

Schöne neue Transparenz mit Blockchain?

Warum gerade die Transparenz in der Logistik ein unerwartetes Hindernis darstellt

Sven Reimers und Wolfgang Kersten, Technische Universität Hamburg

Der Blockchain-Technologie wird ein großes Erfolgspotenzial zugesagt, vor allem in der Logistik und dem Supply Chain Management. Deswegen gibt es in diesen Bereichen inzwischen eine kaum zu überblickende Zahl von Blockchain-Projekten sowohl von etablierten als auch jungen Unternehmen. Besonders wird im Folgenden auf das Blockchain-Projekt „Release Order based on Blockchain (ROboB)“ im Hamburger Hafen eingegangen. Die Analyse zeigt auf, dass neben positiven Aspekten die Kerneigenschaften der Blockchain durchaus auch Hindernisse für die Logistik darstellen können. In diesem Beitrag wird daher untersucht, ob die Transparenz eine wichtige Designüberlegung bei der Verwendung von Blockchain in Logistik und Supply Chain darstellt.

Der Blockchain-Technologie wird eine enorme Innovationskraft nachgesagt, welche Interdependenzen in der Wirtschaft grundlegend revolutionieren könnte [1, 2]. Mithilfe des verwendeten Peer-to-Peer-Ansatzes und den eingesetzten kryptographischen Verfahren, welche die Datenerhaltung manipulationssicher gestalten, werden viele Industrien, besonders der Finanzsektor, zum Umdenken gezwungen. Diese neue Technologie bietet Möglichkeiten, welche Intermediäre überflüssig machen können und die Bildung neuer Geschäftsmodelle ermöglichen. Gerade in der Logistik und dem Supply Chain Management besteht ein großer Bedarf für Lösungen, welche es Unternehmen erleichtern, beispielsweise Waren nachzuverfolgen, gefälschte Produkte zu identifizieren oder auch Daten sicher abzulegen [3]. Die Blockchain kann die technologische Basis liefern, um diese Use-Cases umzusetzen. Zum einen können Bedenken von Transportbeteiligten bezüglich der IT-Sicherheit gemindert werden, zum anderen bietet sich die Chance manuelle, derzeit kaum IT-gestützte Prozesse, zu digitalisieren. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Abbildung des Containerumschlags im Hamburger Hafen durch eine Blockchain-Implementierung. Dafür werden zunächst Grundlagen zur Blockchain-Technologie beschrieben, woraufhin sowohl der aktuelle, als auch der geplante Blockchain-basierte Prozess erläutert wird. Darüber hinaus wird auf Möglichkeiten und Hindernisse bei der Implementierung sowie resultierende Implikationen eingegangen.

Blockchain-Grundlagen

Wie in Bild 1 dargestellt, ist die Blockchain prinzipiell ein verteiltes Grundbuch, welches drei Eigenschaften für das Management mit sich bringt: (1) Die Daten auf einer Blockchain werden durch ein so genanntes Peer-to-Peer-Netzwerk verteilt. Dadurch gibt es keine zentrale Entität, welche die Daten verwaltet. Jeder Netzwerkteilnehmer hat seine eigene, direkt zugängliche Datenkopie. (2) Um eine Transaktion erstellen und versenden zu können, muss diese vom Absender unterzeichnet werden. Das bedeutet zum einen eine eindeutige Zuordnung von Transaktionen zu den jeweiligen Absendern (Verifizierbarkeit und damit die Möglichkeit für Audits) und zum anderen, dass die Dokumentation der durchgeführten Transaktionen sichergestellt ist. (3) Final wird die Richtigkeit der Dokumentation mittels eines kryptographischen Konsens-Algorithmus sichergestellt. Dieser erstellt eine verkettete Blockstruktur der Daten, welche eine Unveränderbarkeit gewährleistet [3, 4].

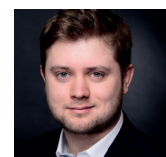
Blockchains können sowohl als öffentlich (public) als auch als privat (private) kategorisiert werden. Öffentliche Blockchains, wie Bitcoin oder Ethereum, sind für jeden, der beitreten möchte, zugänglich. Entgegen der Zugangsweise für öffentliche Blockchains, haben private Blockchains Schreib- und Leserechtigungen [5].

Beautiful New Transparency with Blockchain – Why Transparency Creates Unexpected Obstacles for Logistics Business

Blockchain technology is expected to have great potential for success, especially in logistics and supply chain management. In the following, the Blockchain project “Release Order based on Blockchain (ROboB)” in the Port of Hamburg will be discussed in particular. The analysis showed that in addition to positive aspects, the core characteristics of the Blockchain could also represent obstacles for logistics business. Therefore, this paper examines whether transparency is an important design consideration when using blockchain in logistics and the supply chain.

Keywords:

Transparency, Blockchain, Port of Hamburg



Sven Reimers, M. Sc. arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Hamburg, am Institut für Logistik und Unternehmensführung.



Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Kersten leitet das Institut für Logistik und Unternehmensführung an der Technischen Universität Hamburg.

logu@tuhh.de
www.logu.tuhh.de

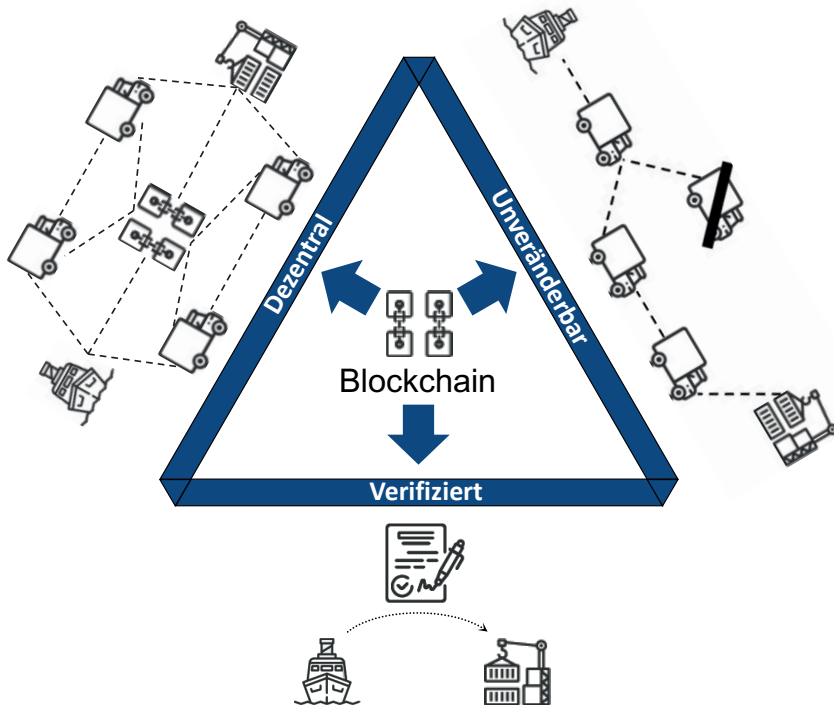


Bild 1: Grundeigenschaften einer Blockchain. (Eigene Darstellung in Anlehnung an [3]).

Forschungsansatz

Der Blockchain wird durch die Grundeigenschaften Dezentralität, Verifizierbarkeit und Unveränderbarkeit Transparenz zugesagt. Folgend wird der Forschungsfrage, ob die Transparenz eine wichtige Designüberlegung bei der Verwendung von Blockchain in Logistik und Supply Chain darstellt, nachgegangen. Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt, dessen Ergebnisse mithilfe von sechs Workshops und fünf semi-strukturierten Kurzinterviews generiert wurden. Im ersten Schritt wurden die Protokolle der Workshops ausgewertet, um den aktuell gelebten Prozess dazustellen und den Blockchain Use-Case zu definieren. Im folgenden Schritt wurden, nach einem semi-strukturierten Leitfaden, Interviews nach Mieg und Näf [6] durchgeführt und transkribiert, welche die Erwartungen und Bedenken der Teilnehmer bezüglich des geplanten Prozesses darstellen sollten. Die Länge der Interviews beliefen sich auf eine Zeitspanne von 11 bis 43 Minuten. Im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring [7] konnten mithilfe eines Codebaums sechs relevante Themenbereiche identifiziert werden, aus welchen im Folgenden die Möglichkeiten und Barrieren abgeleitet wurden. Die Experten, mit denen die Interviews und Workshops durchgeführt wurden, vertreten am Prozess teilnehmende Unternehmen unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche und Unternehmensgrößen.

Im Laufe der Datenerhebung und -analyse konnten Vorteile und Barrieren identifiziert wer-

den, die im Folgenden diskutiert werden. Dabei werden zur Illustration der Ergebnisse so genannte „spruchreife Zitate“ oder „power quotes“ verwendet [6, 8].

Der Freistellungsprozess

Aktuell werden die Daten einer Freistellung vom Carrier, wie in Bild 2 (links) aufgezeigt, über separate Kanäle an den Spediteur und das Terminal übermittelt. Bei diesen Daten handelt es sich um nötige Meta-Daten wie etwa die Containernummer, Ablaufdaten oder die Freistellungsnummer. Dabei unterscheiden sich die Kommunikationskanäle je nach Adressaten, wobei in den Informationsfluss zum Terminal mittels Electronic Data Exchange (EDI) oder zum Spediteur mittels unterschiedlicher Kanäle, wie Telefon oder E-Mail, unterschieden werden kann. Sobald der Spediteur die Freistellreferenz erhalten hat, beauftragt dieser ein Fuhrunternehmen mit der Abholung des Containers vom Terminal. Oftmals wird der Auftrag an Subunternehmer weitergegeben, was eine Kette von bis zu 20 Unternehmen ergeben kann. Dabei werden die Daten der Freistellung jeweils weitergegeben. Das ausführende Fuhrunternehmen bucht dann über Truckgate (dabei handelt es sich um eine elektronische Voranmeldung für LKW) ein Zeitfenster zur Abholung des Containers, wobei die Daten der Freistellreferenz überprüft werden. Sobald der Trucker am Terminal ankommt werden erneut die Daten der Freistellreferenz überprüft, sodass im Falle einer Übereinstimmung der Container verladen werden darf. Dabei prüft das Terminal, ob die Daten der Freistellung mit den eigenen Daten übereinstimmen.

Beim geplanten Freistellungsprozess auf Blockchain-Basis, wie in Bild 2 (rechts) aufgezeigt, soll die gesamte Kommunikation über eine private Blockchain ablaufen. Hintergrund der Entscheidung für eine private anstatt einer öffentlichen Blockchain war, dass mehrere organisatorische Fragestellungen, wie etwa der Netzwerkbeitritt, Entscheidungen über das Netzwerk oder die Einsehbarkeit von Daten und Smart Contracts in privaten Netzwerken kontrollierbarer sind. Dieses private Netzwerk bietet momentan den Vorteil, dass nur geladene Nutzer am Netzwerk teilnehmen und somit auch nur Prozessbeteiligte bei Abstimmungen mitwirken können. Bei dem Ablauf mithilfe einer privaten Blockchain erstellt der Carrier eine Freistellung in der Blockchain und überträgt das Abholrecht auf einen Spediteur. Nach Erhalt des Rechts auf Abholung vom Container, überträgt der Spediteur dieses Recht ggf. an ein Fuhrunternehmen. Wie im aktuell gelebten Prozess bucht der Fuhrunternehmer ein Zeitfenster über Truckgate zur Abholung des

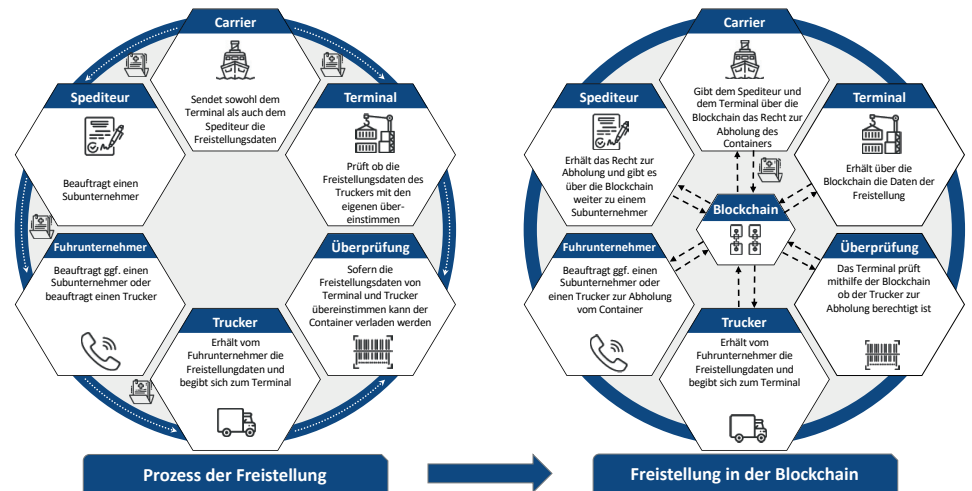
Containers. Sobald der Truckfahrer am Terminal vorfährt, kann das Terminal direkt in der Blockchain prüfen, ob der Truckfahrer bzw. das Fuhrunternehmen berechtigt ist, diesen Container abzuholen und diesen ggf. verladen.

Möglichkeiten der Blockchain-Lösung

Mithilfe der Blockchain-Lösung ergeben sich zwei Vorteile, welche im Folgenden erläutert werden. Momentan versendet der Carrier zwei identische Nachrichten sowohl an den Spediteur als auch an das Terminal. Diese doppelte Datenhaltung führt dazu, dass Datenänderungen auf einer Seite ein Problem darstellen können. Durch die Nutzung der Blockchain wird dagegen ein einheitlicher Informationsfluss eingerichtet (1), welcher von allen Beteiligten des Prozesses genutzt werden kann. Ein Experte äußerte sich dazu mit: „[...] wir müssen uns um die Übertragungswege in keiner Art und Weise kümmern, weil durch diese Standardreplikation ist auf so einem Knoten genau dasselbe drauf wie auf allen anderen Knoten auch.“ (Interview #1, Terminalbetreiber) Des Weiteren (2) würde die Blockchain-Lösung die Sicherheit im Hafen weiter erhöhen, da momentan jeder innerhalb der Kette an Subunternehmern die Freistellungsdaten erhält. Jeder dieser Logistikdienstleister könnte -sofern im Truckgate-System registriert - mit den Freistellungsdaten am Terminal eine Auslieferung anfordern, sofern die Freistellungsdaten unverändert sind. Mithilfe der Blockchain-Lösung könnte das Terminal jedoch gegen den Public-Key des Subunternehmers prüfen, ob dieser auch der letzte der Kette ist und für die Abholung des Containers bestimmt ist.

Die Barrieren der Blockchain-Lösung

Mithilfe des gewählten Forschungsansatzes ließen sich drei Barrieren bei der Implementierung einer Blockchain identifizieren. Grundsätzlich steht eine Blockchain (1) für Transparenz, wobei diese auch die größte Hürde bei der Implementierung darstellt. Ein Blockchain-Netzwerk stellt eine gemeinsame Datenplattform, welche es Mitbewerbern, Kunden und Partnern auch ermöglicht, Daten auszuwerten. Klassisch gibt es in einem Blockchain-Netzwerk drei Ansatzpunkte um Daten zu analysieren, nämlich den Aufbau des Netzwerks an sich, den Inhalt von Transaktionen und die Anzahl von Transaktionen. In einer simplen Blockchain-Implementierung wird die Transaktionshistorie im Klartext abgelegt, wodurch sowohl Public Keys als



auch Transaktionsanzahlen und möglicherweise der Inhalt von Transaktionen offengelegt werden. Zwar sind in derzeit verfügbaren Blockchain Implementierungen Entitäten durch Public Key Pseudonyme dargestellt, wobei aber die Identität in einem Privaten Netzwerk durch die Anzahl und Art von Transaktionen schnell aufgedeckt werden könnte.

Im Hafen selbst gehen die Beteiligten des Projekts davon aus, dass ihre Identität in einem Blockchain-Netzwerk schnell aufgedeckt würde. Durch die Möglichkeit, die Daten unter Zuhilfenahme öffentlicher Daten wie Zollinformationen oder Daten des Automatic Identification System (AIS) zu analysieren, könnten sich beispielsweise Rückschlüsse auf das Netzwerk der Subunternehmer, die Anzahl an freigestellten Containern und bestehende Unternehmensbeziehungen ziehen lassen. Alles was sich bisher zwischen Unternehmen abgespielt hat, würde frei verfügbar in der Blockchain stehen. Die Experten äußerten sich dazu mit: „[...] im Prinzip ist es eine der größten Sorgen, dass jeder auf alles zugreifen kann und im Zweifel zu sehen ist, wer mit wem in welcher Größenordnung Geschäfte macht“ (Interview 3#, Reeder).

Ein Blockchain-Netzwerk, welches alle im Hafen befindenden Unternehmen miteinander verbindet, benötigt eine ausreichende Infrastruktur. Voraussetzung ist ebenfalls, dass alle Unternehmen durchgängig digitalen Zugang haben und diesen auch nutzen. Dies bildet die zweite Barriere, da in den Interviews ersichtlich wurde, dass nicht alle Logistikdienstleister ausreichend digitalisiert sind (2). Darüber hinaus handelt es sich bei einer Blockchain um eine sehr neue junge Technologie (3), welche sich in verschiedene sich schnell entwickelnde Implementierungen aufspaltet [9]. Darunter fallen Problematiken wie nicht vollständige Software-Dokumentationen oder auch die

Bild 2: Darstellung des aktuell gelebten Prozesses (linke Seite) und des geplanten Blockchain-Prozesses (rechte Seite).

Literatur

- [1] Wust, K.; Gervais, A.: Do you Need a Blockchain?: 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT) 2018.
- [2] Kersten, W.; Seiter, M.; See, B. von; Hackius, N.; Maurer, T.: Chancen der digitalen Transformation. Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management. Hamburg 2017.
- [3] Hackius, N.; Petersen, M.: Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat? In: Kersten, W.; Blecker, T.; Ringle, C. M. (Hrsg.): Digitalization in supply chain management and logistics 2017.
- [4] Tapscott, D.; Tapscott, A.: Blockchain revolution. How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world. International edition. New York, New York 2016.
- [5] Pilkington, M.: Blockchain Technology: Principles and Applications. In: Ollerros, F. X.; Zhengu, M. (Hrsg.): Research Handbook on Digital Transformations 2016.
- [6] Mieg, H. A.; Näf, M.: Experteninterviews. Zürich 2005.
- [7] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken, 12., überarb. Aufl. Weinheim 2015.
- [8] Pratt, M. G.: Fitting Oval Pegs Into Round Holes. In: Organizational Research Methods 11 (2008) 3, S. 481–509.
- [9] Gilbert Fridgen; Jannik Lock; Sven Radszuwill; Alexander Rieger; André Schweizer; Nils Urbach: A Solution in Search of a Problem: A Method for the Development of Blockchain Use. In: 24th Americas Conference on Information Systems (AMCIS) (2018).
- [10] Camenisch, J.; Mödersheim, S.; Sommer, D.: A Formal Model of Identity Mixer. In: Kowalewski, S.; Roveri, M. (Hrsg.): Formal Methods for Industrial Critical Systems. Berlin, Heidelberg 2010.
- [11] Kosba, A.; Miller, A.; Shi, E.; Wen, Z.; Papamanthou, C.: Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts: 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP) 2016 - 2016.
- [12] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): Blockchain sicher gestalten. Konzepte, Anforderungen, Bewertungen. Bonn 2019.

Geschwindigkeit des gewählten Konsensalgorithmus. Sofern die Geschwindigkeit der Blockchain nicht ausreicht, können am Ende des Prozesses Wartezeiten entstehen. Mit den Worten der Stakeholder: „Also am Ende muss da die Geschwindigkeit da sein, dass der LKW-Fahrer den Container bekommt [...]. Und nicht erst vielleicht eine Stunde später.“ (Interview 5#, Logistikdienstleister).

Implikationen

Die vorgestellte Studie zeigt für den Hamburger Hafen auf, dass eine Blockchain-basierte Containerfreistellung Vorteile aufweist, aber auch starken Barrieren gegenübersteht. Auf der einen Seite führen die grundlegenden Eigenschaften einer Blockchain zu Vorteilen wie die Vereinheitlichung des Informationsflusses und die Möglichkeit, eindeutig zu identifizieren, wer der richtige Abholer vom Container ist. Andererseits würde die Blockchain die Transparenz der Unternehmen erhöhen und möglicherweise Handelsbeziehungen aufdecken. Darüber hinaus ist die Blockchain-Technologie noch sehr jung und nicht alle Unternehmen sind ausreichend digitalisiert.

Um eine lauffähige Blockchain-Lösung anbieten zu können, müssen alle Barrieren überwunden werden. Es eignen sich auch kostengünstige Alternativlösungen wie etwa eine zentralisierte Plattformlösung, welche auf dem Port Community System (PCS) basieren könnte. Diese Lösung kann zwar die Nachverfolgbarkeit der Rechtvergabe sicherstellen, allerdings nicht alle Vorteile einer Blockchain wie Transparenz, echte Dezentralität und Manipulationssicherheit bieten. Die am Prozess partizipierenden Unternehmen sagten dazu beispielsweise: „Das einzige was Blockchain rechtfertigt, ist diese echte Dezentralität“ (Interview #2, Terminalbetreiber) oder „Die Möglichkeiten einer Blockchain zeigen sich, wenn diese später auf die gesamte Supply Chain erweitert und dadurch Prozesse schlanker gestaltet werden.“ (Interview #3, Reeder).

Mithilfe des Forschungsansatzes ließ sich feststellen, dass die Transparenz eine entscheidende Designüberlegung bei der Konstruktion des Blockchain-Netzwerks darstellt. Den Unternehmen ist der Schutz ihrer Daten momentan wichtiger als die Vorteile, die sich aus der Nutzung der Blockchain ergeben würden. Ansätze zur Einschränkung der ungewollten Transparenz in Blockchain-Netzwerken werden aktuell von unterschiedlichen Projekten verfolgt, wie etwa von Hyperledger Fabric mithilfe vom „Identity Mixer“. Durch den Identity Mixer kön-

nen Transaktionen ausgeführt werden, ohne die richtige Identität preisgeben zu müssen [10]. Andere Ansätze wie Hawk verfolgen einen komplett privaten Ansatz. Dabei sollen Transaktionen nicht im Klartext auf der Blockchain abgelegt werden, sodass diese nicht analysiert werden können [11]. Allerdings sind diese Ansätze noch in der Entwicklung oder benötigen eine zentrale Verwaltung. Des Weiteren stellen sowohl die unzureichende Digitalisierung in den Logistikunternehmen als auch der Reifegrad der Blockchain-Technologie ebenfalls Barrieren dar, die den Einzug in die Praxis einschränken können. Außerdem sind rechtliche Faktoren zu nennen, welche auch Hindernisse bei der Umsetzung darstellen können. Rechtlich gesehen sind viele Fragestellungen noch offen, wie beispielsweise die Bewertung von Smart Contracts, da diese nicht mit Verträgen im rechtlichen Sinne gleichzusetzen sind oder auch das Recht auf Löschung, welches aufgrund der Manipulationssicherheit einer Blockchain, ungewiss ist. Darüber hinaus müssen die Vorgaben der DSGVO auch bei der Nutzung einer Blockchain beachtet werden [12].

Fazit

In diesem Beitrag wurde die Forschungsfrage, inwiefern die Auslegung der Transparenz eine Designüberlegung bei der Implementierung einer Blockchain darstellt, diskutiert. Dabei stellte sich heraus, dass der Schutz der unternehmenseigenen Daten gegenüber ungewollter Transparenz andere Vorteile einer Blockchain-Lösung überwiegt. Daraus ergibt sich die Frage, ob echte Dezentralität mit dem Schutz privater Daten vereinbar ist, oder ob möglicherweise ein Umdenken bezüglich des Umgangs mit Daten nötig ist. Sofern echte Dezentralität Einzug in die Logistik finden soll, müssen deshalb grundlegende Fragen beim Umgang mit Daten diskutiert werden.

Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Projekts „Release Order based on Blockchain (ROboB)“. ROboB ist ein Verbundprojekt im Rahmen des Förderprogramms für Innovative Hafentechnologien (IHATEC), welches vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert wird. Projektträger ist die TÜV Rheinland Consulting GmbH. Zu den Verbundpartnern gehört neben der DAKOSY Datenkommunikationssystem AG (Konsortialführer) die Technische Universität Hamburg.

Schlüsselwörter:
Transparenz, Blockchain, Hamburger Hafen