

**UdZ**<sup>2/2019</sup>  
**Forschung**

# Unternehmen der Zukunft

Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung



ISSN 1439-2585



**fir**  **an der**  
**RWTH Aachen**

# Impressum

## UdZ – Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und  
Unternehmensentwicklung, 20. Jg., Heft 2/2019,  
ISSN 1439-2585

"UdZ – Unternehmen der Zukunft" informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen zwei Mal im Jahr über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR.

## Herausgeber

FIR e. V. an der RWTH Aachen  
Campus-Boulevard 55 · 52074 Aachen  
Tel.: +49 241 47705-0 · Fax: +49 241 47705-199  
E-Mail: [info@fir.rwth-aachen.de](mailto:info@fir.rwth-aachen.de)  
Internet: [www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)

## Direktor

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh

## Geschäftsführer

Prof. Dr.-Ing. Volker Stich

## Bereichsleiter (inhaltlich verantwortlich für dieses Heft)

Dienstleistungsmanagement: Jana Frank, M. Sc.  
Informationsmanagement: Dr.-Ing. Violett Zeller  
Business-Transformation: Dr.-Ing. Gerhard Gudergan  
Produktionsmanagement: Dr.-Ing. Jan Reschke

## Redaktionelle Mitarbeit

Simone Suchan M.A.  
Julia Quack van Wersch, M.A.

## Korrektorat

Simone Suchan M.A.

## Satz und Bildbearbeitung

Julia Quack van Wersch, M. A.

## Druck

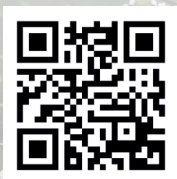
Druckservice Zillekens

## Copyright

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Bildnachweis

Titelbild (li. und re.): © greenbutterfly – stock.adobe.com; S. 2 – 3: © FIR; S. 4 –5: © goldnetz – stock.adobe.com;  
S. 4, 10: © zapp2photo – Fotolia; S. 5, 33: © jean song – stock.adobe.com; S. 6 – 7: © ket4up – stock.adobe.com;  
S. 7, 9: © Govert Nieuwland – Fotolia; S.7: © helmutvogler – Fotolia; S. 7, 21: © chombosan – Fotolia;  
S. 7: © vege – stock.adobe.com; S. 8: © kras99 – stock.adobe.com; S.14: © herreneck – Fotolia;  
S. 38: © kebox – stock.adobe.com; S. 40: © CLAAS KGaA mbH; S. 41: © wladimir1804 – stock.adobe.com



Lesen Sie die aktuelle Ausgabe der UdZ online unter:  
**[udzforschung.de](http://udzforschung.de)**



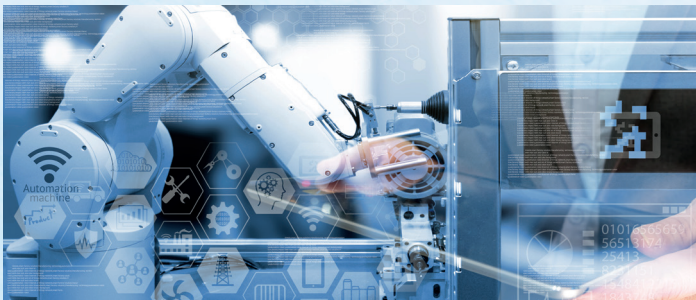
## >>In dieser Ausgabe<<

Seite 6 In Anlehnung an die Leitthemen der *Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft* erforscht und gestaltet das *FIR* die Zukunft

## >>FIR-Forschungsprojekte<<

Seite 10 Umsetzung von BaSys 4.0 zur Entscheidungsunterstützung mittels Dashboards in produzierenden Unternehmen

„Satellitenprojekte“ für die Weiterentwicklung des Softwaresystems BaSys 4.0 in der Anwendung



Seite 12

Energiewissensmanagement zur unternehmensübergreifend optimierten Energieverwendung

Aufbau regionaler virtueller Kraftwerke in NRW

Seite 15

Cloudbasiertes Energiemanagement zur Steigerung der Energieeffizienz produzierender Unternehmen

Vorgehen zur Spezifizierung von energiebezogenen Anwendungsfällen

Seite 22 Digitalisierung von individuellen Lernpfaden

Mitarbeiterbezogene und bedarfsgerechte Lernpfade für kleine und mittlere Unternehmen in der Industrie 4.0



Seite 29 „Competence Center 5G.NRW“ – Entwicklung von NRW zum Leitmarkt für 5G

Das „Competence Center 5G.NRW“ übernimmt eine zentrale Treiberfunktion in der Entwicklung Nordrhein-Westfalens zum Leitmarkt für 5G



Seite 26

Design global/customizable and produce local

Von der „Do-it-yourself(DIY)“-Entwicklung zur „Do-it-together(DIT)“-Innovation

Seite 31

Autonomer Technologie-Scouting-Radar für kleine und mittlere Unternehmen

Mithilfe Künstlicher Intelligenz autonom Scouting-Informationen für das Technologiemanagement von KMU bereitstellen



## Seite 33 Entwicklung eines Full-Supply-Service in der Ersatzteillogistik

Innovative logistische Mehrwertdienstleistungen  
mittels additiver Fertigung



## Seite 36

Flexible Monitoring- und Regelsysteme für  
die Energie- und Mobilitätswende im  
Verteilnetz durch den Einsatz von  
Künstlicher Intelligenz

Einsatz neuartiger und intelligenter Betriebsmittel und  
Komponenten in Stromnetzen zur Realisierung einer  
gleichbleibenden Versorgungsqualität trotz gestie-  
gener Anforderungen an das Verteilnetz durch den  
steigenden und volatilen Anteil erneuerbarer Energie  
und geänderten Lastenkurven durch Elektrofahrzeuge

## >>Studien, Standards und Publikationen<<

### Seite 40

Neue Bände der *FIR*-Editionen Forschung  
und Studien erschienen

### Seite 42

Neue Dissertationsschrift erschienen

Projekt: TechRad

## Autonomer Technologie-Scouting-Radar für kleine und mittlere Unternehmen

Mithilfe Künstlicher Intelligenz autonom Scouting-Informationen für das Technologiemanagement von KMU bereitstellen



Heutzutage steigen die Technologievielzahl und -vielfalt täglich an. Unternehmen, die sich im Zuge der Digitalisierung für die Einführung eines cyber-physischen Systems interessieren, müssen sich zu Beginn einen schnellen Überblick über den verfügbaren Technologiemarkt verschaffen, der sich stündlich ändert. Darauf ausgerichtet hat das Projekt TechRad zum Ziel, dieses Technologiescouting in Form eines plattformbasierten Radars zu automatisieren, welches eine permanent aktuelle Übersicht über verfügbare Technologien liefert. Die Befüllung der Plattform wird durch ein gezieltes Webcrawling nach Technologien realisiert. Das Entwicklungsvorgehen des Radars soll als Referenzmodell dienen, um zukünftigen Scouting-Plattformen einen Leitfaden zur schnellen und effizienten Entwicklung zur Verfügung zu stellen, und beinhaltet neben den technischen Vorgaben auch einen rechtlichen Rahmen, der bei dem Crawling von Daten berücksichtigt werden muss. Das Vorhaben IT-2-1-025a / EFRE-0801386 der Forschungsvereinigung FIR e. V. an der RWTH Aachen wird über den PTJ durch den europäischen Fond für regionale Entwicklung in NRW (EFRE) mit Mitteln der europäischen Union (EU) gefördert.

**K**leine und mittlere Unternehmen (KMU) sehen sich zunehmend einer Fülle an Informationstechnologien gegenübergestellt, deren Breite, Tiefe und insbesondere deren Nutzen für sie meistens nur schwer zu erfassen ist. So verfügen wenige Unternehmen über eigene Innovations- oder Strategieabteilungen und müssen Expertise extern durch Beratungen einkaufen.<sup>1</sup> KMU fehlt eine ressourcenschonende Methode, um sich regelmäßig Wissen über neue Technologien anzueignen, relevante Technologietrends frühzeitig zu erkennen und die Entwicklung der Technologien über die Zeit verfolgen zu können.

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, einen intelligenten und autonomen Technologieradar für kleine und mittlere Unternehmen zu schaffen, sodass stets die aktuellste Technologieentwicklung als Information bereitgestellt werden kann. Der Technologieradar soll daher automatisch nach vorgegebenen Suchkriterien Informationen über Technologien sammeln und diese dem Nutzer bereitstellen. Die Informationsbeschaffung erfolgt im Technologieradar automatisch. Die zugrundeliegenden KI-Algorithmen untersuchen unterschiedliche Quellen, wie Technologie- und

Wissensdatenbanken, Veröffentlichungen oder Webseiten im Internet. Da diese Webcrawling-Methoden noch keinen datenrechtlichen Restriktionen unterliegen, müssen zur nachhaltigen Entwicklung des Radars diese Aspekte bereits zu Beginn berücksichtigt werden. Das gesamte Vorhaben ist in Bild 1 (s. S. 32) illustriert.

Das Technologiemanagement verfolgt als Bestandteil der Unternehmensführung das strategische Erkennen und die Entwicklung von Technologien für das Unternehmen, die zur nachhaltigen Sicherung seiner Marktposition direkt oder indirekt beitragen.<sup>2</sup> Hierfür müssen bestehende Technologien konstant evaluiert und entwickelt und deren Eignung für die Anwendung im Unternehmen untersucht werden. Im Fokus des Forschungsvorhabens TechRad steht vor allem die Technologiefrüherkennung von Informations- und Kommunikationstechnologien, die zu einem CPS zusammengesetzt werden können. In dieser Phase werden alle technologierelevanten Informationen rechtzeitig bereitgestellt, um Chancen durch die Erkennung akuter Trends aktiv zu nutzen und Risiken durch disruptive Veränderungen am Markt erkennen zu können. Durch erfolgreiche

Technologiefrüherkennung wird die strategische Grundlage für den Wettbewerbsvorteil eines Unternehmens geschaffen und erhalten. Dabei ist der Technologieradar ein weit verbreitetes Werkzeug zur Visualisierung von Technologieentwicklungen. Durch den Einsatz eines Technologieradars kann die aktuelle Situation eines Technologiemarktes aus einer bestimmten Perspektive übersichtlich und effizient beleuchtet werden.<sup>3</sup> Die Struktur dieses Radars dient dem Forschungsvorhaben als Grundlage zur Entwicklung einer strukturierten Aufbereitung der Scouting-Ergebnisse für den Endnutzer.

Als Ausgangslage des Technologieradars sollen mittels Webcrawling relevante Daten von Webseiten autonom gesammelt werden. Dabei wird auf eine Unterart von Künstlicher Intelligenz zurückgegriffen, das „Natural Language Processing“ (NLP). Die zugrundeliegenden Algorithmen untersuchen unterschiedliche Quellen, wie Technologie- und Wissensdatenbanken, Veröffentlichungen oder Webseiten im Internet. Durch den Einsatz ausgewählter Metriken, beispiels-

<sup>1</sup>s. WELLENSIEK ET AL. 2011, S. 90 f.

<sup>2</sup>s. AGHASSI 2011, S. 5

<sup>3</sup>s. PRÄDEL ET AL. 2018 S. 12



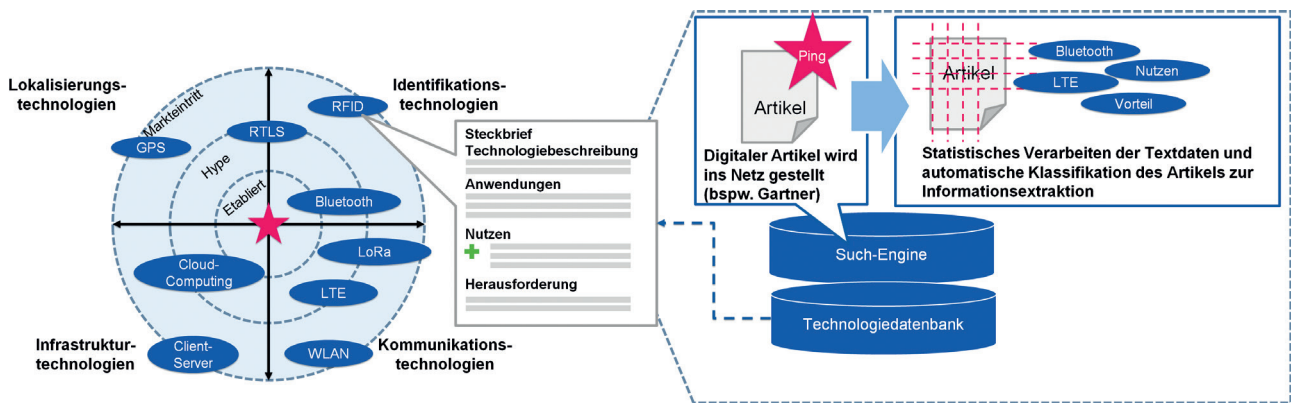


Bild 1: Zielbild des Projektvorhabens TechRad (eigene Darstellung)

weise die Nennungshäufigkeit bestimmter Begriffe in Artikeln, werden aus den Quellen relevante Informationen über Technologien extrahiert. Dabei ist der Algorithmus sowohl in der Lage, die aktuelle Reife einer Technologie zu erkennen, als auch dazu, neue Technologien in den richtigen Kontext einzuordnen. Die gesammelten Informationen werden in Cluster eingeordnet und in den vorgegebenen Suchräumen im Technologieradar dargestellt. Zu den Suchräumen können Technologiecluster wie etwa Lokalisierungstechnologien zählen. Die gesammelten Informationen einer Suche werden in einer Datenbank gespeichert, die als Grundlage für weitere Scannings des Technologiemarktes dient. Das Web-crawling agiert im Spannungsbereich zwischen Urheberrecht, Leistungsschutzrecht und Informationsfreiheit, für welche es keine eindeutige Gesetzesauslegung gibt. Die Verwertung der gesammelten Information und weltweite Bereitstellung unter einer Vielzahl verschiedener Lizenzarten muss daher auch von Beginn an rechtswissenschaftlich betrachtet werden.

Die Steuerung des Technologieradars soll mithilfe einer intuitiven Benutzeroberfläche erfolgen, von der aus die Suchkriterien definiert und die bestehenden Suchen verwaltet werden können. Die Suchergebnisse sollen nach Suchraum und Reifegrad eingeordnet werden und es soll zu jeder Technologie ein Steckbrief mit Detailinformationen bereitgestellt werden. Das Suchintervall ist dabei frei wählbar, sodass Unternehmen die für sie relevanten Technologien intensiv beobachten können.

**Literatur**

AGHASSI, S.: *Einleitung und Abgrenzung. In: Strategie und Management produzierender*

*Unternehmen. Reihe Handbuch Produktion und Management; Bd. 1. Hrsg.: G. Schuh; A. Kampker. Springer, Berlin [u. a.] 2011, S. 5 – 11.*  
 PRÄDEL, J.-M.; EMENAKO, D.; OGULIN, G.: [Studie] *IT-Trends 2018. Digitalisierung: Aus Ideen werden Ergebnisse. Berlin, 2018. https://www.capgemini.com/de-de/wp-content/up-*

*loads/sites/5/2018/02/it-trends-studie-2018.pdf (Link zuletzt geprüft: 26.09.2019)*  
 WELLENSEK, M.; SCHUH, G.; HACKER, P. A.; SAXLER, J. M.: *Technologiefrüherkennung. In: Technologiemanagement. Reihe Handbuch Produktion und Management; Bd. 2. Hrsg.: G. Schuh. Springer, Berlin [u. a.] 2011, S. 89 – 170.*

**Ansprechpartner:**



Max-Ferdinand Stroh, M.Sc.  
 FIR e. V. an der RWTH Aachen  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
 Bereich Informationsmanagement  
 Tel.: +49 241 47705-510  
 E-Mail: Max-Ferdinand.Stroh@fir.rwth-aachen.de



Justus Benning, M.Sc.  
 FIR e. V. an der RWTH Aachen  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
 Bereich Informationsmanagement  
 Tel.: +49 241 47705-509  
 E-Mail: Justus.Benning@fir.rwth-aachen.de



EUROPÄISCHE UNION  
 Investition in unsere Zukunft  
 Europäischer Fonds  
 für regionale Entwicklung



EFRE.NRW  
 Investitionen in Wachstum  
 und Beschäftigung

**Projekttitle:** TechRad

**Forschungs-/Projekträger:** EU; LeitmarktAgentur.NRW –  
 Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich GmbH

**Förderkennzeichen:** EFRE-0801386 / IT-2-1-025

**Projektpartner:** DWF Germany Rechtsanwaltsgesellschaft mbH; izsolutions GmbH;  
 KEX Knowledge Exchange AG; RapidMiner GmbH

**Internet:** techrad.fir.de