

1 Einleitung

Industrielle Unternehmen stehen aktuell vor der Herausforderung, bei drohenden oder bereits eingetretenen Unterbrechungen von Lieferketten ihre Kapazitäten wirtschaftlich effizient auszulasten [Klink, Philipp, Sardesai, S. et al. 2020]. Hinzu kommt eine erwartete Zunahme des Fachkräftemangels, der sich insbesondere im technischen Service verzeichnet, dessen Fremdbezug in den kommenden Jahren umso notwendiger erscheint [Lünendonk-Studie 2019], unter anderem zur Abdeckung von Spitzenbedarfen [Lünendonk-Studie 2019]. Zur Bewältigung der Herausforderungen wie Innovations-, Zeit-, Qualitäts-, Kosten- und Preiswettbewerb werden Unternehmen daher dazu motiviert, sich in Netzwerken zusammenzuschließen [SIEBERT 2010, S. 16 ff.]. Für industrielle Unternehmen bieten Kooperationen in solchen Netzwerken die Möglichkeit, kapazitive Engpässe bedarfsgerecht über marktähnliche Mechanismen auszugleichen [UYGUN 2012, S. 1; SIEBERT 2010, S. 10].

Unternehmensnetzwerke bieten produzierenden Unternehmen die Möglichkeit, ihre kapazitiven Unter- und Überlasten über marktliche Mechanismen in einem virtuellen Verhandlungsraum auszuhandeln [SIEBERT 2010, S. 10; UYGUN 2012, 40]. In einem solchen Netzwerk finden kurzfristige Kooperationen als in Anspruch genommene Aktivierungspotenziale eines Netzwerks statt [ADERHOLD 2005, S. 128]. Für produzierende Unternehmen eignet sich diese Form des Zusammenschlusses für die kapazitive Fremdvergabe, um volatile Bedarfe, die in Zeiten großer Unsicherheiten Unternehmen an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit bringen, im Rahmen einer Kapazitäts- bzw. Auftragsbörse effizient auszuschöpfen [UYGUN 2012, S. 44; SYSKA 2006, S. 25]. Bezugsobjekte der Fremdvergabe können dabei sowohl von materieller (Sachleistungen) als auch von immaterieller Beschaffenheit sein (Dienstleistungen) [GASSNER 2013, S. 70 ff.; KUMMER et al. 2019b, S. 177]. Die Entscheidung über den Fremdbezug bemisst sich an der Höhe der Transaktionskosten, d. h. dem Aufwand für die Koordination der Fremderbringung von der Bedarfsspezifikation über die Partnersuche bis hin zur Leistungserbringung, Zahlungsabwicklung und Nachnutzung [BRETZKE 2020, S. 491; GEBAUER & SCHARL 1999, S. 7 ff.].

Befähigt durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) versprechen elektronische Märkte aufgrund ihrer räumlichen Ungebundenheit und des Wegfalls von Vermittlerinstanzen, die Anbieter und Nachfrager zusammenbringen, eine Reduktion von Transaktionskosten [SCHMID et al. 2002, S. 834; CLEMENT et al. 2019a, S. 8]. Diese Effekte werden jedoch überschattet von Unsicherheiten, die sich durch Informationsasymmetrien zwischen Auftraggeber und -nehmer äußern, deren Überwindung mit zusätzlichen Aufwendungen für die Informationsbeschaffung einhergehen und damit die Höhe der Transaktionskosten steigen lassen [PICOT & DIETL 1990, S. 180; SPREMANN 1990, S. 562; CLEMENT et al. 2019d, 170 ff.; LEE et al. 2000, S. 307]. In der Literatur wird dem Vertrauen ein komplexitäts- und transaktionskostenreduzierender Effekt zugeschrieben [LUHMANN 2014, S. 30; LEE et al. 2000; CAI 2004]. Vor diesem Hintergrund erweist sich Vertrauen, trotz Vorliegen von Unsicherheiten, als kooperationsfördernd [GILBERT 2007, S. 75; HELM & JANZER 2000, S. 28].

In diesem Zusammenhang erfährt die Blockchain als Distributed-Ledger-Technologie (DLT) [KANNENGIEBER et al. 2019, S. 7070] aufgrund ihrer vertrauensbildenden Eigenschaft der transparenten und unveränderlichen Transaktionshistorie [WIENINGER 2020, S. 150 ff.; TREIBLMAIER 2019, S. 3; DIN SPEC 3103 2019, S. 6] ein zunehmendes Interesse und birgt ein hohes Potenzial zur Schaffung von Vertrauen in Peer-to-Peer-ähnlichen Netzwerken [MEHRWALD et al. 2019, S. 4585], wie u. a. auf

dezentralen Marktplätzen [vgl. NOTHEISEN 2019, S. 98 ff.; SUBRAMANIAN 2018, S 82 f.; DIN SPEC 3103 2019, S. 16 f.]. Eine Erhebung des Forschungsinstituts Capgemini aus dem Jahr 2018 zeigt jedoch, dass mit lediglich drei Prozent nur sehr wenige Blockchain-Implementierungen einen ausrollfähigen Status erreicht haben [PAI et al. 2018]. Trotz der Vorarbeiten, die die Potenziale der Blockchain darlegen, besteht jedoch weiterhin Bedarf an empirischer Verstetigung, wie und warum die Blockchain für die Anwender tatsächlich Vertrauen stiftet, um etwaige transaktionskostenmindernde Potenziale zu heben [WIENINGER 2020, S. 2020; NOTHEISEN 2019, S. 194].

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Der Beschaffungsprozess von Sach- und Dienstleistungen wird überschattet von Informationsasymmetrien zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer [GASSNER 2013, S. 99]. Sie begünstigen das Auftreten der Unsicherheiten zwischen den Netzwerkpartnern und können zu höheren Koordinationsaufwendungen und damit Transaktionskosten führen [CAI 2004]. In der Entscheidung über die Fremderbringung einer Leistung ist es für Unternehmen wichtig, dass die Transaktionskosten, die Abwicklungskosten der Fremdvergabe, jene Produktionskosten unterschreiten, die für die Eigenerbringung erforderlich sind [BRETZKE 2020, S. 491]. Um den Erhalt von Netzwerken, insbesondere in Zeiten des Wegfalls persönlicher Nähe durch digitalisierte Dienste [vgl. CLEMENT et al. 2019d, S. 196], zu gewährleisten, erscheint das Schaffen beziehungsweise Erhalten einer Vertrauensbasis umso notwendiger [DUSCHEK et al. 2005, S. 156]. Vertrauen trägt zu einer Reduktion der Transaktionskosten bei [CAI 2004; LEE et al. 2000, S. 307] und kann dazu beitragen, dass das Vorsehen von Verträgen überflüssig wird [CAI 2004]. Vertrauen weist jedoch eine sehr zerbrechliche Struktur auf: Ist das Vertrauen einmal gebrochen, begünstigt dies die Zunahme weiterer Transaktionskosten, und es muss erneut über Zeit aufgebaut werden [CAI 2004; SUEMATSU 2014, S. 58].

Vor diesem Hintergrund befasst sich diese Arbeit mit den Mechanismen zum Aufbau von Vertrauen als informeller Safeguard [GASSNER 2013, S. 99], mit dem Ziel, Maßnahmen zu identifizieren, die eine effiziente Einbindung dieser Mechanismen in Verhandlungsumgebungen für den kapazitiven Austausch von Sach- und Dienstleistungen vorschreiben. Ob und in welchem Umfang sich die Blockchain einsetzen lässt, um diese Mechanismen zu verwirklichen, wird ein zentraler Gegenstand der vorliegenden Dissertation sein. Aktuelle Richtlinien zur Gestaltung einer DLT weisen darauf hin, zu konkretisieren, welche Maßnahmen bzw. Mechanismen von wem wie genau in einer DLT integriert werden müssen [ISO/TS 23635:2022 2022, S. 2]. Die übergeordnete Forschungsfrage lautet daher:

-----**zentrale Forschungsfrage**-----

„Welche vertrauensbildenden Maßnahmen bzw. Funktionalitäten der DLT lassen sich in ein Verhandlungssystem einbinden, um das Vertrauen im kapazitiven Fremdvergabeprozess sicherzustellen?“

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage lassen sich drei Forschungsfragen (FF) ableiten. Die erste Forschungsfrage bedient sich der Spiegelung theoriegeleiteter Wirkzusammenhänge zwischen Unsicherheiten und Vertrauen im Fremdvergabeprozess von Sach- und Dienstleistungen der Produktion und Instandhaltung als angedachte Domänen der kapazitiven Fremdvergabe. Hierzu werden über einen Feldzugang die aus der Literatur identifizierten Wirkzusammenhänge um praxisseitige Erkenntnisse gespiegelt. Im Ergebnis entsteht eine Feinauslese aus Problemen, die im Zuge der kapazitiven

Fremdvergabe zu berücksichtigen sind und die Anforderungen zur Gestaltung einer vertrauensbildenden Verhandlungsplattform stellen. Die damit verbundene Forschungsfrage lautet:

FF1: Welche Unsicherheiten sind in der Domäne Instandhaltung und Produktion mit dem Fremdvergabeprozess verbunden?

Ausgehend von der Feinauslese an Anforderungen erfolgt die Spiegelung der identifizierten Anforderungen mit bestehenden Kooperationsdesigns zur Reduktion der Informationsasymmetrien und Unsicherheiten. Im Vordergrund steht hierbei die Herleitung sogenannter Gestaltungsprinzipien als Vorschrift, welche Mechanismen wie zu integrieren sind, um die in der ersten Forschungsfrage adressierten Anforderungen zu bedienen [CHANDRA et al. 2015, S. 4040]. Die hiermit verbundene Forschungsfrage lautet somit:

FF2: Wie muss ein System gestaltet sein, das Vertrauen im kapazitiven Fremdvergabeprozess schafft?

Im letzten Schritt erfolgt die Integration der Blockchain-Technologie (BCT) zur Implementierung der Gestaltungsprinzipien. Neben einer prototypischen Ausarbeitung der Gestaltungsprinzipien werden in einer Ex-post-Validierung die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge der Blockchain mit dem Vertrauensaufbau im Kontext kapazitiver Fremdvergabeprozesse näher beschrieben. Die Erprobung erfolgt hypothesengeleitet. Die dazugehörige Forschungsfrage lautet:

FF3: Inwieweit tragen die Funktionalitäten der DLT zur Verwirklichung der vertrauensbildenden Prinzipien bei?

1.2 Aufbau der Arbeit

Der Fokus der Dissertation liegt auf der Gestaltung eines vertrauensbildenden Artefaktes für den kapazitiven Fremdvergabeprozess und dessen Realisierung über die BCT. Dabei fließen sowohl theoriegeleitete als auch praxisseitige Wissensbestände mit ein. Der Aufbau und somit die Kapitelstruktur der Dissertation orientiert sich daher an einem sechsstufigen Vorgehensmodell gemäß der Design-Science-Research-(DSR-)Methodologie *nach PEFFERS ET AL.* [PEFFERS et al. 2007, S. 54]: Problemidentifikation, Zieldefinition, Gestaltung und Entwicklung, Demonstration, Evaluation und Kommunikation.

Ausgangspunkt für das Forschungsdesign ist die Problemidentifikation, die in der Einleitung (**Kapitel 1**) einführend erwähnt und im Stand der Technik (**Kapitel 2**) detaillierter aufgegriffen wird. Das zweite Kapitel vertieft die mit der Problemstellung verbundenen Herausforderungen und erfasst ausgehend von der übergeordneten Zielformulierung, Vertrauen in unternehmensübergreifenden Verhandlungen zu steigern und Transaktionskosten zu senken, bestehende Lösungsansätze durch Sichtung

themenrelevanter Vorarbeiten. Hierbei werden zunächst die theoretischen Grundlagen zum Thema Transaktionskosten, Informationsasymmetrien und deren Wirkzusammenhänge mit dem Vertrauen vorgestellt (**Abschnitt 2.1**). Ein zweiter Abschnitt widmet sich den Informations- und Kommunikationsinstrumenten (IKT), im Besonderen der BCT, und deren Beiträge zum Vertrauensaufbau über Unternehmensgrenzen hinweg (**Abschnitt 2.2**). Ein hieran anschließender Abschnitt verbindet die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Abschnitten und hebt die wesentlichen Zusammenhänge der Transaktionskosten auf den Gegenstand der kapazitiven Fremdvergabe (**Abschnitt 2.3**). Das Dreigespann dieser Abschnitte formt die für die Dissertation notwendige Wissensbasis und untermauert die zugrunde liegende Forschungslücke (**Abschnitt 2.4**).

Dieses Gestaltungswissen wird im Zuge des dritten Kapitels, der Konzeptionierung, weiter aufgegriffen (**Kapitel 3**). Im Kern des Kapitels steht die Gestaltung eines vertrauensbildenden Artefaktes für die kapazitive Fremdvergabe. Als Orientierungsrahmen wird hierzu das Vorgehensmodell zur Formulierung und Validierung von Gestaltungsprinzipien *nach MÖLLER ET AL.* herangezogen [MÖLLER et al. 2020b, S. 6]. Das Kapitel umfasst die Identifikation der erforderlichen Wissensbasis, die ergänzend zu den Inhalten aus dem zweiten Kapitel um Erkenntnisse kontextrelevanter Domänenexperten angereichert wird (**Abschnitt 3.1 bis 3.2**). Hierbei erfolgt ein erster Feldzugang. Hieran anschließend werden die zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage adressierten Problemklassen erhoben und zu Metaanforderungen verdichtet (**Abschnitt 3.3**). Die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage erfolgt im Schritt der Formulierung (**Abschnitt 3.4**) und Validierung von Gestaltungsprinzipien (**Abschnitt 3.5**), der mit einem zweiten Feldzugang mit den Experten einhergeht. Die Gestaltungsprinzipien werden anschließend unter Zuhilfenahme der BCT operationalisiert (**Abschnitt 3.6**).

Im vierten Kapitel der Dissertation erfolgt die Demonstration sowie die Ex-post-Validierung des Artefaktes, welche im Rahmen eines experimentellen Ansatzes und eines dritten Feldzugangs stattfindet. (**Kapitel 3.7**). Hierbei erfolgt die Konzeption und Heranführung eines Demonstrators an die Feldexperten mit dem Ziel, den vertrauensbildenden Effekt der Gestaltungsprinzipien über die Blockchain zur Beantwortung der dritten Forschungsfrage empirisch zu prüfen. Der Demonstrator wird im Rahmen einer experimentellen Untersuchung validiert, seine inhaltliche und methodische Zusammensetzung in **Abschnitt 4.1** und **Abschnitt 4.2** vorgestellt und in **Abschnitt 4.3** angewendet. Die Validierung erfolgt unter kritischer Reflexion bestehender Hypothesen zum Vertrauensaufbau über die Blockchain, die mit Hilfe der identifizierten Gestaltungsprinzipien auf Verstetigung geprüft werden. Hieraus werden Implikationen für die kapazitive Fremdvergabe abgeleitet (**Abschnitt 4.4**).

Im letzten Kapitel erfolgt die Zusammenfassung der Dissertation (**Kapitel 5**). Hierbei werden die zentralen Erkenntnisse aus der Beantwortung der Forschungsfragen zusammengeführt und ein Schlussfazit für die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage gezogen. Limitationen, die der Untersuchung zugrunde liegen, werden dabei aufgezeigt und Impulse für hieran anknüpfende Forschungsaktivitäten in Ausblick gestellt.

Abbildung 1-1 veranschaulicht die Kapitelstruktur der Dissertation. Die im Schaubild hinterlegten Pfeilverbindungen zeigen, in welcher Verbindung zueinander die Unterabschnitte stehen. Die Arbeit umfasst drei Feldzugänge mit Praxisexperten und zwei Validierungszyklen, deren Einsatz ebenfalls im Schaubild kenntlich gemacht worden ist.

Kapitel 1: Einleitung (Problemidentifikation)			
1.1	Problemstellung und Zielsetzung		
1.2	Aufbau der Arbeit		
Kapitel 2: Grundlagen und Stand der Technik (Zieldefinition)			
2.1	Ökonomische Grundlagen		
2.2	Senkung der Transaktionskosten durch IKT-Instrumente		
2.3	Kontextspezifikation auf die kapazitive Fremdvergabe		
2.4	Zwischenergebnis: Blockchain-Technologie birgt Potenziale im Hinblick auf den Vertrauensaufbau im kapazitiven Fremdvergabeprozess		
Kapitel 3: Gestaltung eines vertrauensbildenden Artefaktes für die kapazitive Fremdvergabe			
3.1	Identifikation der Wissensbasis	Feldzugang	
3.2	Vorstellung des Kategoriensystems		
3.3	Herleitung von Gestaltungsanforderungen		
3.4	Formulierung von Gestaltungsprinzipien		
3.5	Ex-ante-Validierung des Artefaktes	Feldzugang	Validierung
3.6	Operationalisierung der Gestaltungsprinzipien über Blockchain		
3.7	Zwischenergebnis: Bestandteile eines vertrauensbildenden Artefaktes für die kapazitive Fremdvergabe		
Kapitel 4: Demonstration und experimentelle Validierung des vertrauensbildenden Artefaktes			
4.1	Vorstellung des experimentellen Validierungsansatzes		
4.2	Vorstellung des Demonstrators		
4.3	Durchführung, Auswertung und Analyse der Experimente	Feldzugang	Validierung
4.4	Zwischenergebnis: Die Blockchain wirkt unter Einhaltung der Gestaltungsprinzipien vertrauensfördernd.		
Kapitel 5: Zusammenfassung und Ausblick (Kommunikation)			
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse		
5.2	Ausblick für weitere Forschungsarbeiten		

Abbildung 1-1: Gliederung der Dissertation in Anlehnung an [PEFFERS et al. 2007, S. 54]