

# Industrial Data Science erfolgreich implementieren

## Interviewstudie zu Erfolgsfaktoren und Hemmnissen

Viktoria Nolte,  
Tanja Sindram,  
Jürgen Mazarov und  
Jochen Deuse, Dortmund

Die Potenziale von Industrial Data Science haben Unternehmen unlängst erkannt, scheitern jedoch an deren Umsetzung. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse einer branchenübergreifenden Interviewstudie mit über 50 Führungskräften und Fachexperten vorgestellt, wobei Durchführungshemmnisse und Erfolgsfaktoren identifiziert werden. Zudem werden Anforderungen an das Change Management diskutiert sowie konkrete Handlungsempfehlungen für Unternehmen gegeben.\*)

### Das Umsetzungsproblem in Industrial Data Science

In der industriellen Praxis gewinnen Methoden zur intelligenten Datennutzung, die unter dem Begriff von Industrial Data Science (IDS) zusammengefasst werden, zunehmend an Bedeutung [1]. So belegen Studien, dass in Deutschland die Notwendigkeit einer proaktiven Datenanalyse von immer mehr Unternehmen erkannt und erste Realisierungsbestrebungen vorgenommen werden [2, 3]. Gleichzeitig offenbaren die Erfahrungen der letzten Jahre, dass diese oftmals nicht über das Planungsstadium hinaus gelangen, in der Anwendung scheitern oder nach einem Pilotprojekt nicht zur Entscheidungsunterstützung im betrieblichen Alltagsgeschehen überführt werden [2–5]. Eine zentrale Ursache für diese Entwicklung ist in einer oftmals unzureichenden Berücksichtigung des Zusammenspiels der Faktoren Mensch, Technik und Organisation im Kontext des Einsatzes von IDS zu sehen. So sind aus technischer Sicht sowohl

Sensorik und Speichermedien zur Aufzeichnung und Speicherung von Daten als auch Hard- und Software zu deren Auswertung und Interpretation erschwinglich und leistungsfähig geworden [6]. Mit Blick auf die Dimensionen Mensch und Organisation offenbaren die Studien jedoch ein Scheitern der Datenanalysebestrebungen insbesondere aufgrund fehlender Kompetenzen der Mitarbeiter sowie der Integration neuartiger Rollen wie die eines Data Scientists oder Integrationsmanagers [2, 5, 7]. Ebenso ist die Erfordernis begleitender Veränderungsprozesse von Unternehmenskultur und -struktur sowie Individuum (zusammengefasst unter dem Begriff „Change Management“) zur Ausräumung der genannten Defizite bekannt [5, 8].

Somit herrscht einerseits in der Fachliteratur Kenntnis über potentielle Durchführungshemmnisse und Handlungsfelder für eine effektive Nutzung von IDS. Andererseits fehlt ein detailliertes Verständnis dieser aus Sicht der Praxisakteure, wie sie fragebogenbasierte quantitative Studien nicht bieten können.

### Aufbau der Interviewstudie

Infolgedessen wurde im Rahmen des Forschungsprojekts AKKORD eine branchen- und altersübergreifende qualitative Interviewstudie durchgeführt. Fokus der Studie war es, zu verstehen:

- welche Erfahrungen zu Erfolgsfaktoren und Hemmnissen bei der Durchführung von IDS Projekten gesammelt wurden,

- was die Mitarbeiter zu Themen im Bereich IDS und Künstliche Intelligenz (KI) antreibt,
- wie die Mitarbeiter diese Themen in ihrem Arbeitsumfeld erleben,
- welche Beeinflussung des Arbeitsumfeldes durch technologischen Fortschritt die Mitarbeiter in Zukunft erwarten und
- welche Change Management Maßnahmen bereits umgesetzt wurden und erfolgskritisch sind.

Die Zusammensetzung der befragten Experten wird in Bild 1 dargestellt. Um ein vollständiges Meinungsbild zu erhalten, wurden neben Fachexperten, Geschäftsführern und Führungskräften auch Projektmanager und Professoren befragt. Aufgrund des branchen- und unternehmensgrößenabhängig variierenden Durchdringungsgrads von IDS wurden zwecks Vergleichbarkeit unterschiedliche Branchen und Unternehmensgrößen adressiert. Darüber hinaus zeigt die Zusammensetzung der Studienteilnehmer, dass Experten aus allen für den Arbeitsmarkt relevanten Generationen befragt wurden.

Die Durchführung der Studie erfolgte in Form von halbstrukturierter Interviews im Zeitraum von Januar bis Mai 2020. Die Dauer der Interviews betrug 1 bis 2 Stunden. Als Ergebnis konnten Spezifika von IDS-Projekten herausgearbeitet werden. Anschließend wurden zentrale Anforderungen für das in diesem Kontext erforderliche Change Management mit den Interviewteilnehmern diskutiert. Die zentralen Erkenntnisse werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.

#### \*) Danksagung

Das zugrundeliegende Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird/ wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Industrie 4.0 – Kollaborationen in dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken (InKoWe)“ (Förderkennzeichen 02P17D210) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Rollen



Branche

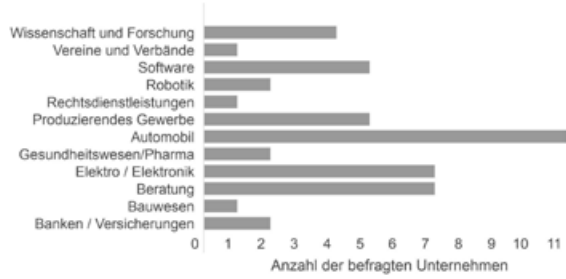
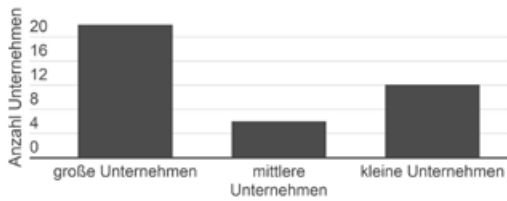
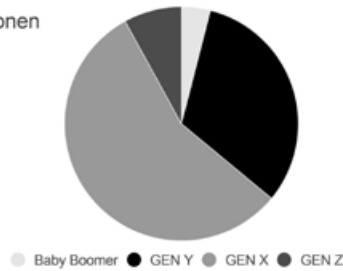


Bild 1. Zusammensetzung der Experten der Interviewstudie

Unternehmensgröße



Generationen



Spezifische Herausforderungen von IDS-Projekten

Als erste Herausforderung wurde unmittelbar die spezifische Struktur eines IDS-Projekts herausgestellt. Diese ist oftmals an anerkannte Modelle aus der Literatur wie das Knowledge Discovery in Databases (KDD)-Modell [9] oder den Cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM) [10] angelehnt und erfordert von den Projektmitarbeitern die Fähigkeit einer agilen Arbeits- und einer fachrichtungsübergreifenden Denkweise. Im Rahmen der Interviews wurden daher die Erfolgsfaktoren und Risiken im Projektvorgehen der beteiligten Unternehmen erhoben und abgebildet (Bild 2). Im Folgenden werden ausgewählte Herausforderungen sowie Erfolgsfaktoren verortet und diskutiert.

Einen Großteil der Herausforderungen sehen die Interviewten bereits in der frühen Phase des Geschäftsverständnisses. Schon die anfängliche Definition und Ausdetaillierung des durch IDS zu adressierenden Geschäftsproblems erfordert es an verschiedenen Stellen des Unternehmens integrative Prozesse - über Abteilungen oder Ressorts hinweg - anzustoßen. Als zentralen Erfolgsfaktor bedarf es Entscheider mit Weitblick, die einschätzen können, welche Geschäftsprobleme zu adressieren sind und welcher Ressourcenumfang für die Projektbearbeitung angemessen ist. Dabei ist ein primärer Fokus auf die Geschäfts- und erst ein sekundärer auf die IT-Ziele erfolgskritisch. Nach Aussage des Mana-

ging-Partners eines Beratungsunternehmens ist hier der vielfach praktizierte Ansatz „a solution looking for a problem“ daher zugunsten von „problems looking for a solution“ zurückzustellen.

Auch der anschließende Prozess des Mappings eines Geschäftsproblems auf einen IDS-Case geht mit Herausforderungen einher. Hierbei stellen fachbereichsübergreifende Kompetenzen einen zentralen Erfolgsfaktor dar. Der Vertreter des Geschäftsbereichs benötigt ebenso ein technisches Verständnis von Datenanalyse wie der Data Scientist ein fachliches Verständnis für das Geschäftsproblem, um die Erkenntnisse aus Geschäftssicht und vorhandenen Daten zu verknüpfen und ein valides Modell zu erzeugen. In diesem Kontext kommt der Faktor einer geringen Verfügbarkeit geeigneter Res-

sourcen auf dem Markt erschwerend hinzu. Dies betrifft insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, die aufgrund eingeschränkter finanzieller Ressourcen größere Schwierigkeiten haben. Der unternehmensweite Aufbau datenanalytischer Grundkompetenzen stellt eine weitere ressourcenorientierte Herausforderung dar. Neben der kompetenzbezogenen Problematik besteht zudem weiterer Handlungsbedarf hinsichtlich der Bereitstellung der Ressourcen für IDS Projekte. So ist eine erfolgreiche Projektdurchführung „mit Splitterkapazitäten“ nach Angabe der Experten nicht möglich.

Letztlich wurde von einem großen Teil der Interviewten als weitere Herausforderung aufgeführt, dass der Erwartungsdruck an ein IDS-Projekt deutlich höher ist als an ein „normales“ IT Projekt. Durch

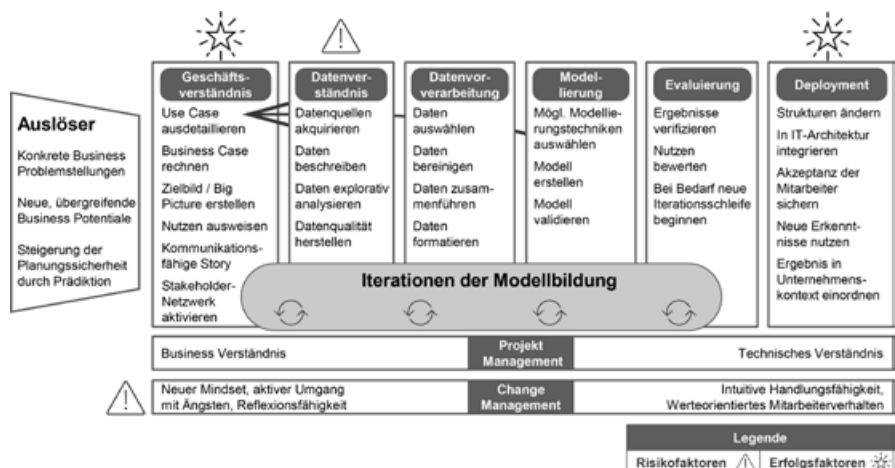


Bild 2. Die Phasen eines Industrial Data Science-Projekts mit erfolgskritischen Elementen

die hohe Medienpräsenz von IDS und verwandten Themen werden Vergleiche mit ungleichen Wettbewerbern, wie z.B. Google oder Amazon, gezogen, was in einer überhöhten Erwartungshaltung resultiert. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist dabei das aktive und fortlaufende Managen dieser Erwartungen ab Projektbeginn. So ist es nach Aussage einer Führungskraft eines börsennotierten Industriekonzerns nicht ungewöhnlich, dass die Ampelfarbe im Projektbericht lange Zeit rot markiert ist, weil das erwünschte Ergebnis aufgrund der iterativen Projektstruktur nicht im gewünschten Zustand präsentiert werden kann. Gleichzeitig betont er, dass aus jedem gewissenhaft durchgeführten IDS-Projekt sinnvolle Erkenntnisse resultieren, selbst wenn das ursprünglich definierte Ziel nicht erreicht wurde.

**Change Management als zentraler Erfolgsfaktor zur Etablierung von IDS im Unternehmen**

Vor dem Hintergrund der oben genannten Herausforderungen und Erfolgsfaktoren eines IDS-Projekts sind Veränderungen zum Status quo in den Dimensionen Mensch und Organisation zu vollziehen. Ein Change-Management-Prozess, der die IDS-Aktivitäten (beginnend bei ersten Pilotprojekten) begleitet, ist somit erforderlich. So wurde im Rahmen der Untersuchung ein fehlendes Change Management als eines der fünf wichtigsten Risiken für das Scheitern von IDS-Projekten sowie die Etablierung von IDS-Methoden identifiziert. Gleichzeitig wurden von den befragten Unternehmen bisher nur vereinzelt Ansätze eines Change Managements in der Praxis angewendet. Das liegt einerseits daran, dass das Thema bei vielen Unternehmen in der Führungsebene bisher einen geringen Stellenwert hat. Andererseits sind vor dem Hintergrund eines sich durch IDS stark verändernden Arbeitsumfelds die Widerstände in der Belegschaft gegen Veränderung besonders groß. Wie eine Widerstandsanalyse aus den Beobachtungen der befragten Fach- und Führungskräfte belegt, zählt zu den Hauptängsten der Mitarbeiter, dass sie nach dem Change eine schlechtere Arbeitssituation vorfinden als vorher. Die Assoziation von Datenanalyse mit dem Begriff der „Künstlichen Intelligenz“, die den Fachexperten ersetzt, trägt hierzu negativ bei. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, hat es sich laut der Experten bewährt, eine unternehmensweite Diskussion von

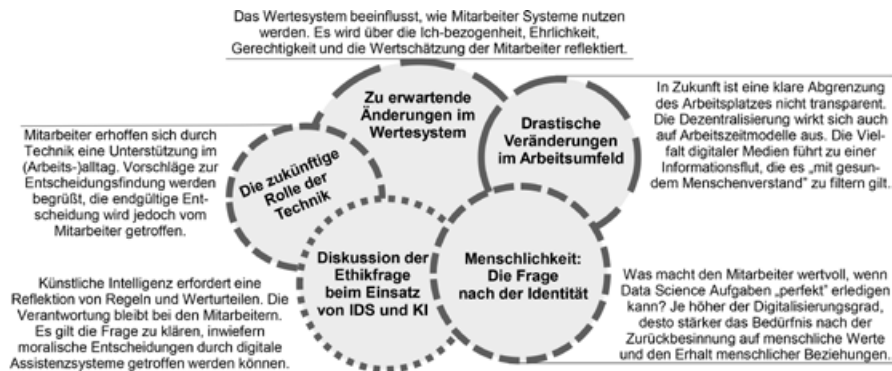


Bild 3. Reflexionsthemen für ein Industrial Data Science-bezogenes Change Management

Reflexionsfragen anzustoßen. In den Interviews identifizierte Reflexionsthemen sowie Erfahrungen der Experten zu diesen werden in Bild 3 dargestellt.

Die genannten Themen haben einen direkten Einfluss auf die Haltung eines Mitarbeiters, dessen Veränderungsbereitschaft, die Arbeitskultur, die Unternehmenskultur, die Organisations- und Prozessgestaltung eines Unternehmens und damit die Reife eines Unternehmens als Basis, um erfolgreich Data-Science-Projekte umzusetzen. Das Schaffen eines unternehmensweit einheitlichen Verständnisses dieser Themen sowie der Einbezug der Mitarbeiter in die Diskussion helfen dabei, Widerstände gegenüber IDS auszuräumen. Nach Aussage einer Vielzahl der Experten konnte bei der Diskussion der genannten Themen insbesondere der Konsens erzielt werden, dass ein klarer Entschluss zum Verbleiben der Entscheidungshoheit beim Menschen enorm zum Abbau von Widerständen geführt hat. Intelligente Assistenzsysteme sollen lediglich die Arbeit des Fachexperten durch Handlungsvorschläge unterstützen. Ein weiterer Ansatzpunkt liegt in der gezielten, rollenspezifischen Weiterbildung der Mitarbeiter in Themenstellungen an der Schnittstelle zwischen Datenanalyse und Fachbereich.

**Ein neuer Mindset als Nährboden für erfolgreiches Change Management**

Ein wichtiger Grundstein zur Ausräumung von Widerständen ist im Aufbau eines neuen Mindsets zu sehen. So müssen bestehende Wertesysteme im Kontext von Data Science auf Gültigkeit geprüft werden. Beispielsweise bedarf es im Anfangsstadium des Change-Management-Prozesses einer hohen Akzeptanz für unvorhergesehene Entwicklungen und Ergebnisse. Das Werte-

verständnis einer guten Planung (langfristig, detailliert) kann zum Beispiel ein IDS-Projektteam daran hindern, zu experimentieren oder zusätzliche Iterationen zu durchlaufen. Hier braucht es Akzeptanz, wenn Probleme und Anforderungen nicht wie erwartet lösbar sind und einen schnellen Wechsel von eingesetzten Methoden erfordern. Ebenso bedarf es einer Akzeptanz bereits angesprochener abweichender, aber trotzdem nützlicher und aufschlussreicher Projektergebnisse. In diesem zunehmend volatilen Arbeitsumfeld müssen Fach- und Führungskräfte nach Meinung der Experten daher mehr denn je auf ihre Intuition vertrauen und eine hohe Reflexionsfähigkeit in Bezug auf die eigenen Bedürfnisse und Handlungsmuster besitzen. Nach Meinung des Geschäftsführers eines Start-ups für Robotik-Entwicklungen hilft dies zudem allen beteiligten Mitarbeitern, trotz der Veränderungen selbstbewusst zu agieren. Die Bewahrung von Kontrolle werde künftig nicht durch deterministische Planung, sondern überwiegend durch ein schnelles Reaktionsverhalten sichergestellt. Dies kann nur unter Voraussetzung gegebener organisatorischer Rahmenbedingungen gelingen.

Dabei müssen Verantwortliche einerseits entsprechende Handlungsfreiräume besitzen und andererseits durch die Unternehmenskultur ermutigt werden, diese auch wahrzunehmen, innovative Entscheidungen zu treffen und bestehende Strukturen infrage zu stellen. Damit das Umdenken im o.g. Sinne gelingt, braucht es zudem unterstützende HR-Maßnahmen und Zielvereinbarungsprozesse, die auch Beförderungen und Incentivierungen als Belohnung eines wertorientierten Verhaltens zulassen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es sich nach Meinung der Experten lohnt, Ängste und Widerstände der Mitarbeiter auf- und ernst zu nehmen, ge-

meinschaftlich an einem Lösungsweg zu arbeiten und ein neues Mindset aufzubauen. Die Interviewergebnisse zusammenfassend und auswertend werden folgende Handlungsempfehlungen an die Gestaltung eines IDS-bezogenen Change Managements ausgesprochen:

- Definieren Sie realistische Erwartungen und Ziele an ein Data-Science-Projekt vor/zu Projektbeginn und stimmen Sie diese mit allen relevanten Stakeholdern ab.
- Managen Sie proaktiv die Erwartungshaltung der Stakeholder Ihres Projekts. Die Erwartungen bei Data-Science-Projekten sind in der Regel sehr hoch. Kommunizieren Sie in regelmäßigen Abständen und berichten Sie auch über Zwischenerfolge und machen Sie auf zusätzliche Erkenntnisse aufmerksam.
- Unterschätzen Sie die Komplexität von Data-Science-Projekten nicht und lassen Sie sich nicht von unvorhergesehenen Hindernissen entmutigen. Sensibilisieren Sie auch Ihre Mitarbeiter hierfür.
- Gehen Sie offen mit Ängsten und Widerständen der Belegschaft im IDS-Kontext um. Deren Ursachen können teilweise im persönlichen Umfeld liegen und daher einer gesonderten Behandlung bedürfen.
- Werden Sie sich über die Kulturreife und den derzeitigen Mindset in Ihrem Unternehmen bewusst. Spiegeln Sie den notwendigen Mindset, wie z.B. Umgang mit Fehlern & Scheitern, Experimentierfreude, Umgang mit Risiken, gegen ihre IDS-Aufgabenstellungen und behandeln Sie Defizite in diesem Bereich mit hoher Priorität.
- Fördern Sie die intuitive Handlungsfähigkeit Ihrer Mitarbeiter. Schaffen Sie als Basis dazu die organisatorischen Strukturen, wie z.B. Handlungsfreiräume, sowie durch Wertediskussionen und den Aufbau einer entsprechenden Unternehmenskultur ein förderliches Umfeld.
- Begreifen Sie Change Management als Führungsaufgabe, die zwar in der operativen Umsetzung, aber nicht in der Verantwortung delegiert werden kann.

## Zusammenfassung und Ausblick

Im Spannungsfeld des Dreiklangs aus Mensch, Technik und Organisation scheitern IDS-Vorhaben insbesondere aufgrund unzureichender Berücksichtigung der Kategorien Mensch und Organisation. Ein vernachlässigtes Change Management verhindert hierbei den langfristigen Erfolg. Um die zentralen Hemmnisse und Erfolgsfaktoren aus Sicht von Praxisakteuren aufzuschlüsseln, wurden in diesem Beitrag die Ergebnisse einer Interviewstudie vorgestellt, Anforderungen an das Change Management diskutiert und konkrete Handlungsempfehlungen für Unternehmen formuliert.

Als Ausblick bleibt festzuhalten, dass im Zuge eines kontinuierlich wachsenden technologischen Fortschritts bei gleichzeitig anhaltendem demografischen Wandel Change Management im IDS-Kontext auch weiterhin zunehmende Bedeutung erfahren wird. Insbesondere für KMU bedarf es daher weiterer Unterstützungsformate wie Leitfäden und Roadmaps für den IDS-spezifischen Change Prozess, damit die Potentiale von Datenanalysen zukünftig ausgeschöpft werden können.

## Literatur

1. Mazarov, J. et al.: Industrial Data Science in Wertschöpfungsnetzwerken: Konzept einer Service-Plattform zur Datenintegration und -analyse, Kompetenzentwicklung und Initiierung neuer Geschäftsmodelle. ZWF 114 (2019) 12, S. 874–877  
DOI: 10.3139/104.112205
2. Weskamp, M. et al.: Einsatz und Nutzenpotenziale von Data Mining in Produktionsunternehmen. Fraunhofer IPA, Stuttgart 2014
3. Berg, A.: Künstliche Intelligenz: Einsatz und Forschung in Deutschland. bitkom, Berlin 2020
4. Bange, C.; Janoschek, N.: Big Data Analytics: Auf dem Weg zur datengetriebenen Wirtschaft. BARC-Institut, Würzburg 2014
5. Pols, A.; Heidkamp, P.; Erwin, T.: Datennutzung und Analysemethoden: Wie verwerten deutsche Unternehmen Daten? KPMG, bitkom, Berlin 2016
6. Eickelmann, M.; Wiegand, M.; Konrad, B.; Deuse, J.: Die Bedeutung von Data-Mining im Kontext von Industrie 4.0. ZWF 110 (2015) 11, S. 738–743  
DOI: 10.3139/104.111433
7. Chapalapalli, S.: Trendstudie Digitalisierung. Tata, bitkom, Berlin 2019
8. Schlicher, K.; Paruzel, A.; Steinmann, B.; Maier, G.: Change Management für die Einführung digitaler Arbeitswelten. In:

Maier G.W., Engels, G.; Steffen, E. (Hrsg.): Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2020, S. 347–382  
DOI: 10.1007/978-3-662-52979-9\_16

9. Fayyad, U. et al.: From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. AI Magazine 17 (1996) 3, S. 37–54
10. Chapman, P.; Clinton, J.; Kerber, R.; Khabaza, T.; Reinartz, T.; Shearer, C.; Wirth, R.: CRISP-DM 1.0: Step-by-Step Data Mining Guide. SPSS Inc. (USA), 2000

## Die Autoren dieses Beitrags

Viktoria Nolte, Dipl.-Kauffrau (FH), geb. 1985, studierte Internationale Betriebswirtschaft an der ISM International School of Management in Dortmund. Seit 2010 ist sie branchenübergreifend im Projektgeschäft tätig. Seit 2019 arbeitet Frau Nolte als Change Consultant mit Zertifizierung im Business Coaching in der Unternehmensberatung mosaici.

Tanja Sindram, Dipl.-Betriebswirt (FH), geb. 1969, studierte Betriebswirtschaft an der FH Heilbronn. Von 1994 bis 2006 war sie für die CSC Deutschland Solutions GmbH in der Strategieberatung tätig. Von 2007 bis 2015 nahm sie als Freelancer Projektleitertätigkeiten in Prozess- und Change Projekten wahr. Seit 2016 arbeitet sie in einer leitenden Tätigkeit vorwiegend in Change Management Themen im Beratungsunternehmen mosaici.

Jürgen Mazarov, M.Sc., geb. 1992, studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der TU Dortmund. Seit 2018 ist er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Produktionssysteme, TU Dortmund, tätig. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen Industrial Data Science, Industrie 4.0 und Qualitätssicherung.

Prof. Dr.-Ing. Jochen Deuse, geb. 1967, studierte Maschinenbau an der TU Dortmund und promovierte am Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre (WZL) der RWTH Aachen. Im Zeitraum von 1998 bis 2005 war er für die Bosch-Gruppe in Führungspositionen in Deutschland und Australien tätig. Seit 2005 ist er Professor an der TU Dortmund und leitet das Institut für Produktionssysteme. Darüber hinaus ist er seit 2019 Professor am Centre for Advanced Manufacturing (CAM) an der School of Mechanical and Mechatronic Engineering der University of Technology Sydney.

## Summary

**Implementing Industrial Data Science – Interview Based Study on Success Factors and Obstacles.** Companies have recently recognized the potential of Industrial Data Science, but fail in terms of implementation. This paper presents the results of a cross-industry interview study with more than 50 managers and technical experts, identifying implementation obstacles and success factors. In addition, requirements for a successful Change Management are discussed and specific action guidelines for companies are given.

## Bibliography

DOI 10.3139/104.112420  
ZWF 115 (2020) 10; page 734–737  
© Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG  
ISSN 0947–0085