

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

### Digitale Werkzeuge für integrierte Infrastrukturen / Lehrstuhl Elektrische Energieanlagentechnik



Dr.-Ing. Marc Richter  
+49 (0) 391 / 40 90 384  
marc.richter@iff.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Stephan Balischewski  
+49 (0) 391 / 40 90 341  
stephan.balischewski@iff.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Pio A. Lombardi  
+49 (0) 391 / 40 90 384  
pio.lombardi@iff.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Christoph Wenge  
+49 (0) 391 / 40 90 731 oder 886 4721  
christoph.wenge@iff.fraunhofer.de



Jens Götze, M. Sc.  
+49 (0) 391 / 40 90 345  
jens.goetze@iff.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Bartlomiej Arendarski  
+49 (0) 391 / 40 90 145 oder 886 4718  
bartlomiej.arendarski@iff.fraunhofer.de



Marcel Hallmann, M.Sc.  
+49 (0) 391 / 886 4725  
marcel.hallmann@h2.de



Robert Pietracho, M.Eng.  
+49 (0) 391 / 886 4705  
robert.pietracho@h2.de

### Data Server, Funktionen und Dienste für sektorübergreifende Leitsysteme

Dr.-Ing. Marc Richter

Leitsysteme sind umfänglich im Einsatz, um Infrastrukturen und Systeme zu überwachen, zu optimieren und zu steuern. Bisher jedoch können Potenziale dadurch nicht ausgeschöpft werden, dass jeder Sektor für sich behandelt wird. Es sollen daher Anwendungsfälle identifiziert und beschrieben werden, die von einer gekoppelten, integrierten Systemsteuerung profitieren können. Daran abgeleitet können neue Dienste und Funktionalitäten identifiziert werden.

### Assistenzsysteme für die Energiesystemführung

Dr.-Ing. Marc Richter

Den Operator der Systemführung sind mit einer riesigen Informationsflut konfrontiert. Viele Zusatzmodule in den Leitsystemen liefern immer mehr Daten, die es zu berücksichtigen gilt. Um die Operator zu unterstützen, sollen Assistenzsysteme die Informationen selektieren, verdichten und attraktiv vermitteln. Dazu soll eine entsprechende Methode (weiter-)entwickelt werden und durch Aspekte der User Experience ergänzt werden.

### Energy Escape Room

Dr.-Ing. Marc Richter

Das Fraunhofer IFF bietet eine Vielzahl an Demonstratoren und Experimenten im Bereich „Energiesysteme und Anlagen“, die interessierten Personen, Gruppen oder potenziellen Kunden vorgestellt werden. Zur Erhöhung des Nutzererlebnisses sollen diese Ausstellungstücke und Software-Applikationen in ein Escape-Room-Konzept überführt werden, sodass wertvolle Informationen durch Rätsel und Aktionen „spielerisch“ vermittelt werden.

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

### Erweiterung des Net-zero Energy Konzeptes

Dr.-Ing. Marc Richter

Das Konzept „Net-zero Energy“ ermittelt Entwicklungspfade für Unternehmensstandorte, wie diese ihr Ziel einer langfristigen CO<sub>2</sub>-Minderung erreichen können. Es beleuchtet Maßnahmen zur regenerativen Einspeisung, Effizienzsteigerung und sogenannte Flexibilitätsoptionen. Das bewährte Verfahren des Fraunhofer IFF soll im Zuge der Untersuchungen erweitert, geschärft und aktualisiert werden. Eine exemplarische Erprobung an einem Beispielstandort ist vorgesehen.

### Begleitung einer Meta-Studie zu Energiewirtschaft und -regulatorik

Dr.-Ing. Marc Richter

Die regulatorische Landschaft in der Energieversorgung ist sehr weit, komplex und mit vielen Sonderregelungen versehen. Ziel der Untersuchungen ist es daher eine systematische Strukturierung und Darstellung relevanter regulatorischer Rahmenbedingungen, die Aufbereitung und verständnisfördernde Darstellung sowie die Ableitung von Empfehlungen verschiedener Akteure zu begleiten. Nach dem Ansatz „Keep it simple and smart“ soll ein Leitfaden erstellt werden, wie die Zusammenhänge an relevante Zielgruppen vermittelt werden können.

### Entwicklung eines Auslegungsmodells für Zusatzspeicher in medizinischen Einsatzfahrzeuge

Dr.-Ing. Stephan Balischewski

Die Elektrifizierung des Verkehrs spielt eine entscheidende Rolle bei der Erreichung klimapolitischer Ziele. Neben klassischen PKW werden zunehmend auch spezialisierte Sonderfahrzeuge auf elektrische Antriebe umgestellt. Eine besondere Herausforderung dabei ist die energetische Versorgung der Zusatzausstattung durch einen separaten Energiespeicher. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll ein Modell zur Auslegung des Zusatzspeichers, basierend auf den speziellen Leistungs- und Energieanforderungen sowie realer Fahrdaten, erstellt werden.

### Integration eines Zusatzladesystems in aktuelle E-Fahrzeug-Ladegarnituren

Dr.-Ing. Stephan Balischewski

Anschluss und Ladung von Elektrofahrzeugen sind gemäß unterschiedlicher Normen und Vorschriften standardisiert. Fahrzeuge mit spezialisiertem Zusatzequipment, wie Sondereinsatzfahrzeuge von Polizei und Feuerwehr, benötigen neben der Traktionsbatterie zusätzliche elektrische Energiespeicher zur Versorgung der Ausstattung. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll eine Steuerung für ein solches Ladesystem konzipiert und prototypisch aufgebaut werden, welches sich in den bestehenden Steckerstandard der Elektromobilität integrieren lässt.

### Visualisierung von Daten komplexer Energieinfrastrukturen

Jens Götze, M. Sc.

Für Elektromobilität, Sektorenkopplung und Smart Meter laufen große Mengen an Daten, welche für die Systemüberwachung und intelligente Steuerung praxistauglich gespeichert und nutzerfreundlich dargestellt werden müssen. Die Entwicklung und Erprobung solcher Darstellungsmethoden und Bedienungswerkzeuge auf Basis eines bestehenden einheitlichen Datenmodells ist hier das Ziel.

### Anwendungsorientierte Steuerungs- und Simulationsumgebung für einen Batterieprüfstand

Dr.-Ing. Christoph Wenge

Für einen 200-kW-Batterieteststand sollen anwendungsorientierte Steuerungs- und Simulationsumgebungen konstruiert werden. Im Zuge der Abschlussarbeit bilden die Schnittstellenkonfiguration, die Modellierung und Simulation in einer mathematischen Testumgebung, das Design eines Human-Machine-Interface sowie Tests nach der Hard-in-the-Loop-Methode die Aufgabenfelder ab.

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

### Energie- und Batteriemanagementsysteme für Großbatterieanlagen

Dr.-Ing. Christoph Wenge

Für einen 200-kW-Batterieteststand sollen anwendungsorientierte Steuerungs- und Simulationsumgebungen konstruiert werden. Im Zuge der Abschlussarbeit bilden die Schnittstellenkonfiguration, die Modellierung und Simulation in einer mathematischen Testumgebung, das Design eines Human-Machine-Interface sowie Tests nach der Hard-in-the-Loop-Methode die Aufgabenfelder ab.

### Innovative Ladetechnologien für Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastrukturen

Dr.-Ing. Christoph Wenge

Die Grundlage für die Kommunikation zwischen dem Elektrofahrzeug und der Ladestation bildet die IEC-15118 ab und definiert somit die Rahmenbedingung für die Aufgaben der Kommunikationseinrichtung, der Schnittstellendefinition sowie dem Entwurf eines Steuerungskonzeptes, die im Zusammenhang mit der Abschlussarbeit stehen.

### Realisierung von Vehicle-to-Grid Kommunikation für netzseitige Systemdienstleistung (IEC 15118)

Dr.-Ing. Christoph Wenge

Ziel ist die Entwicklung von Methoden, Algorithmen sowie Kommunikationsanwendungen zur optimalen Planung und Steuerung der Leistungselektronik moderner und innovativer Elektrofahrzeuge mittels IEC 15118. Elektrofahrzeuge sollen als bidirektionale Netzteilnehmer betrachtet werden und via IEC 15118 zu smarten Lade- und Entladeprozessen ertüchtigt werden. Teilaufgaben umfassen Recherchen, Simulationen sowie Demonstratoren und Feldtests.

### Konfiguration einer Datendrehscheibe (OPC-Server) zum geräteübergreifenden Datenaustausch in der Energieversorgung

Dr.-Ing. Christoph Wenge

Ziel ist die Evaluation und Umsetzung eines OPC-Servers zur optimalen Steuerung und Monitoring von Erzeugern, Verbrauchern und Speichern im elektrischen Netz. Dieses digitale Werkzeug stellt die Bus- und Protokoll-übergreifende Schnittstelle zwischen den Datenquellen und den Clients im elektrischen Netz dar. Teilaufgaben umfassen Recherchen, Funktionstests an Demonstratoren sowie die Umsetzung von ausgewählten Eventhandlings.

### Anbindung von Vehicle-Testboxen an Ladeinfrastruktur IKT und Back-End

Dr.-Ing. Christoph Wenge

Realisierung eines Datenaustausches zwischen einer Vehicle-Testbox und der Ladeinfrastruktur (nach IEC 15118) sowie der Anbindung an ein Management Back-Ende (via OPCC). Die zukünftige Erbringung von Netzdienstleistungen durch Elektrofahrzeuge setzt den grundlegenden Datenaustausch zwischen dem Elektrofahrzeug und einem übergeordneten Managementsystem voraus. Teilaufgaben umfassen Funktionstests an Demonstratoren sowie die Erstellung selbstständiger Konzepte zur Umsetzung des Datenaustausches.

### Applikationen für Prognosedaten in der Energieversorgung

Dr.-Ing. Marc Richter

Für den zuverlässigen Betrieb von elektrischen Netzen ist der Einsatz von Prognosedaten für Erzeugung und Last Voraussetzung. Mit Hilfe eines neuen Systems soll die Genauigkeit der Prognose verbessert werden. Hierfür soll ein entsprechender Data Server bereitgestellt und erforderliche Applikationen entwickelt werden.

### Integration und Erprobung von Schnittstellen zwischen Komponenten des Energiesystems

Dr.-Ing. Marc Richter

Für eine Versuchsplattform soll eine Kommunikationsschnittstelle zwischen verschiedenen Systemen des Energiesystems implementiert werden und das entsprechende Verhalten der Automatisierungstechnik innerhalb einer Applikation entsprechend parametrisiert werden.

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

### Quantencomputer in der Energieversorgung

Dr.-Ing. Marc Richter

Auch wenn derzeit noch keine praxistauglichen Quantencomputer existieren, wird diese Technologie zukünftig sehr leistungsfähige Anwendungen möglich machen. Insbesondere mit der steigenden Komplexität der Energieversorgungssysteme bietet sich hier ein sehr interessantes Anwendungsfeld für Quantencomputer. Ziel ist es, erste primäre Anwendungsfelder zu identifizieren und ggf. im Rahmen von Simulationen eine erste Machbarkeit zu untersuchen.

### Funktionen und Dienste für sektorübergreifende Leitsysteme

Dr.-Ing. Marc Richter

Leitsysteme sind umfänglich im Einsatz, um Infrastrukturen und Systeme zu überwachen, zu optimieren und zu steuern. Bisher jedoch können Potenziale dadurch nicht ausgeschöpft werden, dass jeder Sektor für sich behandelt wird. Es sollen daher Anwendungsfälle identifiziert und beschrieben werden, die von einer gekoppelten, integrierten Systemsteuerung profitieren können. Daran abgeleitet können neue Dienste und Funktionalitäten identifiziert werden.

### Dezentrale Überwachung und Steuerung elektrischer Netze

Dr.-Ing. Marc Richter

Überwachungs- und Steuerungsalgorithmen, wie die Zustandsabschätzung elektrischer Netze (engl. State Estimation) erfolgen momentan zentral in der Leitwarte. Zukünftig sind zur Verringerung der zu übertragenden Daten und zur Erhöhung der Berechnungszeit (Dynamik) auch dezentrale Ansätze zweckmäßig. Diesbezügliche Methoden und Algorithmen sollen im Rahmen dieser Aufgabe recherchiert und entwickelt werden.

### Energy Escape Room

Dr.-Ing. Marc Richter

Das Fraunhofer IFF bietet eine Vielzahl an Demonstratoren und Experimenten im Bereich „Energiesysteme und Anlagen“, die interessierten Personen, Gruppen oder potenziellen Kunden vorgestellt werden. Zur Erhöhung des Nutzererlebnisses sollen diese Ausstellungsstücke und Software-Applikationen in ein Escape-Room-Konzept überführt werden, sodass wertvolle Informationen durch Rätsel und Aktionen „spielerisch“ vermittelt werden.

### Maschinelles Lernen in energetischen Systemen zur Verbesserung des Stromverbrauches

Dr.-Ing. Pio Lombardi

Ziel der Studienarbeit ist es, Algorithmen für die Untersuchung von Lastprofilen zur Erkennung von Anomalien des Verbrauches und Rückmeldung zur Verbesserung von definierten Indikatoren zu entwickeln. Die Algorithmen basieren auf Verfahren der künstlichen Intelligenz (KI) und sollen erprobt und bewertet werden.

### Entwicklung von Verfahren zur Lastprognose in KMU

Dr.-Ing. Pio Lombardi

Einer der Vorteile der Sammlung von Messdaten ist deren Untersuchung zur Erstellung von Prognosen. Ziel der Studienarbeit ist es, Algorithmen für die Lastprognose zu erstellen, welche entweder mit MATLAB oder Python entwickelt werden sollen. Die Algorithmen sollen für den Einsatz in KMU optimiert und getestet werden.

### Modellierung intelligenter Systeme für Smart City Anwendungen

Dr.-Ing. Pio Lombardi

Ziel der Studienarbeit ist es, ein Modell von Smart Cities bzw. Smart Quarters zu entwickeln, sodass das Lastprofil für Elektromobilität abgeschätzt werden kann. Das Modell soll mit der Software „Anylogic“ entwickelt werden und anhand der Stadt Kiel als Fallstudien untersucht werden.

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

### Optimale Planung und Betrieb lokaler Energieinfrastrukturen

Dr.-Ing. Bartłomiej Arendarski

Ziel ist die Entwicklung von Methoden, Algorithmen und Werkzeugen zur optimalen Planung und Steuerung moderner und innovativer Energieinfrastruktur in KMUs, Kommunen und lokale Endkunden (Prosumer) unter Berücksichtigung technischer und sozioökonomischer Aspekte. Teilaufgaben umfassen Recherchen, Simulationen sowie Demonstratoren und Feldtests.

### Ladesysteme für elektrische Sonderfahrzeuge

Dr.-Ing. Stephan Balischewski

Neben privaten PKW werden zunehmend auch Sonderfahrzeuge, wie Krankentransport und Rettungswagen, elektrifiziert. Die Sonderausstattung muss dabei durch einen unabhängigen Speicher versorgt werden. Für diesen ist eine Ladesteuerung zu konzipieren, welche mit den gängigen Stecker- und Kommunikationsstandards kompatibel ist. Ziel ist die parallel Ladung von Traktions- und Zusatzspeicher durch optimale Auslastung der Ladegarnitur.

### Adaptive Batterielebensdauerprüfung in der Produktion

Dr.-Ing. Stephan Balischewski

Am Fraunhofer IFF entsteht eine Demonstrationsfabrik zur Entwicklung neuer Produktionsprozesse und –abläufe. Im Rahmen dieser Fabrik kommen fahrerlose Transportsysteme (FTS) zum Einsatz, um Produktionsgüter und Rohstoffe zu transportieren. Mit Hilfe eines Kleinteststandes sollen die Fahrzeugbatterien dieser FTS regelmäßig vermessen und mit Modellbasierten Methoden verglichen werden, mit dem Ziele diese zu validieren.

### Modellierung und Simulation eines Smart-Microgrids

Marcel Hallmann, M.Sc.

Getrieben durch die Energiewende hat sich das konventionelle Bild der elektrischen Energieübertragung gewandelt. Durch den steigenden Anteil an alternativen Erzeugungsanlagen in den unteren Spannungsebenen ist die Komplexität der energetischen Balancierung erheblich gestiegen. Mittels der Modellierung und Simulation eines smarten Microgrids sollen Methodiken und Algorithmen zur Betriebsführung zwischen Erzeugern, Verbrauchern und Speichersystemen entwickelt und evaluiert werden.

### Adaption eines Open Source OCPP Backends für die Elektromobilität

Marcel Hallmann, M.Sc.

Die Idee Elektrofahrzeuge als bidirektionale Teilnehmer am elektrischen Netz zu betrachten fällt mit der Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit des Fahrzeuges durch eine übergeordnete Instanz sowie die Einrichtung und Erprobung neuartiger Schnittstellen. Im Rahmen des Projektes soll auf ein bestehendes OCPP Backend aufgebaut werden, welches um div. Funktionalitäten (Java) mittels Softwarestack erweitert werden soll. Am Ende steht die Erprobung der zentralisierten Beobachtung sowie Steuerung mehrerer Ladestationspunkte im Testfeld.

### Entwicklung einer Multi-scenario Testapplikation für Batteriespeicher

Marcel Hallmann, M.Sc.

Die Prüfung von Batterien und sowie deren End-of-Line-Test spielen eine wesentliche Rolle, bei der Durchdringung von elektrochemischen Energiespeichern. Zu diesem Zweck soll mittels Matlab ein Programm entwickelt werden, welches automatische Prüfprogramme an einem bestehenden und skalierbaren bidirektionalen Umrichtersystem vornimmt sowie eine automatisierte Messwertverarbeitung realisiert.

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

### Modellierung und Simulation des Einsatzes von Elektrofahrzeugen für Systemdienstleistungen

---

Robert Pietracho, M. Eng.

Das Wachstum des Automobilssektors und die zunehmende Zahl von Elektrofahrzeugen auf öffentlichen Straßen bieten neue Möglichkeiten für die Entwicklung des Stromnetzes. Große Ladekapazitäten erfordern eine Anpassung des Netzes an die Bedürfnisse der Ladeinfrastruktur und ermöglichen die Regulierung der Netzparameter (V2G). Im Rahmen der Arbeit soll ein MATLAB-Modell für das Zusammenspiel zwischen dem elektrischen Netz und dem Elektrofahrzeug entwickelt und bewertet werden.

### Modellierung und Optimierung des Aufladens von Elektrofahrzeugflotten im städtischen Stromnetz

---

Robert Pietracho, M. Eng.

Die heutigen Stromnetze in den Städten sind für die wachsende Zahl von Elektrofahrzeugen ungeeignet. Es ist daher notwendig, ihre Ladeprozesse zu optimieren. Es ist ebenfalls notwendig zukünftige Use Cases und wirtschaftliche Optimierungspotenziale zu identifizieren. Daher soll mittels MATLAB die Wechselwirkung simuliert und nach einem Betriebsoptimum gesucht werden.

Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

## Energie- und Ressourceneffiziente Systeme



Dr.-Ing. Torsten Birth  
+49 (0) 391 / 40 90 355  
torsten.birth@iff.fraunhofer.de



Sebastian Jentsch, M. Sc.  
+49 (0) 391 / 40 90 727  
sebastian.jentsch@iff.fraunhofer.de



Natascha Eggers, M. A.  
+49 (0) 391 / 40 90 381  
natascha.eggens@iff.fraunhofer.de

## Power-to-X Standortanalyse Wasserstofffabrik der Zukunft

Dr.-Ing. Torsten Birth

Zielstellung ist die Entwicklung von Methoden und Durchführung von Standortanalysen für Power-to-X-Systeme im nationalen und internationalen Rahmen für Industrie- und Gewerbeparks, Quartiere und erneuerbare Energieanlagen sein. Der Fokus liegt hierbei auf der Untersuchung elektro- und bio-chemischer Wasserstoffsystemen im Produktionssystem.

## Energieeffizienz biomassebasierter Power-to-X-Verfahren

Natascha Eggers, M.A.

Durch die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des biologischen Energieträgers im Rahmen von Power-to-X ergibt sich eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten der Sektorenkopplung. So kann ein entscheidender Beitrag zur Verminderung der Nutzung fossiler Rohstoffe geleistet werden. Ein wichtiger Baustein für die industrielle Umsetzung von Power-to-X-Verfahren ist die Bewertung und Steigerung der System-Effizienz. Damit eine simulationsbasierte Bewertung biomassebasierter Power-to-X-Verfahren erfolgen kann, wird ein Modell zur Beschreibung eines idealisierten Referenzprozesses für biologische Verfahren benötigt.

## Wasserverfügbarkeit im Kontext der Wandlung des Energiemarktes

Sebastian Jentsch, M.Sc.

Ziel der Arbeit ist es, die aktuelle Bedarfssituation von Wasser im Kontext der gesamtdeutschen Energieerzeugung darzustellen, sowie mögliche Verschiebungspotentiale für die Ressource Wasser auf Basis des Ausbaus an erneuerbaren Energien zu identifizieren. Die möglichen Auswirkungen sollen dabei erläutert und Empfehlungen zur Lösung von Versorgungsproblematiken abgeleitet werden.



Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

## Digitale Systeme für industrielle Prozesse und Anlagen



Dipl.-Ing. (FH) André Pomraenke  
+49 (0) 391 / 40 90 369  
andre.pomraenke@iff.fraunhofer.de



M.Sc. Mathias Vorbröcker  
+49 (0) 391 / 40 90 732  
mathias.vorbroecker@iff.fraunhofer.de



M.Sc. Sven Schiffner  
+49 (0) 391 / 40 90 368  
sven.schiffner@iff.fraunhofer.de

### Entwicklung eines Smart Connected Sensors für die Prozessindustrie

---

Dipl.-Ing. (FH) André Pomraenke

Smarten Sensoren verfügen neben der eigentlichen Messgrößenerfassung, Selbstdiagnose und Kalibrierung auch über eine digitale Schnittstelle, die für die Anwendung in Industriesteuerungen genutzt werden kann. Die Aufgabe besteht in der Analyse und der exemplarischen, prototypischen Anbindung eines smarten Sensors an das Internet of Things (IoT) über eine Cloud- bzw. Serviceplattform.

### Entwicklung einer Methode zur Ähnlichkeitsanalyse von Entwicklungs- und Forschungsprojekten (FuE)

---

M.Sc. Mathias Vorbröcker

FuE-Projekte zeichnen sich durch Innovation und Einzigartigkeit ihrer Produkte und Lösungen aus, aber auch durch eine unsichere Aussicht auf Erfolg. Während die Erwartung hervortuende Produkte und außergewöhnlichen Lösungen zu entwickeln Motivatoren für die Durchführung von FuE-Projekten sind, ist die damit einhergehende Ungewissheit jedoch auch Grundlage für Risiken, die es zu minimieren gilt. Daher bietet es sich, schon bei der Planung und auch bei der Durchführung von FuE-Projekten von den Erfahrungen anderer Projekte zu profitieren, die es jedoch erst einmal anhand von Gemeinsamkeiten in einer begrenzten Umgebung zu finden gilt. Daher ist das Ziel dieser Arbeit eine Methode zur Ähnlichkeitsanalyse von Entwicklungs- und Forschungsprojekten (FuE) zu entwickeln, in einem für eine Abschlussarbeit angemessenen Rahmen umzusetzen und zu bewerten. Vorgaben, ob dabei quantitative oder qualitative Lösungsansätze zu verfolgen sind, werden nicht gemacht.

### Integration der Komponenten eines Webspace für Digitale Zwillinge

---

M.Sc. Mathias Vorbröcker

In einem Digitalen Zwilling das Datenmanagement der Stamm- und Betriebsdaten der abgebildeten technischen Anlage über deren gesamte Lebensdauer hinweg zu gewährleisten, stellt eine große Herausforderung im Betrieb von Digitalen Zwillingen dar angesichts schnelllebiger IT-Technologien und steigender Vorgaben insbesondere zur Datensicherheit. Um dieser Herausforderung mit einer möglichst freien Auswahl an aktuell zur Verfügung stehenden Technologien begegnen zu können, bedarf es der Möglichkeit die bereits vorhandenen und noch benötigten softwaretechnischen Komponenten eines digitalen Zwillings klassifizieren, charakterisieren und bewerten zu können. Dabei spielt das Wissen und die Erfahrung des verantwortlichen Personals eine entscheidende Rolle. Um diesen Prozess möglichst weit mit Daten zu stützen können, sollen im Rahmen dieser Arbeit die Klassen der Softwarekomponenten von Digitalen Zwillingen, sowie



Prof. Dr.-Ing., WUST Prof. Przemyslaw Komarnicki

---

relevante Ausprägungen der Komponenten in Form von Stamm- und Betriebsdaten recherchiert, modelliert und das so entwickelte Datenmodell prototypisch auf einen bereits existierenden Digitalen Zwilling angewendet werden.

### Distanzmaße für Prozessdaten

---

M.Sc. Sven Schiffner

Bei der Datenanalyse steht man immer wieder vor der Herausforderung Anomalien und Normalzustände voneinander zu unterscheiden und zu erkennen. Vor allem bei den vielgestaltigen und hochdimensionalen Daten der Prozessindustrie kommt man hierbei oft an die Grenzen der üblichen Methoden. Ziel soll es sein, neue bzw. in der Industrie unübliche Distanzmaße auf verschiedenen Datensätzen anzuwenden und zu vergleichen. Bei Interesse und Vorerfahrung können dafür auch Methoden des maschinellen Lernens benutzt werden.

### Zusammenhangsmaße für Prozessdaten

---

M.Sc. Sven Schiffner

Das Erkennen von Zusammenhängen in Daten erfordert oft großes domänenspezifisches Wissen und visuelle Auswerteverfahren. Die übliche Korrelationsanalyse liefert meist keine befriedigenden Aussagen. Zudem handelt es sich bei Prozessdaten um Zeitreihen, deren Besonderheiten beachtet werden sollten. Die Aufgabe besteht in der Analyse verschiedener Zusammenhangsmaße. Diese sollen auf unterschiedlichen Datensätzen untersucht werden. Bei Interesse und Vorerfahrung können dafür auch Methoden des maschinellen Lernens benutzt werden.