIVERSITETAS  
**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 02.11.2020 - 30.11.2022

### **Fostering Agriculture Rural Development and Land Management (FARM)**

Knowledge, skills and innovation are the indispensable foundation of sustainable development. European agricultural and rural development policies have a long-standing record of stimulating innovation, moreover, sharing knowledge within networks speeds the process of adoption of innovations. Given these preliminary considerations, the first challenge of FARM project is to boost knowledge and technology transfer in the agricultural sector. The possibility to increase the level of information available to ARD (Agriculture and Rural Development) about new technologies is directly linked to sectorial investments, economic and environmental efficiency and sustainability, food healthiness and safety, ability to compete in the international market area. The support in agriculture and rural development (ARD) remains a vital component for economic, social and environmental sustainability (EU Western Balkan Progress Report, 2009). The ARD faces the challenge in terms of sustainable management of natural resources, depopulation and contributing towards the economic development. The scientific development complements this challenge by focusing on knowledge share and fostering the technology and innovations in ARD. According to economic theory and practice, the formation and transfer of knowledge form a basis of economic development. Moreover, although direct demand for knowledge is today lower than in the past, economic literature confirms the importance of wide networking, in terms of diversification and number of subjects, for the introduction of new technologies in the agro-food sector (Muscio et al., 2017). There is still a huge gap in European agriculture concerning technological development and organization.

Consequently, in a vast majority of European countries and regions, especially those of southern Europe, a well-developed sphere of formation and transfer of knowledge is required (CAPReform.EU, 2012). E2020 in ARD fosters innovation, cooperation, and development of a knowledge base in rural areas, enhancing farm viability and competitiveness of all types of agriculture in all regions and promoting innovative farm technologies and sustainable management ([https://ec.europa.eu/agriculture/ruraldevelopment-2014-2020\\_en](https://ec.europa.eu/agriculture/ruraldevelopment-2014-2020_en)). The establishment of professional training programs for ARD stakeholders through educational institutions is desperately needed. In that context FARM project is focused on innovative approaches to knowledge exchange that will be taking advantage of new digital technologies, and will be based on synergies between information management and communication for development. Its objective is to contribute to ARD by bringing relevant expertise and resources across the international community into a more coherent and systematic approach. In order to contribute to the improvement in ARD, FARM project defines four intellectual outputs for introduction, popularization and application of the current ICT DSS tools in ARD, but also designing and developing the prototypes of two new tools as well as training course materials in ARD based on the DSS recognized and with a focus on green skills.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frieder Stolzenburg  
**Kooperationen:** Kinematics GmbH  
**Förderer:** Bund - 01.12.2017 - 30.04.2020

### **Best Buddy Intelligence**

Ziel des Projekts ist es, Smartphone bzw. Tablet als Eingabegerät für einen Roboter-Begleiter zu nutzen, und zwar sowohl Rechenleistung als auch Sensorik des mobilen Geräts, um ein komplexes, modulares System steuern zu können. Der Roboter soll durch Erkennen von Stimme, Gesicht und Gesten sowie von Objekten in der Umgebung intelligent mit dem Nutzer interagieren. Das bestehende Roboter-System wird um Fähigkeiten der Künstlichen Intelligenz erweitert durch Verfahren des maschinellen Lernens, der Objekterkennung sowie der Bildverarbeitung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frieder Stolzenburg  
**Projektbearbeitung:** Nadine Raabe  
**Kooperationen:** Universität Koblenz-Landau  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2018 - 28.11.2020

### **CORG - Cognitive Reasoning**

Mittels Cognitive Computing sind Probleme lösbar, die durch Mehrdeutigkeit und Unsicherheit charakterisiert sind, mit denen Menschen im täglichen Leben konfrontiert werden. Wenn sich solch ein System wie ein Mensch verhalten soll, ist eine Beschränkung auf Methoden des automatischen Theorembeweisens unmöglich, da menschliches Denken nicht den Regeln klassischer Logik folgt. Ziel des Projekts ist daher die Erstellung eines Systems zum Cognitive Computing, welches diverse Aspekte menschlichen Schließens modelliert. Dazu erweitern wir das logische Schließen um nicht-monotone Schlussweisen wie der defeasible und normativen Logik in Kombination mit dem maschinellen Lernen. Die verschiedenen Komponenten werden zu einem System für Cognitive Computing kombiniert und durch Benchmarks evaluiert. Aus der Kombination von Schlussfolgerungsmechanismen für das Cognitive Computing, großen Mengen an Hintergrundwissen und anderen Techniken wie das Maschinelle Lernen soll ein kognitives System entstehen, welches Probleme lösen kann, die keine der Techniken allein hätte lösen können.

Quelle: HS Harz, Prof. Dr. Stolzenburg

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Hermann Strack  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.04.2019 - 31.03.2022

### **Komponenten-basierte Security-Integration - CyberSec-Verbund-LSA-HS-Harz**

Kernaufgabe des Cyber-Security-LSA-Verbunds ist die Beratung, wissenschaftliche Begleitung und Fortbildung von Unternehmen/KMU und öffentlichen Verwaltungen/ Einrichtungen (z.B.Schulen) im Land Sachsen-Anhalt im Bereich Cyber/ IT-Sicherheit.