

Quo vadis Requirements Engineering - Bist du Gestalter, Manager oder Ingenieur?

von Kim Lauenroth, Karsten Lehn, Ulf Schubert und Marcus Trapp

Digitale Transformation

Der Kontext der Softwarewelt hat sich in den letzten zehn Jahren maßgeblich verändert. Software ist von einer Spezialtechnologie im wissenschaftlichen Kontext oder Unternehmenskontext (bspw. SAP) zu einer Massentechnologie geworden, die nahezu jeden Lebensbereich berührt. Greifbar wird dies durch den Begriff Digitalisierung, der zu einem der wichtigsten Schlagworte in Politik und Industrie der vergangenen Jahre geworden ist. Die Bundesregierung Deutschland hat einen G20-Gipfel mit dem Schwerpunkt Digitalisierung ausgerichtet [G20] und die Bundesländer richten Ministerien mit Bezug zu Digitalisierung ein (siehe z. B. [NRW]). Problematisch an der Bezeichnung Digitalisierung ist das breite begriffliche Spektrum, das eine Analyse und präzise Diskussion über Digitalisierung und ihre Auswirkung auf das Requirements Engineering (RE) erschwert. Kahn [Kahn2016] liefert mit der folgenden (englischsprachigen) Unterscheidung ein Rahmenwerk, das eine solche Diskussion erleichtert:

Digitization bezeichnet die Übertragung von Information von einem analogen Träger auf einen digitalen Träger. Prägnante Beispiele sind die CD oder das mp3-Format, beide Medien haben vormals analoge Datenträger ersetzt. Ebenfalls zur Digitization zählt das Speichern von Texten (beispielsweise Adressen) im Computer. Ein prominentes Beispiel für erfolgreiche Digitization ist die Wikipedia, die digitale Version eines Lexikons.

Digitalization bezeichnet die Übertragung von Geschäftsprozessen in ein digitales Medium. Ein Beispiel für Digitalization ist der Einkauf von Waren über das Web. Hier wird das analoge Verkaufserlebnis in ein digitales umgewandelt. Der Käufer legt seine Waren beispielsweise in einen digitalen Warenkorb und muss am Ende des Einkaufs an die digitale Kasse gehen.

Digital Transformation bezeichnet den Wandel der Geschäftswelt und der Gesellschaft aufgrund der Auswirkungen der Einführung digitaler Technik. So entstehen vollkommen neue gesellschaftliche Strukturen und innovative Geschäftsmodelle, die nur durch Digitaltechnik tatsächlich realisierbar sind. Ein Beispiel für diesen gesellschaftlichen Wandel ist die zunehmende Verlagerung von Kommunikation auf soziale Netzwerke. Ein Beispiel für neue Geschäftsmodelle sind Musik-Streamingdienste, die für den Kunden mit einem Pauschalpreis pro Monat abgerechnet werden und die Künstler nach Anzahl konsumierter Lieder entlohnen.

Die Unterscheidung dieser drei Bezeichnungen und der sich dahinter verbergenden Begriffe ist wichtig, um die Geschichte der Softwareentwicklung und damit des RE zu verstehen. Ein Großteil der softwaretechnischen Geschichte stand im Fokus der Digitization, d. h. bisher analog verarbeitete Daten verschiedenster Form mussten analysiert werden, um diese digital speichern und verarbeiten zu können. Diese Entwicklung konnte man im Bereich der betrieblichen Informationssysteme, aber auch im technischen Bereich beobachten:

Betriebliche Informationssysteme, beispielsweise in Versicherungen oder Banken, bilden die Geschäftsobjekte (Versicherungsverträge oder Bankkonten) im Rechner ab und erlauben so eine schnelle und effiziente Be- und Verarbeitung der

Daten innerhalb eines Unternehmens.

Eingebettete Systeme können über Sensoren und Aktuatoren und mit Hilfe digitalisierter Daten komplexe Systeme wie einen Fahrzeugmotor oder ganze Fabrikanlagen steuern.

Der entscheidende Faktor ist die Existenz analoger Vorbilder und entsprechender Fachexperten, die diese Daten und ihre zugrundeliegende Struktur (das Fachkonzept) durchdacht und verstanden haben. Die sich aus dieser Situation ergebenden Herausforderungen haben zur Entwicklung des RE als Disziplin geführt. Es bestand die Notwendigkeit, ein Expertentum zur Erhebung, Dokumentation und zum systematischen Management von Anforderungen zu entwickeln.

Die Digitalization kann als nächste Phase in der Geschichte der Softwareentwicklung verstanden werden. Nun galt es, analoge Geschäftsprozesse in die digitale Welt zu überführen. Einen massiven Schub hat diese Phase in den letzten zehn Jahren durch die Etablierung des mobilen Internets und Smartphones als Massentechnologie erfahren. Nach wie vor gilt die Annahme, dass es ein analoges Vorbild mit entsprechenden Experten gibt (bspw. für den Einkauf von Waren), das geeignet übertragen werden muss. Zwei Komponenten kommen gegenüber der Digitization allerdings hinzu: Zum einen wurden wenig technisch versierte Nutzer in den Prozess einbezogen. Weiterhin mussten geeignete Formen für eine Digitalisierung von Geschäftsprozessen gestaltet werden. Damit entstand eine kreative Komponente in dem Prozess, die unter anderem zur intensiveren Betrachtung von Kreativitätstechniken im RE führte (vgl. [Maiden2010]).

Die digitale Transformation kann als dritte und aktuelle Phase in der Softwareentwicklung verstanden werden. In dieser Phase wird die Welt der analogen Vorbilder verlassen. Dies führt dazu, dass die Annahme von bereits vorhandenem Expertenwissen über die zu schaffende Lösung nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Der Anteil der kreativen Komponente steigt gegenüber der Digitalization stark an, um vollkommen neue Anwendungen zu schaffen. Sicherlich existiert für verschiedene Teilbereiche weiterhin fundiertes Expertenwissen über Fachkonzepte, allerdings muss dieses Expertenwissen bei der Entwicklung neuer Lösungen geeignet und kreativ zusammengeführt werden, um eine solide Grundlage für die Entwicklung von Software zu schaffen.

Gestaltung in der Softwareentwicklung

Die vorangehende Betrachtung verdeutlicht, dass sich die Aufgaben in der Softwareentwicklung von einem realisierenden Prozess hin zu einem Prozess erweitert haben, der sowohl realisierende als auch kreative und gestaltende Aufgaben umfasst. Damit verschieben sich die Herausforderungen für die Softwareentwicklung und insbesondere für das RE. Das Erheben und Dokumentieren von Anforderungen durch eine heterogene Gruppe von Fachexperten oder Stakeholdern ist nicht mehr ausreichend, um erfolgreiche Systeme im Kontext der Digitalisierung und digitalen Transformation zu entwickeln.

Die Bitkom Taskforce „Software-Gestalter“ hat eine erste Untersuchung zur Situation in der Praxis durchgeführt und das Rollenideal des Digital Designers [DigitalDesign2017] entwickelt, um diesen geänderten Herausforderungen Rechnung zu tragen. Im Folgenden wird dieses neue Rollenideal und sein Kompetenzprofil vorgestellt. Anschließend findet eine Diskussion der Auswirkungen auf das RE statt.

Arbeitsdefinition Digital Designer

Digital Designer gestalten und optimieren digitale Produkte, Systeme und Dienstleistungen. Sie berücksichtigen dabei das Spannungsfeld zwischen den Wünschen und Bedürfnissen der Nutzer, den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und den technischen Möglichkeiten. Digital Designer führen den Entwicklungsprozess durch Skizzen, Modelle, Spezifikationen und Prototypen.

Kompetenzprofil Digital Designer

Wesentlich für die Charakterisierung des Digital Designers ist die aktive Gestaltungsrolle und die Berücksichtigung des Spannungsfelds aus Nutzersicht (bspw. Nutzerbedürfnisse, Markenwahrnehmung), Geschäftssicht (bspw. Unternehmensziele, Wirtschaftlichkeit)

und technischer Sicht (bspw. Endgeräte, Technologien und technische Machbarkeit) (vgl. [Brown2009]) in einer Rolle. Die kombinierte Betrachtung dieser drei Aspekte rückt den Digital Designer ins Zentrum jedes Entwicklungsvorhabens und erlaubt die Vermittlung zwischen den drei Aspekten zur Schaffung nachhaltig erfolgreicher Produkte, Systeme und Dienstleistungen.

Analog zum Architekten im Bauwesen und zum Industriedesigner ist der Digital Designer eine inhaltlich führende Rolle. Sie fordert von den handelnden Personen ein breit angelegtes und anspruchsvolles Kompetenzprofil, bestehend aus den zwei fachlichen Schwerpunkten Gestaltung und Materialkunde und einem breit angelegten Querschnittskompetenzfeld [DigitalDesign2017]:

Zur **Gestaltung** zählen unter anderem die Arbeit mit Anforderungen (RE), die Konstruktion von Benutzungsschnittstellen (Usability Engineering, User Experience Design) und methodische Kompetenz zur Gestaltung (beispielsweise Design Thinking). Der Terminus **Materialkunde** ist dem Industriedesign entlehnt und meint unter anderem Wissen um die Möglichkeiten und Grenzen von Software, Wissen über die technischen Möglichkeiten von Endgeräten (Desktop, Notebook, Tablet, Smartphone, etc.) und Infrastrukturen (z. B. Rechenzentren, Mobilfunknetze), Wissen um den grundsätzlichen Aufbau von Software (Software-Architekturen, Frameworks, etc.), Wissen um Form- und Farbgebung und Wissen um Aspekte der Datensicherheit sowie des Datenschutzes.

Zu den **Querschnittskompetenzen** zählen unter anderem Wissen um Methoden und Vorgehensweisen zum Management von Entwicklungsvorhaben, Wissen um Methoden und Vorgehensweisen zur Entwicklung von Software, wirtschaftliche Aspekte zur Gestaltung/Entwicklung von Software, die Fähigkeit zum Arbeiten in interdisziplinären Projekten sowie psychologische Grundlagen zur Realisierung von Software auf Nutzer- und Herstellerseite.

Auswirkungen auf das Requirements Engineering

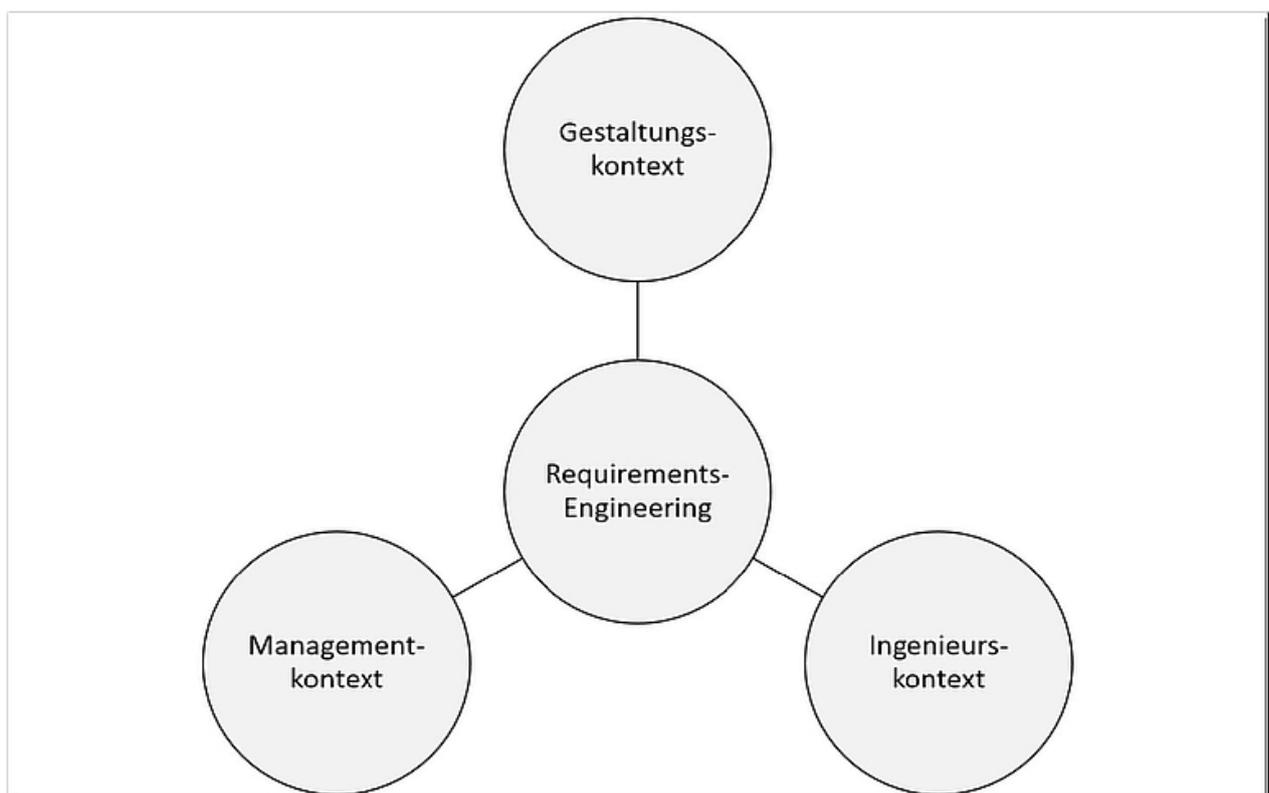


Abbildung 1: Requirements Engineering in den drei Anwendungskontexten

Das definierte Kompetenzprofil des Digital Designers zeigt, dass das RE eine wesentliche Kompetenz ist. Allerdings steht das RE neben vielen weiteren Kompetenzen als Teil einer komplexeren Kombination aus Disziplinen, die notwendig für die Herausforderungen der digitalen Transformation sind. Hierbei ist insbesondere die Materialkunde zu nennen, eine im Zusammenhang mit der Softwareentwicklung bisher weitgehend unbekannte Komponente.

Für das RE ergeben sich durch den Digital Designer zahlreiche neue Schnittstellen, die in der praktischen und wissenschaftlichen Arbeit sowie in der Ausbildung berücksichtigt werden müssen. Neben der inhaltlichen Entwicklung des RE ist jedoch die wesentliche Erkenntnis festzuhalten, dass sich das RE nicht mehr nur als eigenständige Rolle finden wird, sondern sich im Kontext der Digitalisierung und der digitalen Transformation grundlegend erweitern muss.

Hierzu sollen drei verschiedene Anwendungskontexte des Requirements Engineering betrachtet werden: Ingenieurskontext, Managementkontext (oder Verwaltungskontext) und Gestaltungskontext (vgl. Abbildung 1).

RE im Ingenieurskontext

Die Bezeichnung Ingenieurskontext soll hier die Realisierung einer technischen Lösung für eine wohldefinierte Problemstellung bedeuten. Eine wohldefinierte Problemstellung soll in diesem Zusammenhang insbesondere den Aspekt verdeutlichen, dass die Problemstellung durch entsprechende Analysetätigkeiten erfasst und dokumentiert werden kann.

Ein Beispiel für einen solchen Ingenieurskontext ist die Entwicklung eines Verwaltungssystems für Krankenversicherungsunternehmen. Die grundsätzlichen Problemstellungen und Anforderungen im Kontext der Krankenversicherung sind bekannt, d. h. der fachliche Aufbau von Versicherungsverträgen (das Fachkonzept) und deren Prozesse zur Verwaltung sind definiert und müssen geeignet in Software abgebildet werden.

Die Softwareentwicklung wird in der Literatur im Wesentlichen im Sinne des Ingenieurskontexts gesehen und als Software Engineering bezeichnet (vgl. [Balzert 2009], S. 19). Der Software-Ingenieur realisiert Systeme im technischen Sinne, vorzugsweise auf Basis klar vorgegebener Anforderungen, die wiederum auf Basis wohldefinierter Problemstellungen formuliert werden. Die Kreativität dieser Ingenieurskunst fokussiert hierbei auf die zielorientierte Umsetzung der Anforderungen in ein marktorientiertes und qualitativ hochwertiges Softwaresystem (vgl. [Balzert 2009], S. 17). Diese kreativen Leistungen im Ingenieurskontext sind ebenso anspruchsvoll wie die kreativen Leistungen im Gestaltungskontext (s. u.), sie sind aber nach innen fokussiert und daher meist nicht nach außen sichtbar.

Im derzeitigen Verständnis (im Ingenieurskontext) wird das RE als Teilgebiet der Softwareentwicklung aufgefasst (vgl. [Balzert 2009], S. 22). Dabei fokussiert sich das RE sehr stark auf das Verstehen der Umwelt samt Problemstellung und der Dokumentation der sich daraus ergebenden Anforderungen für einen Konstruktionsprozess. Besonders deutlich wird dies an der tiefen Integration von RE in die Disziplin des Systems Engineering (vgl. [Wikipedia]).

Für eine erfolgreiche Entwicklung eines Softwareprodukts im Sinne der digitalen Transformation ist die Ingenieursleistung im Sinne des Software Engineerings nicht mehr ausreichend. Ähnliches lässt sich bei der Entwicklung physischer Produkte beobachten. Erst durch die Zusammenarbeit von Industriedesignern und Ingenieuren entstehen ausgezeichnete Produkte. Erfolgreiche aktuelle Smartphones und Notebooks sind eindrucksvolle Beispiele hierfür (siehe [Objectified]).

RE im Managementkontext

Der Managementkontext wird hier als das Konservieren und Verwalten von Anforderungen an ein Produkt definiert. Diese Verwaltungstätigkeit ist grundsätzlich für alle nichttrivialen Systeme geboten, da solche Systeme über einen Umfang an Funktionalität verfügen, der weit über die individuelle Merkfähigkeit von Projektteams oder Einzelpersonen hinausgeht. Dieser Umstand wurde im Requirements Engineering schon früh erkannt und durch entsprechend etablierte Methoden, Prozesse und Werkzeuge zur Verwaltung von Anforderungen adressiert. In diesem Zusammenhang wird auch vom Anforderungsmanagement gesprochen. In diesem Kontext sind Anforderungsmanager oder Produktmanager als etablierte Rolle vorzufinden.

In Erweiterung des Beispiels des Krankenversicherungssystems (siehe Abschnitt RE im Ingenieurskontext) wird der Managementkontext in dem Moment wichtig, in dem das Verwaltungssystem in Betrieb ist und die Notwendigkeit zur Weiterentwicklung erkannt wird.

Dieser Teil des RE muss weiter kultiviert werden, da die Notwendigkeit zur strukturierten Verwaltung von Anforderungen mit zunehmender Komplexität der entwickelten Systeme nicht abnimmt, sondern voraussichtlich noch weiter zunehmen wird.

RE im Gestaltungskontext

Der Gestaltungskontext wird hier in dem Sinne definiert, dass sowohl Problemstellung als auch Lösung nur vage definiert bzw.

festgelegt sind und im Rahmen eines Gestaltungs- und Entwicklungsprozesses gemeinsam im Team erarbeitet und festgelegt werden.

Ausgehend von dem Krankenversicherungsbeispiel (siehe Abschnitte RE im Ingenieurskontext und RE im Managementkontext) ist ein Beispiel für einen Gestaltungskontext die Entwicklung und Integration eines Krankenversicherungstarifs in das bestehende System, dessen Beitrag fortlaufend auf der Basis von Vitaldaten (bspw. ermittelt durch eine Smartwatch) berechnet und aktualisiert wird. Neben den ethischen und gesellschaftlichen Implikationen eines solchen Tarifs müssten zahlreiche technische und wirtschaftliche Probleme gelöst werden, um einen solchen Tarif zu etablieren und zu realisieren.

Das Beispiel zeigt insbesondere, dass reine RE-Kompetenz in diesem Fall nicht zum Ziel führen wird, da viele Fragen geklärt und Entscheidungen getroffen werden müssen, die sich wechselseitig bedingen und nicht durch die reine Befragung von Stakeholdern geklärt werden können. Die bisherige Antwort der Software-Welt besteht im Paradigma der agilen Entwicklung. Die agile Entwicklung und ihr Fokus auf die Realisierung von Software als Erkenntnis- und Reflexionsmittel für die Kundenseite kommt in solchen Situationen allerdings ebenfalls an ihre Grenzen, da Vorhaben im Kontext der digitalen Transformation zu viele Freiheitsgrade aufweisen und die Validierung von Produktideen auf Basis implementierter Software sehr aufwendig und risikoreich ist.

Anstatt unmittelbar Software zu entwickeln, müssen in solchen Situationen frühzeitig Entwürfe von Versicherungstarifen in Kombination mit technischen Geräten erarbeitet werden, um sowohl die wirtschaftliche Machbarkeit als auch die technische Machbarkeit und insbesondere die Nutzerakzeptanz zu eruieren. Hier kann die Softwareentwicklung vom Industriedesign lernen: Im Industriedesign werden zur Klärung solcher und anderer Fragen gezielt und in frühen Phasen Prototypen des Endproduktes in verschiedensten Ausprägungen erstellt [Objectified].

Die Notwendigkeit des Digital Design zur Bewältigung dieser Herausforderungen wurde bereits in der Einleitung dargelegt. Weiterhin spielt in diesem Kontext die Berücksichtigung von unternehmerischen Zielen und der Unternehmenspositionierung im Markt, z. B. über Marken, eine Rolle. RE muss im Sinne des Digital Designs daher auch einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung des Markenversprechens bzw. zur glaubwürdigen Untermauerung der Unternehmenspositionierung im Markt sowie zur Erreichung von unternehmerischen Zielen liefern.

RE muss sich Richtung Gestaltung öffnen

Digitalisierung und digitale Transformation sind keine Buzzwords mehr. Sie sind in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Digital Design ist ein wichtiger nächster Schritt in der Evolution der Softwareentwicklung und adressiert aktuelle Herausforderungen dieser Entwicklung. RE ist eine wichtige Kompetenz im Digital Design, aber eben nur eine Kompetenz von vielen.

Im verwaltenden Kontext und Ingenieurskontext ist RE bereits eine etablierte Kompetenz und ist dort nach wie vor von großer Bedeutung. Nach Ansicht der Autoren liegt der Fokus des RE derzeit sehr stark in diesen Bereichen. Der Gestaltungskontext wird meist nur implizit berücksichtigt. Daher wird RE nicht mit Gestaltungsarbeit assoziiert.

Aufgrund der oben dargestellten Veränderungen durch die digitale Transformation sollte sich das RE explizit dem Gestaltungskontext öffnen, um als Disziplin anschlussfähig zu bleiben und weiterhin von großer Bedeutung für die Entwicklung innovativer, marktfähiger und erfolgreicher Softwareprodukte zu sein.

Literatur & Links

[Balzert2009] H. Balzert, Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Auflage, Heidelberg: Spektrum.

[Brown2009] Brown., T.: Change by Design - How Design Thinking transforms Organizations and inspires Innovation. Harper Collins, 2009.

[DigitalDesign2017] Lauenroth, K., Lehn, K., Schubert, U., Trapp, M.: Rollenideal „Digital Design“ - Erfolgreiche Digitalisierung und Digitale Transformation erfordern ein Umdenken in der Softwareentwicklung. Bitkom e.V., 2017, www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2017/Leitfaden/20171013-Rollenideal-Digital-Design.pdf abgerufen am 06.05.2018.

[G20] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, G20 – Digitalisierung global gestalten. <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/g20-digitalisierung-global-gestalten.html>, abgerufen am 06.05.2018.

[NRW] Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie <https://www.wirtschaft.nrw/>, abgerufen am 06.05.2018

[Kahn2016] S. Khan, Leadership in the digital age – A study on the effects of digitalization on top management leadership, Master Thesis, Stockholm Business School, 2016.

[Maiden2010] N. Maiden et al., Requirements Engineering as Creative Problem Solving: A Research Agenda for Idea Finding. 18th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE), 2010.

[Objectified] Auszug aus dem Film Objectified: Objectified - Jonathan Ive talks about Mac design & Unibody MacBook manufacture, <https://www.youtube.com/watch?v=1ncNRaAZVJA>, abgerufen am 06.05.2018

[Wikipedia] Systems Engineering, https://en.wikipedia.org/wiki/Systems_engineering, abgerufen am 06.05.2018



Dr. Kim Lauenroth

leitet als Chief Requirements Engineer bei der adesso AG ein Competence Center für RE und engagiert sich im IREB e.V. für die Aus- und Weiterbildung im RE.

E-Mail: [kim.lauenroth\(at\)adesso.de](mailto:kim.lauenroth@adesso.de)



Prof. Dr.-Ing. Karsten Lehn

vertritt an der Hochschule Hamm-Lippstadt das Lehrgebiet Angewandte Informatik und Medieninformatik und leitet den Studiengang Soziale Medien und Kommunikationsinformatik.

E-Mail: [karsten.lehn\(at\)hshl.de](mailto:karsten.lehn@hshl.de)



Ulf Schubert

ist Leiter User Experience bei der DATEV eG in Nürnberg und blogt regelmäßig auf www.user-experience-blog.de zu aktuellen Themen der User Experience, Design Strategy,



Dr. Marcus Trapp

leitet als Department Head den Bereich User Experience and Requirements Engineering (UXR) am Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE).

Design Thinking uvm.

E-Mail: [marcus.trapp\(at\)iese.fraunhofer.de](mailto:marcus.trapp@iese.fraunhofer.de)

E-Mail: [ulf.schubert\(at\)datev.de](mailto:ulf.schubert@datev.de)

Alle vier Autoren engagieren sich im Bitkom im Arbeitskreis Digital Design für die Etablierung des Digital Design als neue Gestaltungsfprofession in der Digitalisierung.

Bildnachweise:

Kim Lauenroth

[Online Themenspecial](#)

[Impressum](#)

|

[Kontakt & Anfrage](#)