

**Digitalisierung, aber (rechts-)sicher:**

# **Die Blockchain als Treiber für mehr Effizienz und Effektivität in Wertschöpfungsnetzwerken und Logistik**

Michael ten Hompel, Michael Henke, Martin Böhmer, Axel T. Schulte



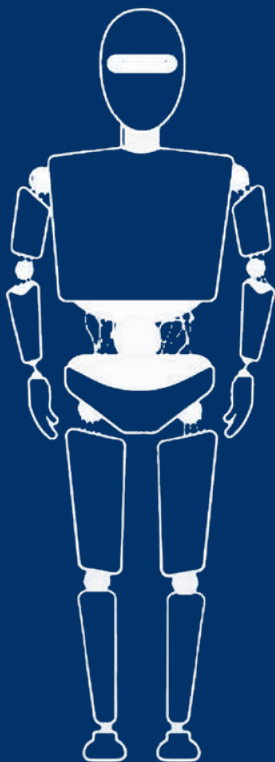
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Inhalt

1. Digitalisierung von Wertschöpfungsnetzwerken und Logistik.....	3
2. Mehrwert, Nutzen und Herausforderungen für die Industrie .....	3
3. Übersicht über die Blockchain-Technologie .....	4
4. Das Pilotvorhaben »Industrie 4.0 Recht-Testbed«.....	5
5. Anwendungsfälle des Recht-Testbed.....	6
6. Ausblick: KMU als Pilotanwender .....	7
Die Blockchain in einer kommenden »Silicon Economy« .....	8



# 1.

## Digitalisierung von Wertschöpfungsnetzwerken und Logistik

Die heutige Wirtschaft und ihre Wertschöpfungsnetzwerke sind von einer hohen Dynamik und Komplexität geprägt. Dabei sind Vernetzung und Integration wesentliche Erfolgsfaktoren für die europäische Wirtschaft, da immer dynamischere Wertschöpfungsnetzwerke mit einer hohen Volatilität bezüglich der Vertragspartner einhergehen. Wesentliche Potenziale für eine Verbesserung liegen vor allem in der Steigerung der Effizienz und Effektivität durch eine umfassende Digitalisierung und Automatisierung typischer Prozesse. In Bezug auf die Effizienz von Vertragsverhandlungen und -abschlüssen gehört dazu ein signifikant erhöhter Automatisierungsgrad bei der Abwicklung von Verträgen.

Die Blockchain-Technologie spielt hier heute schon eine besondere Rolle. Über blockchain-basierte Smart Contracts kann die Verhandlung und die Ausführung von Verträgen automatisiert und die Umsetzung überwacht werden. Bezahlprozesse, die sich aus den daran geknüpften Zahlungsverpflichtungen ergeben, lassen sich

über Smart Contracts ebenfalls vollständig automatisiert abwickeln. Dadurch ermöglicht die Blockchain-Technologie die Synchronisation des Material- und Informationsflusses mit dem Finanzfluss. So kann die schon seit Jahrzehnten geforderte integrierte Steuerung aller drei Flüsse in Wertschöpfungsnetzwerken endlich zur Realität werden.

Dabei gilt es, die Teilhabe von möglichst vielen (idealerweise allen) kleinen und großen Unternehmen an den neuen digitalen Lösungen zu ermöglichen sowie Einstiegshürden hinsichtlich der Nutzung neuer Technologien und des Eintritts in neue Geschäftsfelder zu reduzieren, um einen fairen Wettbewerb unabhängig von der Unternehmensgröße zu gewährleisten. Dieser Gedanke wird über solche Projekte und Initiativen am besten umgesetzt, die für den Mittelstand anwendbare Open-Source-Komponenten liefern. Damit kann die notwendige schnelle Skalierbarkeit von Innovation über alle Unternehmensgrößen hinweg erreicht werden.

# 2.

## Mehrwert, Nutzen und Herausforderungen für die Industrie

Die Blockchain-Technologie bietet die Möglichkeit, Transaktionen nicht nur für Staaten und Kommunen, sondern auch für Wertschöpfungsnetzwerke innovativ und gleichzeitig sicher zu gestalten. Überall dort, wo Transaktionen (z. B. ein Vertragsabschluss, eine Bezahlung) oder Aussagen (z. B. zur Produktbeschaffenheit oder Arbeitsbedingungen) nachgewiesen werden müssen oder der ordnungsgemäße Transfer von Gütern zu belegen ist (z. B. Wareneingang), bieten Blockchains attraktive Lösungen. Entlang der Lieferkette eines jeden Unternehmens gibt es eine Vielzahl schützenswerter Dokumente, die auch für externe Instanzen wie z. B. Zollbehörden zugänglich gemacht werden müssen. Mithilfe der Vergabe digitaler Identitäten und des Einsatzes von Smart Contracts können dabei sowohl die Einhaltung von Vertragsbedingungen überwacht

als auch Folgeprozesse automatisch angestoßen werden.

Hürden im Einsatz der Technologie bestehen jedoch in mangelnden oder nicht ausreichend ausgearbeiteten internationalen Standards und einem entsprechendem rechtlichen Ordnungsrahmen, um einerseits Innovationen zu ermöglichen und andererseits Unternehmen und Bürger zu schützen. Daher sehen sich speziell kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) mit der schwierigen Einschätzung konfrontiert, ob die angestrebten Investitionen sinnvoll sind, mit welchen Risiken sie verbunden sind und welche Vor- und Nachteile sie bringen.

Zu den wesentlichen Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz von Blockchain-Technologien gehört daher die Beherrschbarkeit der mit ihr verbundenen Risiken. Eine bedeutende Rolle

spielen sowohl rechtliche Aspekte als auch die IT-Sicherheit. Die Bedeutung von Rechtssicherheit für die Nutzung neuer Technologien wird besonders anhand eines Beispiels aus jüngster Zeit deutlich. Cloud-Computing, mit seinen Ausprägungen der »Software as a Service« (SaaS), »Platform as a Service« (PaaS) und »Infrastructure as a Service« (IaaS) wurde in den Jahren 2009/2010 als Grundlagentechnologie mit außerordentlichem Potenzial betrachtet<sup>1</sup>. Obwohl die Erwartungen an den wirtschaftlichen Erfolg und die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Cloud-Computing überaus hoch waren, blieb die Nutzung von Cloud-Services in der Praxis in den Folgejahren weit unter den Erwartungen. Cloud-Computing konnte sich erst als technologische Grundlage der digitalen Gesellschaft etablieren, nachdem eine Reihe rechtlicher Fragen von nicht zu unterschätzender Bedeutung geklärt wurden. Dazu gehörte insbesondere der Datenschutz

bzw. die Sicherstellung, dass Daten nicht in die Hände Dritter gelangten. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass die Anforderungen an einen rechtskonformen und sicheren Einsatz von Blockchain-Technologien geklärt werden, damit sich die Entscheidung eines Unternehmens für die Einführung der Technologie nicht verzögert oder gar ausbleibt. Insbesondere KMU sind darauf angewiesen, bereits vor der eigentlichen Einführung von Blockchain-Technologien umfangreiche Testszenarien durchzuführen, um Verluste zu minimieren und sehr früh im Wertschöpfungsprozess förderliche sowie hinderliche Aspekte zu identifizieren.

Die Erprobung des rechtlichen und auch technologischen Zusammenspiels verschiedener Akteure mittels Blockchain-Technologien kann das Risiko einer Einführung neuer Geschäftsmodelle und Kosten verringern – zwei Faktoren, die besonders für KMU existenzkritisch sind.

### 3.

## Übersicht über die Blockchain-Technologie

Eine Blockchain ist ein dezentraler, verteilter Datenspeicher. Sie ermöglicht den Teilnehmern eines Netzwerks einen sicheren Datenaustausch ohne Rückgriff auf einen Mittelsmann (Intermediär). Dies ist beispielsweise für Unternehmen interessant, die bislang bei Kooperationen auf die Absicherung durch eine zentrale Instanz, wie z. B. Notare, Banken oder Versicherungen, angewiesen sind. Kern der Blockchain-Technologie ist das sogenannte »Distributed Ledger«, ein verteilt gespeichertes Logbuch, das Einträge mit Informationen enthält. Diese Einträge, auch Transaktionen genannt, sind mit einem Zeitstempel versehen und werden zu Blöcken zusammengefasst. Die Blöcke sind durch einen kryptografischen Schlüssel – den Hash –, der als ein digitaler Fingerabdruck verstanden werden kann, manipulationssicher. Jeder neue Block beinhaltet den Hash seines Vorgängers

als Referenz. Dadurch entsteht eine Verkettung zwischen den Blöcken – die »Blockchain«. Bei einer Unterbrechung der Hash-Folge oder der inhaltlichen Veränderung von einem der Blöcke würde dies durch integrierte kontinuierliche Prüfmechanismen unmittelbar als Manipulation identifiziert werden.

Aufgrund unterschiedlicher Zielsetzungen besteht ein Unterschied zwischen öffentlichen (Public) und nichtöffentlichen (Private bzw. Consortium) Blockchains: Public Blockchains sind öffentliche Netzwerke, die vorrangig für das Handeln und Tauschen von Kryptowährungen genutzt werden. Demgegenüber werden Systeme als Private bzw. Consortium Blockchains bezeichnet, die nur für ein abgeschlossenes Konsortium zugänglich sind. Dies können zum Beispiel mehrere kooperierende Unternehmen oder Organisationen innerhalb eines Netzwerks sein.

1 Vgl. Reinheimer, S. (2018): Cloud Computing. Die Infrastruktur der Digitalisierung. Wiesbaden: Springer.

Anders als bei Public Blockchains werden bei Private und Consortium Blockchains die Zugriffsrechte ausschließlich durch das Konsortium definiert. Soll ein weiterer Teilnehmer in das Netzwerk integriert werden, muss dies von dem Blockchain-Konsortium genehmigt werden. Darüber hinaus können meist Lese-, Schreib- und Administrationsrechte an einzelne Netzwerkteilnehmer vergeben werden.

In Wertschöpfungsnetzwerken werden Blockchains beispielweise dafür erprobt, Vertragsabschlüsse und Zahlungsvorgänge zu automatisie-

ren. Dies geschieht mithilfe von Smart Contracts, die auf der verwendeten Blockchain aufsetzen. Sie können als Programmcodes gesehen werden, die im Sinne einer simplen Wenn-Dann-Funktion Vertragsbedingungen abbilden und deren automatisierte Ausführung unterstützen. Durch den Wegfall manueller Tätigkeiten werden die involvierten Prozesse erheblich beschleunigt, während die manipulationssichere Speicherung in der Blockchain zugleich für eine gesteigerte Transparenz im gesamten Unternehmensnetzwerk sorgt.

4.

## Das Pilotvorhaben »Industrie 4.0 Recht-Testbed«

Zur Untersuchung und Erprobung des rechtskonformen und sicheren Einsatzes der Blockchain-Technologie in Wertschöpfungsnetzwerken wurde 2019 das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekt »Industrie 4.0 Recht-Testbed«, kurz Recht-Testbed gestartet. Der Fokus des Recht-Testbed liegt auf dem juristischen und technischen Entwickeln, Testen und Validieren von Geschäftsvorfällen in der Industrie 4.0. Dies ermöglicht es, technische, juristische und wirtschaftliche Risiken von automatischer Verhandlung und Abwicklung von Verträgen zu minimieren. Im Kern adressiert das Vorhaben deshalb folgende Forschungsfragen: »Wie können automatisiert Verträge zwischen Maschinen über Produktionsaufträge, Transportdienstleistungen, usw. geschlossen werden? Wie gestalten sich Vertragsanpassungen?« Dazu wird ein öffentlich zugängliches, digitales Testbed (Experimentierfeld) erzeugt, das von verschiedensten Unternehmen genutzt werden kann.

Das Recht-Testbed bietet juristisch valide entwickelte Funktionalitäten, die insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen direkt zum Einsatz kommen können. Smart Contracts, die für autonome Abwicklungen von Geschäftsprozessen verwendet werden können, sind über Blockchain-Lösungen implementierbar. Durch die Bereitstellung von öffentlichen Schnittstellen (APIs) wird sichergestellt, dass

insbesondere KMU ihre Soft- und Hardware (wie z. B. Smart Services, cyberphysische Systeme) gegen die System- und Simulationsumgebung des Experimentierfeldes testen können. Weiterhin enthält das Testbed Ansätze und Werkzeuge, mit denen IT-Sicherheits- und Datenschutz-



**Mit dem Recht-Testbed schlagen wir ein neues Kapitel in der rechtlichen Erforschung der Industrie 4.0 auf:**

**Technisch ist es bereits möglich, dass Maschinen miteinander verhandeln, Verträge abschließen und Leistungen erbringen. Doch was bedeutet das für das geltende Recht? Oder vielleicht eher: Wie lassen sich auf Basis des geltenden Rechts rechtssichere Lösungen gestalten?«**

*Prof. Dr. Georg Borges, Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, Rechtsinformatik, deutsches und internationales Wirtschaftsrecht sowie Rechtstheorie, Universität des Saarlandes*

aspekte in diesem Zusammenhang überprüft werden können. Über ein offenes Depot (Repository) können Blaupausen für Verträge und Implementierungen heruntergeladen, genutzt und weiterentwickelt werden. Die Basis für die Arbeiten im Recht-Testbed-Projekt bilden die aktuellen gesetzlichen Grundlagen.



Vereinfachte Einordnung der Anwendungsfälle »Produktion« (Kaufvertrag) und »Transport« (Transportvertrag).

5.

## Anwendungsfälle des Recht-Testbed

Um die Prozesse und Ergebnisse des Recht-Testbed im Sinne eines digitalen Experimentierfelds an greifbaren Anwendungsfällen zu erproben, werden verschiedene, konkrete Szenarien simuliert. Dabei handelt es sich um typische Industrie-4.0-Geschäftsprozesse aus Logistik und Produktion.

Es werden zwei Anwendungsfälle konkret untersucht und umgesetzt. Dabei erfolgt jeweils auch die Betrachtung eines Störfalls, der technische und rechtliche Implikationen verursacht. Auf diese Weise entstehen mehrere Szenarien der beiden Anwendungsfälle, die sowohl die erfolgreiche Durchführung als auch Probleme und Unregelmäßigkeiten simulierbar machen:

**Anwendungsfall »Produktion«: Automatische Vertragsverhandlung und -abwicklung zwischen Kunden und Herstellern von Komponenten oder Bauteilen.** Der Anwendungsfall »Produktion« spiegelt ein Wertschöpfungsnetzwerk im industriellen Umfeld wider. Im einfachsten Szenario erfolgt der Kauf der Komponenten oder Bauteile bilateral. In einem komplexeren Szenario werden Abhängigkeiten berücksichtigt, die sich aus der vorhandenen Mehrstufigkeit von Produktionsnetzwerken ergeben. So ist der Hersteller beispielsweise selbst wieder abhängig von den Kapazitäten der ihm vorgelagerten Produzenten bzw. Lieferanten. Die Blockchain kann hier für die

Erfassung der Ergebnisse der Qualitätskontrolle zum Einsatz kommen, um in einem Störfall-Szenario fehlerhafte Produkte zu simulieren und den damit verbundenen Fragen zur Nachweisführung und Haftung in automatisierten Geschäftsprozessen zu begegnen.

**Anwendungsfall »Transport«: Automatisierte Aushandlung und Durchführung eines Transportvertrags zwischen Versendern und Logistikdienstleistern.** Im Anwendungsfall »Transport« wird der Transport von Waren innerhalb der EU abgebildet. Beim Transport von Waren geht es um Rechtsfragen, die sich im Rahmen von Frachtverträgen zwischen einem Versender und einem Logistikdienstleister ergeben. Die Blockchain dokumentiert im Rahmen der Durchführung des Transportes u. a. die Übernahme bzw. die Übergabe der Fracht. Verhandlungs- und Vertragsgegenstand können in einem Szenario auch Vertragsstrafen sein, die z. B. unerwünschte Verspätungen, Stand- und Wartezeiten betreffen. Das Vorliegen und die Abwicklung eines solchen Falles erfolgt ebenfalls automatisiert durch Smart Contracts und die gesicherte Nachweisführung einer Blockchain.

Beiden Anwendungsfällen ist gemeinsam, dass die vertragsbezogene Interaktion nicht manuell durchgeführt wird, sondern automatisiert zwischen sogenannten Softwareagenten stattfindet.

det. Intelligente Softwaresysteme übernehmen dabei stellvertretend für Unternehmen die Verhandlung, den Abschluss und Überwachung der Durchführung des Vertrages. Eine wesentliche Herausforderung in den Phasen der Vertragsverhandlung und des Vertragsabschlusses besteht darin, vor dem Hintergrund der unterschiedlichen

Ziele und Strategien der Parteien zu einem rechtsverbindlichen Einvernehmen zu gelangen. In der Phase der Vertragsdurchführung bildet hingegen die Schaffung einer gesicherten, digitalen Nachweisführung zur maschinellen Überwachung der Vertragsabwicklung die zentrale Herausforderung.

## 6. Ausblick: KMU als Pilotanwender

Die Anwendungsfälle des Recht-Testbed bieten durch ihre konkreten Sachverhalte eine greifbare Orientierung für Unternehmen in Bezug auf juristische Fragestellungen und den sicheren Einsatz von Technologien wie Blockchains und Smart Contracts.

Im Experimentierfeld selbst können Unternehmen die Automatisierung von Vertragsprozessen für sich erproben. Dafür wird in einem ersten Schritt ein Szenario ausgewählt, das auf den vorgestellten Anwendungsfällen basiert und dem eigenen Anwendungsfall des Unternehmens ähnelt. Dieses Szenario kann danach über eine Konfiguration an die entsprechende Situation des Unternehmens angepasst werden. Dies geschieht etwa über die Festlegung der Vertragsgrundlagen oder die Einigung auf eine Verhandlungsstrategie. Anschließend werden im konfigurierten Szenario die Verhandlung, der Abschluss und die Durchführung des Vertrages simuliert, wobei je nach Automatisierungsgrad eine Interaktion mit menschlichen Benutzern oder realen technischen Systemen (z.B. Datenerfassungsgeräte zur Wareneingangsprüfung) erfolgt. Aus dieser Simulation gehen Berichte hervor, die die Verhandlung zusammenfassen, Auskunft über den geschlossenen Vertrag liefern und eine Übersicht über vertragsrelevante Ereignisse und automatisch eingeleitete Maßnahmen, die im

Rahmen der Vertragsdurchführung entstanden sind (z.B. Bezahlung), geben.

Im Rahmen des Projekts sollen die beschriebenen Anwendungsfälle durch Unternehmen pilotiert werden. Pilotanwender profitieren dabei von dem individuellen Wissenstransfer aus dem Projekt in ihr Unternehmen. Sie erhalten die Mög-



**Es ist wichtig, dass für ein solches zukunftsweisendes Projekt der Transfer in die Industrie von Anfang an mitgedacht wird. Dafür wollen wir Sorge tragen und mit unserem fachlichen Wissen unterstützen.«**

*Dr. Hans-Jürgen Schlinkert, Leiter der Arbeitsgruppe »Rechtliche Rahmenbedingungen«, Plattform Industrie 4.0*

lichkeit, die Digitalisierung und Automatisierung in ihrem Unternehmen gezielt voranzutreiben.

Die in den Pilotanwendungen gewonnenen Erfahrungen gehen maßgeblich aber auch in die Weiterentwicklung des Experimentierfeldes und der Anwendungsfälle ein.

Sämtliche Entwicklungen stehen der Allgemeinheit zur Verfügung und können von ihr genutzt werden.



Kleine und mittelständische Unternehmen, die sich in einem der Anwendungsfälle des Recht-Testbed wiederfinden, können in das Projekt eingebunden werden. Interessierte wenden sich an das Projektmanagementbüro »Industrie 4.0 Recht-Testbed«, E-Mail: [rtb-pmo@fraunhofer.de](mailto:rtb-pmo@fraunhofer.de)



## Die Blockchain in einer kommenden »Silicon Economy«

Die Blockchain-Technologie hat ihren Hype Cycle durchlaufen und findet nun nach und nach industrielle Anwendung in erheblicher Breite. Sie ermöglicht Vertrauen, Transparenz, Rückverfolgbarkeit, Automatisierung und neue, digitale Geschäftsmodelle. Die Blockchain-Technologie birgt das Potenzial, Prozesse zu Prozessketten zu verbinden und vollständig zu automatisieren. Dies hat eine erhebliche Beschleunigung und Effizienzsteigerung der Wertschöpfung zur Folge. Am Wirtschaftsstandort Deutschland mit seiner Industrie-Kompetenz, dem starken Mittelstand und der großen Bedeutung des B2B-Bereichs wird dieser Effekt besonders spürbar werden. In naher Zukunft werden in den Wertschöpfungsnetzen aller Branchen Blockchains bzw. Distributed Ledger Technologien zum Einsatz kommen – auch wenn wir es auf den ersten Blick vielleicht nicht immer sehen.

Ein weiterer, wesentlicher Aspekt mit erheblicher wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Wirkung ist die Gleichzeitigkeit einer Fülle parallel verlaufender Entwicklungen wie Industrie 4.0, echtzeitfähige Netzwerke (5G), virtuelle Realitäten (Augmented und Virtual Reality – AR/VR), Verfahren Künstlicher Intelligenz und mehr. Alles fundiert durch die seit Jahrzehnten

exponentiell verlaufende Entwicklung der Rechnerleistung (Moorsches Gesetz). Das wahre Potenzial wird die Blockchain-Technologie erst im Verein mit diesen Entwicklungen entfalten – und alle brechen jetzt gleichzeitig durch.

Auch wenn wir es in der Technik mit exponentiellen Wachstumsraten zu tun haben, wird die vollständige Digitalisierung der Wirtschaft nicht von heute auf morgen passieren – zu hoch ist die Komplexität der Wertschöpfungsnetze. Dies führt zu der falschen Wahrnehmung, man könne dem Wandel mit Abwarten begegnen.

Der klassische Reflex, sich in turbulenten Zeiten wie diesen auf sein Kerngeschäft zu konzentrieren, ist für weite Bereiche der deutschen Wirtschaft nicht mehr tauglich, da das Kerngeschäft von morgen nicht mehr das von heute ist. Was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert: Autos werden zu digitalen Plattformen, Container zu Datenträgern und Handelsverträge zu Smart Contracts. Diese Entwicklung wird unumkehrbar sein. Wir werden niemals in die weitgehend analoge Welt von heute zurückkehren und die Unternehmen, die bei diesem Wandel nur zuschauen, werden in Nischen abrutschen.



### Empfehlungen

**1. Aufmerksamkeit und Verständnis wecken.** Das Verständnis für und das Wissen zur Anwendung der Blockchain-Technologien muss ausgebaut werden – auch in den Führungsetagen. Dafür müssen *klare, nachvollziehbare* und vor allem *konkrete* Anwendungsfälle, die den *wirklichen* Nutzen der Blockchain-Technologie aufzeigen, identifiziert und praxisnah umgesetzt werden.

**2. Keine Zeit verlieren.** Der Wandel geschieht jetzt. Es ist die Zeit der Entscheidungen – nicht die Zeit für Moratorien. Innovationswettbewerbe können eine Möglichkeit sein, Unternehmen und Start-ups zeitnah zu motivieren, Blockchain-basierte Lösungen frühzeitig um- und einzusetzen.

**3. Rahmenbedingungen schaffen.** Der rechtliche Rahmen zum Einsatz der Blockchain muss Anwendung finden, um Unsicherheiten und Risiken zu minimieren. Pilotvorhaben wie das »Industrie 4.0 Recht-Testbed« können beispielsweise in Reallabore überführt werden, um so dauerhaft Räume zum Experimentieren und Erproben von innovativen Dienstleistungen und Produkten zu schaffen.

**4. Sharing Economy, Open Source und Open Innovation fördern.** Kein deutsches Unternehmen verfügt über genügend Motivation, Marktmacht oder Ressourcen, um den Wandel alleine zu gestalten. Die Chance für Deutschland liegt in offenen, föderalen Gemeinschaften. Dieses Bewusstsein ist in den Führungsetagen angekommen.

Es geht hierbei nicht darum, Wissen oder Daten zu verschenken, sondern *anwendbare Lösungen* zu teilen und De-Facto-Standards zu setzen, auf denen die eigenen Geschäftsmodelle aufbauen können. Über Innovationsprojekte können gezielt Open-Source-Lösungen als frei verfügbare und anwendbare Komponenten umgesetzt und veröffentlicht werden. Dabei wird es nicht die eine Lösung für alle geben. Es müssen Lösungen geschaffen werden, die unseren Maßstäben gerecht werden, und sie müssen dort geschaffen werden, wo die Menschen und Unternehmen ihr Geschäft verstehen. Never walk alone – nicht versuchen, alle mitzunehmen, aber den offenen Diskurs führen und den Zugang zu neuen Technologien für alle ermöglichen.



**Eine Veröffentlichung des  
Fraunhofer-Instituts für Materialfluss  
und Logistik IML**

**Autoren:**

Prof. Dr. Dr. h.c. Michael ten Hompel

Prof. Dr. Michael Henke

Dr. Martin Böhmer

Dr. Axel T. Schulte

Stand: Juli 2021



## Partner

Partner des Forschungsprojekts »Industrie 4.0 Recht-Testbed« sind das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST, die Universität des Saarlandes mit dem Institut für Rechtsinformatik (IfR) sowie die Ruhr-Universität Bochum mit dem Horst Görtz Institut für IT-Sicherheit (HGI).

Die Projektleitung für das Recht-Testbed liegt beim Fraunhofer IML, Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4, 42227 Dortmund.

## Kontakt

Projektmanagementbüro »Industrie 4.0 Recht-Testbed«,  
E-Mail: [rtb-pmo@fraunhofer.de](mailto:rtb-pmo@fraunhofer.de)