



# Die KI.NRW- Flagship-Initiative

KI-Leuchtturmprojekte aus Nordrhein-Westfalen  
unter der Schirmherrschaft von KI.NRW

Broschüre 2024

## ■ Inhaltsverzeichnis

Grußwort von Ministerin Mona Neubaur	4
Vorwort von Dr. Christian Temath	5
1 SmartHospital.NRW	8
2 ZERTIFIZIERTE KI	10
3 Datenfabrik.NRW	12
4 Innovative Secure Medical Campus	14
5 KI und Digital Offensive HANDwerk.NRW	16
6 Cyber Production Management Lab	18
7 Bergisches Hochwasserwarnsystem	20
8 KI-Navi Handel	22
9 Aktuelle Veröffentlichungen der Flagships	24
10 Kontakt	25
11 Impressum	26

## ■ Grußwort von Ministerin Mona Neubaur



© MWIKE NRW / Nils Leon Brauer

Liebe KI-Interessierte,

auf dem Weg unseres Landes zum modernen, klimaneutralen und wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstandort benötigen wir kluge Köpfe und kooperative Algorithmen, denn die Entwicklung hin zur digitalen Gesellschaft und der Pfad zur Klimaneutralität werden als Meta-Trends der doppelten Transformation von der Schlüsseltechnologie der Künstlichen Intelligenz geprägt und befördert werden.

Nordrhein-Westfalen ist in den letzten Jahren zu einem führenden KI-Innovationsstandort in Deutschland herangewachsen. Der Grund für den Erfolg liegt in der Vernetzung: In Nordrhein-Westfalen arbeiten renommierte KI-Spitzenforscher\*innen, traditionsreiche Hidden Champions aus der Industrie und mutige Start-up-Pionier\*innen eng und erfolgreich zusammen. Die neuronalen Netze der KI werden in Netzwerken der menschlichen Intelligenz entwickelt und optimiert.

Eine zentrale Akteurin dabei ist die Kompetenzplattform KI.NRW, die bereits 2018 vom Land ins Leben gerufen wurde. Ziel der Plattform ist es, KI-Kompetenzen zu bündeln, Forschung und Qualifizierung zu stärken und den Unternehmen wertvolles Know-how zugänglich zu machen. Mit Sitz am Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, einem der führenden

Forschungsinstitute für Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz in Europa, ist KI.NRW ideal positioniert, um neueste wissenschaftliche Erkenntnisse direkt in die Praxis zu übertragen.

In diesem Rahmen fördern wir gezielt hochinnovative, anwendungsbezogene und gesellschaftsrelevante KI-Leuchtturmprojekte, für die KI.NRW die Schirmherrschaft übernimmt – die KI.NRW-Flagships. Dabei handelt es sich um große Konsortialvorhaben aus den Bereichen Logistik, Produktion, Medizin, Handel, Handwerk, Kritische Infrastruktur und Mobilität. Zahlreiche kluge und engagierte Köpfe arbeiten hier an Lösungen, die das gesellschaftliche und wirtschaftliche Morgen im besten Sinne des Fortschritts mitgestalten. Hervorzuheben ist das Projekt ZERTIFIZIERTE KI, das als interdisziplinäres Vorhaben zur vertrauenswürdigen Gestaltung von KI-Systemen beiträgt. »KI made in NRW« soll fair, sicher und zuverlässig funktionieren und die KI dorthin stellen, wo sie hingehört: An die Seite des Menschen, zu unserem Nutzen. Bis heute hat das Land ein Fördervolumen von rund 65 Millionen Euro für die Projekte bereitgestellt.

Die KI.NRW-Flagships sind im wahrsten Sinne des Wortes grundlegende Elemente des nordrhein-westfälischen KI-Ökosystems, auf denen aufgesetzt wird: Die Ergebnisse aus den Projekten werden für andere Unternehmen und Einrichtungen verfügbar gemacht. Als First Mover wirken die Flagships in die entsprechenden Branchen hinein und setzen wichtige und weiter ausstrahlende Fortschrittsimpulse.

»Für unsere Unternehmen in NRW hält Künstliche Intelligenz große Potenziale bereit. Deswegen fördern wir mit den KI.NRW-Flagships gezielt hochinnovative und anwendungsbezogene KI-Projekte.«

Dass wir diese großartigen Vorhaben in Nordrhein-Westfalen haben, ist

eine große Bereicherung für unser Land, unsere Unternehmen und alle KI-Enthusiast\*innen. Die Begeisterung dafür möge die Leser\*innen bei der Lektüre der auf den folgenden Seiten dargestellten Projekte anstecken.

Beste Grüße,  
Mona Neubaur, Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW

## ■ Vorwort von Dr. Christian Temath

Sehr geehrte Damen und Herren,

Large Language Models oder Prompting – mit dem Wirbel um Dienste wie ChatGPT sind Technologien der Künstlichen Intelligenz ins Sichtfeld der breiten Öffentlichkeit gerückt. Was bis vor wenigen Jahren weitgehend Thema in Fachkreisen war, ist dank des leicht zugänglichen Angebots jetzt für nahezu alle verfügbar geworden. Vor allem die Dienste der sogenannten Generativen KI, etwa Text- oder Bildgeneratoren, demonstrieren einfach und eindrucksvoll, zu was KI-Systeme in der Lage sind.

Dieser Türöffner-Moment hat maßgeblich dazu beigetragen, dass sich auch die Wirtschaft verstärkt mit KI beschäftigt und systematisch prüft, wie sie diese, aber auch herkömmliche Verfahren des Maschinellen Lernens nutzen kann. Klar ist: Künstliche Intelligenz wird unsere Lebens- und Arbeitswelten nachhaltig verändern und hält insbesondere für Unternehmen große Chancen bereit. Als Querschnittstechnologie kommt sie schon heute in zahlreichen Bereichen zum Einsatz.

Ich freue mich daher besonders, dass wir hier in Nordrhein-Westfalen in den letzten Jahren ein lebendiges KI-Ökosystem zusammenbringen konnten. Auf unserer KI.Landkarte, die ein ziemlich detailliertes Abbild dieses Ökosystems darstellt, können wir heute über 1100 Einträge von KI-Akteuren ausweisen.

»Die KI.NRW-Flagships zeigen, wie intelligente Systeme schon heute unsere Lebens- und Arbeitswelten prägen. Als Pionierprojekte stehen sie für die Exzellenz der angewandten KI in Nordrhein-Westfalen.«

Die KI.NRW-Flagships nehmen dabei eine zentrale Rolle ein. In großen Konsortialverbänden arbeiten renommierte Forscher\*innen und Fachexpert\*innen aus Unternehmen daran, mithilfe von KI drängende Realweltprobleme zu lösen. Die Ergebnisse helfen dabei, Prozesse in Krankenhäusern, Handwerksbetrieben und Produktionshallen und seit neuestem auch im Handel oder sogar im Hochwasserschutz zu verbessern. Dabei geht es nicht nur darum, Effizienzgewinne zu erzielen, sondern auch Entwicklungen wie dem Fachkräftemangel oder dem demografischen Wandel entgegenzuwirken. Ziel ist, dass der Mensch wieder mehr Zeit hat für die wirklich wichtigen Dinge – etwa, wenn Ärzt\*innen von Routineaufgaben entlastet werden und sich dafür wieder länger ihren Patient\*innen widmen können.



© KI.NRW

Mit KI.NRW begleiten wir die Projekte kommunikativ, berichten über Projektergebnisse und machen die Erfolge für ein großes Publikum sichtbar. Die erarbeiteten Lösungen sollen Nachahmungseffekte generieren, sodass die Ideen der Projektteams auch in anderen Kontexten genutzt werden können. Damit der Technologietransfer gelingt, setzen wir auf unser starkes Netzwerk, den Austausch unter

Projektmitgliedern sowie die gleichwertige Einbeziehung aller Stakeholder – von der Forschung über die Technologie bis hin zu den Anwendungsunternehmen. Denn wir sind überzeugt: Wenn wir mit NRW in der Champions League der angewandten KI spielen möchten, dann werden wir als Team am erfolgreichsten sein.

Wie das Team der KI.NRW-Flagships aktuell aufgestellt ist, stellen wir Ihnen auf den nächsten Seiten vor. Wenn Sie darüber hinaus Fragen haben, melden Sie sich gerne jederzeit. Wir freuen uns, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen.

Ich wünsche viel Spaß beim Lesen,  
Ihr Dr. Christian Temath, Geschäftsführer KI.NRW

# KI.NRW-Flagships auf einen Blick

65 Millionen Euro Fördervolumen

47 Projektpartner

8 Flagships

1 Ziel



Künstliche Intelligenz im Krankenhaus von morgen: Ein Verbundprojekt unter Leitung der Universitätsmedizin Essen arbeitet daran, wie Krankenhäuser aus NRW in sogenannte Smart Hospitals transformiert werden können.



Das Projektkonsortium, bestehend aus Handelsexpert\*innen des gmvteams, macht KI insbesondere für kleine und mittelgroße Einzelhandelsunternehmen leichter zugänglich und anwendbar.



Unter der Nutzung modernster Technologien wie zum Beispiel 5G, Künstlicher Intelligenz und OP-Robotik ist das Universitätsklinikum Bonn als »Innovative Secure Medical Campus« (ISMC) Vorreiter für einen Medizin-Campus der Zukunft.



Eine Kooperation zwischen dem Fraunhofer IAIS und dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik BSI sowie weiteren Partnern zur Entwicklung technischer Prüfverfahren für die Zertifizierung von KI-Systemen.



Die Projektpartner von »KI und Digital Offensive HANDwerk.NRW« (KIDiHa) stärken durch die Integration von Künstlicher Intelligenz die Wettbewerbsfähigkeit und das Innovationspotenzial von Handwerksbetrieben in NRW.



Wie sieht die von Künstlicher Intelligenz gestützte Produktion der Zukunft aus? Das Projekt »Datenfabrik.NRW« leistet Pionierarbeit und gestaltet die digitale Transformation in einer realen Produktionsumgebung.



Wie kann KI künftig den Hochwasserschutz unterstützen? Auf Initiative der regionalen Wirtschaft wird ein »Bergisches Hochwasserwarnsystem« (HWS 4.0) entwickelt, das Vorhersagen zu Wasserpegeln und Überflutungsgefahren trifft.



Die Projektpartner aus Wissenschaft, Lehre und Industrie erforschen und erproben im realen Produktionsprozess, wie KI helfen kann, die Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmen in Südwestfalen zu sichern.

# 1 SmartHospital.NRW

Mit Künstlicher Intelligenz das Krankenhaus von morgen gestalten: Das Ziel des Projekts SmartHospital.NRW ist es, mithilfe von KI die Behandlung von Patientinnen und Patienten zu verbessern, das Krankenhauspersonal zu entlasten und medizinische Prozesse effizienter zu gestalten. Unter der Leitung der Universitätsmedizin Essen arbeiten Wissenschaftler\*innen und KI-Expert\*innen an Konzepten und Lösungen, wie Krankenhäuser in Nordrhein-Westfalen die eigene Digitalisierung vorantreiben und zu so genannten Smart Hospitals weiterentwickelt werden können. Das Projekt wird vom Land NRW mit rund 14 Millionen Euro gefördert.



© Universitätsmedizin Essen / Ina Fassbender

Im Projekt SmartHospital.NRW wird ein Vorgehensmodell, bestehend aus verschiedenen Tools und Leitfäden, erarbeitet, das auf Krankenhäuser mit unterschiedlichen technischen Voraussetzungen übertragen werden kann. Dazu zählt der bereits veröffentlichte KI-Readiness-Check, mit welchem Krankenhäuser ihren eigenen KI-Reifegrad bestimmen können. Im Modell werden Aspekte wie potenziell benötigte Qualifizierungsbedarfe sowie zugehörige Change-Prozesse mitberücksichtigt, die bei der Einführung bzw. dem Einsatz von KI-basierten Unterstützungstools eine zentrale Rolle spielen. Zugleich werden verschiedene KI-basierte prototypische Anwendungen für reale Einsatzszenarien selbst entwickelt und exemplarisch erprobt.

## KI-Use-Cases und Showroom

Alle Use Cases des Projekts zielen darauf ab, das medizinische Fachpersonal bei patientenfernen Tätigkeiten, wie Dokumentation oder Gerätebedienung, KI-gestützt so gut wie möglich entlasten zu können. Ein Use Case ist die

intelligente Erstellung und Verarbeitung medizinischer Dokumente. Ein zu entwickelnder Arztbriefgenerator soll Ärzt\*innen semi-automatisch Textvorschläge erstellen, die nur noch freigegeben bzw. gegebenenfalls korrigiert werden müssen. Bei einem anderen Use Case soll ein Sprachassistenzsystem Patient\*innen ermöglichen, Elemente des Patient\*innenzimmers per Sprache zu steuern oder Informationen rund um den Behandlungsverlauf abfragen zu können. Ein weiterer Use Case dreht sich um die multimodale Steuerung an medizinischen Arbeitsplätzen, wo per Gesten- oder Sprachsteuerung kontaktlos und steril Geräte gesteuert sowie Laborbefunde oder radiologische Bilder aufgerufen und durchsucht werden können sollen.

Diese und andere Use Cases des Projekts werden in einem eigens eingerichteten Showroom an der Universitätsmedizin Essen ausgestellt, um sie erlebbar und ausprobierbar zu machen. So sollen zum einen Berührungängste in der Allgemeinheit zum Thema KI in der Medizin abgebaut werden. Zum anderen wird wertvolles Feedback zu den Prototypen gesammelt, das in die Weiterentwicklung zurückfließt.

## Der Mensch im Mittelpunkt

Entsprechend des Smart-Hospital-Konzepts, das in Deutschland maßgeblich von der Universitätsmedizin Essen vorangetrieben wird, steht auch im Projekt SmartHospital.NRW der Mensch – das gesamte Personal, die Patient\*innen sowie deren Angehörige – im Mittelpunkt. Somit werden KI-basierte Lösungen verantwortungsvoll designet und so realitätsnah wie möglich getestet. Von Beginn an wird medizinisches und pflegerisches Personal in die Entwicklung der Prototypen miteinbezogen, um nicht an Bedarfen vorbei zu entwickeln und einen wirklichen Benefit im klinischen Alltag erreichen zu können.

## Interview mit Dr. med. Anke Diehl

### Was soll Ihr Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee Ihres Projekts?

Mit SmartHospital.NRW möchten wir Krankenhäusern Werkzeuge an die Hand geben, damit sie eigenständig Schritte in Richtung eines Smart Hospitals, angepasst an ihre technischen Voraussetzungen, gehen können. Dazu entwickeln wir im Konsortium nicht nur eigene KI-basierte Prototypen für verschiedene klinische und pflegerische Anwendungen, sondern denken deren zukünftige Translation in die Klinik im Rahmen eines Vorgehensmodells, entsprechenden Change-Management-Prozessen und potenziell benötigten Qualifizierungsbedarfen von Beginn an mit.

Zusätzlich haben wir mit einem zugehörigen Showroom in Essen eine Möglichkeit geschaffen, die KI-Prototypen erlebbar zu machen und speziell Bürgerinnen und Bürgern den Mythos KI in der Medizin näherbringen und darüber aufklären zu können.

### Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus Ihrem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?

Das Potenzial der Integration von KI-Lösungen insgesamt sichtbar zu machen und die Translation zu unterstützen, ist eine zentrale Aufgabe von SmartHospital.NRW. Das im Projekt entwickelte Vorgehensmodell unterstützt beispielsweise Krankenhäuser auf dem Weg, eine digital orientierte zukunftsfähige Versorgung zu gewährleisten. Gleichzeitig können KI-Anwendungen wie Textverarbeitung, Sprach- und Gestenerkennung oder Gesundheitsdatenanalyse die Qualität und Effizienz der Versorgung entscheidend verbessern.

Ebenfalls wichtig ist, dass die organisatorischen und ökonomischen Auswirkungen dieser Transformation betrachtet werden und im Projekt ein nachhaltiges Modell entwickelt wird, welches die Integration und Skalierung von KI in Krankenhäusern langfristig unterstützt. Die Kombination dieser Elemente prägen SmartHospital.NRW und bilden die notwendige Grundlage der Transformation.



»Als Konsortialführerin ist es überwältigend zu sehen, wie interdisziplinäre Zusammenarbeit und das leidenschaftliche Engagement aller Beteiligten zu echten Innovationen führen. Teamgeist verwandelt Visionen in Realität.«

Dr. med. Anke Diehl – Chief Transformation Officer der Universitätsmedizin Essen und Konsortialführerin von SmartHospital.NRW

© O. Hartmann

### Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?

Natürlich werden die KI-basierten Prototypen stetig weiterentwickelt und umfangreich getestet, um sie robuster zu machen und einer möglichen Translation näherzubringen. Aufbauend darauf werden fortan vor allem die beiden Schwerpunkte Geschäftsmodelle und Change-Management immer mehr an Fokus gewinnen, um neben der technischen Reife auch die zukünftigen operativen Gelingenbedingungen genauer skizzieren zu können. Parallel dazu werden wir die Öffentlichkeitsarbeit speziell in unserem eigens eingerichteten Showroom noch weiter ausbauen und verschiedene Formate anbieten. Es lohnt sich also, über die Öffnungszeiten des Showrooms hinaus nach zukünftigen Veranstaltungen von SmartHospital.NRW Ausschau zu halten.



Konsortialführung: Universitätsmedizin Essen

Flagship seit 2021

In Partnerschaft mit:

Dedalus HealthCare, Fraunhofer IAIS, MEVIS, m.Doc, RWTH Aachen, TU Dortmund



[www.ki.nrw/flagships/smart-hospital](http://www.ki.nrw/flagships/smart-hospital)

Essen, Regierungsbezirk Düsseldorf

## 2 ZERTIFIZIERTE KI

Wie können Unternehmen ihre KI-Systeme sicher und vertrauenswürdig gestalten? Mit dem Ziel Standards für KI-Prüfungen zu schaffen und den Weg für eine KI-Zertifizierung mit europäischen Qualitätsstandards zu entwickeln, wurde 2021 das Flagship-Projekt ZERTIFIZIERTE KI ins Leben gerufen. Das Kooperationsvorhaben des Fraunhofer-Instituts für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS und des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik BSI sowie von weiteren Partnern wird vom Land Nordrhein-Westfalen mit rund 10 Millionen Euro gefördert.



© Fraunhofer IAIS

Damit Unternehmen mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz Wettbewerbsvorteile erzielen können, ist es essenziell, dass KI-Systeme vertrauenswürdig sind und verlässlich funktionieren. Dazu braucht es prüfbare technische Standards und Normen, die eine neutrale Bewertung der Systeme ermöglichen und die auch Anwendenden sowie Verbraucher\*innen Auskunft über zugesicherte Eigenschaften von KI-Technologien geben. Hier setzt das Projekt an. ZERTIFIZIERTE KI fußt auf einem breiten Beteiligungsprozess, um die Praxistauglichkeit und Marktfähigkeit der im Rahmen des Flagships entwickelten Prüfverfahren sicherzustellen. In einem interdisziplinären Projektteam arbeiten Wissenschaftler\*innen der Bereiche Informatik, Recht und Philosophie sowie Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen wie Telekommunikation, Banken, Versicherungen, Chemie und Handel zusammen. In branchen- und technologiebezogenen Anwenderkreisen definierten die Beteiligten zunächst konkrete Bedarfe, legten Kriterien und Maßstäbe für eine Prüfung in der Praxis fest und führten Pilotprüfungen durch.

### Konkrete Hilfestellungen für Unternehmen

Als Grundlage für die Zertifizierung von KI-Systemen wurden sieben Dimensionen der Vertrauenswürdigkeit identifiziert und in einem Whitepaper veröffentlicht: Dazu zählen u. a. Ethik und Recht, Fairness und Transparenz, Verlässlichkeit sowie Sicherheit. Im nächsten Schritt entstand ein Leitfaden zur Gestaltung vertrauenswürdiger Künstlicher Intelligenz – der KI-Prüfkatalog. Er befähigt Unternehmen, Anforderungen an die Vertrauenswürdigkeit intelligenter Systeme für die Entwicklung individueller KI-Anwendungen zu operationalisieren. Zuletzt ist das Whitepaper »Vertrauenswürdige KI-Anwendungen mit Foundation-Modellen entwickeln« erschienen.

Das Projekt arbeitet zudem an verschiedenen Standardisierungsaktivitäten, um Qualitätsanforderungen zu definieren. Diese dienen als Grundlage für die Entwicklung praxistauglicher KI-Prüfungen. Im DIN-Arbeitskreis »KI-Qualität und Prüfverfahren« entsteht eine Technische Spezifikation zu KI-Risiken, die auch dem neuen EU AI Act Rechnung trägt. Das fertige Dokument soll Grundlage für die Identifizierung der in einem bestimmten KI-System vorhandenen KI-Risiken und deren Analyse dienen und damit den Risikomanagementprozess innerhalb einer Organisation unterstützen.

### Fachlichen Austausch sichern

Der fachliche Austausch und innovative Praxisbeispiele stehen bei der Veranstaltung FORUM ZERTIFIZIERTE KI im Fokus, bei der seit 2023 einmal jährlich Akteur\*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik rund um vertrauenswürdige KI zusammenkommen. 2024 findet ein Symposium zum Thema »Scaling AI Assessments – Tools, Ecosystems and Business Models« statt.

### Interview mit Fabian Malms

*Was soll das Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee des Projekts?*

Künstliche Intelligenz durchdringt schon seit Jahren immer mehr unseren Alltag. Mit zunehmenden Fähigkeiten der KI steigt allerdings auch das Maß an Verantwortung, das wir an solche Systeme übertragen. Das übergeordnete Projektziel ist daher, Künstliche Intelligenz mit europäischen Qualitätsstandards sicher und vertrauenswürdig zu gestalten.

Insbesondere mit der Verabschiedung der KI-Verordnung werden Prüfungen für kritische KI-Systeme nun auch zur Pflicht. Für Unternehmen kommt es jetzt darauf an, die regulatorischen Anforderungen der KI-Verordnung möglichst pragmatisch umzusetzen. Die zentrale Frage dabei: Wie können Unternehmen ihre KI-Systeme vertrauenswürdig und leistungsfähig gestalten? Hierauf liefert das Projekt ZERTIFIZIERTE KI konkrete Antworten, sodass KI auch in sensiblen Anwendungskontexten eingesetzt werden kann. Viele Unternehmen lassen sich hierbei von uns unterstützen.

*Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus dem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?*

Firmen experimentieren derzeit mit KI und entwickeln vielversprechende Prototypen, beispielsweise für die Automatisierung, die Qualitätsprüfung oder die Optimierung von Prozessen. Sie tun sich aber oftmals schwer, diese Prototypen in die Serienproduktion zu bringen, weil Qualitätsgarantien fehlen. Seltene Fehler, die beim Prototypen nicht auffallen, werden dann in der Praxis zum Problem.

Unternehmen erhalten aus dem Projekt heraus praxisorientierte Tools und Publikationen, die sie befähigen, ungewolltes und Fehlverhalten der KI-Systeme auszuschließen. Der im Projekt entwickelte KI-Prüfkatalog wird heute bereits an vielen Stellen zur Qualitätssicherung von KI eingesetzt. Darüber hinaus bieten technische KI-Prüfertools die Möglichkeit, beispielsweise systematische Schwachstellen in KI-Systemen zu finden, um so deren Zuverlässigkeit und Robustheit sicherzustellen.



Fabian Malms – Projektleiter für Vertrauenswürdige KI / ZERTIFIZIERTE KI am Fraunhofer IAIS

»Insbesondere der interdisziplinäre Ansatz zeichnet den Erfolg des Projekts aus: So führt ein Projektteam aus Wissenschaftler\*innen der Bereiche Informatik, Recht und Philosophie sowie zahlreiche Unternehmen verschiedener Branchen alle Anforderungen an die Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen zusammen.«

*Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?*

Unternehmen sollen zukünftig befähigt werden, direkt im Rahmen ihres KI-Entwicklungsprozesses die Qualität und Vertrauenswürdigkeit ihrer KI-Anwendungen durch eine KI-Prüfung sicherzustellen. Eine Skalierung wird dabei mit einer möglichst hohen Automatisierung der KI-Prüfung erreicht. Prüfwerkzeuge stellen dafür die Grundlage dar. Im nächsten Schritt wird die KI-Prüf-Toolsuite mit weiteren Demonstratoren erweitert, sodass eine noch größere Bandbreite verschiedener Dimensionen der Vertrauenswürdigkeit abgedeckt wird. Hinzu kommt die prototypische Weiterentwicklung einer Prüfplattform, über die verschiedene Prüfwerkzeuge eingesetzt werden können. Diese ermöglicht automatisierbare, reproduzierbare und nachvollziehbare KI-Prüfungen entlang des KI-Lifecycle einer Anwendung. Dabei ist die Einbettung in eine KI-Governance wichtig, sodass neben der technischen auch eine ethische, regulatorische und rechtliche Prüfung einhergeht.



**ZERTIFIZIERTE KI**  
Qualität sichern. Fortschritt gestalten.

**Konsortialführung: Fraunhofer IAIS**

**Flagship seit 2021**

**In Partnerschaft mit:**

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, DIN Deutsches Institut für Normung, Projektträger Jülich | Forschungszentrum Jülich, RWTH Aachen, Universität Bonn, Universität zu Köln



[www.ki.nrwflagships/zertifizierung](http://www.ki.nrwflagships/zertifizierung)

📍 Sankt Augustin, Regierungsbezirk Köln

## 3 Datenfabrik.NRW

Wie sieht die von Künstlicher Intelligenz gestützte Produktion und Logistik künftig aus? Die Datenfabrik.NRW leistet Pionierarbeit und gestaltet die digitale Transformation in einer realen Produktionsumgebung. In dem Projekt des Spitzenclusters it's OWL entwickeln die Unternehmen Claas und Schmitz Cargobull gemeinsam mit NTT Data, Duvenbeck Kraftverkehr und MotionMiners sowie den Fraunhofer-Instituten IEM, IML, IOSB-INA und IAIS ein Modell für eine datengetriebene Fabrik der Zukunft. Das KI.NRW-Flagship wird mit 9,2 Millionen Euro durch das Land Nordrhein-Westfalen gefördert.



© Fraunhofer IEM

Industrieunternehmen stehen vor großen Herausforderungen. Dazu zählen unter anderem Lieferengpässe und Rohstoffknappheit. Zudem steigt der Druck in Bezug auf die Effizienzsteigerung und die nachhaltige Produktion. KI kann hier zum Game-Changer werden, wie die Datenfabrik.NRW zeigt. So werden im Rahmen des Projekts auf Grundlage innovativer Verfahren und unter dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz sowohl die Fabrikplanung als auch die Produktion, Logistik und Unternehmensarchitektur von mitwirkenden Anwenderunternehmen analysiert und in Pilotbereichen transformiert. Außerdem wird ein strategischer Handlungsrahmen für das Veränderungsmanagement sowie eine IT-Infrastruktur erarbeitet, sodass ein Technologie- und Wissenstransfer in die Breite über die Grenzen von NRW stattfindet.

Die vier am Projekt beteiligten Fraunhofer-Institute bringen ihre anwendungsorientierte Forschung und die praktische Umsetzungserfahrung in das Projekt ein und übernehmen den KI-Part. Angesetzt wird

an drei Punkten: Sie identifizieren und entwickeln konkrete Lösungen für den KI-Einsatz in der industriellen Produktion. Zudem ermöglichen sie einen Transfer von Methoden und Technologien aus der Wissenschaft in die Unternehmen, um KI-gestützte Lösungen in bestehende Prozesse und Unternehmensarchitekturen zu integrieren und damit Antworten auf die Herausforderungen der Industrie zu geben. Auch erarbeiten sie ein ganzheitliches Veränderungsmanagement, das Unternehmen bei der Organisation neuer Prozesse für den KI-Einsatz unterstützt.

### Use Cases in der Praxis und Breitentransfer voranbringen

In den Fabriken der Industriepartner Claas und Schmitz Cargobull werden die Ergebnisse direkt umgesetzt und sollen auch von anderen Unternehmen genutzt werden können. Kleine und mittlere Unternehmen können schon heute auf Lösungen zugreifen, die für ihre Produktion der Zukunft relevant sind. Inzwischen wurden in den beiden Leuchtturmfabriken zahlreiche Use Cases im Live-Betrieb getestet. So konnte bei Claas beispielsweise ein Use Case umgesetzt werden, der mittels KI-basierter Bilderkennung Label von unterschiedlichen Lieferanten automatisch ausliest und die relevanten Informationen in Echtzeit ins Lagerverwaltungssystem bucht.

In der zweiten Projektphase steht im Fokus, die Ergebnisse und Erkenntnisse für den Breitentransfer aufzubereiten: So ist die Datenfabrik.NRW auf zahlreichen Messen erlebbar, wie etwa in Hannover. Hinzu kommen Vortragsreihen, insbesondere zum Thema Künstliche Intelligenz in der Produktion, wo die Teilnehmenden auch die Möglichkeit haben, die Leuchtturmfabriken und die umgesetzten Use Cases in der Praxis kennen zu lernen.

### Interview mit Stefan Hartmann

*Was soll das Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee des Projekts?*

Das Forschungsprojekt Datenfabrik.NRW gestaltet in unseren Leuchtturmfabriken Claas und Schmitz Cargobull die digitale Transformation bestehender Produktionsstätten hin zu datengetriebenen Zukunftsfabriken. Dabei setzen wir auf innovative Verfahren und bringen KI-Anwendungen in den Bereichen Fabrikplanung, Produktion und Logistik in den operativen Betrieb. In diesem Zusammenhang gilt es stets auch die bestehenden IT-Infrastrukturen zu berücksichtigen, damit wir zukunftsfähige und skalierbare Lösungen entwickeln.

Die übergeordnete Idee des Forschungsprojekts ist dabei immer, entwickelte Lösungsansätze und Verfahren insbesondere den kleinen und mittelständischen Unternehmen verfügbar zu machen, um Unterstützung dort anzubieten, wo sie benötigt wird, und den Wirtschaftsstandort zu stärken.

*Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus dem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?*

Den einen Use Case aus rund 50 Use Cases herauszustellen, die wir im Projekt angehen, ist natürlich extrem schwierig. Denn jeder einzelne Anwendungsfall versucht in seinem Umfeld konkrete Probleme der Mitarbeitenden am Ort des Geschehens zu lösen und schafft damit seinen individuellen Mehrwert.

Ein schönes Beispiel ist aber vielleicht ein Use Case der intelligenten Personaleinsatzplanung: Dort hatten wir zu Beginn im Grunde keine Daten vorliegen, da einige Prozesse komplett manuell und nur mithilfe des impliziten Wissens der Planer abliefen. Dort schaffen wir nun durch Digitalisierung der Abläufe eine Datenbasis, auf die sich eine KI-Anwendung aufbauen lässt, welche dem Planer belastbare Planungsvorschläge machen kann und somit die Planungsgeschwindigkeit deutlich erhöht.



Stefan Hartmann – Wissenschaftlicher Mitarbeiter für digitale Transformation am Fraunhofer IEM und Projektleiter des KI.NRW-Flagships

© Fraunhofer IEM

»Der schönste Erfolg ist, dass so viele Lösungen, die vor einigen Monaten noch Ideen waren, nun implementiert sind und damit ihren Beitrag zu einer effizienten, datengetriebenen Produktion leisten, in der wir die Mitarbeitenden vor Ort unterstützen können.«

*Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?*

Wir sind nun etwas über Projekthalbzeit angekommen. Das heißt zum einen, dass immer mehr Lösungen den Pilotstatus verlassen und den Schritt der Skalierung angehen. Zum anderen heißt das, dass wir uns immer mehr mit dem bereits erwähnten Breitentransfer, also der Aufbereitung und Verfügbarmachung unserer Ergebnisse für andere Unternehmen, auseinandersetzen. Dazu bespielen wir aktuell diverse Veranstaltungen und vernehmen da auch ein riesiges Interesse und sehr positives Feedback. Außerdem sind die aktuellen Entwicklungen im Bereich Generativer KI natürlich extrem spannend für uns als KI-Flagship-Projekt. Dort schauen wir aktuell, wo und wie wir Tools aus der Schatztruhe »GenAI« konkret in die industrielle Anwendung bekommen können.



**Konsortialführung: Fraunhofer IEM**  
**Flagship seit 2021**

**In Partnerschaft mit:**

it's OWL Clustermanagement, CLAAS,  
Duvenbeck Consulting, Schmitz Cargobull,  
MotionMiners, Fraunhofer IAIS, IML, IOSB-INA,  
NTT DATA



[www.ki.nrwflagships/datenfabrik-nrw](http://www.ki.nrwflagships/datenfabrik-nrw)

📍 Paderborn, Regierungsbezirk Detmold

## 4 Innovative Secure Medical Campus

In dem deutschlandweit einmaligen Kooperationsvorhaben zwischen dem Universitätsklinikum Bonn (UKB) und dem Cyber Security Cluster e. V. wird zusammen mit Partnern aus der Industrie an einem übertragbaren Digitalisierungskonzept des UKB gearbeitet, in dem die Nutzung modernster KI-Technologie von Anfang an mit dem Thema Cybersecurity und Datenschutz zusammengedacht wird. Der 2022 gestartete Innovative Secure Medical Campus (ISMC) wird mit 17,5 Millionen Euro vom Land gefördert und hat eine Laufzeit von drei Jahren.



© Johann F. Saba / Universitätsklinikum Bonn

Unter Nutzung modernster Technologien wie KI, 5G und OP-Robotik ist das UKB mit seinem Innovative Secure Medical Campus Vorreiter für einen Medizin-Campus der Zukunft. Dabei geht es um eine sichere, vollständige Digitalisierungslösung, bei der die Diagnostik und Behandlung der Patient\*innen sowie die allgemeinen Prozesse auf dem Campus zwischen den verschiedenen Abteilungen des UKB optimiert werden. Die Erprobung dieser neuen digitalen Prozesse in der Krankenversorgung soll in Zukunft auch anderen Kliniken zugutekommen und zur Modernisierung des deutschen Gesundheitswesens beitragen.

### Unterstützung in der Diagnostik, Behandlung und Pflege

Grundlegend für die zielgerichtete Behandlung von komplex erkrankten Patient\*innen ist, dass alle medizinischen Daten inklusive Vorbefunden, Bild-, Labor- und Pathologiedaten in einer systematisch strukturierten Datenbank vorliegen. Auf dieser Grundlage können KI-Systeme andocken,

die in der therapeutischen Entscheidungsfindung unterstützen oder Therapiesimulationen an digitalen Zwillingen möglich machen. In der Radiologie des UKB kommt z. B. ein KI-Programm zum Einsatz, das es ermöglicht, Tumore sehr früh automatisiert zu erkennen. Die abschließende Bewertung durch das spezialisierte Klinikpersonal bleibt weiterhin unerlässlich, dennoch erleichtern viele der neuen Digitalisierungsmaßnahmen schon jetzt einige Arbeitsschritte der Mitarbeitenden, die dadurch mehr Zeit für die Patient\*innen gewinnen. Auch soll künftig ein Pflegeroboter die Pflegefachkräfte auf den Stationen unterstützen.

### Digitale Patient Journey und Cybersicherheit

Elementarer Bestandteil des Innovative Secure Medical Campus sind auch innovative Technologien, die in der Chirurgie in Gestalt eines On-Demand-OP-Roboters bereits eingesetzt werden. Mit diesem ist es möglich, steril an der Konsole zu operieren und während eines Eingriffs flexibel zwischen robotergestütztem und laparoskopischem Verfahren zu wechseln. Neben dem medizinischen Fachpersonal profitieren auch die Patient\*innen von dem modernen Medizin-Campus: So erleichtert in Kürze unter anderem der Transport mit autonom fahrenden Shuttles die Patient Journey.

Entscheidend für den Erfolg des Projekts ist vor allem der Sicherheitsaspekt, denn insbesondere im Gesundheitswesen ist der vertrauensvolle, schützende Umgang mit sensiblen Daten unerlässlich. Daher wird bei allen Digitalisierungsprojekten, die im Rahmen des ISMC umgesetzt werden, der Aspekt der Cybersicherheit maßgebend berücksichtigt. So gibt es ein Cybersecurity-Center, in dem IT-Expert\*innen rund um die Uhr und mit Unterstützung von KI die digitale Infrastruktur des UKB überwachen und Abwehrmechanismen bereithalten.

## Interview mit Prof. Dr. Ulrike Attenberger

### Was soll Ihr Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee Ihres Projekts?

Der Innovative Secure Medical Campus setzt neue Maßstäbe für eine umfassende und sichere Digitalisierung medizinischer Abläufe für eine weitere Optimierung der Patient\*innenversorgung. Dabei steht die Erprobung neuer Technologien wie die Künstliche Intelligenz und die OP-Robotik im Hinblick auf ihre Praktikabilität und ihren Benefit im klinischen Alltag im Mittelpunkt. Der ISMC dient als Modellprojekt, dessen Erkenntnisse zur Modernisierung des deutschen Gesundheitswesens beitragen sollen.

Dabei zielt das Projekt insbesondere auch darauf ab, die Cybersicherheit im Gesundheitssektor zu stärken, um Patient\*innendaten und -versorgung vor Cyberangriffen zu schützen. Durch staatliche Förderung und Auszeichnungen, wie den ersten Platz in der Kategorie »Sicherheit« beim Digital X Award, unterstreicht das ISMC seine Bedeutung für NRW und darüber hinaus.

### Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus Ihrem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?

Der ISMC erforscht verschiedene Anwendungsgebiete der digitalen Medizin, um die Patient\*innenversorgung zu optimieren. Der Nutzen liegt in der koordinierten Integration von Technologien in klinische Abläufe. Besonders hervorzuheben sind Projekte zur verbesserten Kommunikation, z. B. durch hologic lenses, sowie zur Weiterentwicklung der bildgebenden Diagnostik mit KI-Tools und Modellierung. Für den Rest der Förderlaufzeit wird ein Patient-Similarity-Modell in der kardialen Bildgebung entwickelt.

### Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?

Bis 2025 sollen KI-Modelle als Clinical-Decision-Support-Systeme den klinischen Betrieb unterstützen. Die XR-Cloud (Extended Reality) wird derzeit in der Radiologie und Chirurgie implementiert, wobei XR-Geräte und Wearables in Pilotanwendungen getestet werden.



Prof. Dr. Ulrike Attenberger – Direktorin der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am UKB und Leiterin des KI.NRW-Flagship-Projekts

© Johann F. Saba / Universitätsklinikum Bonn

»Der schönste Erfolg für mich war das gelungene Change-Management der letzten zwei Jahre. Unsere Zukunftsvision einer digitalen, KI-basierten Medizin wird nur erfolgreich sein, wenn wir Mitarbeitende und Patient\*innen überzeugen können. Besonders berührend war das positive Feedback unserer Patient\*innen zum Pflegeroboter-Prototypen.«

In der robotischen Therapie wird das chirurgische Test- und Training-Center BOSTER im dritten Quartal 2024 eröffnet mit Veröffentlichungen zu On-Demand-Robotik und KI-basierten OP-Videoanalysen. In der vaskulären Intervention werden Studien zu roboterassistierten minimal-invasiven Eingriffen durchgeführt.

Infrastrukturell werden die autonom fahrenden Shuttles in Kürze offiziell in Betrieb genommen. Sie sind wesentlicher Teil der intelligenten Patient Journey. In diesem Zusammenhang essenziell ist auch das Smart-Parking-System, das im zweiten Halbjahr 2024 implementiert wird. Für die letzte Förderphase ist die Schaffung einer virtuellen, KI-gestützten Lernumgebung für Pflegefachkräfte geplant.



Konsortialführung: Universitätsklinikum Bonn

Flagship seit 2022

In Partnerschaft mit:

Cyber Security Cluster, Deutsche Telekom, Siemens Healthineers



[www.ki.nrwflagships/innovative-secure-medical-campus](http://www.ki.nrwflagships/innovative-secure-medical-campus)

Bonn, Regierungsbezirk Köln

## 5 KI und Digital Offensive HANDwerk.NRW

Von der Bäckerei, über Maschinenbauunternehmen bis hin zu Werkzeugherstellern: In Handwerksbetrieben besteht ein großes Potenzial für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Trotzdem gibt es nur wenige KI-Lösungen oder Use Cases, die explizit auf deren Bedarfe und Besonderheiten zugeschnitten sind. Genau hier setzt das 2023 gestartete Flagship KI und Digital Offensive HANDwerk.NRW (KIDiHa) an. Die Arbeit des Konsortiums, bestehend aus der Fachhochschule des Mittelstands, des Fraunhofer-Instituts IOSB-INA und der Kreishandwerkerschaft Paderborn-Lippe, wird von der Landesregierung mit 2 Millionen Euro gefördert.



© Fachhochschule des Mittelstands / Till Stürmann

Der Einsatz von KI und digitalen Lösungen wird in den nächsten Jahren das Innovationspotenzial und die Wettbewerbsfähigkeit des nordrhein-westfälischen Handwerks stärken und somit ein wichtiger Wachstumsfaktor für den Wirtschaftsstandort Deutschland sein. Das Potenzial reicht von der optimierten Nutzung von Ressourcen und Energie, über die Automatisierung administrativer Prozesse bis hin zur schnellen und individuellen Abwicklung von Kurations- und Fertigungsaufträgen. Daher ist es das Ziel des Projektkonsortiums, neue Technologien und Instrumente in die Betriebe zu integrieren.

Dabei geht es den Expert\*innen aus den Bereichen Handwerk, Digitalisierung und KI in erster Linie um die Entwicklung von praxisnahen und maßgeschneiderten KI-Lösungen und -Ansätzen für Handwerksbetriebe unterschiedlicher Größenordnung. Des Weiteren werden Bildungsprogramme zur Künstlichen Intelligenz vorangetrieben: Eingang finden beispielsweise Themen, die grundlegendes Wissen über einen

verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit KI vermitteln sowie grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen. Damit sollen sowohl Unternehmer\*innen als auch Beschäftigte die Kompetenz erlangen, Chancen und Möglichkeiten, aber auch Risiken der neuen Technologien einzuschätzen.

### KI-Transfer von der Forschung in die Betriebe

Auch der Transfergedanke von KIDiHa stellt ein wichtiges Projektziel dar: So sollen nicht nur Handwerksbetriebe vor Ort, sondern auch Akteure anderer Regionen, aber auch Vertreter\*innen von Politik, Wirtschaft und Bildungseinrichtungen die Ergebnisse für sich nutzen und weiter ausbauen können. Hierfür stellen die Konsortialpartner ein Paket von öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen zusammen, die zielgruppengerecht und ansprechend über die Projekterfolge informieren. Dazu zählen beispielsweise unterschiedliche Veranstaltungsformate. Zentrale Anlaufstelle, insbesondere für Handwerksbetriebe, wird ein Showroom sein, der die Use Cases demonstrieren und somit mögliche Berührungspunkte mit dem hochtechnologischen Thema KI abbauen soll. Damit wird KI für unterschiedliche Zielgruppen erleb- und erfahrbar.

### Befragung zum KI-Einsatz im NRW-Handwerk gestartet

Wie es aktuell um den Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Handwerk steht, wird im Rahmen einer groß angelegten Studie mit Betrieben aus ganz Nordrhein-Westfalen beleuchtet. Abgefragt werden u. a. die IT-Infrastruktur und der Stand der Digitalisierung sowie die KI-Rahmenbedingungen. Die Ergebnisse der Studie dienen dazu, insbesondere ergebnisorientierte Maßnahmen abzuleiten und in die Betriebe zu implementieren.

## Interview mit Prof. Dr. Klaus Schafmeister

*Was soll Ihr Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee Ihres Projekts?*

Künstliche Intelligenz und Handwerk sind keine Gegensätze, sondern es gilt zu erkennen, wo KI als ein weiteres Werkzeug dem Handwerk nützlich sein kann. Insofern ist es von Beginn an wichtig, die Möglichkeiten zu verstehen, die Risiken abzuschätzen, die angebotenen Tools für den eigenen Bedarf zu bewerten und letztendlich die Einführung bei den Handwerkenden und Kund\*innen bestmöglich zu bewerkstelligen.

Mithilfe von KI kann das Handwerk seine Wettbewerbsfähigkeit noch stärker untermauern. Dies landesweit und über die unterschiedlichen Gewerke hinweg durch zahlreiche Instrumente zu vermitteln und entsprechende Maßnahmen zu entwickeln bzw. anzubieten, ist die Idee unseres Projekts. Mit einem zukunftsfähigen Handwerk in NRW gelingen nicht nur die Transformationsprozesse wesentlich besser, sondern es werden auch lebens- und arbeitswerte (Zukunfts-)Räume geschaffen.

*Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus Ihrem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?*

Total spannend gestalten sich Kooperationen mit einigen Handwerksbetrieben, die wir über den gesamten Projektzeitablauf begleiten möchten. Gerade bei kleineren Betrieben ist es nicht der eine Use Case, sondern die mittelfristige Gestaltung eines Prozesses.

Beispielhaft möchte ich eine KI-Ladentheke für Bäckereien nennen, die vielfältige Daten aufbereiten könnte und sowohl den Produktionsprozess als auch das Marketing sowie den Service revolutionieren könnte. Besonders wichtig im Sinne einer Verbesserung der Effizienz oder der Wettbewerbsfähigkeit des Handwerks sind darüber hinaus natürlich diejenigen Use Cases, die die vielfältigen Verwaltungs- oder Managementaufgaben vereinfachen, um mehr Zeit für das Handwerk zu schaffen – und davon gibt es zahlreiche.



»Der schönste Erfolg im Projekt ist für mich, wenn KI-Anwendungen ganz selbstverständlich als ein weiteres nützliches Werkzeug durch das Handwerk, egal in welchem Gewerk, verstanden und entsprechend genutzt werden.«

Prof. Dr. Klaus Schafmeister – Forschungsdirektor Stadt und Land & Mobilität an der Fachhochschule des Mittelstands, wissenschaftlicher Leiter des KI.NRW-Flagships

© Fachhochschule des Mittelstands / Till Stürmann

*Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?*

Kürzlich startete unsere Studie zur Künstlichen Intelligenz im Handwerk. Sie umfasst eine groß angelegte Befragung, bei der 30 000 Handwerksbetriebe unterschiedlicher Gewerke und Größe aus ganz NRW angeschrieben und zur aktuellen Beschäftigung mit KI befragt werden. Ziel dieses KI-Index Handwerk ist es, den Status quo in NRW zu erheben und zu erfahren, welche Herausforderungen Handwerksbetriebe bei der Einführung von KI sehen. Daraus lassen sich anschließend bedarfsgerechte und insbesondere ergebnisorientierte Maßnahmen ableiten und implementieren. Zudem dienen die Ergebnisse als Grundlage für ein von uns entwickeltes Onlinetool zur Selbsteinschätzung von Handwerksbetrieben, dem sogenannten KI-Reifegrad Handwerk.



**Konsortialführung: Fachhochschule des Mittelstands  
Flagship seit 2023**

**In Partnerschaft mit:**

Fraunhofer IOSB-INA, Kreishandwerkerschaft  
Paderborn Lippe



[www.ki.nrwiflagships/ki-im-handwerk](http://www.ki.nrwiflagships/ki-im-handwerk)

Bielefeld, Regierungsbezirk Detmold

## 6 Cyber Production Management Lab

Das Cyber Production Management Lab (CPML) wurde 2023 mit dem Vorhaben gegründet, die digitale und nachhaltige Transformation von Industrieunternehmen in Südwestfalen voranzubringen und ihre Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Das Konsortium innerhalb des Forschungsvorhabens, bestehend aus der Universität Siegen und der RWTH Aachen sowie den Unternehmen Achenbach Buschhütten, Heuel & Löher, Innofarming und SDFS Smarte Demonstrationsfabrik Siegen, will erforschen und erproben, wie die produzierende Industrie mit KI aktuelle und kommende Herausforderungen meistern kann. Dafür wird es vom Land NRW mit 7,5 Millionen Euro gefördert.



© SDFS

Produzierende Unternehmen, vor allem mittelständische Betriebe, stehen zunehmend vor großen Herausforderungen: Dazu zählen u. a. die voranschreitende digitale Transformation sowie die Notwendigkeit der Dekarbonisierung und Nachhaltigkeitsgestaltung in der Produktion. Um diese zu bewältigen, arbeitet das CPML daran, innovative Lösungen und zukunftsweisende Technologien – von der Vernetzung der Produktionsanlagen mit 5G, über die Vollautomatisierung der Anlagen bis zur Qualitätssicherung mittels KI – in die produzierende Industrie zu integrieren. Dazu sollen Algorithmen entwickelt werden, die im realen Produktionsbetrieb der Demonstrationsfabrik im Campus Buschhütten an einem umfangreichen Maschinenpark erprobt und validiert werden.

Anhand unterschiedlicher Produktionsszenarien erforschen die Projektpartner aktuelle und zukünftige Trends der Industrie: Stichwort Vertical Farming für die Lebensmittelherstellung, Prozess-

optimierung in der industriellen Fertigung oder ressourcenschonende Möglichkeiten bei Transportsystemen und -verpackungen. Konkret geht es um Fragestellungen in den Bereichen Predictive Quality, Predictive Maintenance sowie die Erstellung und Anwendung von digitalen Zwillingen inklusive vollständiger Prozesssimulationen.

### Gelebter Transfergedanke

Innerhalb des Forschungsvorhabens strebt das Konsortium eine enge Zusammenarbeit von Unternehmen aus der industriellen Produktion, der Softwaretechnologie und von Forschungseinrichtungen an, um weitreichende Lösungen zu entwickeln, die branchenübergreifend eingesetzt werden können und auch auf andere Regionen übertragbar sind. Besonders hervorzuheben sind hier die umfangreichen Produktionsanlagen, die eine Vielzahl von unterschiedlichen Fertigungstechnologien abdecken.

### Fachkräftemangel meistern und die nächste Projektstufe

Auch das Thema der universitären und gewerblichen Aus- und Weiterbildung wird im Cyber Production Management Lab großgeschrieben, um die Fachkräfte von morgen zu unterstützen. In diesem Zusammenhang liegt der Projektschwerpunkt aktuell auf den Anwendungsfällen der Werkerassistenz durch Augmented Reality. Diese unterstützt die Einarbeitung von Mitarbeitenden und verbessert die Qualitätskontrolle bei Schweißprozessen. Ebenso werden Ansätze des Condition Monitoring erprobt, das eine effiziente Überwachung aller Maschinenkomponenten ermöglicht. Zukünftig wird die Zustandsüberwachung der Maschinen um Predictive Analytics erweitert und es werden weitere Anwendungen im Bereich der Indoor-Lokalisierung entwickelt.

### Interview mit Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf

#### Was soll Ihr Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee Ihres Projekts?

Unser Forschungsprojekt CPML zielt darauf ab, mittelständische produzierende Unternehmen durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz und 5G-Technologie in der Produktion auf zukünftige Herausforderungen vorzubereiten. Durch die Integration dieser Technologien in Produktionsprozesse sowie das übergeordnete Produktionsmanagement verbessern wir Effizienz, Qualität und Nachhaltigkeit.

Die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Industrie sowie die Möglichkeit der Erprobung und Validierung in unserer Demonstrationsfabrik ermöglicht es uns, zielführend Lösungen für konkrete und anwendungsorientierte Fragestellungen der Industrie zu entwickeln. Ziel ist es, CPML als Leuchtturmprojekt innerhalb der Region Südwestfalen und über die Grenzen hinaus zu etablieren.

#### Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus Ihrem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?

In unserem Projekt gibt es nicht »den einen« wichtigsten Use Case für den Einsatz von KI, da alle Anwendungsfälle in Kombination eine hohe Relevanz aufweisen und synergetisch wirken. Ein prägnantes Beispiel ist jedoch der Einsatz von KI an unserer Demonstrationszelle, wo KI eine Montagetätigkeit, welche in Endlosschleife durchgeführt wird, kontinuierlich überwacht. Dabei erkennt die KI simulierte Fehlerzustände eigenständig und passt die Anlagenparameter in Echtzeit auf die idealen Soll-Werte an.

Dieser Use Case illustriert das Potenzial der KI, überwachend und regulierend in die Prozesse einzugreifen an einem einfachen und greifbaren Beispiel und kann symbolisch für sämtliche Maschinen im Produktionsprozess angewandt werden.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf – Lehrstuhl für International Production Engineering and Management an der Universität Siegen, Leiter des KI.NRW-Flagships

© Sinan Muslu

»Als Projektleiter ist für mich der größte Erfolg die gemeinsame und tolle Leistung meines Teams und das positive Feedback aus der Industrie, das unsere Arbeit und die daraus resultierenden Ergebnisse bestätigt.«

#### Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?

Aktuell erwarten wir die Lieferung und Inbetriebnahme der Produktionsanlagen, um unsere Demonstrationsfabrik weiter auszubauen. Sobald diese Anlagen einsatzbereit sind, werden einige geplante und bereits vorab entwickelte Use Cases auf die realen Maschinen implementiert und dort validiert. Dies wird uns ermöglichen, die theoretischen Modelle praktisch zu erproben und weiterzuentwickeln. Parallel dazu bereiten wir die Präsentation der ersten Projektergebnisse vor, die wir zeitnah auf zwei Fachkonferenzen vorstellen und anschließend veröffentlichen werden.

CPML | CYBER PRODUCTION MANAGEMENT LAB

Konsortialführung: Universität Siegen

Flagship seit 2023

In Partnerschaft mit:

ACHENBACH BUSCHHÜTTEN, Innofarming, Localino, RWTH Aachen, SDFS Smarte Demonstrationsfabrik Siegen



[www.ki.nrw/flagships/cyber-production-management-lab](http://www.ki.nrw/flagships/cyber-production-management-lab)

Buschhütten, Regierungsbezirk Arnsberg

## 7 Bergisches Hochwasserwarnsystem

Derzeit entsteht im Bergischen Städtedreieck Wuppertal-Solingen-Remscheid ein hochvernetztes, KI-basiertes Sensorfrühwarnsystem für Hochwassergefahren, das dabei helfen soll, rechtzeitig notwendige Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Daran arbeitet ein Projektkonsortium bestehend aus der Bergischen Universität Wuppertal, dem Wupperverband, den Wuppertaler Stadtwerken (WSW), der Heinz Berger Maschinenfabrik, der Bergischen Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft sowie der Bergischen Industrie- und Handelskammer (IHK). Das Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie in NRW fördert das Vorhaben mit 2,8 Millionen Euro.



© MWIKE NRW

Mit Blick auf den Klimawandel wird es immer wichtiger, Menschen, aber auch Infrastrukturen, Wohn- und Industrieanlagen zukünftig besser vor Extremwetterereignissen wie Hochwasser zu schützen. Um auf Überflutungsgefahren entlang von Flüssen frühzeitig reagieren zu können, wird derzeit auf Initiative der regionalen Forschung und Wirtschaft im Bergischen Land ein modernes Hochwasserwarnsystem entwickelt, kurz HWS 4.0. Es soll Gefahren örtlich präziser als etablierte Warnsysteme erkennen und somit gezielt Alarm schlagen, wenn Gewässer über die Ufer zu treten drohen.

### Vielfältige Daten fließen in das KI-basierte Warnsystem ein

Das Warnsystem soll die datengetriebene Vorhersage von regionalen Wasserpegeln und Hochwassergefahren unter Berücksichtigung der aktuellen Wetterlage und sonstiger Umweltfaktoren ermöglichen. Eine dreistellige Anzahl von hochvernetzten

Sensoren erfassen dafür unter anderem Pegelstände an Gewässern, Rückhaltebecken und Kanälen, aber auch Niederschlagsmengen, Unterwasserdruck, Luftfeuchtigkeit sowie die Windrichtung und -stärke. In diesen Daten soll die Künstliche Intelligenz Muster erkennen, die im Zusammenhang mit einem Anstieg der Pegelstände stehen. Die KI für dieses Sensor-system wird derzeit am Lehrstuhl für Technologien und Management der Digitalen Transformation an der Bergischen Universität Wuppertal entwickelt. Damit unterscheidet sich das Projekt von klassischen Verfahren, die auf Basis von hydrologischen Modellen berechnet werden.

### Hochwasserschutz-App für gefährdete Unternehmen in ganz NRW in Vorbereitung

Informationen zu lokalen Wasserpegeln, Prognosen und Warnungen sollen an gefährdete Unternehmen künftig in Echtzeit über die HWS 4.0 App bereitgestellt werden, die vom Wupperverband entwickelt wird.

Bei der Entwicklung der neuen Technologien arbeiten die Projektteilnehmer auch mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen und weiteren Regionen in NRW zusammen. Schon während der Projektlaufzeit kümmern sich die beiden Disseminationspartner, die Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft sowie die Bergische IHK, um den Aufbau eines überregionalen Netzwerks für den Hochwasserschutz in NRW. Das System wird nach einer erfolgreichen Einführung im Bergischen Land allen Regionen in Nordrhein-Westfalen zur Verfügung stehen. Damit kann das Warnsystem die Grundlage für eine flächendeckende Sicherheit für Städte und Unternehmen schaffen.

## Interview mit Dr.-Ing. Richard Meyes

### Was soll Ihr Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee Ihres Projekts?

Das unmittelbare Ziel des Projekts besteht in der Entwicklung eines technischen Systems, welches Bürgerinnen und Bürger frühzeitig und zuverlässig vor Gefahren durch Hochwasser warnt. Zu diesem Zweck werden Verfahren der Künstlichen Intelligenz eingesetzt, um auf Basis der aktuellen Wetterlage und der Pegelstände an verschiedenen Messpunkten eine Vorhersage über die Entwicklung dieser Pegelstände zu treffen. Im Falle einer Vorhersage von kurzfristig stark ansteigenden Pegelständen werden Warnungen für die entsprechend betroffenen Örtlichkeiten ausgesprochen.

Dabei konzentriert sich die Entwicklung des Systems im Rahmen des Vorhabens zunächst auf das Einzugsgebiet der Wupper im Städtedreieck Wuppertal-Solingen-Remscheid und wird zum Ende des Projektes für den Transfer auf weitere Regionen in NRW und Deutschland vorbereitet.

### Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus Ihrem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?

Der Einsatzbereich der KI ist insbesondere die Erkennung von Mustern in hochdimensionalen Wetter- und Sensordaten, die im Zusammenhang mit starken Anstiegen von Gewässerpegeln stehen. Die KI verarbeitet lokal erhobene Messdaten des Wupperverbands, der Wuppertaler Stadtwerke und des Deutschen Wetterdienstes zur aktuellen Wetterlage. Hierzu zählen beispielsweise Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Windrichtung und -stärke sowie Wolkenformationen. Hinzu kommen Daten zur lokalen Wasserwirtschaft, die Pegelstände an Gewässern, Talsperren und Rückhaltebecken sowie Niederschlagsmengen beinhalten. Die KI durchsucht die erfassten Daten der letzten 20 Tage nach Mustern und prognostiziert die Pegelstände für die kommenden sechs Stunden. Dazu werden tiefe künstliche neuronale Netze eingesetzt, die sich flexibel auf neue Messdaten und sich ändernde Umgebungsfaktoren einstellen und stetig neue und relevante Muster für die Pegelvorhersage erlernen.



»Für mich als Wissenschaftler, Ingenieur und KI-Forscher ist der schönste Erfolg, dass unsere Arbeit einen gesellschaftlichen Beitrag zum Schutz von Hab und Gut sowie Leib und Seele von Menschen leisten kann.«

Dr.-Ing. Richard Meyes – Wissenschaftlicher Projektleiter des KI.NRW-Flagship an der Bergischen Universität Wuppertal

© Richard Meyes

### Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?

Der unmittelbar nächste Schritt im Projekt liegt im Transfer des aktuell genutzten KI-Modells auf verschiedene Messpunkte entlang der Wupper. Der derzeitige Entwicklungsstand erlaubt es, den Wasserstand an der Kluser Brücke in Wuppertal mit einer Abweichung von etwa vier Zentimetern für einen zeitlichen Horizont von drei Stunden vorherzusagen.

Wir sind nun bestrebt, zunächst den Vorhersagezeitraum auf bis zu sechs Stunden zu erweitern und das trainierte KI-Modell dann auf weitere Messpunkte zu übertragen. Darüber hinaus ist der stetige Ausbau des Sensornetzes geplant, um eine möglichst breite Abdeckung von Messpunkten nicht nur entlang der Wupper, sondern auch an Zuflüssen und Seitenarmen zu ermöglichen.



**Konsortialführung: Bergische Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft**

**Flagship seit 2023**

**In Partnerschaft mit:**

Bergische IHK, Bergische Universität Wuppertal, Heinz Berger Maschinenfabrik, Institute for TMDT, die Städte Remscheid, Solingen und Wuppertal, Technische Betriebe Solingen, WSW, Wupperverband

[www.ki.nrw/hochwasserschutz-4-0](http://www.ki.nrw/hochwasserschutz-4-0)

Wuppertal, Regierungsbezirk Düsseldorf



## 8 KI-Navi Handel

Aktuell kommt im Einzelhandel KI nur begrenzt zum Einsatz: Das soll sich mithilfe des Flagship-Projekts KI-Navi Handel ändern. Hierfür haben es sich Handelsexpert\*innen des gmvteam, des Handelsverbands NRW und des European EPC Competence Center zur Aufgabe gemacht, KI-Anwendungen zu identifizieren, zu erproben und bedarfsgerecht als »Navi« bereitzustellen. Insbesondere für kleine und mittelgroße Unternehmen soll dadurch Künstliche Intelligenz leichter zugänglich und anwendbar werden. Dafür erhält das Verbundprojekt vom Land Nordrhein-Westfalen eine Förderung in Höhe von rund 2,2 Millionen Euro.



© Frank Rehme

NRW ist der Handelsstandort Nummer eins in Deutschland. Durch den technologischen Wandel hin zu einer digitalen Wertschöpfung und als Reaktion auf externe Faktoren, wie Lieferkettentransparenz, Fachkräftemangel und veränderte Bedürfnisse von Kund\*innen, befindet sich der Handel jedoch im Umbruch. KI ist ein geeignetes Werkzeug, um solche Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und unternehmerisch gegenzusteuern.

Dabei sind die Einsatzmöglichkeiten von KI im Handel sehr vielfältig, so kann sie sowohl in der Verwaltung als auch in der Logistik und im Transport sowie in der Filiale selbst unterstützen, um beispielsweise Prozesse effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Besonders relevant werden KI-Anwendungen für die Händler\*innen im Bereich Kund\*innenerfahrung: Hierbei liegt ein Fokus des Projekts auf der Analyse des Verhaltens, um darauf basierend automatisierte Preis- und Angebotsschaltungen vorzunehmen, die die Kundschaft gezielt zum Kauf animieren sollen. Darüber

hinaus kann KI bei der Optimierung des Sortiments mit intelligenter Bedarfsplanung und spezifischen Marketingmaßnahmen unterstützen.

### KI-Navi schafft einfachen Zugang zu KI-Lösungen

Insbesondere KMU können davon profitieren, das Potenzial von KI zu heben und damit auch dauerhaft ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Jedoch wird die Implementierung und Nutzung von Künstlicher Intelligenz durch fehlende KI-Kompetenz, die technologische Zugangshürden sowie Komplexität und die Betriebskosten erschwert. Ziel des KI-Navi Handel ist es daher, speziell kleineren Handelsunternehmen die Möglichkeit zu bieten, sich barrierefrei über die passenden KI-Anwendungen ihrer Branche zu informieren und geeignete Lösungen zu finden.

Daher ist es in einem ersten Schritt des Projekts wichtig, Use Cases zu erarbeiten und zu demonstrieren, mit denen Zugangshürden abgebaut werden und eine einfache Anwendung von Künstlicher Intelligenz ermöglicht wird. Ziel ist der Aufbau eines Onlineportals, über das sich die Händler\*innen einfach und schnell informieren und für sich passende KI-Tools finden können.

### Coaches unterstützen bei Fragen

Darüber hinaus stehen den Händler\*innen speziell ausgebildete Coaches, die sogenannten KI-Navigatoren, bei Fragen und Umsetzungsvorhaben unmittelbar zur Seite. Wichtig ist den Projektbeteiligten zudem, alle Mitarbeitenden mithilfe von Aufklärungs- und Qualifizierungsangeboten einzubeziehen. Der tatsächliche Transfer von KI-Anwendungen in die Praxis lässt sich somit beschleunigen, was entscheidend ist für die erfolgreiche Implementierung und Akzeptanz von KI.

## Interview mit Frank Rehme

*Was soll Ihr Projekt bewirken bzw. was ist die übergeordnete Idee Ihres Projekts?*

KI wird häufig als Spitzentechnologie angesehen, die nur von ausgesuchten Unternehmen mit einer großen Digitalkompetenz eingesetzt werden kann. Vergangene Projekte haben aber gezeigt, dass es viele bestehende Lösungen auf dem Markt gibt, die mit leichten Anpassungen für den Handel nutzbar sind. Und genau das wollen wir sicherstellen. Dabei wollen wir keine neuen Technologien entwickeln, sondern bestehende auswählen und gegebenenfalls für die Anwendung im Handel anpassen.

Schlussendlich wollen wir diese Lösungen in Form eines Dashboards mundgerecht zur Verfügung stellen. Im KI-Navi Handel geht es also primär darum, Künstliche Intelligenz ohne große Zutrittschürden für KMU anwendbar zu machen. NRW ist als Handelsstandort Nummer eins in Deutschland natürlich prädestiniert für dieses Projekt.

*Was ist aus Ihrer Sicht der wichtigste Use Case aus Ihrem Projekt, in dem KI zum Einsatz kommt?*

Es gibt zwei Use Cases, die dem Handel aktuell besonders unter den Nägeln brennen. Erstens: Aufgrund des Fachkräftemangels müssen wir dafür sorgen, dass KI zum Einsatz kommt, um die Backstore-Prozesse auf ein Minimum zu reduzieren. Dazu gehören digitales Dokumentenmanagement, Warenwirtschaftssysteme mit automatischer Disposition und all das, was den Bereich Marketing automatisiert.

Zweitens: Die Aktivierung von Kund\*innen findet heutzutage hauptsächlich im digitalen Raum statt. Die Kundschaft muss im Internet, vor allem über Social Media erreicht werden. Die klassische Webseite allein reicht nicht mehr aus. Besonders das Thema Storytelling, also mit welchen guten Geschichten ich die Kundschaft erreiche, muss hierbei berücksichtigt werden. Dafür ist Künstliche Intelligenz ein wunderbarer Helfer.



»Digitalisierung wird nie wieder so langsam sein wie heute, das gilt ganz besonders für den Bereich der Künstlichen Intelligenz. Aus Daten werden jetzt Informationen und Maßnahmen.«

Frank Rehme – Geschäftsführer gmvteam und Leiter des KI.NRW-Flagships

© Jörn Andreas

*Was planen Sie als Nächstes im Projekt, was sind die nächsten Schritte?*

Nachdem wir im ersten Halbjahr die Projekt-Basics wie Onboarding und die Entwicklung eines Corporate Designs sowie einer Kommunikationsstrategie absolviert haben, sind jetzt bereits die ersten Händler\*innen an Bord, die brennend darauf warten, die von uns kuratierten Lösungen einzusetzen. Außerdem stellen wir gerade fest, dass eine große Resonanz aus dem Markt für unser Thema vorhanden ist. So haben wir bereits mit ersten Unternehmen Daten erhoben, die wir nun analysieren, um erste Prototypen zu erstellen.



Konsortialführung: gmvteam

Flagship seit 2024

In Partnerschaft mit:

Handelsverband Nordrhein-Westfalen,  
European EPC Competence Center



[www.ki.nrwflagships/ki-navi-fuer-den-handel](http://www.ki.nrwflagships/ki-navi-fuer-den-handel)

📍 Düsseldorf, Regierungsbezirk Düsseldorf

## 9 Aktuelle Veröffentlichungen der Flagships



### SmartHospital.NRW

Whitepaper »Bereit für das Smart Hospital? Werkzeuge zur Unterstützung der digitalen Transformation für Krankenhäuser«



### ZERTIFIZIERTE KI

Whitepaper »Vertrauenswürdige KI-Anwendungen mit Foundation-Modellen entwickeln«



### Datenfabrik.NRW

Projektbroschüre »Künstliche Intelligenz in der Produktion von morgen. Die Produktion der Zukunft entsteht in NRW: Ausgabe 2«



### Innovative Secure Medical Campus

Blogbeitrag »Das UKB-Lagebild: KI im Dienste der Gesundheitssicherheit – Sensible Daten schützen, Vertrauen schaffen«



### KI und Digital Offensive HANDwerk.NRW

Studienaufruf »KI-Index für das Handwerk: Befragung zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz im NRW-Handwerk«



### Cyber Production Management Lab

Pressebericht Westfalenpost »Kreuztaler Hi-Tech: 7,5 Millionen für topmoderne Maschinen«



### Bergisches Hochwasserwarnsystem

Beitrag in der WDR-Lokalzeit »Hochwasser-Frühwarnsystem mit KI aus dem Bergischen«



### KI-Navi Handel

ZDE-Podcast mit Projektleiter Frank Rehme aus dem KI.NRW-Flagship zur »Zukunft des Einkaufens«

## 10 Kontakt

Haben Sie Fragen zur KI.NRW-Flagship-Initiative oder zur Arbeit unserer Kompetenzplattform für Künstliche Intelligenz in Nordrhein-Westfalen? Wir helfen Ihnen gerne weiter.



### Dr. Christian Temath

Geschäftsführer KI.NRW  
Telefon 02241 14 2624  
christian.temath@iais.fraunhofer.de



### Fabio Griehl

KI-Manager KI.NRW  
Telefon 02241 14 2710  
fabio.griehl@iais.fraunhofer.de



### Mirco Lange

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit KI.NRW  
Telefon 02241 14 2412  
mirco.lange@iais.fraunhofer.de



### Claudia Könsgen

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit KI.NRW  
Telefon 02241 14 2916  
claudia.koensgen@iais.fraunhofer.de

# 11 Impressum

## Herausgeber

Kompetenzplattform KI.NRW  
Geschäftsführung Dr. Christian Temath  
c/o Fraunhofer-Institut für Intelligente  
Analyse- und Informationssysteme IAIS  
Schloss Birlinghoven 1  
53757 Sankt Augustin

[www.ki.nrw](http://www.ki.nrw) | [www.iais.fraunhofer.de](http://www.iais.fraunhofer.de)

## Redaktion und Lektorat

Claudia Könsgen, KI.NRW  
Mirco Lange, KI.NRW

## Grafik und Layout

Jessica Schmitz, KI.NRW

## Bildquellen

© KI NRW & pickup/stock.adobe.com – Cover

## Stand

Juni 2024, 1. Auflage

© Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse-  
und Informationssysteme IAIS / KI.NRW

Sankt Augustin 2024



