

STRATEGIEBERICHT · FORSCHUNGSLINIE 2026

# Prozessoptimierung mit IT

Seit mehr als zwei Jahrzehnten gestaltet das GEMIT-Institut der Hochschule Niederrhein Geschäftsprozesse neu – durch die systematische Verbindung von Prozesswissen und Informationstechnologie für Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und die Gesellschaft. Dieser Bericht zeigt, wie sich diese Entwicklung vollzogen hat.

“ Wir machen Geschäftsprozesse zukunftsfähig — intelligent, digital, effizient.

#### INSTITUT

GEMIT · Hochschule Niederrhein

#### INSTITUTSLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Beckmann  
Prof. Dr. Kathleen Diener  
Prof. Dr. Kristina Rosenthal

#### STAND

Juni 2026

#### FORSCHUNGSLINIE

Prozessoptimierung mit IT

#### STANDORT

Richard-Wagner-Straße 140  
41065 Mönchengladbach

#### WEB

[hs-niederrhein.de/gemit](https://hs-niederrhein.de/gemit)

# Executive Summary

**Digitale Technologien verändern die Prozessgestaltung in Unternehmen.** RFID, Wearables, IoT-Sensorik, Künstliche Intelligenz und digitale Zwillinge sind keine abstrakten Versprechen mehr — sie sind praxiserprobte Werkzeuge, die Effizienz steigern, Fehler reduzieren und neue Geschäftsmodelle ermöglichen.

Seit über fünfzehn Jahren begleitet das **GEMIT-Institut der Hochschule Niederrhein** Unternehmen auf diesem Weg. Ausgehend von der SCM4you-Methodik entstand die zentrale Forschungslinie „Prozessoptimierung mit IT“, die den Institutsnamen GEMIT prägt: Geschäftsprozessmanagement mit IT. Sie reicht von RFID-Piloten über Wearable-Assistenzsysteme bis hin zu KI-gestützten Echtzeit-Plattformen und digitalen Zwillingen.

Dieser Bericht dokumentiert **acht Projekte** dieser Linie mit ihrer Entstehung, ihren Methoden und Ergebnissen und ihrer Wirkung. Die zentrale Erkenntnis aus 15 Jahren: **Prozessoptimierung gelingt nicht durch Technologie allein**, sondern durch das konsequente Zusammenbringen von Menschen, Daten, Methoden und Systemen in realen Anwendungskontexten.

- 1 15 Jahre Kompetenzaufbau**  
Von RAAS (2010) bis Bact-Scan und SPoHF: konsequente Entwicklung von RFID über Wearables und IoT bis zu KI und digitalen Zwillingen.
- 2 Drei Technologie-Phasen**  
Identifikation & Assistenz → Prozessdigitalisierung & Living Labs → KI, Sensorik & digitale Zwillinge.
- 3 KMU-Fokus & Praxistransfer**  
Alle Projekte zielen auf reale Anwendung bei kleinen und mittelständischen Unternehmen in der Euregio.
- 4 Grenzüberschreitende Vernetzung**  
INTERREG Deutschland-Niederland ist eine tragende Förderschiene — mit Fontys Venlo, Universität Maastricht und weiteren niederländischen Partnern.
- 5 Living-Lab-Methodik**  
Seit CONUS (2020) erprobt GEMIT Innovationen in Reallaboren — mit echten Partnern, echten Prozessen, echten Daten.
- 6 Institutstiefe**  
DigiLab, MXR Lab (Extended Reality) und HEP Lab (Mensch-Technik-Interaktion) flankieren jedes Projekt.

Technologie entfaltet ihren Wert erst dann, wenn sie **in reale Prozesse** eingebettet ist — von Menschen genutzt, verstanden und weiterentwickelt, von Daten getrieben, von **praktischer Wirkung** getragen.

— Selbstverständnis der Forschungslinie „Prozessoptimierung mit IT“, GEMIT-Institut

# Eine Forschungslinie mit Geschichte

## 02 — ENTWICKLUNG

# Eine Forschungslinie mit **Geschichte**

Die Forschungslinie „Prozessoptimierung mit IT“ hat sich über zwei Jahrzehnte weiterentwickelt und ist gewachsen von ersten prozess- und IT-orientierten Projekten bis hin zu KI-gestützten Echtzeit- und Digital-Twin-Anwendungen.

Ihren methodischen Ursprung hat sie 2004 im Projekt **SCM4you**, woraus 2008 das GEMIT-Institut hervorging. Mit RAAS begann ab 2010 die eigenständige IT-orientierte Projektklinie, die über Wearables, Living Labs, IoT und Künstliche Intelligenz bis zu digitalen Zwillingen und der Fertigungsindustrie reicht.

2004 — 2007

### **SCM4you — Methodischer Ursprung**

Grenzüberschreitendes Projekt mit der Fontys Hogeschool Venlo (Prof. Müller, Prof. Beckmann): 43 KMU werden in Prozessanalyse, SCM, RFID, eBusiness und Logistik begleitet. Hier entsteht die methodische DNA des GEMIT, das 2008 als In-Institut der Hochschule Niederrhein gegründet wird.

2010 — 2013

### **RAAS — Start der eigenständigen IT-Projektklinie**

RFID für KMU der Euregio; ein praxistaugliches Transfermuster aus Erstberatungen, Business Cases und Pilotprojekten.

2015 — 2018

### **LogWear — Wearables & Assistenzsysteme**

Tragbare Assistenzsysteme in realen Logistikprozessen, inklusive eines Online-Bewertungstools zur Wearable-Eignung.

2020 — 2024

### **CONUS/AgriWear, Biene 4.0 & AI4Bee — Living Labs, IoT & KI**

Echte Reallabore (Living Labs) am Niederrhein sowie IoT-Sensorik und Künstliche Intelligenz im Agribusiness und in der Imkerei.

2023 — 2028

### **SPoHF — Digitale Zwillinge & Echtzeit-Sensorik**

Digitale (Pflanzen-)Zwillinge und Echtzeit-Sensorik für Qualität und Sicherheit in der Lebensmittelproduktion.

2024 — 2026

### **CareProMine — Ambulante Pflege**

Prozessmanagement in der ambulanten Pflege: Process Mining, IoT-Sensorik und Wearables für das **Gesundheits- & Sozialwesen** — ein neues Anwendungsfeld der Forschungslinie.

2026 — 2028

### **Bact-Scan — Sensorik für Qualität**

Qualität und Sicherheit in der Lebensmittelproduktion.

# Kontext & Herausforderungen

Die digitale Transformation von Prozessen ist keine Option mehr — sie ist eine strategische Notwendigkeit. Gleichzeitig scheitern viele Initiativen an der Lücke zwischen technologischem Potenzial und realer Umsetzbarkeit.



## Fragmentiertes Prozesswissen

Wertvolles Prozesswissen liegt in Fertigung, Landwirtschaft und Logistik häufig beim Menschen und nicht in Systemen. Daher erfordert Digitalisierung Erfassung und Strukturierung dieses Wissens.



## KI ohne Datengrundlage

KI entfaltet ihren Wert nur mit hochwertigen, kontinuierlichen Daten. Vielen KMU fehlen geeignete Sensorik, saubere Datenstrukturen und das methodische Know-how zur Auswertung.



## Grenzüberschreitende Wissenssilos

Im deutsch-niederländischen Grenzraum arbeiten Unternehmen, Hochschulen und Förderstellen oft parallel an ähnlichen Problemen — ohne Vernetzung. GEMIT schließt diese Lücke.



## Agrar- & Lebensmitteldigitalisierung im Rückstand

Der Agrar- und Lebensmittelsektor nutzt digitale Potenziale erst ansatzweise. IoT-Sensorik, Bildanalyse und Echtzeit-Monitoring sind häufig noch nicht im Praxiseinsatz.



## Drohender Know-how-Verlust in der Fertigung

Im Maschinenbau scheiden erfahrene Fachkräfte aus. Dieses spezifische Prozesswissen muss digitalisiert und in KI-gestützte Assistenzsysteme überführt werden — bevor es verloren geht.



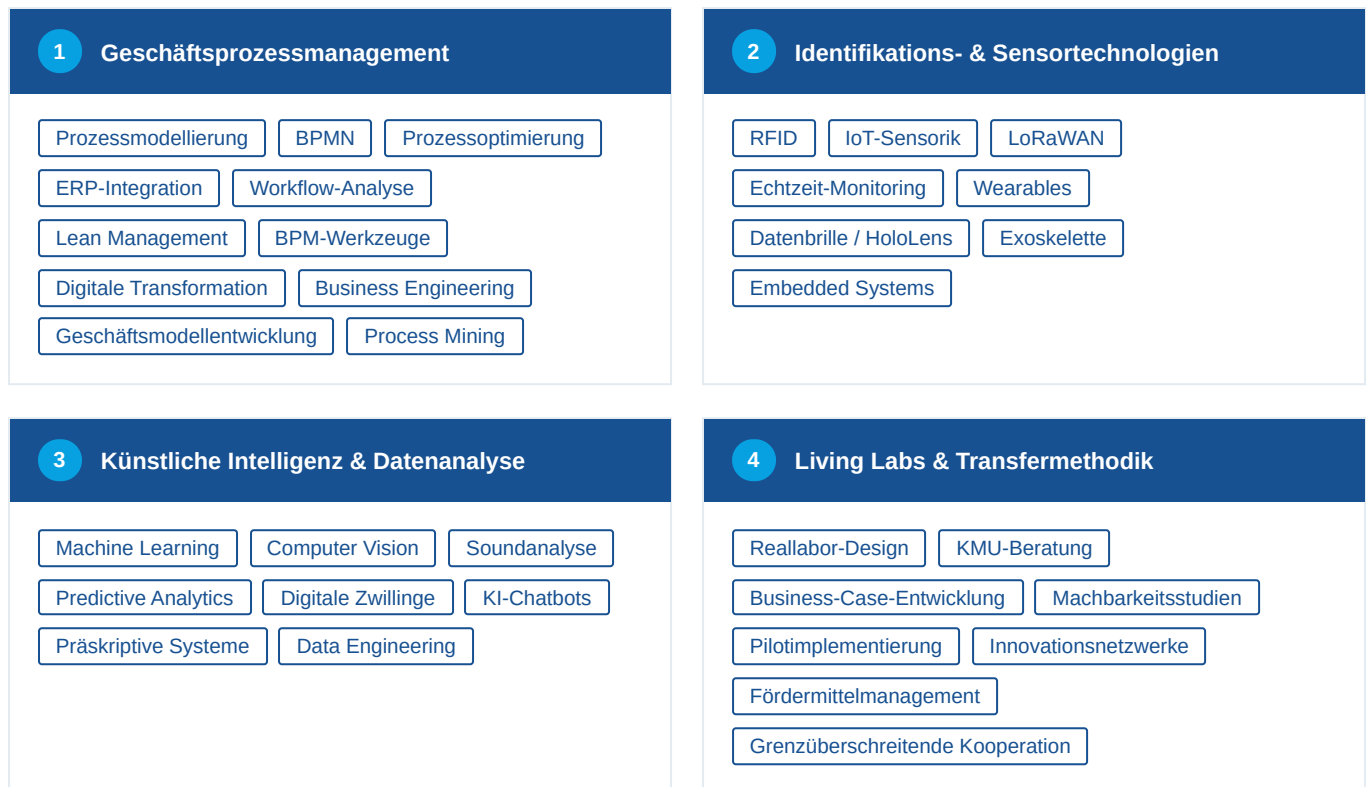
## Lebensmittelsicherheit unter Zeitdruck

Klassische Labortests dauern bis zu 72 Stunden. In einer globalisierten Lieferkette ist das zu lang. Echtzeit-Sensorik kann zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil werden.

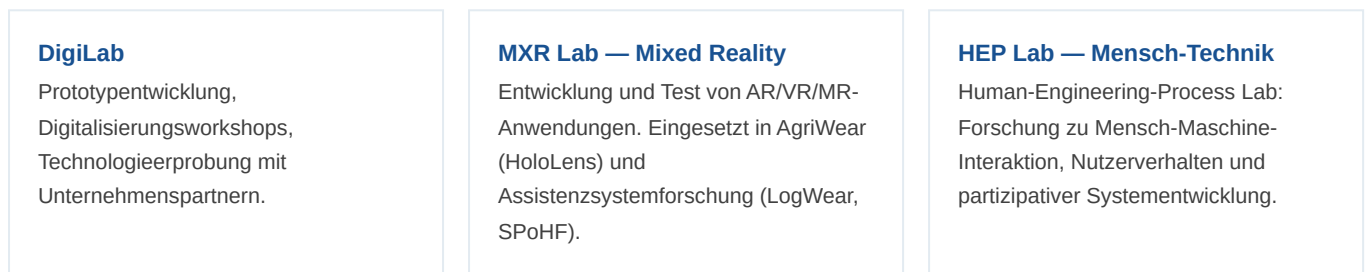
Die Antwort auf diese Herausforderungen ist nicht eine einzelne Technologie, sondern ein **methodisch fundierter, partnerschaftlicher Prozess**, der Technik, Daten und Menschen zusammenführt.

# Kompetenzlandschaft des GEMIT-Instituts

GEMIT verbindet vier Kernforschungsfelder mit einzigartiger Laborinfrastruktur und einem Netzwerk nationaler und internationaler Partner. Die Forschungslinie „Prozessoptimierung mit IT“ verbindet alle vier Felder.



## LABORINFRASTRUKTUR



## UNSER KOMPETENZVERSPRECHEN

Vier Kompetenzfelder, ein Prinzip: Wir denken von den Prozessen her und machen Technologie genau dort wirksam, wo sie messbaren Nutzen schafft.

### Vom Prozess zur Lösung

Wir analysieren, modellieren und optimieren Geschäftsprozesse und überführen sie in tragfähige digitale Lösungen.

### Technologie mit Wirkung

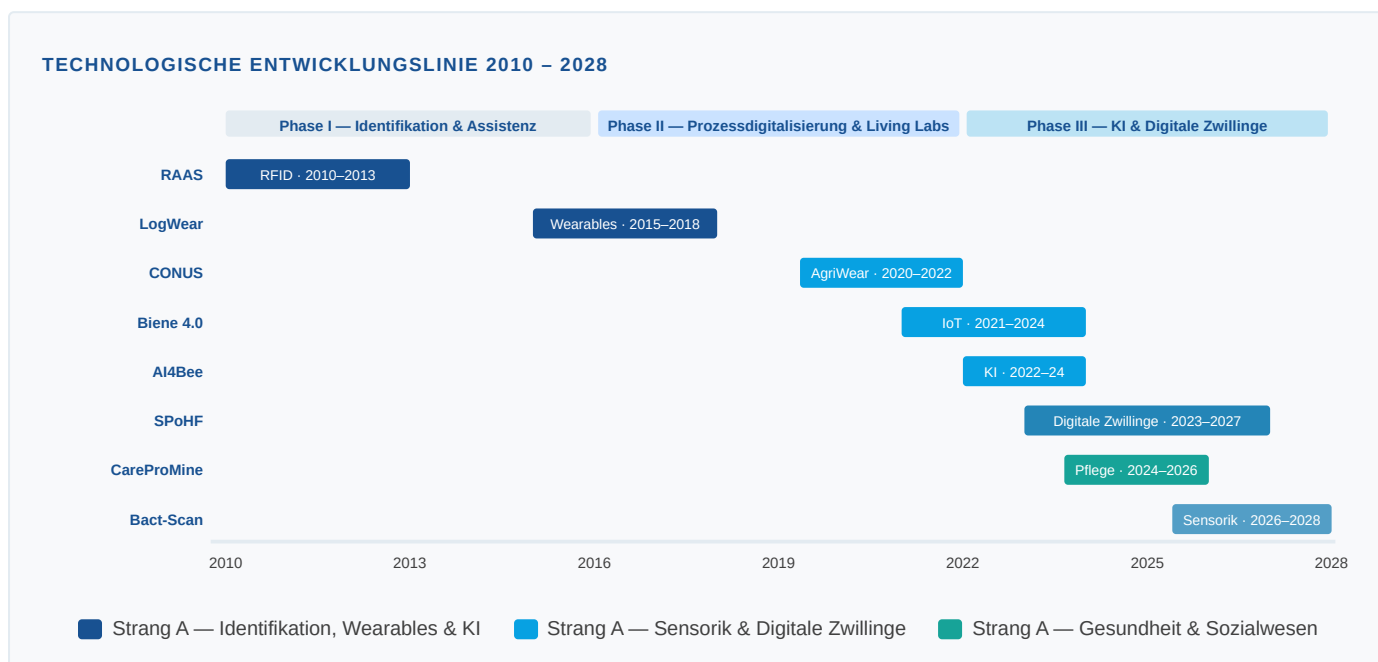
RFID, IoT, Wearables, digitale Zwillinge und Künstliche Intelligenz setzen wir gezielt dort ein, wo sie Prozesse messbar verbessern.

### Forschung, die ankommt

Im Reallabor mit echten Partnern entstehen Ergebnisse, die in Unternehmen, Verwaltung und Netzwerken Bestand haben.

# Projektportfolio & Technologie-Zeitstrahl 2010 – 2028

Die Abbildung zeigt die technologische Entwicklungslinie des GEMIT-Instituts von 2010 bis 2028. Strang A bündelt die extern geförderten Forschungsprojekte – von RFID-basierten Identifikationslösungen über Wearable-Assistenzsysteme und Sensorik bis zu KI-gestützten Plattformen, digitalen Zwillingen und Industrie 4.0. Sie folgen drei Phasen (Identifikation & Assistenz, Prozessdigitalisierung & Living Labs, KI & digitale Zwillinge) und bilden klare thematische Cluster – Beleg für eine strategische Entwicklung statt loser Einzelprojekte. Strang B ergänzt ein internes Vorhaben, das die KI-Kompetenz des Instituts vertieft und als praxisnahes Tool-Set Unternehmen bei der KI-gestützten Prozessoptimierung unterstützt.



STRANG A — Identifikation, Wearables & KI	STRANG B — Interne Strategie & KI-Methodik				
<p><b>A0</b> RAAS — RFID Application and Support (2010–2013)</p> <p><b>A1</b> LogWear — Wearables in der Logistik (2015–2018)</p> <p><b>A2</b> CONUS / AgriWear — Living Lab (2020–2022)</p> <p><b>A3</b> Biene 4.0 — IoT-Sensorik Imkerei (2021–2024)</p> <p><b>A4</b> AI4Bee — KI-Assistenz Bienenstöcke (2022–2024)</p> <p><b>A5</b> SPoHF — Digitale Zwillinge Landwirtschaft (2023–2027)</p> <p><b>A6</b> CareProMine — Prozessmanagement ambulante Pflege (2024–2026)</p> <p><b>A7</b> Bact-Scan — Echtzeit-Sensorik Lebensmittel (2026–2028)</p>	<p><b>B1</b> ARROC — KI-gestützte Geschäftsmodell- &amp; Ökosystem-Entwicklung (intern, seit 2026)</p> <p><b>SCHLÜSSELZAHLEN</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <p><b>9</b></p> <p>Projekte 2010–2028</p> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <p><b>4</b></p> <p>INTERREG-Projekte</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <p><b>10+</b></p> <p>Mio. € Fördervolumen</p> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;"> <p><b>8</b></p> <p>Beteiligte Professoren</p> </td> </tr> </table>	<p><b>9</b></p> <p>Projekte 2010–2028</p>	<p><b>4</b></p> <p>INTERREG-Projekte</p>	<p><b>10+</b></p> <p>Mio. € Fördervolumen</p>	<p><b>8</b></p> <p>Beteiligte Professoren</p>
<p><b>9</b></p> <p>Projekte 2010–2028</p>	<p><b>4</b></p> <p>INTERREG-Projekte</p>				
<p><b>10+</b></p> <p>Mio. € Fördervolumen</p>	<p><b>8</b></p> <p>Beteiligte Professoren</p>				

A0

PROJEKT

# RAAS — RFID Application and Support

RFID-BERATUNGSNETZWERK FÜR KMU · PIONIER DER FORSCHUNGSLINIE

## FÖRDERUNG

INTERREG IV A Deutschland-Niederland / EFRE

## LAUFZEIT

Januar 2010 – Juni 2013

## REGION

Euregio rhein-maas-nord

## EINORDNUNG

RAAS war das erste Projekt der späteren Forschungslinie. Es baute auf der Methodik von SCM4you auf und erschloss RFID-Technologie für KMU der Euregio. Mit rund **1,13 Mio. Euro** entstand ein grenzüberschreitendes Netzwerk aus Anbietern, Anwendern und Hochschulen.

- Initiiert durch **Prof. Dr. Wilhelm Müller & Prof. Dr. Beckmann**
- Leadpartner: NV Industriebank LIOF · Partner: Fontys Venlo, FTK Dortmund
- **Vorläufer RFID-NRW-NL** (2007–2008) als Brückenprojekt zu SCM4you

## DURCHFÜHRTE ARBEITEN & ZENTRALE ERGEBNISSE

133 Erstberatungsgespräche wurden geführt, daraus entstanden **34 Business Cases und 9 Pilotprojekte**. Anwendungen: Frühwarnsystem für Demenzkranke (Krefeld), Aktenidentifikation, Lachsmonitoring in Fließgewässern, RFID in Baumschulen, Hochtemperatur-Tags.

- **133** Erstberatungen — **34** Business Cases — **9** Pilotprojekte
- Fachbereichsübergreifend: Oecotrophologie, Gesundheitswesen, Textil
- Hochtemperatur-RFID-Tags als technische Innovation erprobt

## WESENTLICHE ZIELE

RAAS sollte KMU den Einstieg in RFID-Technologie erleichtern und die Euregio zur führenden RFID-Region entwickeln. Im Mittelpunkt standen **Sensibilisierung von Entscheidungsträgern**, Abbau von Implementierungshürden und Aufbau eines Beratungs-, Wissens- und Kommunikationsnetzwerks.

- Zielgruppe: KMU der Euregio rhein-maas-nord und angrenzender Regionen
- Aufbau eines dauerhaften Netzwerks aus Anbietern und Anwendern
- Einsatz von **RFID-Supportern** als direkte Ansprechpartner vor Ort

## ANSCHLUSS & WIRKUNG

RAAS etablierte die RFID- und Identifikationskompetenz, die direkt in alle Folgeprojekte einfluss. Die Beratungsmethodik — Business Case, Machbarkeitsstudie, Pilotimplementierung — wurde zum Standardmuster für GEMIT-Projekte. Fontys Venlo blieb Dauerkernpartner bis heute.

- Methodische Basis für **LogWear**, AgriWear und alle Folgeprojekte
- Fontys Venlo als Dauerkernpartner — wiederkehrend bis SPoHF (2023–2027)
- Identifikationskompetenz floss in AgriWear, Biene 4.0 und IoT-Projekte ein



## A1

PROJEKT

## LogWear — Wearables zur Optimierung logistischer Prozesse

WEARABLE-ASSISTENZSYSTEME FÜR KMU · INTERREG-KOOPERATION

## FÖRDERUNG

INTERREG V A Deutschland-Niederland / EFRE

## LAUFZEIT

März 2015 – Dezember 2018

## REGION

Euregio rhein-maas-nord

## EINORDNUNG

LogWear erschloss mit tragbaren Computersystemen (Wearables) die nächste Technologie nach RFID: Gemeinsam mit Fontys Venlo und dem FAST-Institut der HSNR entstand ein Beratungs- und Erprobungsprogramm das Datenbrillen, Smartwatches und weitere Wearables in reale Logistikprozesse einbettete. Das Gesamtprojektvolumen umfasste 1,1 Mio. Euro, wovon **335.000 Euro** auf die HSNR abfielen.

- Leadpartner: Fontys Fachhochschule für Technik und Logistik Venlo
- GEMIT: Prozessaufnahme, Bewertungstool & Wirtschaftlichkeitsanalyse
- FAST-Institut (Naroska, Breckenfelder): technische Wearable-Entwicklung

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN &amp; ZENTRALE ERGEBNISSE

GEMIT führte Prozessaufnahmen durch und entwickelte das Bewertungstool; FAST entwickelte Prototypen. Ergebnis: ein praxistaugliches **Online-Tool zur Wearable-Eignungsbeurteilung**, Pilotprozesse bei Partnern und eine Publikation zu Wearables in der manuellen Montage.

- Online-Tool zur Wearable-Eignung: frei zugänglich, praxisorientiert
- Pick-by-Vision (Datenbrillen), Smartwatch-gestützte Kommissionierung erprobt
- Publikation zu Wearables in der manuellen Montage

## WESENTLICHE ZIELE

Ziel war **Effizienzsteigerung, Fehlerreduzierung und sichereres Arbeiten** durch Wearables in der Logistik. KMU sollten als strukturierten Schritt Richtung Industrie 4.0 eigenständig beurteilen können, welche Prozesse für Wearables geeignet sind.

- Entwicklung eines **Online-Bewertungstools** zur Wearable-Eignung von Prozessen
- Pilotprojekte bei Partnerunternehmen (Helmut Beyers GmbH, KLG Europe B.V.)
- Wirtschaftlichkeitsbewertung und Implementierungsunterstützung für KMU

## ANSCHLUSS &amp; WIRKUNG

Die Wearable-Kompetenz aus LogWear floss direkt in die Folgeprojekte **CONUS/AgriWear** (HoloLens, Exoskelette im Gartenbau) ein. Das Methodenmuster mit Prozessanalyse und Pilotimplementierung wird auch heute noch angewendet.

- Direkte Nachfolge: **AgriWear** (CONUS, 2020) — Wearables im Agribusiness
- CareProMine (Pflege): thematische Erweiterung des Wearable-Ansatzes
- Methodik mit Prozessanalyse und Pilotimplementierung wird auch heute noch angewendet



**Prof. Dr. Holger Beckmann**  
Logistik & SCM · Projektleitung HSNR



**Prof. Dr. Edwin Naroska**  
FAST · Wearable-Technik



**Prof. Dr. Christof Breckenfelder**  
FAST · Embedded Systems

## A2

PROJEKT

## CONUS / AgriWear — Competence Net Urban-Industrial Supply

LIVING LABS AGRIBUSINESS &amp; SMART LOGISTICS · REALLABOR NIEDERRHEIN

## FÖRDERUNG

EFRE / Regio.NRW (Ministerium für Wirtschaft NRW)

## LAUFZEIT

Januar 2020 – 2022

## REGION

Niederrhein · Duisburg

## EINORDNUNG

Mit CONUS begann für GEMIT eine neue methodische Phase: Erstmals arbeitete das Institut in Reallaboren, sog. **Living Labs**. Zwei der vier Living Labs wurden von GEMIT geleitet: **AgriWear** (Wearables & KI im Agribusiness) sowie **Smart Logistics Grids / BioEconomy**. Die Gesamtkoordination lag beim Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV) der Universität Duisburg-Essen.

- Wearable-Erfahrung aus LogWear findet Einsatz in Gewächshaus-Prozessen
- GEMIT Lead Partner AgriWear & Smart Logistics Grids/BioEconomy
- **Neurather Gärtner** (Grevenbroich) als zentraler Praxispartner

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN &amp; ZENTRALE ERGEBNISSE

GEMIT erprobte HoloLens-Anwendungen, Smartwatches und Exoskelette im Gewächshaus. Die UDE entwickelte KI-gestützte Routing-Algorithmen (Simulation in MATLAB Simulink). Ergebnis: **bis zu 80 % Effizienzgewinn** durch datengetriebene Algorithmen.

- **80 % Effizienzgewinn** bei Routing-Simulationen (UDE/MATLAB Simulink)
- HoloLens & Exoskelett im realen Gewächshaus-Betrieb erprobt
- deutliche Effizienzsteigerung

## WESENTLICHE ZIELE

Ziel war die Digitalisierung von Lieferketten im Agribusiness — besonders für **verderbliche Lebensmittel** — sowie CO<sub>2</sub>-Reduktion in der Region. AgriWear erprobte HoloLens, Smartwatches und Exoskelette zur Optimierung von Gewächshaus-Prozessen, u.a. zur Schädlingszählung auf Gelb-/Blautafeln.

- CO<sub>2</sub>-Reduktion durch digitalisierte Liefer- und Versorgungsketten
- Wearable-gestütztes Schädlingsmonitoring: Bilderkennung mit VR-Brille
- Dynamic Pricing und Predictive Analytics für verderbliche Lebensmittel

## ANSCHLUSS &amp; WIRKUNG

CONUS ist das **direkte Bindeglied** zwischen Wearable- und KI-Forschung. Das Living-Lab-Prinzip wird seitdem standardmäßig eingesetzt.

- Inhaltliche Nachfolge: **SPoHF** (digitale Zwillinge im Gartenbau)
- Wegbereiter für die IoT- & KI-Projekte der Linie: Biene 4.0 und AI4Bee
- Living-Lab-Methodik wird häufig eingesetzte Methode in GEMIT-Projekten



## A3

PROJEKT

## Biene 4.0 — Digital vernetzte Sensoren für vitalere Bienen

IOT-SENSORIK &amp; IMKEREI-DIGITALISIERUNG · BMEL-FÖRDERUNG

## FÖRDERUNG

BMEL / Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

## LAUFZEIT

März 2021 – Februar 2024

## REGION

Mönchengladbach · Willich · Mayen

## EINORDNUNG

Biene 4.0 erschloss eine neue Branche für die GEMIT-Digitalisierungsexpertise: die Imkerei. Im Rahmen der BMEL-Initiative *Beenovation* (16 geförderte Projekte) war Biene 4.0 das **erste abgeschlossene Projekt** der Initiative. Fördervolumen: **355.000 Euro**. Partner: clabremo GmbH und Bienenland van den Bongard.

- Erstes der 16 Beenovation-Projekte mit Abschluss — nationale Sichtbarkeit
- Partner: clabremo GmbH (Sensorentwicklung), Bienenland van den Bongard (Praxistests)
- Assoziierter Partner: DLR Fachzentrum Bienen und Imkerei, Mayen

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN &amp; ZENTRALE ERGEBNISSE

Entwickelt wurde eine **Temperatursensorwabe mit drei vertikalen Fühlern**, Sound- und Frequenzganganalysen sowie KI-gestützte Bienenzählung über LoRaWAN-Übertragung. Für die Sensorwabe wurde ein **Patent eingereicht**.

- **Patentanmeldung**: Temperatursensorwabe mit drei vertikalen Fühlern
- Markteinführung erster Produkte über clabremo zum Jahreswechsel 2025/2026

## WESENTLICHE ZIELE

Imker sollten mehr über ihr Bienenvolk erfahren, **ohne zum Stock fahren und die Beute öffnen zu müssen**. Ziel: geringere Wintersterblichkeit, frühzeitige Schwarmwarnung, Varroa-Früherkennung. Technik muss einfach, kostengünstig und minimalinvasiv sein.

- Minimalinvasive Sensorik: kein Öffnen des Bienenstocks nötig
- Frühwarnung: Futtermangel, Schwarm, Brutausfall, Hitzebelastung
- Partizipative Ausrichtung: Imker-Workshops zur Bedarfsermittlung

## ANSCHLUSS &amp; WIRKUNG

Biene 4.0 schuf die Grundlage für **AI4Bee** (2022–2024). Die IoT- und KI-Kompetenz wird in SPoHF und Bact-Scan fortgeführt.

- Direktes Folgeprojekt: **AI4Bee** (ZIM, 2022–2024)
- IoT-Kompetenz übertragbar auf SPoHF (Pflanzendaten) & Bact-Scan



A4

PROJEKT

# AI4Bee — KI-gestütztes Assistenzsystem für die Imkerei

INNOVATIVE WÄGEZELLE &amp; KI-SOUNDANALYSE · ZIM-FÖRDERUNG

## FÖRDERUNG

ZIM — Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (AiF)

## LAUFZEIT

September 2022 – August 2024

## REGION

Aachen · Saarbrücken · Mönchengladbach

## EINORDNUNG

AI4Bee vertiefte die Biene-4.0-Erkenntnisse um **Künstliche Intelligenz und prädiktive Handlungsempfehlungen**. ZIM-Gesamtvolumen: rund **725.000 Euro** (HSNR-Anteil ca. 140.000 Euro). Partner: ikado GmbH (Aachen) und FITT/htw saar. Wurde noch während der Biene-4.0-Laufzeit eingeworben.

- ZIM-Fördervolumen gesamt: rund **725.000 €** · HSNR-Anteil ca. 140.000 €
- Partner: ikado GmbH (Aachen), FITT/htw saar, Hochschule Niederrhein (GEMIT)
- Eingeworben noch während der Biene-4.0-Laufzeit

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN & ZENTRALE ERGEBNISSE

Die HSNR entwickelte KI-Methoden zur Auswertung von **Klangereignissen**. Erkenntnis: Rund **6 Stunden vor dem Schwarmakt nimmt die Anzahl der Klangereignisse (Tuten) zu**. KI-Zustandsbestimmung und KI-Chatbot als Imker-Assistent wurden erfolgreich erprobt.

- **6 Stunden Vorlauf** vor Schwarmakt durch KI-Soundanalyse erkennbar
- KI-Chatbot als Imker-Assistent: praxisnah erprobt
- Schnittstelle zu Biene-4.0-Infrastruktur: direkte Datenkontinuität

## WESENTLICHE ZIELE

Entwicklung einer **kostengünstigen, einfach nutzbaren und minimalinvasiven Technik**, die den Zustand von Bienenstöcken über innovative Messmethoden (z. B. Luftdruck, Resonanz) erfasst und automatisch auswertet. Imker erhalten direkte Handlungsempfehlungen, ohne den Stock öffnen zu müssen. Ziele sind geringere Wintersterblichkeit, frühe Schwarmwarnungen und Varroa-Früherkennung.

- Energieautarke Sensorik mit LoRaWAN — mobilfunkunabhängig
- Prädiktive Komponente: Frühwarnung vor Schwarmereignissen & Futtermangel
- Präskriptive Unterstützung: KI-Chatbot für Imker-Entscheidungshilfe

## ANSCHLUSS & WIRKUNG

AI4Bee ermöglichte die **Marktreife** der Sensorlösungen. KI-Methoden fließen in SPoHF (Pflanzendaten) und Bact-Scan (Sensorauswertung) ein.

- KI-Methodik übertragbar: SPoHF (Pflanzendaten) & Bact-Scan (Sensorauswertung)
- Patentierte Sensorwabe aus Biene 4.0 komplementär zum AI4Bee-Gewichtssystem



A5

PROJEKT

## SPoHF — Sustainable Production of Healthy Food

DIGITALE PFLANZEN-ZWILLINGE &amp; KI IM OBST- UND GEMÜSEANBAU · INTERREG

## FÖRDERUNG

INTERREG VI A Deutschland-Niederland / EU

## LAUFZEIT

Dezember 2023 – Juni 2027

## REGION

Niederrhein · Venlo · Grevenbroich

## EINORDNUNG

SPoHF ist das bislang größte GEMIT-Projekt im Agrar- und Digital-Twin-Bereich und markiert den **Einstieg in eine neue Entwicklungsstufe digitaler Zwillinge**. Das Gesamtvolumen beträgt **2,36 Mio. Euro**, davon rund 741.000 Euro für die HSNR. GEMIT koordiniert das Projekt, an dem neun Partner aus Deutschland und den Niederlanden beteiligt sind.

- Größtes Projekt im Themenbereich Agrar-/Digital-Twin: **2,36 Mio. Euro** Gesamtvolumen
- GEMIT ist Lead
- 9 Partner: Fontys Venlo, Brightlabs, Vitarom, Compas Agro, ProcEvolution, Yookr, AppComm, GEMIT, FB Oecotrophologie der HSNR

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN &amp; ZENTRALE ERGEBNISSE

GEMIT entwickelt **virtuelle Pflanzen-Zwillinge** auf Basis kontinuierlicher Prozess- und Produktdaten, gewonnen aus Sensorik im Tomatengewächshaus (Vitarom Grevenbroich) und auf Blaubeerfeldern (Compas Agro).

- Blue-Twin: digitaler Pflanzenzwilling für Blaubeerpflanzen im Freiland
- Red twin: digitaler Pflanzenzwilling für Tomatenpflanzen im Gewächshaus
- Untersuchung Abhängigkeit des Gesundheitswertes der Früchte von Parametern im Anbau

## WESENTLICHE ZIELE

Ziel: Steigerung der Ressourceneffizienz in der Lebensmittelproduktion — **weniger Energie, Dünger, Pflanzenschutzmittel**, bessere Produktqualität. Digitale Zwillinge simulieren Umgebungsfaktoren und liefern KI-gestützte Maßnahmenempfehlungen für Gartenbaubetriebe.

- Digitale Zwillinge simulieren Umgebungsfaktoren schneller als Echtzeit
- KI-gestützte Empfehlungen für Bewässerung, Düngung & Schädlingsabwehr
- Einfluss von Umgebungsfaktoren auf den Gesundheitswert der Früchte

## ANSCHLUSS &amp; WIRKUNG

SPoHF vertieft die AgriWear-Linie. Partner Yookr und Brightlands verbinden SPoHF direkt mit **Bact-Scan**. Die Digitale-Zwillinge-Methodik ist auf die Fertigung übertragbar.

- Direkter Anschluss: **Bact-Scan** (2026–2028) — Partner Yookr & Brightlands
- Digitale-Zwillinge-Kompetenz übertragbar auf andere Branchen
- Institutionelle Tiefe: FB Oecotrophologie als interner Kooperationspartner



## A6

PROJEKT

## CareProMine-Ambulant — Prozessmanagement in der ambulanten Pflege

PROCESS MINING · SENSORIK · WEARABLES · AMBULANTE PFLEGE · CO-DESIGN

## FÖRDERUNG

DATIpilot — Innovationssprint Modul 1 / BMFTR

## LAUFZEIT

2024 – 2026

## PRAXISPARTNER

Franziskusheim gGmbH · GigaSysTec

## EINORDNUNG

CareProMine-Ambulant erschließt mit der ambulanten Pflege einen völlig neuen Anwendungsbereich für die GEMIT-Forschungslinie. Wearables, sensorbasierte Matratzenauflagen und Process Mining werden kombiniert, um Pflegeprozesse datengestützt zu erfassen und gezielt zu verbessern. Ziel: mehr Zeit für echte Pflege, weniger Aufwand durch ineffiziente Abläufe — und eine höhere Lebensqualität für Pflegebedürftige und Pflegekräfte.

- DATIpilot-Innovationssprint Modul 1 — gefördert durch BMFTR
- Praxispartner: Franziskusheim gGmbH mit > 500 Mitarbeitenden
- Erweiterung der Forschungslinie in den Gesundheits- und Sozialbereich

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN &amp; ERGEBNISSE

Process Mining wurde für den Pflegekontext adaptiert. In Workshops mit Pflegekräften und Senior:innen wurden nutzerzentrierte Anforderungen erhoben. Die Matratzenauflage wurde in der Praxis erprobt — die gewonnenen Daten bilden die Grundlage für Prozessanalysen und Optimierungsmaßnahmen.

- Technikakzeptanz-Workshop mit Senior:innen im Franziskusheim Geilenkirchen
- Vorstellung auf 5. Fachkonferenz „Integrierte Forschung“ (Cluster)
- Präsentation bei DATIpilot-Veranstaltung „Innovation on the Road“, Essen

## WESENTLICHE ZIELE

Pflegeprozesse werden mithilfe der sensorbasierten Matratzenauflage **Digital Care Assist** (GigaSysTec) kontinuierlich erfasst: Bettbelegung, Bewegungsaktivität, Atem- und Herzfrequenz sowie Feuchtigkeit. Process Mining macht Abläufe und Engpässe sichtbar. Ein Dashboard liefert Pflegekräften Echtzeit-Überblick und Trendanalysen.

- Pflegeprozesse transparent machen und mittels Process Mining analysieren
- Echtzeit-Dashboard für datengestützte Entscheidungsunterstützung
- Technikakzeptanz durch partizipativen Co-Design-Ansatz sicherstellen

## ANSCHLUSS &amp; WIRKUNG

CareProMine überträgt die GEMIT-Kernmethodik (Process Mining, Sensorik, partizipatives Design) in einen sozialrelevanten Kontext. Das Projekt zeigt, dass digitale Prozessoptimierung weit über Industrie und Agrar hinaus wirkt — und stellt GEMIT als interdisziplinäres Kompetenzzentrum für Prozessmanagement mit IT dar.

- Methodentransfer von Industrie & Agrar in den Pflegebereich
- Partizipativer Ansatz als Modell für soziotechnische Systementwicklung
- Aufbau eines neuen Partnernetzwerks in Gesundheit & Sozialwesen

WISSENSCHAFTLICHE  
LEITUNG

**Prof. Dr. Kathleen Diener**  
Digital Innovation



**Prof. Dr. Kristina Rosenthal**  
Geschäftsprozessmanagement

Process Mining

Ambulante Pflege

IoT-Sensorik

Wearables

Co-Design

DATIpilot

Gesundheitswesen

A7

PROJEKT

# Bact-Scan — Echtzeit-Monitoring bakterieller Kontamination

TRAGBARES ECHTZEIT-SENSORSYSTEM · LEBENSMITTELSICHERHEIT

## FÖRDERUNG

INTERREG VI Deutschland-Niederland / EU

## LAUFZEIT

Januar 2026 – Dezember 2028

## REGION

Venlo · Grevenbroich · Mönchengladbach

## EINORDNUNG

Bact-Scan schließt eine zentrale Lücke in der Lebensmittelkette, da herkömmliche mikrobiologische Tests **bis zu 72 Stunden** benötigen – zu lang für empfindliche, schnell verderbliche Produkte. Das Projekt verfügt über ein Gesamtvolumen von rund **1,75 Mio. Euro** und baut auf dem INTERREG-Projekt SenSpores (2023–2027, Lead HSNR, ca. 3 Mio. Euro) auf.

- Kick-off Januar 2026 auf dem Brightlands Campus Greenport Venlo
- Baut auf SenSpores auf (2023–2027, HSNR als Lead, ca. 3 Mio. Euro)
- Partner: Universiteit Maastricht, Arkoni B.V., Yookr B.V., Brightlands Campus

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN & ZENTRALE ERGEBNISSE

Bact-Scan entwickelt ein **portables Sensorsystem** zur schnellen Vor-Ort-Erkennung bakterieller Kontaminationen. Im Projekt wurden erste Sensorkomponenten aufgebaut, Messverfahren validiert und Pilotanwendungen gestartet. Ergebnisse sind deutliche Verkürzung mikrobiologischer Prüfzeiten, frühzeitige Risikoerkennung, höhere Lebensmittelsicherheit.

- GEMIT-Rolle: Markteinführung/Verwertung & Datenanalyse
- Laufend — erste Ergebnisse aus Pilotanwendungen im Weinbau in Arbeit

## WESENTLICHE ZIELE

Ziel: ein **portables Echtzeit-Sensorsystem** zur gleichzeitigen Erkennung mehrerer bakterieller Kontaminanten vor Ort. Frühzeitige Risikoerkennung schützt Verbraucher, reduziert Lebensmittelverluste und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit.

- Simultanerkennung mehrerer bakterieller Kontaminanten in Echtzeit
- Pilotanwendung: tägliche Traubenkontrolle & Früherkennung von Pflanzenkrankheiten
- Ziel: von 72 Stunden Labortests auf Minuten vor Ort

## ANSCHLUSS & WIRKUNG

Bact-Scan verbindet die Agrar-/Lebensmittellinie mit der **Lebensmittelsicherheitsdimension**. Gemeinsame Partner mit SPoHF sichern Kontinuität. Datenkompetenz wird in künftigen Projekten fortgeführt.

- Gemeinsame Partner mit SPoHF: **Yookr, Brightlands** sichern Kontinuität
- Datenkompetenz auch in künftigen Projekten aktiv
- SenSpores (2023–2027) als Vorgänger gibt Infrastruktur und Methodik vor



## B1

STRATEGIE

## ARROC — KI-gestützte Geschäftsmodell- &amp; Ökosystem-Entwicklung

GEMIT-TOOL-SUITE · INTERNES STRATEGISCHES FORSCHUNGSPROJEKT

## FÖRDERUNG

Internes strategisches GEMIT-Projekt (Eigenforschung)

## LAUFZEIT

seit 2026 · fortlaufend

## BEZUG

GEMIT · Hochschule Niederrhein

## EINORDNUNG

ARROC bildet den methodischen Übergang der Forschungslinie: von der klassischen Prozessoptimierung hin zu **Geschäftsmodell- und Ökosystem-Innovation**. Als internes strategisches Projekt bündelt GEMIT seine prozess- und IT-orientierten Kernkompetenzen und stellt sie als modular einsetzbare, KI-gestützte Tool-Suite bereit.

- Verbindet **Business Process Management, Business Engineering** und Geschäftsmodellentwicklung
- Eigenforschung — ohne externe Projektförderung, dauerhaft weiterentwickelt
- Methodische Klammer über alle Domänen der Forschungslinie

## DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN &amp; ZENTRALE ERGEBNISSE

Die Tool-Suite wird iterativ aufgebaut: Methodenbausteine, Datenstrukturen und KI-Komponenten werden entwickelt und in laufenden Projekten erprobt. Stand 2026: Konzeption und erste Prototypen der ARROC-Module befinden sich im Aufbau.

- Aufbau der ARROC-Module — Konzept und erste Prototypen (2026)
- Erprobung in laufenden Projekten der Forschungslinie
- Schrittweise Integration generativer KI in die Methodik

## WESENTLICHE ZIELE

Ziel ist eine **KI-gestützte Tool-Suite**, die Geschäftsmodelle und Business-Ökosysteme systematisch analysieren, gestalten und bewerten hilft. Generative KI und Large Language Models unterstützen Ideenfindung, Modellierung und Bewertung — vom Prozess bis zum tragfähigen Geschäftsmodell.

- Von der Technologie über die Prozessinnovation zum Geschäftsmodell
- Einsatz **generativer KI** und Large Language Models
- Wiederverwendbare Methoden, Vorlagen und Bewertungslogiken

## ANSCHLUSS &amp; WIRKUNG

ARROC wirkt als **Methoden-Backbone** der Forschungslinie: Erkenntnisse aus den Domänenprojekten fließen ein, die Tool-Suite gibt sie als übertragbare Methodik zurück. So wird aus Prozessoptimierung mit IT konsequent Geschäftsmodell- und Ökosystem-Innovation.

- Speist **Business Engineering** in alle Domänenprojekte ein
- Brücke zwischen Forschung, Transfer und Ausgründung
- Grundlage für die künftige **KI-Vertiefung** der Forschungslinie



# Transfer & Wirkung der Forschungslinie

Aus acht Projekten in über 15 Jahren ist ein zusammenhängendes Wirkungsprofil entstanden, das weit über einzelne Fördervorhaben hinausreicht und in etablierten Methoden, gewachsenen Netzwerken, marktnahen Lösungen und neuen organisatorischen Strukturen mündet.

## Technologietransfer in KMU

- 133 RFID-Erstberatungen (RAAS)
- 34 Business Cases, 9 RFID-Piloten
- Wearable-Eignung für 50+ Prozesse bewertet (LogWear)
- Know-how zu RFID, IoT, Wearables, KI, Digitalen Zwillingen

## Produkte & Marktreife

- Sensorwabe mit Patentanmeldung (Biene 4.0)
- Markteinführung clabremo-Produkte (2025/2026)
- Online-Bewertungstool Wearables (LogWear)
- KI-Chatbot für Imker (AI4Bee)

## Netzwerke & Strukturen

- Fontys Venlo: Dauerkernpartner seit RAAS (2010)
- Brightlands & Yookr: SPoHF + Bact-Scan
- CONUS-Netzwerk: fortbestehend, Niederrhein
- Universiteit Maastricht: Bact-Scan
- ikado / clabremo: Biene 4.0 + AI4Bee

## FÖRDERSCIENEN

<b>Interreg Deutschland-Niederland</b>	<b>BMEL / BLE</b>	<b>ZIM / Regio.NRW</b>	<b>EFRE</b>
--	-------------------	------------------------	-------------

## METHODISCHE WIRKUNG

### Living-Lab-Standard

Das in CONUS (2020) eingeführte Reallabor-Prinzip ist heute Standard für alle GEMIT-Projekte. Echte Partner, echte Daten, echte Betriebe.

### Digitale Zwillinge als Plattform

Die in SPoHF entwickelten Pflanzenzwillinge bilden eine Blaupause für digitale Zwillinge in anderen Branchen: Lebensmittellogistik, Stadtplanung.

### IoT-Sensorik als Forschungsinfrastruktur

LoRaWAN-Netzwerke, Temperatursensorwaben und Sound-Analyse-Pipelines aus Biene 4.0/AI4Bee bilden wiederverwendbare Infrastruktur für Folgemessungen.

### Grenzüberschreitendes Beratungsnetzwerk

RAAS (2010) schuf ein grenzüberschreitendes Forschungs-Netzwerk, das auch nach 15 Jahren noch stabil besteht: Netzwerk mit Fontys Venlo, Universiteit Maastricht und Brightlands

# Strategische Ausrichtung

---

Strategisch setzt das Institut darauf, Geschäfts-, Wertschöpfungs-, Organisations- und Netzwerkprozesse in Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen, Kooperationsnetzwerken und Business-Ökosystemen durch den Einsatz geeigneter Technologien neu zu gestalten, zu optimieren und in Anwendungskontexte zu überführen. Ziel ist es, die **Performance, Innovationsfähigkeit, Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit** von Unternehmen und Organisationen nachhaltig zu stärken.

Die technologische Entwicklung reichte bisher von RFID- und Sensorik-Anwendungen über Augmented- und Virtual-Reality-Ansätze bis hin zu datenbasierten und KI-gestützten Prozesslösungen. Künftig gewinnen insbesondere **generative KI, Large Language Models, Augmented und Virtual Reality sowie robotikgestützte Ansätze** zur Prozessoptimierung weiter an Bedeutung. Diese Kernkompetenz entwickelt GEMIT systematisch in ausgewählten Domänen weiter.

Forschungslinien entstehen dabei aus der Verbindung der prozess- und IT-orientierten Basis mit den fachlichen Kompetenzen der beteiligten professoralen Mitglieder und werden über aufeinander aufbauende Projekte vertieft.

# Prozessoptimierung mit IT ist kein Endpunkt — es ist eine **kontinuierliche Reise**, die GEMIT seit 2010 gemeinsam mit seinen Partnern geht.

— Forschungslinie „Prozessoptimierung mit IT“, GEMIT-Institut, Hochschule Niederrhein

17 — PERSPEKTIVEN

## Ausblick & Kontakt

Mit drei laufenden Projekten bleibt GEMIT aktiv in Technologieentwicklung und Praxistransfer eingebunden. Diese Forschungslinie setzt GEMIT konsequent fort und treibt das Themenfeld der Künstlichen Intelligenz künftig in allen Projekten verstärkt und vertiefend voran.

01

### KI & Echtzeit-Sensorik

Weiterentwicklung von Bact-Scan und SPoHF zu produktionsreifen Systemen. Echtzeit-Datenanalyse als Kernkompetenz.

02

### Digitale Zwillinge

Übertragung der SPoHF-Methodik auf weitere Bereiche: Fertigung, Stadtplanung, Energieversorgung.

03

### KMU-Digitalisierung Industrie

ARROC als Pilotprogramm für KI in KMU — anwendbar auf weitere Branchen in der Region.

04

### Neue Partnerschaften

GEMIT sucht Unternehmenspartner für Living Labs, Förderantragspartnerschaften (INTERREG, ZIM, BMBF) und Transferprojekte.

### INSTITUTSLEITUNG

#### Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Beckmann

Geschäftsprozessmanagement · Institutsleitung  
[holger.beckmann@hs-niederrhein.de](mailto:holger.beckmann@hs-niederrhein.de)

#### Prof. Dr. Kathleen Diener

Digital Innovation · Institutsleitung  
[kathleen.diener@hs-niederrhein.de](mailto:kathleen.diener@hs-niederrhein.de)

#### Prof. Dr. Kristina Rosenthal

Geschäftsprozessmanagement · Institutsleitung  
[kristina.rosenthal@hs-niederrhein.de](mailto:kristina.rosenthal@hs-niederrhein.de)

### INSTITUT & STANDORT

**GEMIT** — Institut für Geschäftsprozessmanagement und IT

Hochschule Niederrhein

Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen

Richard-Wagner-Straße 140 · 41065

Mönchengladbach

[hs-niederrhein.de/gemit](https://hs-niederrhein.de/gemit)

LinkedIn: [linkedin.com/company/gemit-hs-niederrhein](https://www.linkedin.com/company/gemit-hs-niederrhein)