

Wie macht man eigentlich Forschung?

Inspiration Talk im Rahmen des Workshops Young Scientists and early-stage research in Data Science Workshop (YSDS-23),
GI-Jahrestagung Informatik 2023

Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Schmietendorf
HWR Berlin/FB2 sowie OvG University of Magdeburg/FIN

27. September 2023

Zur Einstimmung

*"Phantasie ist wichtiger als Wissen,
denn Wissen ist begrenzt,,*

*„Imagination is more important than
knowledge. Knowledge is limited.
Imagination encircles the world“*

Albert Einstein, 1919



Albert Einstein Monument
Princeton University,
New Jersey/USA

Agenda

- Eigener Forschungshintergrund
- Merkmale einer „guten“ Forschung
- Forschung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich
- Aktuelle Forschungsprojekte

Sicht der Teilnehmer – Mentimeter-Umfrage

WLAN Call 16:16 38%

Join at menti.com use code 1534 8933

Mentimeter

Welche Fähigkeiten benötigen (Ingenieur-) Wissenschaftler um erfolgreich zu sein?
31 responses



Mentimeter

Welche Fähigkeiten benötigen (Ingenieur-) Wissenschaftler um erfolgreich zu sein?

z.B.: Teamorientiert, Kritik- und Feedbackfähig, Denken in abstrakten Modellen, MINT affin

Enter a word 25

Enter another word 25

Enter another word 25

Enter another word 25

Enter another word 25

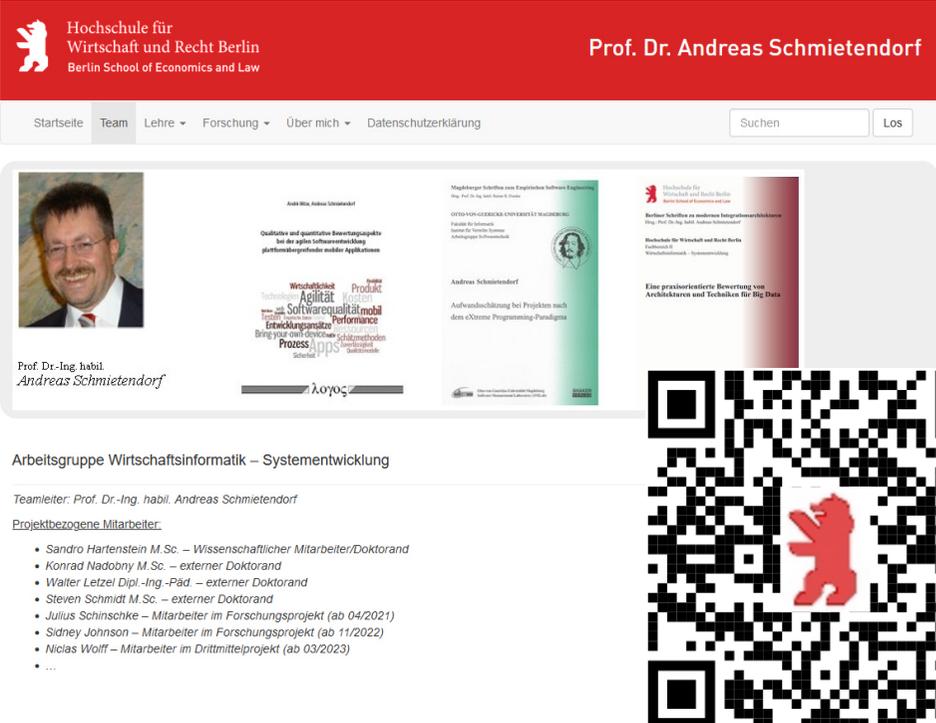
AA menti.com

Quelle der rechten Abb.: <https://www.menti.com>, erstellt am 25.09.2023

Eigener Forschungshintergrund

Eigene Forschungsgruppe (System Development)

- Forschungsprojekte
 - Vorlaufprojekte (1/2 Jahr)
 - Kooperationsprojekte (2-3 Jahre)
 - Auftragsforschung (industriabhängig)
- Projektergebnisse und Publizität
 - Professionelle Ergebnisverwaltung
 - Monografien (Forschungsergebnisse)
 - Konferenzbeiträge (Networking und Feedback)
- Wissenschaftliche Veranstaltungen
 - Eigene Workshops/Konferenzen
 - Unterstützung (Gutachter – Peer Reviews)
 - Doktorandentage/Promotionskolleg
- Communities (GI, IEEE, ceCMG, ...)



Hochschule für
Wirtschaft und Recht Berlin
Berlin School of Economics and Law

Prof. Dr. Andreas Schmietendorf

Startseite Team Lehre Forschung Über mich Datenschutzerklärung

Suchen

Prof. Dr.-Ing. habil.
Andreas Schmietendorf

Qualitative und quantitative Bewertungsmetriken
bei der agilen Softwareentwicklung
plattformübergreifender mobiler Applikationen

Wirtschaftliche Produktivität
Technische Agilität
Softwarequalität
Entwicklungszeit
Bring your own device
Prozess

Mitglied der Initiative zum Europäischen Software Engineering
des Fraunhofer IPA

OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT MAGDEBURG
Fakultät für Informatik
Stadion der Sportarten
Anhaltstraße 10
39106 Magdeburg

Hochschule für
Wirtschaft und Recht Berlin
Berlin School of Economics and Law
Prof. Dr. Ing. habil. Andreas Schmietendorf
Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin
Informatik
Wirtschaftsinformatik – Systementwicklung

Eine praxisorientierte Bewertung von
Anwender- und Techniker für Big Data

Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik – Systementwicklung

Teamleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Schmietendorf

Projektbezogene Mitarbeiter:

- Sandro Hartenstein M.Sc. – Wissenschaftlicher Mitarbeiter/Doktorand
- Konrad Nadobny M.Sc. – externer Doktorand
- Walter Letzel Dipl.-Ing.-Päd. – externer Doktorand
- Steven Schmidt M.Sc. – externer Doktorand
- Julius Schinschke – Mitarbeiter im Forschungsprojekt (ab 04/2021)
- Sidney Johnson – Mitarbeiter im Forschungsprojekt (ab 11/2022)
- Nicias Wolff – Mitarbeiter im Drittmitteleinsatz (ab 03/2023)
- ...

Quelle der rechten Abb.: <https://blog.hwr-berlin.de/schmietendorf>, abgerufen 25.09.2023

Forschung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich

„Gute Forschung“

... Hier sind einige der wichtigsten Merkmale, die gute Forschung ausmachen:

1. Klare Zielsetzung: Gute Forschung beginnt mit einer klaren und präzisen Formulierung des Forschungsziels ... Die Forschungsfrage sollte spezifisch, relevant und wissenschaftlich bedeutend sein. **2. Systematische Methodik:** Die Forschung sollte einen klaren Forschungsplan und eine systematische Methodik haben, die es ermöglichen, Daten zu sammeln, zu analysieren und zu interpretieren. Dies kann quantitative oder qualitative Methoden einschließen, je nach Art der Forschung. **3. Empirische Evidenz:** Gute Forschung basiert auf empirischen Beweisen, die durch Beobachtung, Experimente oder Datenerhebung gesammelt wurden. Diese Beweise sollten objektiv und nachvollziehbar sein. **4. Validität und Reliabilität:** Forschungsinstrumente und -methoden sollten validiert und zuverlässig sein, um sicherzustellen, dass die erhobenen Daten korrekt und konsistent sind. **5. Überprüfbarkeit:** Forschungsergebnisse sollten für andere Forscherinnen und Forscher überprüfbar sein. Dies bedeutet, dass die Forschung transparent sein sollte und ausreichende Informationen über die Methodik, Daten und Analysen bereitstellen sollte. **6. Relevanz:** Gute Forschung sollte relevant für die bestehende Wissensbasis sein und einen Beitrag zur Lösung eines Problems oder zur Entwicklung von Theorien leisten. **7. Theoretischer Rahmen:** Forschung sollte in einen theoretischen Rahmen eingebettet sein, der die Bedeutung der Ergebnisse im Kontext vorhandener Theorien und Konzepte erklärt. **8. Ethik und Integrität:** Forschung sollte ethische Grundsätze und Standards einhalten und sicherstellen, dass die Rechte und das Wohl der beteiligten Personen respektiert werden. **9. Peer-Review:** Gute Forschung wird oft von anderen Experten auf dem Gebiet begutachtet (Peer-Review), um sicherzustellen, dass sie qualitativ hochwertig ist und den akademischen Standards entspricht. **10. Klarheit in der Kommunikation:** Forschungsergebnisse sollten klar und verständlich kommuniziert werden, sei es in wissenschaftlichen Artikeln, Konferenzpräsentationen oder anderen Medien. **11. Fortlaufende Aktualisierung:** Forschung sollte sich in einem sich ständig entwickelnden Umfeld weiterentwickeln und aktualisiert werden, um neue Erkenntnisse und Entwicklungen zu berücksichtigen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass gute Forschung eine sorgfältige Planung, eine solide Methodik, Evidenzbasierung, Ethik und Kommunikation umfasst und dazu beiträgt, das Wissen in einem bestimmten Bereich zu erweitern oder zu vertiefen.

AN

Wodurch zeichnet sich gute Forschung aus?

Gute Forschung zeichnet sich durch eine Reihe von Merkmalen aus, die sicherstellen, dass sie zuverlässig, relevant und fundiert ist. Hier sind einige der wichtigsten Merkmale, die gute Forschung ausmachen:

1. Klare Zielsetzung: Gute Forschung beginnt mit einer klaren und präzisen Formulierung des Forschungsziels oder der Fragestellung. Die Forschungsfrage sollte spezifisch, relevant und wissenschaftlich bedeutend sein.
2. Systematische Methodik: Die Forschung sollte einen klaren Forschungsplan und eine systematische Methodik haben, die es ermöglichen, Daten zu sammeln, zu analysieren und zu interpretieren. Dies kann quantitative oder qualitative Methoden einschließen, je nach Art der Forschung.
3. Empirische Evidenz: Gute Forschung basiert auf empirischen Beweisen, die durch Beobachtung, Experimente oder Datenerhebung gesammelt wurden. Diese Beweise sollten objektiv und nachvollziehbar sein.

Regenerate

Send a message

➤

Inhalt erzeugt mit Hilfe des Werkzeugs ChatGPT, <https://chat.openai.com>, verwendet: 25.09.2023

„Ingenieurwissenschaftliche Forschung“

...

1. **Anwendungsorientierung:** ... praktische Lösungen für reale Probleme ...
2. **Interdisziplinäre Natur:** ... Zusammenarbeit von Experten aus verschiedenen Disziplinen, einschließlich Mathematik, Physik, Chemie und Materialwissenschaften
3. **Experimente und Prototypen:** Ingenieure führen Experimente durch und entwickeln Prototypen, um ihre Forschungsideen zu überprüfen und zu verfeinern. ...
4. **Designorientierung:** Die Entwicklung neuer Produkte, Systeme oder Technologien steht im Mittelpunkt der ingenieurwissenschaftlichen Forschung.
5. **Problemorientierung:** ... konzentriert sich oft auf die Lösung konkreter technischer Herausforderungen, sei es im Bauwesen, in der Elektronik, im Maschinenbau, ...
6. **Praktische Umsetzbarkeit:** ... oft in die Produktion, in die Infrastruktur oder in andere technische Systeme integriert ...
7. **Normen und Vorschriften:** Ingenieure müssen häufig strenge Normen und Vorschriften einhalten, ...
8. **Zyklischer Prozess:** ... oft iterativ. Nach der Entwicklung eines Prototyps werden wiederholt Tests und Verbesserungen durchgeführt, um das Endprodukt zu optimieren.
9. **Teamarbeit:** ... erfordert oft die Zusammenarbeit in Teams, da verschiedene Fachkenntnisse und Fähigkeiten benötigt werden, ...
10. **Mathematische Grundlage:** Die Anwendung von Mathematik ist in den Ingenieurwissenschaften von entscheidender Bedeutung. ...

Insgesamt zeichnet sich die ingenieurwissenschaftliche Forschung durch ihre enge Verbindung zur Praxis, ihre multidisziplinäre Natur und ihren starken Fokus auf die Entwicklung von Lösungen für konkrete Probleme aus. Sie trägt wesentlich zur technologischen Entwicklung und zur Verbesserung der Lebensqualität bei.

Inhalt erzeugt mit Hilfe des Werkzeugs ChatGPT, <https://chat.openai.com>, verwendet: 25.09.2023

AN

Welche Besonderheiten existieren bei der Forschung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich?

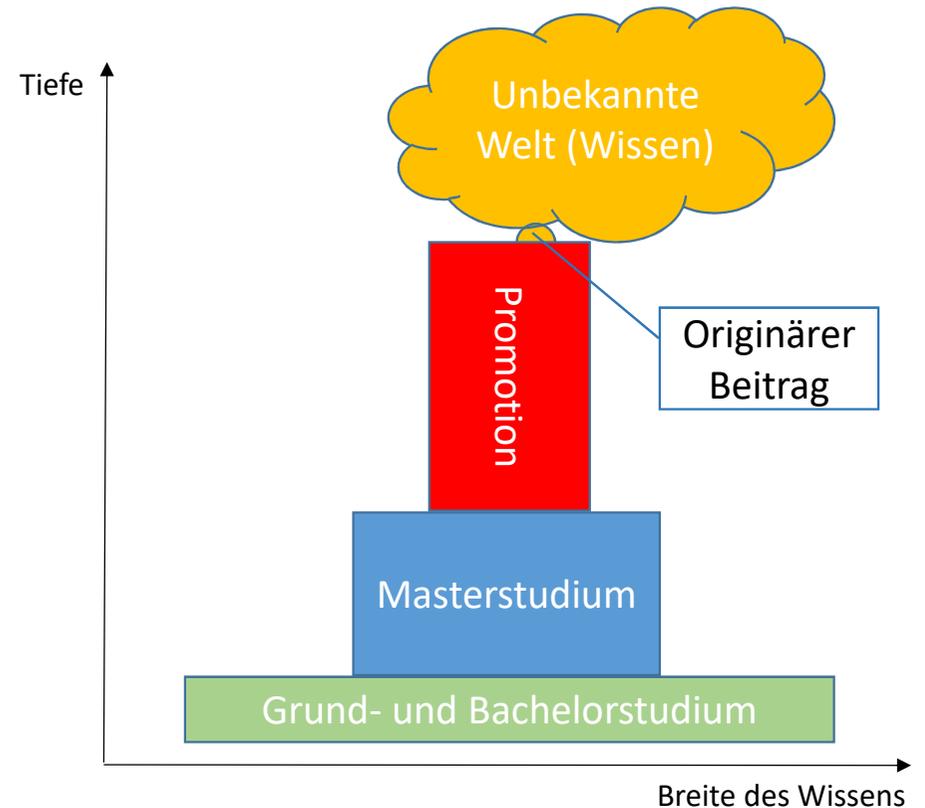
Die Forschung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich ist durch verschiedene Besonderheiten geprägt, die sie von anderen Forschungsfeldern unterscheiden. Hier sind einige wichtige Merkmale:

1. **Anwendungsorientierung:** Ingenieurwissenschaftliche Forschung zielt darauf ab, praktische Lösungen für reale Probleme zu entwickeln. Sie ist stark auf die Anwendung wissenschaftlicher Prinzipien und Techniken in der Praxis ausgerichtet.
2. **Interdisziplinäre Natur:** Ingenieurwissenschaftliche Forschung erfordert oft die Zusammenarbeit von Experten aus verschiedenen Disziplinen, einschließlich Mathematik, Physik, Chemie und Materialwissenschaften. Die Lösung komplexer Probleme erfordert ein breites Spektrum an Fachkenntnissen.
3. **Experimente und Prototypen:** Ingenieure führen Experimente durch und entwickeln Prototypen, um ihre Forschungsideen zu überprüfen und zu verfeinern. Dieser praktische Ansatz ist ein wesentliches Merkmal der Ingenieurwissenschaften.

Regenerate

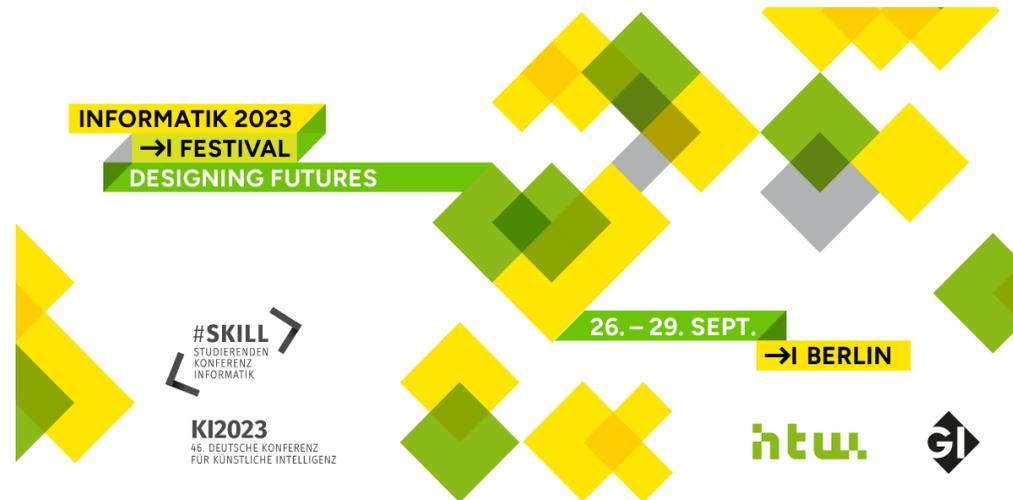
Abgrenzung Bachelor/Master/Dissertation

- Motivation, Ziele, Forschungsfragen und Hypothesen.
- Grundlagen zum Themengebiet (Begriffe, Einordnung, Abgrenzung).
- Quellenrecherche (Stand der Forschung ermitteln – offene Probleme, Klassifizieren, ...).
- Auswertung exist. bzw. Durchführung eigener empirischer Analysen (inkl. Bewertungsmodell).
- (Mathematische) Modellierung, Simulation oder auch kontrollierte Experimente.
- Konzepte zur Lösung bisher ungelöster Probleme.
- Validation bzw. Real World Feedback.



Quelle der rechten Abb.: https://ps.ipd.kit.edu/downloads/vor_2012_forschungsmethodik_softwaretechnik.pdf, letzter Zugriff: 08.09.2023

Ethische Leitlinien der GI (Communities)



DIE ETHISCHEN LEITLINIEN DER GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK E.V.

ART. 1 FACHKOMPETENZ
Das Gi-Mitglied eignet sich den Stand von Wissenschaft und Technik in seinem Fachgebiet an, berücksichtigt ihn und kritisiert ihn konstruktiv. Das Gi-Mitglied verbessert seine Fachkompetenz ständig.

ART. 2 SACHKOMPETENZ UND KOMMUNIKATIVE KOMPETENZ
Das Gi-Mitglied verbessert laufend seine Sachkompetenzen und kommunikativen Kompetenzen, so dass es die seine Aufgaben betreffenden Anforderungen an Entwurf, Herstellung, Betrieb und Verwendung von IT-Systemen und ihre fachlichen und sachlichen Zusammenhänge begriffen. Um die Auswirkungen von IT-Systemen im Anwendungsumfeld beurteilen und geeignete Lösungsvorschläge zu können, bedarf es der Bereitschaft, die Rechte, Bedürfnisse und Interessen der Betroffenen zu verstehen und zu berücksichtigen.

ART. 3 JURISTISCHE KOMPETENZ
Das Gi-Mitglied kennt und beachtet die einschlägigen rechtlichen Regelungen bei Entwurf, Herstellung, Betrieb und Verwendung von IT-Systemen. Das Gi-Mitglied wirkt im Rahmen seiner Fach- und Sachkompetenzen an der Gestaltung rechtlicher Regelungen mit.

ART. 4 URTEILSFÄHIGKEIT
Das Gi-Mitglied entwickelt seine Urteilsfähigkeit, um an Gestaltungsprozessen in individueller und gemeinschaftlicher Verantwortung mitwirken zu können. Dies setzt die Bereitschaft voraus, das eigene und das gemeinschaftliche Handeln im gesellschaftlichen Diskurs kritisch zu hinterfragen und zu bewerten sowie die Grenzen der eigenen Urteilsfähigkeit zu erkennen.

ART. 5 ARBEITSBEDINGUNGEN
Das Gi-Mitglied setzt sich für sozial verträgliche Arbeitsbedingungen mit Weiterbildungs- und Gestaltungsmöglichkeiten ein.

ART. 6 ORGANISATIONSSTRUKTUREN
Das Gi-Mitglied tritt aktiv für Organisationsstrukturen ein, die sozial verträgliche Arbeitsbedingungen sowie die Übernahme individueller und gemeinschaftlicher Verantwortung fördern und ermöglichen.

ART. 7 LEHREN UND LERNEN
Das Gi-Mitglied, das Informatik lehrt, fördert die Fähigkeit zum kritischen Denken, bereitet die Lernenden auf deren individuelle und gemeinschaftliche Verantwortung vor und ist hierbei selbst Vorbild. Das Gi-Mitglied, das in Schule, Hochschule oder Weiterbildung Informatik lehrt, fördert dies von den Lehrenden ein.

ART. 8 FORSCHUNG
Das Gi-Mitglied, das auf dem Gebiet der Informatik forscht, hält im Forschungsprozess die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis ein. Dazu gehören insbesondere die Offenheit und Transparenz im Umgang mit Kritik und Interessenkonflikten, die Fähigkeit zur Äußerung und Akzeptanz von Kritik sowie die Bereitschaft, die Auswirkungen der eigenen wissenschaftlichen Arbeit im Forschungsprozess zu thematisieren.

Wissenschaftliche Forschung stößt an Grenzen. Diese müssen verständlich gemacht werden.

ART. 9 ZIVILCOURAGE
Das Gi-Mitglied tritt mit Mut für den Schutz und die Wahrung der Menschenwürde ein, selbst wenn Gesetze, Verträge oder andere Normen dies nicht explizit fordern oder dem gar entgegenstehen. Dies gilt auch in Situationen, in denen seine Pflichten gegenüber Auftraggebern in Konflikt mit der Verantwortung gegenüber anderweitig Betroffenen stehen. Dies kann in begründeten Ausnahmefällen auch den öffentlichen Hinweis auf Missstände einschließen.

ART. 10 SOZIALE VERANTWORTUNG
Das Gi-Mitglied soll mit Entwurf, Herstellung, Betrieb und Verwendung von IT-Systemen zur Verbesserung der lokalen und globalen Lebensbedingungen beitragen. Das Gi-Mitglied trägt Verantwortung für die sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen seiner Arbeit. Es soll durch seinen Einfluss auf die Positionierung, Vermarktung und Weiterentwicklung von IT-Systemen zu deren sozial verträglicher und nachhaltiger Verwendung beitragen.

ART. 11 ERMÖGLICHUNG DER SELBSTBESTIMMUNG
Das Gi-Mitglied wirkt darauf hin, die von IT-Systemen Betroffenen an der Gestaltung dieser Systeme und deren Nutzungsbedingungen angemessen zu beteiligen. Dies gilt insbesondere für Systeme, die zur Beeinflussung, Kontrolle und Überwachung der Betroffenen verwendet werden können.

ART. 12 DIE GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK
Die Gesellschaft für Informatik ermutigt ihre Mitglieder, sich in jeder Situation an den Leitlinien zu orientieren. In Konfliktfällen versucht die GI zwischen den Beteiligten zu vermitteln.

Quelle der rechten Abb.: <https://gi.de/ueber-uns/organisation/unsere-ethischen-leitlinien>, letzter Zugriff 25.09.2023

Aktuelle Forschungsprojekte

LoRaWAN-Netzabdeckung an Bahntrassen

LoRaWAN - Long Range Wide Area Network

Gesucht: Feldstärken in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit

Ausgewählte Eigenschaften:

- Geringer Stromverbrauch der Endgeräte
- Geringe Bandbreite (kleine Datenmengen)
- Lange Batterielebensdauer (10 Jahre)
- u.a. Community-getriebene Hotspots

Beispiele für aktuelle LoRaWAN-Netze:

- The Things Network- / Industries (TTN/TTI)
- The Peoples Network (TN)

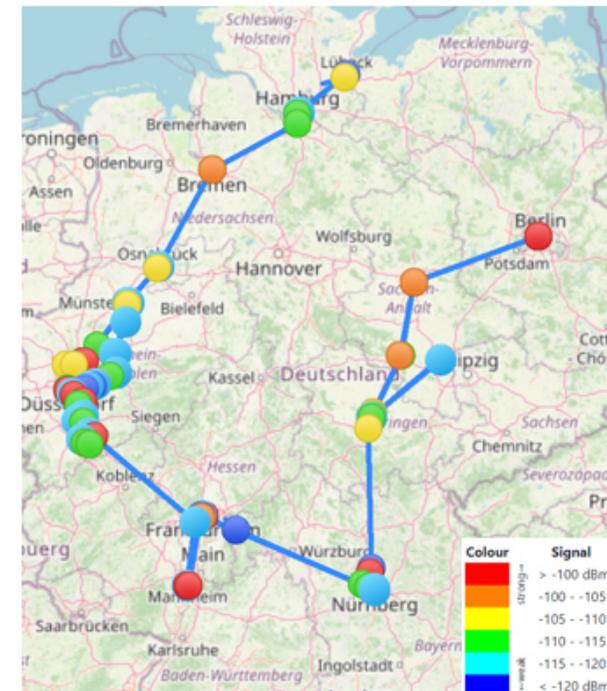
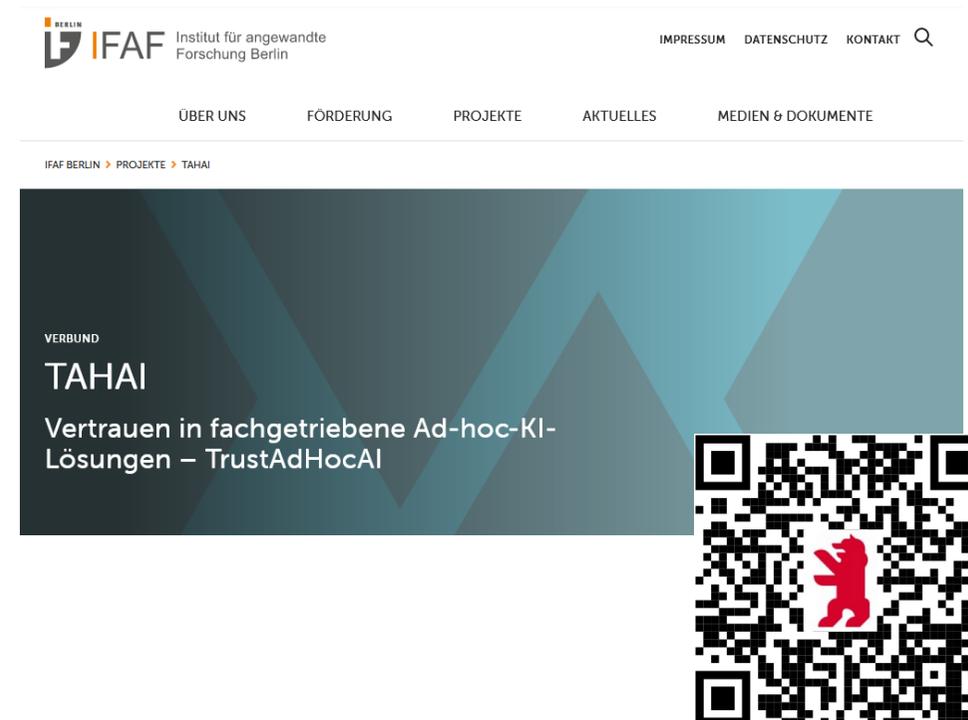


Abb.: TTN/TTI Coverage (Juli/August 2022)

Quelle: Schinschke, J.; Schmietendorf, A.: LoRaWAN Coverage Analysis ..., Eng. Proc. 2022, <https://doi.org/10.3390/ecsa-9-13321>

TAHAI-Projekt (Partner aus Industrie und Forschung)

- Anforderungen an AI Web APIs und Daten.
- Experimente und Fallstudien:
 - Berufsreife (BAFM e.V.)
 - Forstwirtschaft (Berliner Forsten)
 - Verkehr (Bahn bzw. Bundespolizei)
 - Software Engineering (Fraunhofer IESE)
 - ...
- Rechtliche und ethische Aspekte.
- Benötigte Engineering Prozesse.
- Bewertung und Erklärbarkeit - XAI.
- ...



BERLIN IFAF Institut für angewandte
Forschung Berlin

IMPRESSUM DATENSCHUTZ KONTAKT

ÜBER UNS FÖRDERUNG PROJEKTE AKTUELLES MEDIEN & DOKUMENTE

IFAf BERLIN > PROJEKTE > TAHAI

VERBUND
TAHAI
Vertrauen in fachgetriebene Ad-hoc-KI-
Lösungen – TrustAdHocAI

