

BESTPRACTICE FORSCHUNGSPROJEKTE

FACHBEREICH TECHNIK | i3mainz 2019 NR.05

BAM - BIG-DATA-ANALYTICS IN ENVIRONMENTAL AND STRUCTURAL MONITORING

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Martin Schlüter
Prof. Dr. habil. Gunther Piller
Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm
Prof. Dr.-Ing. Jörg Klonowski

Beteiligte Personen

Nicole Bruhn, M. A.
Alexander Rolwes, M.Sc.
Kira Zschiesche, M.Sc.
Thomas Müller, M.Sc.
Lisa Mosis B.Sc.
Linda Rau M.Sc.
Denise Becker M.Sc.

Laufzeit

3 Jahre

Millionen von Menschen tragen Umweltsensoren bei sich, etwa zur Messung von Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Luftdruck. Multisensorsysteme spüren potenziell gefährlichen Umweltveränderungen nach. Aktuelle Zukunftsvisionen lassen erwarten, dass wir Umweltveränderungen in zunehmendem Maße quasi in Echtzeit interpretieren, bewerten und anschaulich kommunizieren werden. Im Idealfall kann die Lebensqualität dadurch nachhaltig verbessert oder gesichert werden, z.B. in den Bereichen Gesundheit, Umweltschutz oder Katastrophenvorbeugung.

Fördermittelgeber

Carl-Zeiss-Stiftung

Förderprogramm

Förderlinie „Transfer“ an Hochschulen für angewandte Wissenschaften 2018

Förderschwerpunkt

Digitalisierung: Grundlagen erforschen – Anwendungen nutzen

Projektträger

Carl-Zeiss-Stiftung – Geschäftsstelle

Kontakt

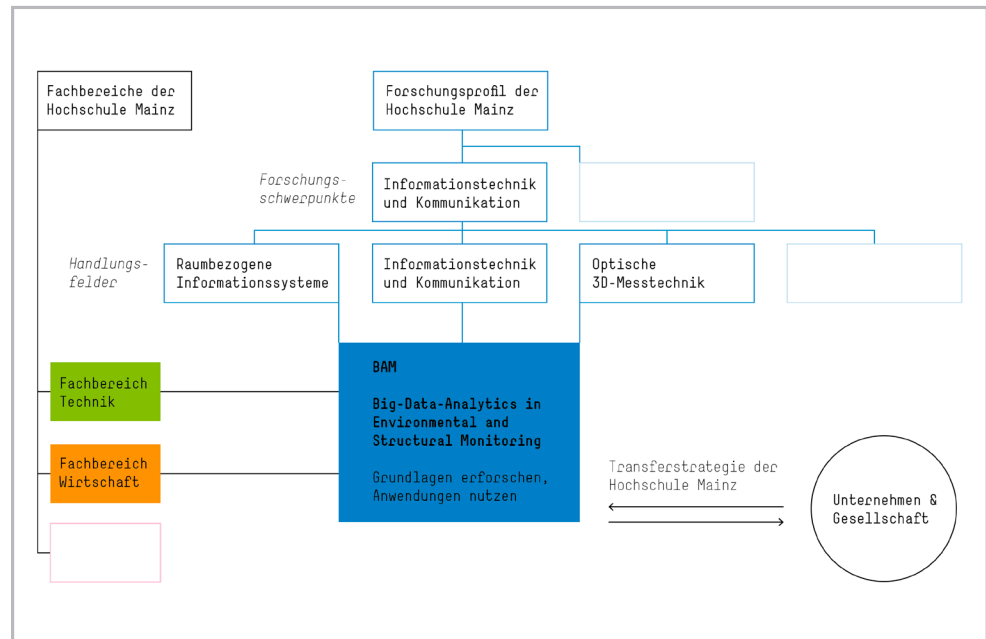
martin.schluter@hs-mainz.de

Motivation und Ziele

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, innovative Verfahren bereitzustellen, die den Nutzen stark wachsender Datenmengen mit Raumbezug für Wirtschaft und Gesellschaft wesentlich erhöhen. So wird etwa ein Big-Data-Analytics-System für Fragestellungen aus dem Bereich Smart-City entwickelt, das sich auf Analysen unterschiedlicher Sensordaten zu Umwelt- und Gesundheitsfragen konzentriert. Ferner wird der Autonomiegrad optischer Monitoringsysteme für die Präzisionsüberwachung großer Strukturen, wie Windener-



Projektgruppe, v.l.n.r.: Martin Schlüter, Jörg Klonowski, Klaus Böhm, Nicole Bruhn (alle i3mainz), Gunther Piller (FB Wirtschaft), Lisa Mosis (Geoinformatik und Vermessung), Thomas Müller (FB Wirtschaft), Linda Rau (Geoinformatik und Vermessung), Alexander Rolwes (i3mainz) – Foto: Svenja Schwerdtfeger, Hochschule Mainz



Positionierung – Grafik: i3mainz

gieanlagen oder Brücken, auf der Basis von Bildanalyse mithilfe von Deep-Learning-Systemen gesteigert, auf Zuverlässigkeit untersucht und auf Praxistauglichkeit hin getrimmt. Die Anwendbarkeit der Resultate soll durch die Bereitstellung von Prototypen gewährleistet werden.

Konkrete wissenschaftliche Ziele werden in folgenden Teilbereichen angestrebt:

- **Big-Data-Analytics-System für raumbezogene Daten mit Methodenauswahl** – um neue Analyseverfahren für Anwender ohne tiefere Data Science-Kenntnisse verfügbar zu machen: Es werden Data-Mining und ML-Verfahren für große, heterogene Datenmengen mit Raum-Zeit-Bezug bereitgestellt. Es wird ein Ansatz entwickelt, der mögliche Analysemethoden bewertet und zur Ausführung vorschlägt.
- **Lifelong-Machine-Learning, Online-Learning** – um eine selbstlernende, nicht-überwachte Akkumulation von Wissen zu ermöglichen: Für ausgewählte Anwendungsbereiche werden Data-Mining- und ML-Verfahren erweitert, um Wissen aus vorangegangenen Analyseaufgaben für neue, thematisch verwandte Untersuchungen wiederzuverwenden.
- **Bildanalyse mit Novelty-Detection** – als Kernelement zukünftiger Monitoring-Systeme für technische Anlagen: Als prominenter Spezialfall des Lifelong-ML soll die Eignung von Deep-Learning für technisches Monitoring, z.B. von Brücken oder Windkraftanlagen, untersucht werden.

- **Visual Analytics-Methoden** – um Analyseergebnisse zu verstehen und zu optimieren sowie zielgruppenspezifisch zu präsentieren. Es werden Methoden aus dem Bereich Geo-Visual-Analytics entwickelt, die es Anwendern ermöglichen, Ergebnisse von Data-Mining- und ML-Verfahren zu verstehen, fachgerecht zu interpretieren und Untersuchungen gemäß vorgegebener Ziele weiter zu verfeinern.

Aktivitäten und Ergebnisse

Ein interdisziplinäres Forscherteam der Hochschule Mainz widmet sich diesen Zielen und greift dabei sog. Big-Data-Verfahren auf, wie sie zurzeit in der Welt schnell wachsender und zunehmend heterogener Massendaten entstehen. In enger Zusammenarbeit entwickeln die Bereiche Geoinformatik im Fachbereich Technik mit dem i3mainz, Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik und Big-Data-Analytics im Fachbereich Wirtschaft vielversprechende Verfahren im Hinblick auf das Monitoring von natürlichen und durch den Menschen verursachten Umweltveränderungen weiter. Das Vorhaben erforscht die Potenziale aktueller Data-Mining- und Machine-Learning-Verfahren für Fragestellungen mit Raum-Zeit-Bezug. Mit dem Aufbau eines Metalearning-Systems, also der Kombination von Vorhersagen aus mehreren Modellen und neuartigen Visualisierungsmethoden soll der Kreis der möglichen Anwender komplexer Analysen stark erhöht werden.