

Rollen und Aufgaben Interdisziplinärer Projektteams zur Blockchain-Integration im Unternehmensumfeld

Tan Gürpınar*, Timucin Korkmaz**, Michael Henke*

*Technische Universität Dortmund, D-44227 Dortmund

**Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik, D-44227 Dortmund

Bei der Einführung von Blockchain-Lösungen im Unternehmensumfeld sind zahlreiche Unternehmensfunktionen und Mitarbeiter unterschiedlicher Disziplinen involviert, deren Zusammenarbeit zum einen notwendig sind, zum anderen jedoch auch zahlreiche Herausforderungen hervorrufen. Relevante Rollen und Disziplinen werden in diesem Paper identifiziert und beschrieben, um Handlungsempfehlungen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit und somit zur erfolgreichen Integration von Blockchain-Lösungen in Unternehmen und insbesondere unternehmensübergreifenden Geschäftsbeziehungen zu entwickeln. Auf Basis existierender Blockchain-Projekte werden die Rollen „Management und Finanzen“, „Supply Chain Management“ und „IT und IT-Sicherheit“ fokussiert und entlang eines Vorgehensmodells zur Integration mit konkreten Rollenbeschreibungen und Aufgaben beschrieben.

1. Einleitung

In globalen Wirtschaftsbeziehungen nehmen Kooperation und Wettbewerb im Sinne einer Koopetition zu erreichen, um die nächste Stufe der Innovation zu [1], [2]. Dezentrale Technologien, wie die Blockchain-Technologie (BCT), gewinnen an Bedeutung, da sie demokratische und nachvollziehbare Beziehungen zwischen mehreren Organisationen herstellen können und für Transparenz und Vertrauen sorgen [3]. Die BCT etabliert sich dabei als Forschungsgegenstand in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, da sie Merkmale aus den Bereichen verteilte Systeme, bzw. Peer-to-Peer-Netzwerke, Kryptografie und anderen Technologien vereint und das Versprechen mit sich bringt, die Art und Weise zu verändern, wie unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse durchgeführt werden [1], [4].

Die Einführung der BCT in bestehende Geschäftsprozesse ist mit weitreichenden strategischen Auswirkungen und komplexen Herausforderungen für Unternehmen verbunden und kann nur durch Bereichs-übergreifende Zusammenarbeit sowie die Integration verschiedener Disziplinen gemeistert werden [5]. Um Innovation und effektive interdisziplinäre Teamarbeit zu fördern, wird interdisziplinäre Kompetenz immer wichtiger. Der Fokus liegt dabei auf der Integration und Synthese unterschiedlicher Perspektiven und Methoden zur Lösung von komplexen Problemen [1]. Das interdisziplinäre Setting bringt sowohl Chancen, wie schnelle Entscheidungsfindung, kognitive Vielfalt und erhöhten Innovationsgehalt bzw. Kreativität, als auch Risiken wie mangelnde Offenheit gegenüber anderen Disziplinen, Kommunikationsbarrieren und Konfliktpotenziale [1].

In Blockchain-Integrationsprojekten führen die Beziehungen zwischen internen und unternehmensübergreifenden Akteuren häufig zu den genannten Herausforderungen. In diesem Fall haben die Akteure Schwierigkeiten, ein gemeinsames Verständnis über Ziele, Fähigkeiten und Anforderungen der Blockchain-Integration zu

erreichen, und es fehlt eine gemeinsame Fachsprache und einheitliche Diskussionsbasis [5]. Um solche Projekte zum Erfolg zu führen, sollten zukünftige Projektteilnehmer "interdisziplinäre Kompetenz" entwickeln und damit in die Lage versetzt werden, in interdisziplinären Settings zu arbeiten [1]. Kachalov et al. [6] definieren interdisziplinäre Kompetenz als die Fähigkeit und Bereitschaft, das Wissen mehrerer Disziplinen entsprechend den Anforderungen der beruflichen Tätigkeit anzuwenden. Das Verständnis für interdisziplinäre Kommunikation und die Demonstration der psychologischen Bereitschaft, das Wissen der relevanten Bezugsdisziplinen anzuwenden, sind dabei Schlüsselemente [6].

In diesem Paper werden auf Basis aktueller Blockchain-Projekte vorherrschende Disziplinen und Rollen identifiziert, beschrieben und hinsichtlich ihrer Aufgaben im Blockchain-Projekt sowie des Zusammenspiels mit anderen Rollen analysiert. Zudem wird eine Vorgehensweise zur Einführung der BCT unter Berücksichtigung der zuvor identifizierten Disziplinen erarbeitet.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Blockchain im Unternehmensumfeld

Die Blockchain Technologie hat sich aus dem Wunsch heraus entwickelt elektronische Zahlungen direkte von einem Teilnehmer zu einem anderen transferieren zu können, ohne dabei von einem Intermediären abhängig zu sein [7]. Erfüllt wird diese Anforderung indem ein Peer-to-Peer-Netzwerk Kontrollmechanismen realisiert, welche für die Entstehung und Aufrechterhaltung eines Single-Point-of-Truth sorgt.

Es entsteht ein Mechanismus, der den Teilnehmern des Netzwerks sicherstellt, dass die in ihr vorgehaltenen Daten nicht kompromittiert sind. Das notwendige Vertrauen in die gegenüberliegende Entität, um Transaktionen sicher durchzuführen, wird verlagert auf die zugrun-

deliegende Technologie [3]. Aktuelle Blockchain-Implementierungen sind nicht nur in der Lage Transaktionen zu handhaben, sondern auch komplexere Daten und verteilt Logiken. Daher kann die Blockchain Technologie im Unternehmenskontext immer da eingesetzt werden, wo es einer Zuverlässigen und manipulationssicheren Datenpersistenz bedarf. Insbesondere die permissioned Blockchains, welche für eine geschlossene Betreibergruppe gedacht sind, bieten große Vorteile sowohl in der Performance als auch in der Möglichkeit der Verwaltung der jeweiligen Rechte, zum Beispiel durch Zugangsbeschränkungen. Im Gegensatz zu permissionless Blockchains, wie dem Bitcoin, welcher für jeden, sowohl als Nutzer mittels eines Wallets, als auch als Betreiber (Miner) durch einen Fullnode, frei zugänglich ist, können permissioned Blockchains so konfiguriert werden, dass die Inbetriebnahme eines neuen Nodes einem Genehmigungsverfahren unterliegt und Daten nur selektiv geteilt werden [9], [10].

2.2 Funktionsweise und Unterschied zu traditionellen Systemen

Der Einsatz der Blockchain Technologie erfordert ein technisches Umdenken in den Unternehmen. Zwar forcieren auch andere technologische Neuerungen wie zum Beispiel die Cloud-Technologie eine Abkehr von traditionellen monolithischen Strukturen hin zu verteilten Systemen, im Grunde wird jedoch nur eine Funktion aus der lokalen IT-Infrastruktur in ein verteiltes System ausgelagert. Daher ist es möglich Funktionen wie z.B. den Datenspeicher oder die Berechnungskapazität, auszulagern und bedarfsgerecht von einem gekapselten System – der „Cloud“ – abzurufen. Die Blockchain-Technologie nutzt jedoch ihre eigene zugrundeliegenden, verteilte IT-Infrastruktur und lässt sich daher nicht ohne Weiteres anstelle bestehender Systemkomponenten einsetzen.

Satoshi Nakamoto legt bereits 2008 für die erste Blockchain eine Peer-to-Peer-Infrastruktur fest. Diese besteht aus einem verteilten Netzwerk aus sogenannten Nodes [11]. Diese Nodes sind in der Lage sowohl Dienstleistungen anzubieten, als auch in Anspruch zu nehmen und besitzen unter anderem auch die Möglichkeit sich zu synchronisieren. Diese Prinzipien lassen sich soweit auch auf andere Blockchain-Implementierungen übertragen. Insbesondere braucht es eine Synchronisation des Status, der über die Nodes redundant und verteilt verwalteten Daten. Jedes Mal wenn neue Informationen in die Blockchain aufgenommen werden sollen, muss eine Synchronisation und eine Einigung über den neuen Status erreicht werden. Diese Aufgabe übernehmen die Konsensmechanismen und bilden einen essentiellen Unterschied zu traditionellen Systemen [12].

Einzelne Datensätze werden als so genannte Transaktionen zu Blöcken zusammengefasst und mittels Hashfunktion mit einem digitalen Fingerabdruck versehen. Dieser Hashwert fließt als erstes Datum in den nachfolgenden Block mit ein und stellt damit eine Referenz zum Vorgänger dar. Ein Block enthält also immer den Hash

seines Vorgängers, seine Nutzdaten und seinen Hashwert über den gesamten Datensatz, so entsteht eine Kette aus Blöcken – eine Blockchain [13]. Die Eigenschaften von Hashfunktionen, welche in der Mathematik und Kryptografie schon hinreichend betrachtet wurden, stellen dabei sicher das nachträgliche Manipulationen fast unmöglich werden [14]. Diese Eigenschaft ist nochmals durch die Synchronisations- und Konsensmechanismen der jeweiligen Blockchain-Implementierung abgesichert. Denn selbst wenn ein Node in der Lage wäre, seinen eigenen Datenbestand zu ändern, hätte dieser allein Schwierigkeiten dies in einem verteilten Netzwerk durchzusetzen. Denn eine Statusänderung des Netzwerkes kann nur erreicht werden, wenn ein Konsens über diesen erzielt wird. Abhängig von der gewählten Blockchain-Implementierung sind die Nodes darauf ausgelegt die Mehrheitsentscheidungen im Netzwerk mitzutragen [12]. Dies lässt die Vermutung aufkommen, dass ein Blockchain-Netzwerk sicherer ist, wenn es hinreichend viele Nodes gibt und diese idealerweise im Hoheitsbereich unterschiedlicher Rechtsträger sind, bzw. nicht kooperieren, um dem Netzwerk zu schaden [4].

2.3 Zusammenarbeit in Projektteams

Das Zusammenkommen der aufgezeigten technischen Besonderheiten der Blockchain Technologie sowie deren zahlreichen Anwendungsdomänen lassen die Schlussfolgerung zu, dass Experten unterschiedlicher Fachbereiche bei der Planung und Umsetzung einer Blockchain-Lösung benötigt werden. Bereits Frodeman und Klein sowie Brassler und Dettmers beschreiben, dass Experten in Projektteams in der Lage sein sollten Informationen, Daten, Techniken, Werkzeuge, Konzepte und/oder Theorien aus zwei oder mehr Disziplinen zu integrieren, um bei der Umsetzung unterschiedliche Interessen zu berücksichtigen und Probleme zu bewältigen. Auf diese Weise könnten komplexe Problemstellungen gelöst werden, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie mit isolierten disziplinären Mitteln gelöst werden könnten [15], [16].

Eine Möglichkeit ein derartiges interdisziplinäres Team zu formen, bietet das überarbeitete Modell nach Tuckman [17], in dem die Formung eines Teams in 5 Sequenzen unterteilt wird (siehe Abb. 1). Hier lernt das Team seine eigenen Grenzen sowie die Interessen der anderen Teammitglieder kennen und bildet grundlegende Regeln (Forming). Anschließend folgt eine konfliktbereite Sequenz, in der die Teammitglieder ihre eigenen Interessen positionieren - zunächst ohne die Sichtweisen der anderen Teammitglieder zu berücksichtigen (Storming). Die Akzeptanz anderer Betrachtungsweisen und Interessen ist kombiniert mit der Einführung von Rollen und Normen in der darauffolgenden Sequenz (Norming). In der vierten Sequenz stellt das Team sodann eine hochfunktionale Einheit dar, die instrumentarisch funktionieren kann, um bestehende Problemstellungen zu lösen (Performing). Wenn ein Team dieses

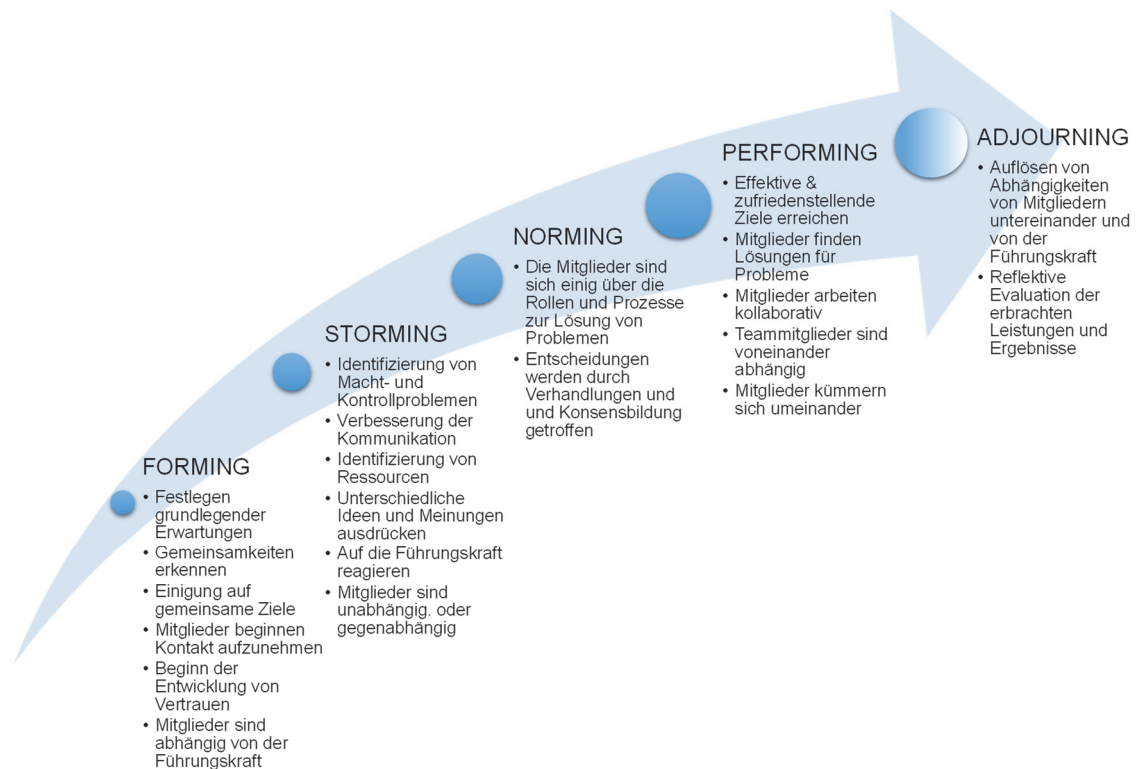


Abbildung 1: Entwicklungssequenzen in Kleingruppen i.A.a. Tuckman, B. W. (1977)

Stadium erreicht hat ist es in der Lage über die Grenzen der isolierten Disziplinen und der jeweiligen disziplinären Kulturen hinaus zu denken.

Das interdisziplinäre Arbeiten kann durch das Kommunizieren und Wahrnehmen der eigenen und anderer Disziplinen, Methoden oder Gegenstände angeregt werden. Dies kann zur Entwicklung eines "interdisziplinären Denkstils" führen [18]. 1977 ging B.W. Tuckman selbst auf aktualisierte Erkenntnisse ein und fügte seinem Modell noch die 5. Phase „Adjourning“ hinzu. In dieser Phase entkoppeln sich die Teammitglieder von den entstandenen Strukturen und Abhängigkeiten und lösen dadurch das Teamgefüge wieder auf. Hier gehört es auch dazu auf die erbrachte Leistung und die erreichten Ziele zurückzuschauen. Diese Phase unterscheidet sich auch von den vorgehenden, da diese das Ende bildet und keine weitere Phase folgt, wohingegen nach jeder anderen Phase eine weitere folgt. Für die vorherigen Phasen sind auch iterative Abläufe – wie bspw. an das Performing anschließendes Forming – vorgesehen.

3. Methodisches Vorgehen

Zur Identifikation relevanter Disziplinen, Rollen und entsprechender Aufgaben in Blockchain-Projekten wurden Fallstudien der aktiven Blockchain-Großprojekte „Tradelens“ [19] und „Foodtrust“ [20] analysiert und durch Informationen von den Webseiten sowie YouTube-Kanälen ergänzt. Auf Basis der Erkenntnisse wurde das in einer vorangegangenen Veröffentlichung entwickelte Blockchain-Integrationsmodell [10] weiterentwickelt

und die entsprechenden Phasen des Modells mit Verantwortungen und Zuständigkeit je Disziplin und Rolle versehen sowie beschrieben. Die Projekte Tradelens und Foodtrust dienen hierbei als exemplarische Blockchain-Projekte für den Bereich des Supply Chain Managements, da sie bereits verhältnismäßig weit fortgeschritten sind und Fallstudienmaterial herausgeben.

Das Projekt Tradelens wurde im Januar 2018 gestartet. Die Gründungspartner des Projekts sind das IT-Unternehmen IBM und das Logistik- und Transportunternehmen Maersk. Tradelens ist eine Supply Chain Plattform und möchte den Informationsaustausch und die Zusammenarbeit über die Lieferkette hinweg ermöglichen. Hierbei sollen alle Stakeholder der Lieferkette in das System eingebunden werden. Die Plattform soll allen Stakeholdern einen sicheren und nahtlosen Austausch von Echtzeit-Lieferketteninformationen, Versandmeilensteinen, Ladungsdetails, Handelsdokumenten und Sensordaten ermöglichen. Durch den Einsatz der Blockchain Technologie kann die Manipulationssicherheit und Überprüfbarkeit gewährleistet werden. In einer zwölfmonatigen Testphase konnte ermittelt werden, dass die Versandzeit der Partner um bis zu 40% gesunken ist. Im Laufe der Zeit konnte Tradelens mehr als 300 Organisationen für ihr Projekt als Partner gewinnen. Zu den Partnern gehören mehr als achtzig Hafen- und Terminalbetreiber, die Zollbehörden von unter anderem den Niederlanden, Saudi-Arabien, Singapur und Australien und diverse Transport-, Spediteur und Logistikunternehmen. Mittlerweile arbeiten ebenfalls fünf der sechs größten Reedereien mit Tradelens. Insgesamt wurden mehr als

42 Millionen Containersendungen auf der Plattform verarbeitet. Aktuell bewältigt Tradelens mehr als zwölf Millionen Sendungsereignisse pro Woche. Ebenfalls werden mehr als 100.000 Versanddokumente pro Woche bearbeitet und sicher gespeichert.

Die Idee der Plattform Food Trust wurde im Jahr 2016 von IBM vorgestellt. Die offizielle Testphase startete im August 2017. Am 8. Oktober stellte IBM daraufhin Food Trust offiziell vor. Seitdem kooperiert IBM mit vielen großen Unternehmen aus der Lebensmittelbranche. Unter den Partnern befinden sich unter anderem Nestlé, Walmart Inc. und Carrefour. IBM möchte durch das Projekt die Lieferkette effizienter gestalten. Hierbei sollen alle Stakeholder innerhalb der Lieferkette von der Nutzung profitieren. Durch die Nutzung einer gemeinsamen Plattform ist es möglich, jeden Schritt in der Lieferkette manipulationssicher nachzuverfolgen. Dadurch sind Informationen zum aktuellen Standort, Zertifizierungs-, Prüf- und Temperaturdaten jederzeit innerhalb von Sekunden einsehbar. Anhand dieser Informationen soll es möglich sein, die Lieferkette besser analysieren zu können und diese daraufhin zu optimieren. Ebenfalls stellen diese Daten sicher, dass die Qualitätsstandards der Lebensmittel über die gesamte Lieferkette eingehalten werden. Dadurch wird die Transparenz stark gesteigert und das Vertrauen gestärkt. Um einen möglichst einfachen Einstieg zu gewährleisten, setzt Food Trust auf das Modell Software-as-a-Service. Hierdurch benötigen Teilnehmer nur eine Internetverbindung und einen Browser, um die Funktionen von Food Trust zu nutzen. Ebenfalls ist es möglich, durch APIs das ERP-System einfach zu integrieren und Daten einfach in das Netzwerk hochzuladen. Aktuell können Firmen Food Trust nutzen, um ihre Effizienz zu steigern, den Versand von Lebensmitteln zu verfolgen, Verschwendung zu minimieren und die Qualität mittels Zertifikaten zu verifizieren und nachzuweisen.

4. Ergebnisse

4.1 Rollen in Blockchain Projekten

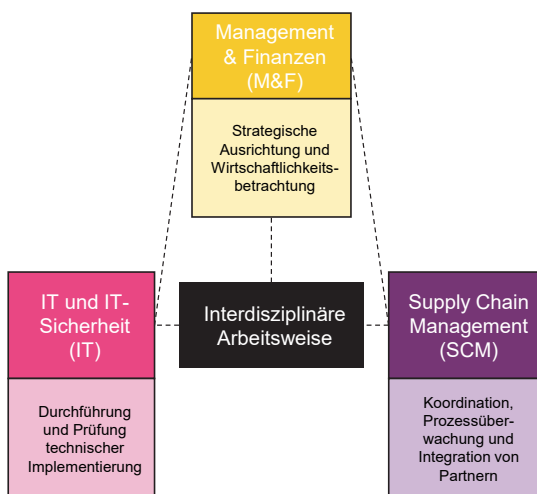


Abbildung 2: Rollen in Blockchain-Projekten

Management & Finanzen

Die Rolle Management & Finanzen gibt während des Aufsetzens und der Einführung eines Blockchain-Projekts eine klare strategische Ausrichtung für das Geschäftsmodell vor und führt darüber hinaus entsprechende Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durch. Darauf aufbauend fungiert die Rolle als Projektadministrator, der dafür verantwortlich ist, dass der gesetzte Soll-Zustand erreicht wird und eine reibungslose Kommunikation innerhalb des interdisziplinären Teams gesichert ist. Von der Rolle wird gefordert, dass sie kurzfristig das Unternehmensergebnis absichert und gleichzeitig einen Beitrag zur langfristigen Unternehmensstrategie leistet.

Als relevante Aufgaben ergeben sich die folgenden:

- Berücksichtigung von unternehmensübergreifendem Risikomanagement
- Prüfung einer Verankerung der Ziele des Blockchain-Projekts mit übergeordneten Unternehmenszielen
- Festlegung einer Governance und somit Definition von Regeln, Rollen und Verantwortlichkeiten (z.B. Lese- und Validierungsrechte)
- Prüfung der Einzahlung des Blockchain-Projektes auf die Kultur und Strategie des Unternehmens unter Berücksichtigung der Compliance
- Prozess-Management und Soll-/Ist-Vergleiche
- Workflow-Management und Definition von KPIs zur Performance-Messung
- Sinnhaftigkeitsprüfung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Gesamtprojektes

Supply Chain Management und Einkauf

Die Rolle des Supply Chain Management (SCM) ist im Rahmen des Projekts für die Koordination der verschiedenen Prozesse zuständig. Aufgrund der vielen Schnittstellen zu diversen internen Abteilungen und Partnerunternehmen, nimmt das SCM die Rolle des Bindeglieds zwischen den am Projekt beteiligten Geschäftsbereichen und weiteren Supply-Chain-Teilnehmern ein. Je nach Phase des Projekts variieren die damit verbundenen Aufgaben von der Incentivierung externer Partner zur Partizipation am Projekt bis hin zur fortlaufenden Koordination nach der Implementierung. Darüber hinaus trägt das SCM durch umfassende Prozesskenntnisse in nahezu sämtlichen Phasen maßgeblich zur Gestaltung des Blockchain-Konzepts bei und wird daher häufig nicht nur als Koordinator, sondern auch als Business Architekt der Lösung bezeichnet. Aufgrund der großen Einflussnahme auf diverse Abteilungen und dem abteilungsübergreifenden Prozessverständnis kann das SCM in einigen Bereichen als verlängerter Arm des Managements interpretiert werden. Unternehmensintern

befindet sich das SCM demnach zwischen der strategischen und operativen Ebene. Die Einkaufsabteilung ist innerhalb des Projektes für die Koordination der externen Schnittstellen zu den Zulieferern des Unternehmens zuständig und wird in diesem Fall dem SCM zugehörig angesehen. Diese weitreichende Expertise in der fachlichen Ausgestaltung des Prozesses wird insbesondere benötigt, um die Ziele und Umsetzungsstrategien für die IT und IT-Security vorzugeben. Häufig müssen vertragliche Regelungen, Geschäftsprozesse oder manuelle Vorgänge erst digitalisiert werden. Da wo dies nicht direkt geht, müssen intensive Absprachen mit der IT stattfinden, so dass passende Workarounds erarbeitet werden können.

Es ergeben sich die folgenden Aufgaben beim Aufsetzen und der Einführung von Blockchain-Lösungen:

- Umsetzung der vom Management vorgegebenen Maßnahmen auf Prozessebene
- Sammeln und aufbereiten von Prozess-relevanten Ist-Daten
- Entwurf und Aufbereitung der Soll-Prozesse für IT und IT-Security
- Unterstützung der Management-Ebene durch Prozess-Know-how und dem Verständnis des Zusammenwirkens einzelner Abteilungen
- Beitrag zur Erarbeitung eines Ablaufplans für die Einführung von Blockchain-Lösungen und des damit verbundenen Progress-Monitorings
- Zusammenstellen von abteilungsintern und externen Anforderungen an das neue blockchain-basierte Konzept
- Unterstützung bei der Auslegung des Konzepts durch andere Unternehmensbereiche oder Supply Chain Partner
- Beitrag zum Berechtigungsmanagement und zur Datenverwaltung im Blockchain-Netzwerk
- Integration der Zulieferer und den damit verbundenen Aufgaben durch die Einkaufsabteilung und Einigung auf wesentliche Standards, um die Interoperabilität zu gewährleisten

IT und IT-Security

Die Rolle IT und IT-Security ist zentraler Ansprechpartner für die operative Ausgestaltung der Blockchain-Plattform und somit zuständig für die technische Implementierung. Die Rolle ist Ansprechpartner bei Rückfragen zu technischen Spezifikationen, intern sowie extern, und unterstützt die Abteilungen SCM und M&F bei der Planung und Organisation mit Informationen zu techno-

logischen Grundlagen. Über die Vermittlung von Grundlagenwissen hinaus, berät die IT den Bereich M&F hinsichtlich der Anforderungsprofile zur weiteren Personalplanung in der IT und ist gemeinsam mit dem Bereich SCM zuständig für den Aufbau und Transfer des Blockchain-spezifischen Wissens innerhalb des Netzwerkes. Weiterhin prüft die IT-Abteilung die technologische Machbarkeit der vom SCM geplanten Prozesse, koordiniert den fortlaufenden Abgleich zwischen operativem Implementierungsfortschritt und der Gesamtprojektplanung und befindet sich hierzu im ständigen Austausch mit den Bereichen SCM und M&F. Die für das Gesamtprojekt erfolgsentscheidende Aufgabe der IT ist es, die zielführende Erhebung und Verarbeitung aller über die Plattform genutzten Daten, die Sicherheit dieser Daten sowie deren rechtskonforme Nutzung, entsprechend der Data Compliance und länderspezifischen Gesetzgebung, innerhalb des Blockchain-Netzwerkes technisch zu ermöglichen.

Die spezifischen Aufgaben können wie folgt zusammengefasst werden:

- Planung auf welche Art und Weise Daten im Blockchain-Netzwerk erfasst werden (Blockchain-Devices)
- Planung wie die Daten gespeichert, verwaltet, geteilt und genutzt werden sollen
- Planung und Kalkulation des IT-Budgets
- Anforderungen für die zielführende und effiziente Vernetzung aller Stakeholder definieren
- Informationstechnische Aspekte aufbereiten, Aufwandsprognose der Implementierung erstellen und bei Rückfragen beraten
- Implementierung einer nachhaltigen Smart Data Governance sowie eines standardisierten Datenaustauschformats
- Entwurf von verschiedenen Nodes und entsprechenden Interfaces für verschiedene Stakeholder
- Programmieren, ausgestalten und einrichten der Smart Contracts
- Aufbereitung von technischen Trainingsmaßnahmen für alle Partner und Kunden, sowie Ausgestaltung der Inhalte und Unterlagen für das Training
- Die Performance und Kapazitäten sowie die Auslastung der Blockchain-Lösung steuern, evaluieren und optimieren
- Die Sicherheit der Plattform und aller vollzogenen Transaktionen gewährleisten
- Sicherheitsrisiken, die speziell in Blockchain-basierten Anwendungen auftreten, identifizieren, daraus Sicherheitsanforderungen ableiten und entsprechende Maßnahmen ergreifen

- Den Datenschutz gemäß der konsortiumsweiten Vorgaben und der technischen Möglichkeiten umsetzen
- Eingliedern der BC-Governance in die innerbetriebliche IT-Governance
- Aufklärung zu den Blockchain-spezifischen Abläufen und die Gewährleistung der Daten-/Prozesssicherheit

4.2 Vorgehen zur Blockchain-Integration

Auf Basis der gewonnenen Rollen-spezifischen Erkenntnisse kann die strukturierte Integration einer Blockchain-Lösung in bestehende Geschäftsprozesse entlang des Integrationsmodells in Abb. 3 beschrieben werden. Entwickelt wurde die Grundstruktur des Modells bereits in 2020 [10]. In der folgenden Erweiterung sind die sechs Integrations-Phasen des Modells Rollen-spezifisch beschrieben. Außerdem wird auf das Zusammenspiel der jeweiligen Rollen eingegangen und in einer neuen Spalte „Rollen“ dargestellt.

Phase 1: Damit die Blockchain-Lösung möglichst reibungslos in bestehende Unternehmensprozesse integriert werden kann, startet die erste Phase zunächst mit einer Aufnahme der Projekt-Rahmenbedingungen. Die

Rolle M&F ist dafür verantwortlich zu überprüfen, ob eine Blockchain-Integration für den gegebenen Use Case überhaupt sinnvoll ist und entscheidet über die Ressourcen, die für die Planung und Konzeptionierung des Blockchain-Netzwerkes aufgebracht werden sollen. Dafür ist eine Abstimmung mit dem SCM und Einkauf notwendig - insbesondere, um ein für den Anwendungsfall sinnvolles Partnernetzwerk festzulegen. Des Weiteren liefert das SCM weitere Informationen zur Realisierung des Anwendungsfalls, indem bspw. überprüft wird, ob eine einheitliche Datenbasis oder Versionsverwaltung zwischen den Partnern benötigt wird, oder ob bestehende Verfahren ausreichen. Darüber hinaus muss die Rolle M&F klar begründen können, warum ein solches Innovationsprojekt für das Unternehmen sinnvoll ist (z.B. Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Marktteilnehmern). Dazu gehört auch, die bereits erkennbaren Nutzenversprechen und potenziellen Herausforderungen des Projekts zu identifizieren. Dies sollte in einem engen Austausch mit den anderen Abteilungen aus dem interdisziplinären Team erfolgen. Dabei erhält die Rolle M&F Informationen zu erkennbaren Nutzenversprechen (z.B. Nachvollziehbarkeit und lückenlose Dokumentation der Lieferkette) insbesondere vom SCM und Mitarbeitern der betroffenen Geschäftspro-

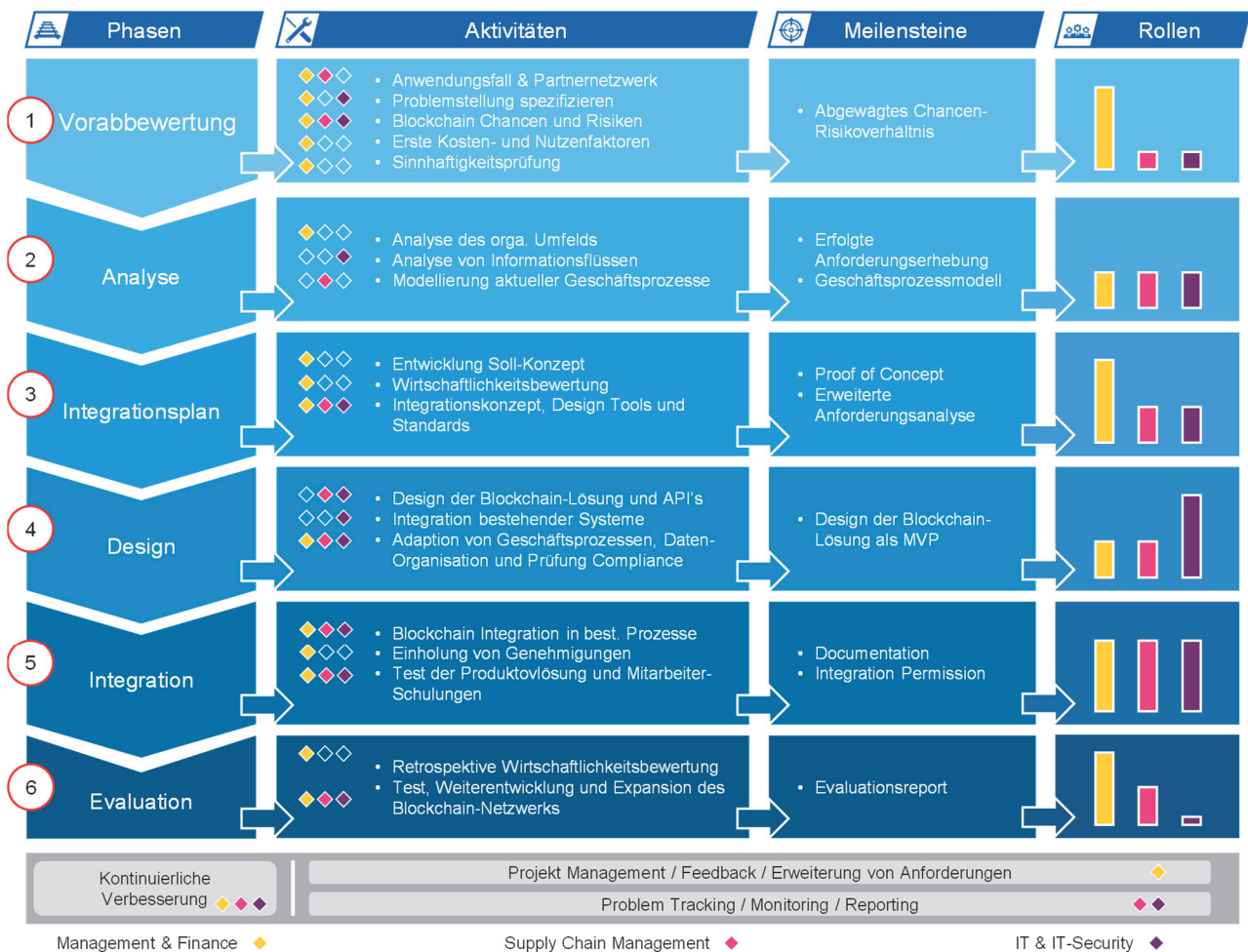


Abbildung 3: Blockchain-Integrations-Modell

zesse. Seitens der IT werden insbesondere die Herausforderungen und potentielle Kosten der technischen Umsetzung beleuchtet. Zum Abschluss der ersten Phase sollte eine Strategie für die Integration der BCT festgelegt sein, und die Dringlichkeit bzw. der Business Impact des Projektes klar unter den interdisziplinären Teammitgliedern kommuniziert werden.

Phase 2: Basierend auf der festgelegten Strategie und dem formulierten Business Impact setzt sich das Projektteam in der Analysephase mit den bestehenden Geschäftsprozessen auseinander, definiert Anforderungen und evaluiert verschiedene Implementierungsansätze unter Berücksichtigung privater und konsortialer Blockchain-Frameworks sowie zugehöriger Konsensmechanismen. Um ein vollständiges Bild des aufzubauenden Unternehmensnetzwerkes zu erhalten, analysiert die Rolle M&F sowie SCM die organisatorische Umgebung und diskutiert die Mitwirkung der Partner. Alle relevanten Akteure sind hinsichtlich ihres Nutzens für das Netzwerk zu untersuchen und es ist festzustellen, wie diese in ihren jeweiligen Geschäftsmodellen einen Mehrwert generieren oder als Kunden an der Plattform partizipieren können. Die Aufarbeitung von finanziellen Informationen ist von besonderer Bedeutung, da Ökosysteme wie Blockchain-Plattformen, ausgeprägten Netzwerkeffekten unterliegen. Das SCM modelliert betroffene Geschäftsprozesse und bietet somit die Grundlage, um vorhandene Pain Points durch das blockchain-basierte Konzept zu adressieren. Darüber hinaus ist das Geschäftsprozessmodell eine essentielle Voraussetzung für die Planung der aufzusetzenden IT-Infrastruktur und das entsprechende Datenmodell. Die IT entscheidet sich auf dieser Basis für die Einführung eines bestimmten Blockchain Frameworks. Die Entscheidung über das spezifische Framework beeinflusst schlussendlich die genaue Ausgestaltung der zukünftigen Prozesse sowie die Kostenseite der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

Phase 3: In der folgenden Phase sollten sowohl Ziele als auch der letztendliche Soll-Zustand des blockchain-basierten Konzepts festgelegt werden. Involviert ist hier insbesondere die Rolle M&F, die aus gesamtunternehmerischer Sicht vorgibt, dass bspw. nach den ersten sechs Monaten bereits 80% der in Schritt zwei analysierten Prozesse papierlos laufen und mehr als 60% der Zulieferer in das Blockchain-Netzwerk integriert werden sollten. Die Zielerreichung wird während des Projektverlaufs kontinuierlich überwacht. Darüber hinaus findet an dieser Stelle – da nun sowohl Ist- als auch Soll-Prozesse analysiert wurden, eine Wirtschaftlichkeitsbewertung statt. Als Ergebnis dieser Phase sollte von der IT-Abteilung ein Prototyp des Blockchain-Netzwerks mit minimalem Funktionsumfang entwickelt worden sein (Bspw. kann dieser einen konkreten Geschäftsprozess abbilden). Dieser Prototyp wird für die interne Organisation verwendet, um ein besseres Verständnis für das Innovationsprojekt zu erlangen. So kann die Rolle SCM frühzeitig weitere modifizierte Anforderungen für die spätere

Lösung identifizieren (z.B. Detaillierungsgrad der Bestellvorgänge und Kundendaten). Entscheidend ist abschließend, dass die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Projektes sichergestellt ist, sodass für die Entwicklung ein größeres Budget freigegeben, werden kann.

Phase 4: Die Design-Phase ist die letzte Phase vor der vollständigen Umsetzung und Integration der Blockchain-Lösung und besteht in erster Linie in der Ausgestaltung des zuvor entwickelten Konzepts, indem sämtliche vorgelagerten Entscheidungen und Analysen zu einem vollständigen Bild zusammengefügt werden. Die Rolle des SCM als Business Architekt und Koordinator kommt während dieser Phase besonders zum Tragen, da Informationen von verschiedenen Abteilungen und den betroffenen Schnittstellen kombiniert werden müssen. Die IT fokussiert hierbei die technische Entwicklung, als auch Integration der Software-Inkrementen in bereits bestehenden Informationssystemen. Alle in den vorherigen Phasen als positiv betrachtete Aspekte müssen nun in enger Abstimmung mit dem SCM durch die IT in die Blockchain-Landschaft integriert werden. Das M&F muss definieren, für welche funktionalen Abläufe Smart Contracts in Erwägung gezogen werden und wie die vereinfachend bezeichneten „Wenn-Dann-Konditionen“ gestaltet werden (z.B. Leistungen für Zahlung, Zahlungsmethode und -intervalle, etc.). Bei der Gestaltung der Smart Contracts müssen deren Funktion überprüft werden. Insbesondere muss die Logik im Smart Contract dem abzubildenden Geschäftsvorgang entsprechen. Hier muss wie bei fast allen zu digitalisierenden Vorgängen in Abstimmung mit den anderen Bereichen geprüft werden, ob Prozesse 1-zu-1 digitalisiert werden können und falls das nicht geht, ob der Prozess oder das digitale Abbild angepasst werden muss. Ganz im Sinne des interdisziplinären Vorgehens sollten auch die Stakeholder berücksichtigt werden, die die neuen digitalen Prozesse handhaben müssen. Immer wiederkehrende Vorgänge zum Beispiel der Produktionsversorgung sowie die Beschaffung von typischen Verschleiß- und Ersatzteilen, die regelmäßig erneuert werden müssen, bieten sich für die Verwendung eines Smart Contract-Konzepts im Rahmen der Blockchain-Plattform an. Im Zusammenhang mit dem Design der BCT-Lösung muss außerdem die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften beachtet werden. Die Umsetzung einer Blockchain-Lösung erfordert die Berücksichtigung von zahlreichen Compliance-Anforderungen. Darüber hinaus gilt es, branchenspezifische Regularien des jeweiligen Industriezweigs zu berücksichtigen sowie nationale und internationale gesetzliche Vorschriften einzuhalten, die zwischen den Blockchain-Teilnehmern variieren können.

Phase 5: In der Integrationsphase wird die entwickelte Blockchain-Lösung umgesetzt und getestet. Ziele dieser Phase ist es die Blockchain-Lösung als ganzheitliche Lösung in die Geschäftsprozess mit zu integrieren. Da die BCT ihre vorteilhaften Eigenschaften zum Teil aus ihrer Infrastruktur (P2P-Netzwerk) bezieht müssen manche

technischen Aspekte von Anfang an mit umgesetzt werden. Daher kann es Sinn machen zwar nicht alles auf einmal umzusetzen (Top-Down-Ansatz), aber es könnte von Vorteil sein einzelne Prozesse im Ganzen oder zumindest in abgeschlossenen Sequenzen in Smart Contracts zu überführen. Die zur Integration der BCT in die Systeme aller Partner notwendigen Genehmigungen der Partner werden von der Rolle M&F eingeholt. Einen erheblichen Einfluss auf die Bereitschaft der Partner, am Blockchain-Netzwerk teilzunehmen, wird die Argumentation von M&F haben, wie sich eine Teilnahme auf die individuellen Ziele der Partner auswirkt. Für diese Aufgabe wird die M&F-Abteilung auf die Zuarbeit der Bereiche SCM und IT angewiesen sein, welche die Argumentationskette durch fachliche und operativ relevante Information bekräftigt. Bei der Umstellung auf Smart Contract gestützten Prozesse muss darauf geachtet werden das die Integrität der bestehenden Geschäftsdaten nicht verloren geht. Dies erfordert erneut eine enge Zusammenarbeit mit dem Bereich SCM, der für die Prozessgestaltung des Anwendungsfalls sowie die Definitionen der Kommunikationsschnittstellen verantwortlich ist. Eine wesentliche Rolle in der Integrationsphase spielt weiterhin das interne sowie Partnerübergreifende Training, um die Blockchain-basierten Lösungen korrekt anwenden und Auswirkungen verstehen zu können. Um ein nachhaltiges und zielführendes Training zu gewährleisten, werden sowohl das SCM als auch die IT entsprechend ihrer Bereiche alle notwendigen Informationen zusammentragen müssen. Die interne Veranlassung des Trainings sowie das Angebot für externe Teilnehmer zur Verfügung zu stellen, ist anschließend die Aufgabe von des Managements.

Phase 6: Die letzte Phase des Ablaufplans besteht in der Evaluation des entwickelten Konzepts und dessen Einführung. Vor allem die dritte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist ein zentraler Aspekt in dieser Phase, da retrospektiv auch quantitative Methoden für die Analyse genutzt und dementsprechend aussagekräftigere Ergebnisse bezüglich des Projekterfolges und möglichen Problemfaktoren erzielt werden können. Hierfür müssen die Verantwortlichen der Rolle M&F zunächst den Umfang des Evaluations-Reports inklusive geeigneter KPIs und Zielgrößen festlegen. Einige Kennzahlen, vor allem prozessbasierte Indikatoren, werden vom SCM ermittelt und für die Weiterverarbeitung aufbereitet. Im Rahmen der Auswertung der Ergebnisse sollte M&F die Notwendigkeit für weitere Datenanalysen und Verbesserungen bewerten und diese gegebenenfalls einleiten. Für das Unternehmen sollten vor allem die Auswirkungen der Blockchain-Lösung auf Prozesszeiten (z.B. Order Processing Time, Aufwand für Customer Service) und die Fortschritte basierend auf verbesserten Tracking- und Tracingmöglichkeiten untersucht werden. Außerdem sollte durch die M&F-Rolle das Feedback aller Beteiligten der interdisziplinären Projektteams eingeholt und evaluiert werden – optimaler Weise in regelmäßigen Zyklen parallel zum Projektfortschritt und in einer größer angelegten

Runde der sechsten Phase. Letztendlich kann durch die genannten Tätigkeiten eine kontinuierliche Verbesserung und Unterstützung aller Kernaspekte im Ablaufmodell gewährleistet werden.

5. Fazit und Ausblick

In Projekten zur Integration von Blockchain-Lösungen im Unternehmensumfeld kann das Bilden von interdisziplinären Projektteams dazu verhelfen, die zahlreichen Perspektiven von Blockchain-Anwendungsfällen zu berücksichtigen und den Einsatz von Produktivlösungen zu forcieren. In aktuellen Blockchain-Projekten, die in Unternehmensnetzwerken eingesetzt werden, konnten insbesondere drei relevante Rollen unterschiedlicher Disziplinen identifiziert werden: Management und Finanzen; Supply Chain Management und Einkauf; IT und IT-Sicherheit. Während das Management insbesondere die strategische Ausrichtung des Projektes festlegt und kontrolliert sowie die Sinnhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit der Lösung betrachtet, dient die Rolle des Supply Chain Managements als unternehmensübergreifender Koordinator und überwacht die Integration der Partner sowie die entsprechenden Prozesse. Die IT und IT-Sicherheit ist hauptsächlich bei der Planung, Durchführung und Absicherung der technischen Implementierung involviert.

Auf Basis der identifizierten Rollen wurde ein Vorgehensmodell zur gestützten Integration von Blockchain-Lösungen in bestehende Geschäftsprozesse weiterentwickelt und Rollen-spezifisch beschrieben. Es wurde deutlich, dass in den meisten Prozessschritten mindestens zwei Rollen gleichzeitig zu involvieren sind und eine enge Vernetzung der Rollen zwingend gegeben sein muss. Außerdem wurde deutlich, dass viele Randaspekte, wie bspw. Governance und Compliance in ihren Aufgabenumfängen nicht unterschätzt werden sollten und womöglich für sich eigenständige Rollen darstellen können. Methoden der interdisziplinären Zusammenarbeit konnten zudem auf den Blockchain-Bereich angewendet und adaptiert werden.

In dieser Arbeit wurden zwei Referenzprojekte begutachtet und zur Wissensgenerierung genutzt, wodurch keine Verallgemeinerung für den Bereich des Supply Chain Managements erzeugt werden kann. In zukünftigen Forschungsvorhaben ist zu empfehlen, weitere Projekte in die Berücksichtigung einfließen zu lassen und empirisch zu validieren. Optimaler Weise sollten Blockchain-Integrationsprojekte von Beginn an begleitet und unterschiedliche, involvierte Rollen (bspw. unter Zuhilfenahme der Delphi-Methode) interviewt werden.

Danksagung

Beteiligt an der Ideengebung und Umsetzung im Rahmen von Fallstudien aus dem Bereich der Erdölindustrie waren die folgenden Teilnehmer des LFO Blockchain-Labors 2020 der TU Dortmund: Leon Baumgartner, Lennart Berg, Jonas Beyer, Christian Becker, Leon Brake-

meier, Silas Fischer, Nils Hoppe, Maximilian Kempa, Benjamin Krah, Florian Möller, Lukas Paßmann, Helin Pehlivan und Vanessa Zander.

Die Autoren bedanken sich bei allen Teilnehmern für ihren wertvollen Beitrag sowie bei dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen für die Unterstützung als Fördermittelgeber.

References

- [1] B. Düdder, V. Fomin, T. Gürpınar, M. Henke, M. Iqbal, V. Janavičienė, R. Matulevičius, N. Straub, H. Wu, *Interdisciplinary Blockchain Education: Utilizing Blockchain Technology From Various Perspectives*. *Frontiers in Blockchain*. 3. 58, (2021).
- [2] M. Henke, *Strategische Kooperationen im Mittelstand: Potentiale des Coopetition-Konzeptes für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)*, Verl. Wiss. & Praxis. Zugl. München, (2002).
- [3] N. Große, T. Gürpınar, M. Henke, *Blockchain-Enabled Trust in Intercompany Networks Applying the Agency Theory*, *Blockchain and Internet of Things Conference*, (2021).
- [4] T. Gürpınar, N. Straub, S. Kaczmarek, M. Henke, *Blockchain-Technologie Im Interdisziplinären Umfeld.* *ZWF*, 114 (10), (2019), 605–9.
- [5] D. Laufs, P. Sandner, *Implementing blockchain projects in banks*, in: *Banking & Financial Services Policy Report*, (2020), 39
- [6] N. Kachalov, A. Kornienko, R. Kvesko, S. Kvesko, Y. Chaplinskaya, *Interdisciplinary competences and their status role in the system of higher professional education*. *Proc. Soc. Behav. Sci.* 206, (2015) 429–433.
- [7] Satoshi Nakamoto, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. (2008).
- [8] T. Gürpınar, G. Guadiana, P. Ioannidis, N. Straub, M. Henke, *The Current State of Blockchain Applications in Supply Chain Management.*, *Association for Computing Machinery*, (2021).
- [9] N. Große, D. Leisen, T. Gürpınar, R. Schulze Forsthövel, M. Henke, M. ten Hompel, *Evaluation of (De-) Centralized IT Technologies in the Fields of Cyber-Physical Production Systems*, *Conference on Production Systems and Logistics*, (2020).
- [10] T. Gürpınar, S. Harre, M. Henke, F. Saleh, *Blockchain Technology – Integration in Supply Chain Processes*, *Hamburg International Conference of Logistics*, (2020).
- [11] H-G. Fill, A. Meier (eds.): (2020), *Blockchain. Grundlagen, Anwendungsszenarien und Nutzungspotenziale*, Springer Fachmedien Wiesbaden, (2020).
- [12] K. Adam, *Blockchain-Technologie für Unternehmensprozesse. Sinnvolle Anwendung der neuen Technologie in Unternehmen*, Springer Berlin Heidelberg, (2020).
- [13] Subramanian, N, Chaudhuri, A & Kayıkcı, Y. *Blockchain and Supply Chain Logistics. Evolutionary Case Studies*, Springer International Publishing; Imprint Palgrave Pivot, Cham., (2020).
- [14] P. Rogaway, T. Shrimpton, *Deterministic Authenticated-Encryption: A Provable-Security Treatment of the Key-Wrap Problem*, *Eurocrypt*, (2006).
- [15] R. Frodeman, J. T. Klein, *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. 1. publ. in Paperback. Oxford: Oxford Univ. Press, (2012).
- [16] M. Brassler, J. Dettmers, *How to Enhance Interdisciplinary Competence. Interdisciplinary Problem-Based Learning versus Interdisciplinary Project-Based Learning*. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, (2017).
- [17] B. Tuckmann, M. Jensen, *Stages of Small-Group Development Revisited*, *Group & Organisation Management*, (1977).
- [18] S. Lerch, *Interdisziplinäre Kompetenzen*, Waxmann Verlag, Münster, (2017).
- [19] Tradelens-Projekt, <https://www.tradelens.com/>, abgerufen: 31.08.2021
- [20] Food-Trust-Projekt, <https://www.ibm.com/de-de/blockchain/solutions/food-trust>, abgerufen am: 31.08.2021