



## Schlussbericht

gem. Nr. 8.2 NKBF 98

*Für das Vorhaben*

Verbundprojekt: Hanseatische Blockchain-Innovationen für Logistik und Supply Chain Management (HANSEBLOC)

Teilprojekt: Prototypische Implementierung und Betrieb der Blockchain Infrastruktur zur Anbindung von Smart Oracles und zur Ausführung von Smart Contracts

*Projektpartner*

Consider it GmbH, Max-Brauer-Allee 46, 22765, Hamburg

*Förderkennzeichen*

**03VNE2044A**



## Autor(en)

Westphal, Kevin

Nigischer, Christopher

## Ort, Datum

Hamburg, 20.09.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>I.</b>	<b>Kurzdarstellung</b> .....	<b>4</b>
1.	Aufgabenstellung.....	4
2.	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde .....	4
3.	Planung und Ablauf des Vorhabens .....	5
4.	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	9
	Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
	Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
5.	Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	9
<b>II.</b>	<b>Eingehende Darstellung</b> .....	<b>11</b>
1.	Verwendung der Zuwendung und Darstellung des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele .....	11
2.	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	21
3.	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	21
4.	Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans.....	22
5.	Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen .....	22
6.	Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr.11. NKBF 98.....	23
<b>III.</b>	<b>Anlage: Erfolgskontrollbericht</b> .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
<b>IV.</b>	<b>Anlage: Berichtsblatt (Document Control Sheet)</b> .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

# I. Kurzdarstellung

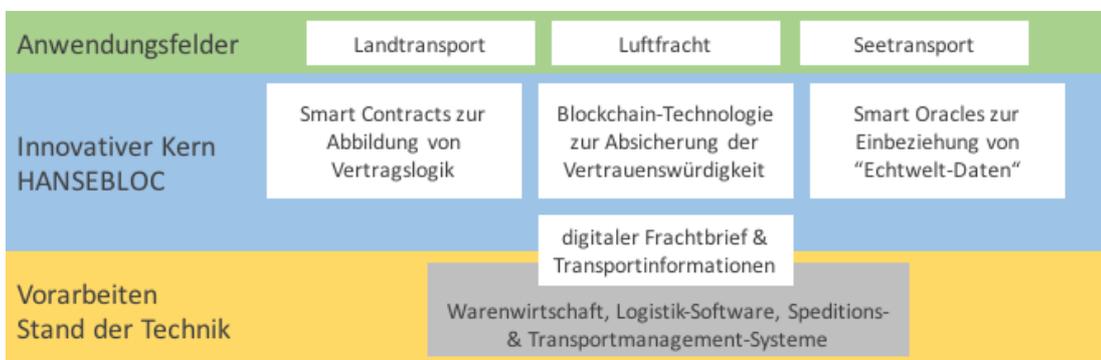
## 1. Aufgabenstellung

Der Datenaustausch zwischen den Teilnehmern einer Transportkette stellt viele Akteure in der Logistikbranche trotz voranschreitender Digitalisierung vor Probleme, da jenseits der papierbasierten Frachtdokumentation noch keine Lösung zur effizienten, organisationsübergreifenden Dokumentation von Transportprozessen das Vertrauen der Logistikbranche gewinnen konnte.

Das Projekt HANSEBLOC machte es sich in den vergangenen drei Jahren zur Aufgabe, eine prototypische Lösung zum sicheren elektronischen Austausch von Frachtdokumenten zu entwickeln. Um die Praxistauglichkeit des Prototyps zu fördern, sollte die technische Implementierung auf Basis von Anforderungskriterien erarbeitet werden, die aus der eingehenden Analyse von Anwendungsfällen und Geschäftsmodellen hervorgehen würden.

Als Ankerpunkt der technischen Umsetzung fungierte bei HANSEBLOC die Blockchain-Technologie, die das Problem mangelnden Vertrauens der Logistikplayer in zentral verwaltete Plattformlösungen adressieren sollte. Blockchainbasierte Smart Contracts sollten den Nutzern des HANSEBLOC-Systems ermöglichen, Daten ohne die Einsicht durch Plattformbetreiber auszutauschen. Im Projekt HANSEBLOC umfassten diese Daten neben Frachtpapierdaten wie denen des CMR-Frachtbriefs auch Echtzeitdaten von Temperatursensoren, wie sie z.B. in Kühlketten eingesetzt werden.

Neben der technischen Umsetzung der grundlegenden Funktionen des Prototyps - dem Aufbau eines Blockchain-Netzwerks als Basis für fälschungssichere Kommunikation, dem Entwurf von Smart Contracts für die automatisierte Dokumentierung von Transportprozessen und der Entwicklung einer telematischen Lösung für die sensorgestützte Überwachung von Kühlketten – sollte im Verlauf des Projekts auch das Erarbeiten einer Governance-Struktur für die Verwaltung und Weiterentwicklung von HANSEBLOC als gemeinnütziger Logistikplattform im Fokus stehen.



## 2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Das Projekt HANSEBLOC fokussiert Lösungen für digitales Dokumentenmanagement in der Logistik der kleinen und mittelständischen Betriebe. Wie auch die Unternehmen der logistikseitigen Projektpartner nutzen viele KMUs im Logistikmarkt existierende elektronische Transportbegleitpapiere, Frachtbriefe und Zolldokumente. Allerdings wird weiterhin ein nicht unbedeutender Anteil der frachtbezogenen Informationen in klassischer Papierform über Email und Fax, oder über telefonische Absprachen auf gegenseitiger Vertrauensbasis ausgetauscht. Neben mangelndem Vertrauen in digitale und cloudbasierte Lösungen sorgt auch der fragmentierte Markt von Transport-Management-Systemen dafür, dass sich zu Projektbeginn weder national noch international Trustcenter etabliert hatten.

Die besondere Zielgruppe des HANSEBLOC-Projekts, kleine und mittlere Unternehmen im Logistiksektor, stellte eine Reihe an besonderen Voraussetzungen an das HANSEBLOC Projekt:

- Das zu entwickelnde IT-System soll mit dem Know-How und den Kapazitäten einer typischen IT-Abteilung eines mittelständischen Logistikunternehmens zu betreiben sein.
- Unter Beachtung des limitierten Einflusses von KMUs auf ihre Geschäftspartner soll das zu entwickelnde System offen für die Anbindung weiterer IT-Systeme bleiben, damit Geschäftspartner mit unterschiedlichen Systemen die HANSEBLOC-Plattform nutzen können.
- Das HANSEBLOC-System soll KMUs im Logistiksektor ein angemessenes Stimmgewicht gegenüber global agierenden Logistikplayern sichern.

### 3. Planung und Ablauf des Vorhabens

#### Zusammensetzung des Konsortiums

Das Konsortium der HANSEBLOC-Projektteilnehmer setzte sich zusammen aus vier mittelständischen Unternehmen aus der Logistikbranche, vier aus der IT- und Softwareentwicklung, zwei Hochschulen sowie der Logistik-Initiative Hamburg (LIHH), die sich im HANSEBLOC-Projekt für die Projektkoordination verantwortlich zeichnete.

Die Projektpartner Sovereign Speed Group (SOVEREIGN), Kroop & Co. Transport + Logistik GmbH (KROOP), Emons Multitransport GmbH (Emons) und SHOT Logistics GmbH (SHOT) stellten mit der erforderlichen Praxiserfahrung aus Land-, See- und Luftfracht eine Anwendernahe Umsetzung des Projektvorhabens sicher. Dabei deckten die vier Logistikpartner eine große Bandbreite von Geschäftsmodellen und Schwerpunkten ab. Der Fokus von SOVEREIGN liegt im Airport-to-Airport und -to-Door-Geschäft, wobei Sovereign Speed als neutraler Carrier ausschließlich für Logistik- und Transportunternehmen tätig ist. KROOP ist vor allem im Bereich Nahverkehr, Zollabfertigung, Lagerung und Umschlag aktiv, mit Fokus auf LKW-Transporten zwischen Hamburg und Norddeutschland und den Regionen Osteuropa und Südeu-

ropa. Der Schwerpunkt von EMONS liegt auf dem Bereich LKW-Verkehre von und nach Russland mit einem Fuhrpark von ca. 120 eigenen Aufliegern, die im unbegleiteten Ro-Ro Verkehr über die Ostsee nach Russland eingesetzt werden. Das Dienstleistungsportfolio von SHOT umfasst nahezu alle Transportarten und Logistikdienstleistungen. Neben See- und Luftfracht verfügt SHOT über ein Zolllager von ca. 2000 m<sup>2</sup> und ein eigenes Terminal mit Wasseranschluss zur Abfertigung von Binnen- und Bulk-Schiffen von bis zu 12.000 dwt. Weiterhin besitzt SHOT eine kleine LKW-Flotte für den lokalen Containernahverkehr.

Die beiden Hochschulpartner des HANSEBLOC-Projekts ergänzten die Erfahrungen aus der Geschäftspraxis von IT- und Logistikunternehmen durch akademische Ressourcen aus beiden Fachgebieten. Die Kühne Logistics University – Wissenschaftliche Hochschule für Logistik und Unternehmensführung (KLU) – spezialisiert sich in ihrem Lehrangebot auf die Bereiche Logistik und Management und wurde mit ihrer Forschung in den Feldern Sustainability, Digital Transformation und Creating Value in Transport, globaler Logistik und Supply Chain Management vielfach ausgezeichnet. Die Arbeitsgruppe von Prof. Skwarek der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) ist spezialisiert auf Sensorik des Internet-of-Things mit dem Fokus auf lange Betriebsdauer, energetischer Eigenversorgung, Kommunikation und energetischer Betriebsoptimierung. Im Rahmen von zahlreichen nationalen und internationalen Projekten wird die Anbindung von Sensorsystemen in Verbindung mit Blockchains unter unterschiedlichen Entwurfskriterien wie Sicherheit, Betriebsdauer, Reichweite o.ä. für verschiedene Anwendungsgebiete untersucht und optimiert.

Aufseiten der IT-Partner waren die mittelständischen Unternehmen itemis AG (ITEMIS), HEC GmbH (HEC), Chainstep GmbH (CHAINSTEP) und consider it GmbH (CIT) für die technischen Arbeitspakete des Projekts verantwortlich. Jedes Unternehmen brachte dabei seine individuellen Kernkompetenzen in die Entwicklung mit ein. ITEMIS befasst sich insbesondere mit der Automatisierung in der Softwareherstellung durch modellbasierte Entwicklungsverfahren. Dies umfasst sowohl das Design von domänenspezifischen Sprachen (DSL) mit Tool-Unterstützung inkl. Testbarkeit, Verifikation und Simulation von Modellen, als auch die Erstellung von Code-Generatoren, die aus Modellinformation ablauffähigen Code für beliebige Plattformen generieren. Schwerpunkt der Arbeit von HEC ist die Entwicklung von Hersteller- und Branchen unabhängiger Individualsoftware mit vornehmlich agilen Methoden. Das Unternehmen konnte bereits von Projektstart umfangreiche logistische Kenntnisse über diverse Projekte auf dem Gebiet der Distributionslogistik (einschließlich des Transportmanagements im multimodalen Verkehr), der Prozesse im Seehafen sowie der innerbetrieblichen Logistik (auch Produktionslogistik) und der Beschaffungslogistik gewinnen. Das Unternehmen CHAINSTEP ist in der Blockchain-Beratung, -Schulung und -Implementierung mit dem Fokus auf 3D-Druck, IoT, Supply Chain Management, Logistik und Transport tätig. CIT bietet ihren Kunden aus Technologiebereichen, wie erneuerbare Energien, Raumfahrt, Halbleiterindustrie und Elektroindustrie, Lösungen mit den Schwerpunkten Service Design, Management und IT. Das Unternehmen ist dabei vor allem auf die Entwicklung von Softwarelösungen und Projektmanagementdienstleistungen spezialisiert.

## Projektstruktur

Zur Bearbeitung des Projekts definierte das Projektkonsortium eine Projektmanagement-Struktur sowie sieben Arbeitspakete unter der Leitung verschiedener Konsortialpartner.

Die Projektkoordination erfolgte unter der Leitung der LIHH und wurde in wöchentlichen Projekttreffen zwischen allen Teilnehmern des Projekts abgestimmt. Um einen einheitlichen Informationsstand unter den Projektpartnern sicherzustellen, wurden die Ergebnisse der regelmäßigen Projekttreffen durch die LIHH protokolliert. Zusätzlich beteiligten sich alle teilnehmenden Unternehmen an der Dokumentation individueller Arbeitsfortschritte in einem projektspezifischen Wiki.

Zusätzlich zu den wöchentlichen Sitzungen des Konsortiums schlossen sich im Projektverlauf Arbeitsgruppen zu verschiedenen Themen zusammen, die sich in unregelmäßigen Abständen zu gemeinsamen Workshops trafen. Zu nennen sind hier vor allem die Privacy/Security-Task-Force und die Governance-Task-Force, die über längere Zeiträume die Arbeit in den Bereichen Softwaresicherheit und Organisationsstruktur der HANSEBLOC-Lösung vorantrieben. Daneben fanden sich für wichtige Entscheidungen und zeitkritische Abstimmungen auch immer wieder kurzlebige Arbeitsgruppen zusammen.

Neben der regulären Projektarbeit bemühte sich das Konsortium in zahlreichen außerordentlichen Treffen, das konsortiale Netzwerk weiter auszubauen und Kontakte zu möglichen Interessenten und Forschungspartnern aufzubauen. So präsentierte z.B. eine Delegation aus LIHH, KLU, CIT, HAW und ITEMIS im Dezember 2018 das Projekt HANSEBLOC auf einer Konferenz der niederländischen Unternehmensagentur in Delft. Im März 2019 empfing das HANSEBLOC-Konsortium eine Reihe von nationalen und internationalen Projekten aus dem Bereich Blockchain und Logistik zu einem Erfahrungsaustausch. Darüber hinaus präsentierten die Projektteilnehmer HANSEBLOC erfolgreich auf Messen und anderen Veranstaltungen, wie z.B. der transport logistic München.

## Arbeitspakete

Für die Koordination der Projektarbeit definierte das Konsortium die folgenden Arbeitspakete mit individuellen Meilensteinen, die das Erreichen von kritischen Funktionalitäten und Spezifikationen zu bestimmten Zeitpunkten festlegten:

1. AP1 – Anwendungsfälle und Anforderungsanalyse: Das Arbeitspaket unter Leitung der KLU erarbeitete den inhaltlichen Rahmen für die folgenden technischen Arbeitspakete. Es legte die logistischen Anwendungsfälle fest, die für die prototypische Implementierung als relevant erachtet

wurden, welche Referenzszenarien konkret abgebildet werden sollten und welche Anforderungen sich daraus für die Implementierung ergeben würden.

2. AP2 – Gesamtkonzepte der Sicherheits- und Systemarchitektur: Basierend auf der Anforderungsanalyse und den Soll-Prozessen aus AP1 wurden in diesem Arbeitspaket unter Leitung von HEC die beteiligten Systeme und benötigten fachlichen Module identifiziert und analysiert.
3. AP3 – Smart Oracles: Das Arbeitspaket unter Leitung der HAW befasste sich mit der Entwicklung von Hard- und Software für die sensorgestützte Überwachung von Ladungen.
4. AP4 – Blockchain: Unter der Leitung von CIT umfasste dieses Arbeitspaket die Auswahl einer geeigneten Blockchain, die Implementierung der Smart Contracts und den Anschluss der anderen Softwarekomponenten an die HANSEBLOC-Blockchain.
5. AP5 – Smart Contracts: Ziel dieses Arbeitspaketes unter der Leitung von ITEMIS war eine endbenutzerfreundliche Vertragsdefinition mit domänenspezifischer Sprache (DSL) unter Berücksichtigung von Testbarkeits-, Verifikations- und Simulationsaspekten und anschließender Code-Generierung für die Blockchain.
6. AP6 – User Interface und Usability: Unter Leitung von HEC entwarf und evaluierte das Konsortium in diesem Arbeitspaket die Benutzerschnittstellen des Systems.
7. AP7 - Systemintegration, implementierungsbegleitende Evaluation, Bewertung, Demonstration und Dissemination: Aufbauend auf den Ergebnissen der vorangegangenen Arbeitspakete wurden die Ergebnisse unter Leitung der LIHH wissenschaftlich evaluiert und hinsichtlich der technischen Umsetzung bewertet.

### Ablauf und Meilensteinerreichung

Die Erreichung der Projektziele wurde kontinuierlich anhand der vorgegebenen Meilensteine verfolgt. Größere Änderungen an den Arbeitsinhalten hat es im Vorhaben nicht gegeben. Die folgenden Meilensteine mit Beteiligung des Projektpartners CIT wurden alle erreicht und inhaltlich erfüllt.

- M1 – Projekt-Kick-Off
- M2 – Dokumentation der Anwendungsfälle und Anforderungen
- M3 – Systemarchitektur Iteration 1 abgeschlossen
- M4 – Blockchain-Testinfrastruktur verfügbar
- M6 – Systemarchitektur Iteration 2, Demonstrationsbericht und Evaluation

#### 4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Der Beginn des HANSEBLOC-Projekts fiel in eine Phase wachsender Aufmerksamkeit für das Potenzial der Blockchain-Technologie innerhalb des Logistiksektors. Proprietäre Lösungen für Dokumentenmanagement in der Logistik, wie z.B. IBMs Tradelens, erlangten erstmals auch über die Blockchain-Branche hinaus Bekanntheit. Gleichzeitig standen die Bemühungen, Blockchain-Technologie durch höhere Transaktionsgeschwindigkeiten für ein weiteres Feld an Use-Cases nutzbar zu machen – Bemühungen, die auch zu Projektende bei weitem nicht abgeschlossen sind – noch am Anfang. Die verfügbaren Lösungen mit überdurchschnittlich schneller Transaktionsabwicklung erfüllten jedoch nicht die Ansprüche des Projekts an Dezentralisierung und Unabhängigkeit. Auch im Hinblick auf Blockchains mit Fokus auf der Nutzung durch Unternehmen und Organisationen befanden sich entsprechende Lösungen noch in einem frühen Entwicklungsstadium: Die Ethereum Enterprise Alliance war zu Projektstart kaum ein Jahr alt, und auch das *evan.network*, das der HANSEBLOC-Prototyp in der Entwicklung nutzte, wurde erst kurz vor Projektbeginn ins Leben gerufen.

Der HANSEBLOC-Prototyp basiert auf einer privaten Ethereum-Blockchain. Für die Inbetriebnahme des Blockchain-Netzwerks nutzt HANSEBLOC den OpenEthereum-Blockchain-Client, ehemals bekannt unter dem Namen Parity. Das Konzept und die Implementierung der Transaction-Services in HANSEBLOC basiert auf der Idee eines „Gas Station Networks“, wie es unter anderem von OpenZeppelin vorgeschlagen wurde.

#### 5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im HANSEBLOC-Projekt wurde schon sehr früh eine Zusammenarbeit mit anderen Stellen angestrebt, um Wissen auszutauschen und die Projektergebnisse zu teilen. Auch erfolgte der Aufbau von Liaisons zu externen Stakeholdern (z. B. Standardisierungsinstanzen, Versicherungsanbieter, TMS-Entwickler) sowie anderen blockchainbasierten Förderprojekten und der Begleitforschung.

Folgende Veranstaltungen der Begleitforschung wurden vom Projektpartner CIT besucht:

Datum	Veranstaltung
30. Oktober 2018	Erfahrungsaustauschtreffen der Förderprojekte im KMU-NetC-Programm
12. Dezember 2018	Wirtschaftsbesuch bei der „Dutch Blockchain Coalition“. Austausch mit dem Projekt „TrustChain“ der TU Delft und dem „BlockLab“ Rotterdam.
19. März 2019	Austauschtreffen „HANSEBLOC meets Logistics Blockchain Projects“ mit den blockchainbasierten Logistikprojekten von GS1 Germany GmbH, Kühne



	& Nagel KG, Dakosy AG, IBM, TUHH und dem Seehafen Wismar mit dem Fokus auf Fragen zu Implementierungen und Governance-Fragen.
19. August 2019	Austausch mit dem branchenspezifischen Zahlungsanbieter JITpay, zur Anregung einer Anbindung an die anvisierte HANSEBLOC-Plattform.
9. September 2019	Austausch mit dem mFund-Projekt SIMLOG, das mit der blockchaingestützten Absicherung digitaler Frachtpapiere ein ähnliches Ziel verfolgt wie HANSEBLOC.
16. September 2020	Austausch mit Bulkvision und ENFIT zur Absicherung von Tankreinigungszertifikaten über die HANSEBLOC-Blockchain.

## II. Eingehende Darstellung

### 1. Verwendung der Zuwendung und Darstellung des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Im Projekt HANSEBLOC zeichnete sich die Consider it GmbH verantwortlich für das Arbeitspaket 4: Blockchain. Darüber hinaus war CIT auch an allen weiteren Arbeitspaketen mit Ausnahme von Arbeitspaket 6, User Interface und Usability, beteiligt.

#### a. Anwendungsfälle und Anforderungsanalyse

Mit dem Ziel, einen geeigneten Anwendungsfall für den HANSEBLOC-Prototyp zu definieren, unterstützte CIT im Teilarbeitspaket 1.a bei der Analyse der Geschäftsprozesse der am Projekt beteiligten Logistiker. Die beteiligten Logistikunternehmen präsentierten zunächst ein Überblick über den Ablauf eines Transportprozesses und erläuterten, welche Probleme sich dadurch für die Unternehmen ergeben. Ziel der zu diesem Thema durchgeführten Workshops war zum einen die Identifizierung von möglichen Anwendungsfällen für das HANSEBLOC-System, die sich direkt aus diesen sog. „Pain Points“ der Logistiker ergeben, aber auch ein Kennenlernen der Projektpartner untereinander und eine Einführung der technischen Projektpartner in die Prozesse und Begrifflichkeiten der Logistik.

Anwendungsfälle der Blockchain-Technologie werden in erster Linie in folgenden Problemfeldern gesehen:

- Übertragung von Echtzeitdaten zur Auftrags- und Transportabwicklung an den Auftraggeber (insbesondere bei Nutzung von Subunternehmern schwierig)
- Digitalisierung des Bill of Lading, vor allem als Warenwertpapier bzw. Eigentumsnachweis (hohe Kosten bei Verlust des physischen Dokuments)
- Zahlreiche Medienbrüche und separate Computersysteme bei einer Vielzahl an Geschäftspartnern
- Hoher Dokumentationsaufwand für die Logistikunternehmen, insbesondere im Export/Import-Bereich, aber auch landesintern

Um das System offen für weitere Entwicklungen zu halten, entschied sich das HANSEBLOC-Konsortium dafür, die Sensor-Technologie als sogenannten Microservice an das HANSEBLOC-System anzubinden. Dadurch ergaben sich zwei Vorteile. Erstens kann das System langfristig einfach um weitere Microservices erweitert werden und so die wirtschaftliche Verwertung vereinfachen. Zweitens können die technische Entwicklung der Sensorik und die damit verbundenen Rahmenbedingungen für den Einsatz der Sensorik

parallel zum Aufbau des restlichen Systems erfolgen und flexibel an das System angebunden werden.

Im Anschluss an die Identifizierung der Anwendungsfälle wurden die Referenzszenarien bzw. die dafür nötigen Schritte ebenfalls in mehreren Workshops in Kleingruppen erarbeitet. Im Rahmen dieses Unterarbeitspakets wurde außerdem das Web-Wiki Confluence vorgestellt und die Nutzung einer eigenen Instanz begonnen. Insbesondere unter den Projektpartnern aus dem Logistikbereich war dieses Werkzeug vorher nicht allen bekannt.

Bei der Modellierung der Referenzszenarien dokumentierten die Teilnehmer des Arbeitspakets die verschiedenen Aspekte eines Transportvorgangs und erstellten vollständige User Stories aus deren Kriterien. Zur Sicherstellung der Vollständigkeit wurden die User Stories von vier separaten Gruppen erzeugt und die Ergebnisse dann in einer konsolidierten Version zusammengefasst. Aus den User Stories leiteten die Teilnehmer des Arbeitspakets dann Anwendungsszenarien ab, die die User Stories mit einem höheren Detailgrad darstellen.

In diesem Zuge wurden insbesondere auch die Aspekte der Anwendungsszenarien modelliert, die besonderes Potenzial für die Einbindung einer Blockchain aufwiesen.

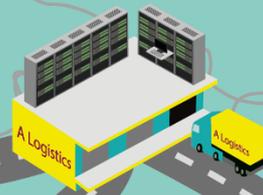
Ähnlich wie auch in AP1.a gingen die Teilnehmer hier sehr gründlich vor, um sicherzustellen, dass der Logistikprozess und die abstrakte Modellierung von allen Partnern verstanden wird. Das diente zum einen der Vorbeugung von Folgeproblemen im weiteren Projektverlauf, zum anderen aber dem Projektziel, die KMU aus dem Logistikbereich mit digitalen Innovationsprozessen vertraut zu machen.

Mit der Identifizierung und Modellierung von vier Anwendungsfällen und deren Referenzszenarien erreichte das Konsortium Meilenstein 1 und 2 des Arbeitspakets. Bei den vier Use-Cases handelte es sich um den Gefahrenübergang, die Frachtpapiere, die Transaktionalität der Auftragsvergabe und den Dokumentenaustausch. Dabei wurde zunächst ein einfacher "Gut-Fall" umgesetzt, der im weiteren Verlauf um komplexere Teilvorgänge erweitert wurde. Außerdem wurde eine Schnittstelle für die Verfolgung der genannten Vorgänge entwickelt.



Als Teil der gemeinnützigen Dachorganisation entscheiden die Benutzer selbst über die strategische Ausrichtung von Hanseblock.

Mit Hanseblock können Frachtführer die Ladungsübergabe in Echtzeit fälschungssicher auf der Blockchain dokumentieren.



Die digitale, manipulationssichere Dokumentation von Transportdaten und Frachtbegleitdokumenten kann die Zollabfertigung vereinfachen.



Durch die Dokumentation von Transportprozessen in Echtzeit ermöglicht Hanseblock eine automatisierte Schadensabwicklung.



Sensordaten zur Überwachung der Kühlkette können im Hanseblock-Netzwerk in Echtzeit über die Blockchain gesichert gespeichert werden



Digitale Fingerabdrücke der Transportdaten auf der Blockchain sichern deren Integrität, ohne Rückschlüsse auf Geschäftsgeheimnisse oder -beziehungen zuzulassen.



Bei der Ableitung von Anforderungen verfolgte das Konsortium einen Kompromiss zwischen der möglichst ausschöpfenden, gründlichen Analyse der Anwendungsszenarien vorab, und dem agilen, iterativen Entwicklungsprozess in den Arbeitspaketen 2 bis 6. Die ausführlich dokumentierten Referenzszenarien und Use-Cases dienten als Basis für die agile Arbeit. Umfangreiche Anforderungskataloge wurden entsprechend des iterativen Vorgehens erst im Projektverlauf erstellt. In der ersten Iteration der Anforderungsaufstellung erarbeitete das Projektkonsortium einige grundlegende Anforderungen an das Gesamtsystem, z.B. im Bereich IT-Sicherheit, sowie ein an detaillierter Anforderungskatalog für ein „minimum viable product“, das in der ersten agilen Entwicklungsphase als Leitlinie dienen sollte. Die Anforderungsanalyse für weitere zu implementierende Use-Cases erfolgte begleitend in den Arbeitspaketen 2 bis 6. Die detaillierten Anforderungen zu allen einzelnen Systemkomponenten dokumentierten die entwickelnden Unternehmen mithilfe des JIRA-Tools.

Parallel zu diesen inhaltlichen Anforderungen wurden die Themenkomplexe Privacy/Security und Governance als übergreifend bedeutsame Komponenten des Systems identifiziert und zur Bearbeitung jeweils eine Task Force gegründet, beide mit reger Beteiligung von CIT.

Zu beachten ist dabei, dass die Themen Security und Governance zwar für den Erfolg eines Blockchain-Systems von entscheidender Bedeutung sind, im Rahmen eines technischen Prototyps letztendlich nicht vollständig umgesetzt werden können. Entscheidend ist hier allerdings, die entsprechenden Anforderungen schon für den Prototyp zu berücksichtigen, um sicherzustellen, dass die Architektur des Prototyps einer späteren Umsetzung nicht im Wege steht.

#### b. Sicherheits- und Systemarchitektur

Aus den im Arbeitspaket 1 erhobenen Anforderungen wurde im Arbeitspaket 2 eine Systemarchitektur für den HANSEBLOC-Prototyp entwickelt. Neben den in Arbeitspaket 1 aufgestellten Anforderungen waren dabei die sogenannten Schulterblicke von entscheidender Bedeutung für die Erarbeitung der Systemarchitektur. CIT besuchte dabei mit anderen Teilnehmer des Arbeitspakets verschiedene Arbeitsplätze bei den Logistikpartnern des Projekts, um mit Unterstützung der anvisierten User die Arbeitsabläufe in einem Transportprozess kennenzulernen. Schulterblicke fanden bei den Logistikpartnern SHOT, SOVEREIGN und KROOP statt und umfassten unter anderem die Abteilungen Auftragsdisposition, IT, Abfertigung und Lager.

In der Erstellung einer Sicherheitsarchitektur spielte auch die Privacy/Security-Task-Force eine wichtige Rolle. Besonders im Hinblick auf das Zusammenspiel mit den blockchainbasierten Komponenten des Prototyps brachte sich CIT bei der Entwicklung einer Sicherheitsarchitektur und deren Risikobewertung ein. Die entsprechenden Ergebnisse werden unter dem Absatz „Blockchain“ genauer dargestellt.

### c. Smart Oracles

Mit dem „Sensorchain“-System wurde im Rahmen des HANSEBLOC-Projekts ein erster Zusatzservice entwickelt, der bei entsprechenden Transporten zusätzliche Daten – z.B. Temperaturdaten oder Beschleunigungsdaten während eines Transports – sammelt und über die HANSEBLOC-Blockchain absichert und bereitstellt. Das Arbeitspaket 3 umfasste sowohl die Entwicklung der Sensorhard- und -software als auch die Anbindung der transportspezifischen Sensornetze an HANSEBLOC-Nodes und -Blockchain.

Die Sensorchain in einem Transportprozess besteht aus einem Netz aus Sensoren, die jeweils eine Ladungseinheit überwachen, sowie aus einem Gateway mit GPS und GSM-Modul, das als Verbindungsstück zwischen dem lokalen Sensornetz und dem verteilten HANSEBLOC-System fungiert. Dieses Gateway kommuniziert beim Transport sowohl mit den HANSEBLOC-Nodes der beteiligten Logistikunternehmen als auch mit der HANSEBLOC-Blockchain.

CIT unterstützte den Projektpartner HAW hier besonders bei der Entwicklung und Implementierung des „Oracle-Contracts“, eines Smart Contracts, der von der Sensorchain gemeldete Grenzwertüberschreitungen blockchainseitig für einen bestimmten Transport dokumentiert. Um die Informationen zum Status eines Transports gegen unbefugte Einblicke zu schützen, ist ein Oracle-Contract auf der Blockchain unabhängig von allen anderen Daten, die den entsprechenden Transport betreffen. Nur die am Transport beteiligten Logistikunternehmen können Oracle-Contract und Transport-Contract zueinander in Verbindung setzen.

### d. Blockchain

Im HANSEBLOC-System ist die Blockchain eine entscheidende Systemkomponente, die die Synchronisation und transparente, fälschungssichere Dokumentation der im HANSEBLOC-Netzwerk geteilten Daten sicherstellt. Als eines der zentralen Alleinstellungsmerkmale des Projekts, wurde der Blockchain über die gesamte Projektlaufzeit besondere Aufmerksamkeit zuteil.

CIT koordinierte die Arbeit im Arbeitspaket 4, „Blockchain“ mit dem Ziel, ein geeignetes Blockchainnetzwerk auszuwählen und zu betreiben. Damit stellten die Ergebnisse des Arbeitspakets 4 die Grundlage für die in Arbeitspaket 5 erarbeiteten Smart Contracts dar, die im aufgebauten Blockchainnetzwerk ausgeführt werden sollten. Im Arbeitspaket 4 arbeiteten die Teilnehmer in drei Teilarbeitspaketen: Teilarbeitspaket a zur Evaluation und Auswahl des Blockchain-Systems, Teilarbeitspaket b mit dem Ziel der Implementierung und Betrieb des Blockchain-Systems sowie Teilarbeitspaket c, das sich mit der Evaluierung der Betriebsphase und der Leistungsfähigkeit der Blockchain auseinandersetzte.

Basierend auf den Ergebnissen aus Teilarbeitspaket AP1.c erfolgte im AP4.a eine Analyse von möglichen

Blockchains für den HANSEBLOC-Betrieb. Die Auswahl der näher zu betrachtenden Blockchains wurde dabei ausgehend von den Vorerfahrungen der IT-Partner getroffen. Um eine allgemeine Wissensgrundlage für die gemeinsame Evaluation der entsprechenden Blockchains unter den Evaluierenden zu schaffen, wurden die Charakteristika einer jeden Blockchain in einer Informationssammlung recherchiert und vorgestellt. In den Vorarbeiten des AP1.c wurden die für die Blockchain relevanten Anforderungskriterien identifiziert. Die Auswahl der Blockchain erfolgte in mehreren Stufen. Nachdem sich bereits in der Recherchephase einige Blockchains als ungeeignet herausgestellt hatten, wurde auf Basis der blockchainrelevanten Anforderungskriterien eine Entscheidungsmatrix für die Evaluation der Blockchains evan.network, private Ethereum, Hyperledger Fabric und R3 Corda erstellt. Die Ethereum-basierten Blockchains (evan.network und private Ethereum) gingen als Sieger aus dieser Entscheidungsrunde hervor. Die finale Entscheidung fiel in einer weiteren Evaluierungsrunde zugunsten von evan.network aus, die sich in verschiedenen Gesprächen als erreichbarer Partner profiliert hatten. Den Ausschlag gab neben dem Support von evan.network aus erster Hand vor allem die geringen Einstiegshürden für den Betrieb eines Prototyps. Um sich für die weitere Entwicklung eine gewisse Unabhängigkeit zu sichern, wurde beschlossen, nur das Ethereum-basierte Basisnetz von evan.network zu nutzen, die von evan.network bereitgestellte Middleware jedoch vorerst nicht.

Mit der Auswahl des evan.network als Blockchain für die Umsetzung des HANSEBLOC-MVP wurde auch mit der Implementierung des Blockchain-Systems begonnen. Da für die Implementierung des HANSEBLOC-Prototyps das evan.network-Testnetzwerk als Umgebung ausgewählt wurde, entfiel der Aufbau eines Blockchain-Netzwerks von Grund auf. Als Blockchain-Nodes fungieren im HANSEBLOC-System die Nodes des Testnetzwerks vom evan.network. Dies hatte den Vorteil, dass nur wenig Entwicklungszeit für die Einrichtung von Test- und Entwicklungsumgebungen aufgewendet werden musste und stattdessen mehr Zeit in Innovative Lösungen für den Schutz von Geschäftsgeheimnissen gesteckt werden konnte. Das drängendste Problem in der Implementierung des Blockchain-Systems betraf die Anonymisierung der Beteiligten an einem Transportprozess. Die im Rahmen der Anforderungsanalyse ins Leben gerufene Privacy-Task-Force erstellte eine Reihe von technischen Lösungsvorschlägen, die in einer gemeinsamen Fachveröffentlichung der Partner CIT, KLU, ITEMIS und HAW näher ausgeführt werden<sup>1</sup>. Anhand einer gemeinsam entwickelten Evaluationsmatrix wurden die vorgebrachten Vorschläge bewertet und eine Entscheidung für ein Privacy-Konzept getroffen. Das ausgewählte Konzept der Transaction-Services wurde im Folgenden dementsprechend implementiert. Die Entwicklung des Blockchain-Systems umfasste des Weiteren eine Implementierung der gemeinsam mit AP5 erarbeiteten Smart Contracts sowie der Anbindung der Blockchain an den HANSEBLOC-Node und die DSL. Nach erfolgreichem Start des Block-

---

<sup>1</sup> [https://www.hamburg-logistik.net/fileadmin/user\\_upload/aktivitaeten/projekte/Hansebloc/twenhoeven-Blockchain-und-Privacy-IM2020-1.pdf](https://www.hamburg-logistik.net/fileadmin/user_upload/aktivitaeten/projekte/Hansebloc/twenhoeven-Blockchain-und-Privacy-IM2020-1.pdf)

chain-Betriebs wurde das System entsprechend den Entwicklungsfortschritten in anderen Arbeitspaketen kontinuierlich erweitert und optimiert.

Begleitend zur Betriebsphase erfolgte in AP3.c eine Evaluation des Blockchain-Systems. Nachdem das System in der Entwicklung in Softwaretests bereits ausgiebig überprüft wurde, lieferten besonders die Labor- und Praktikertests im Rahmen des AP7 wichtige Hinweise auf finale Verbesserungen an HANSEBLOC insgesamt und am Blockchain-System. Neben den realitätsnahen Integrationstests wurde die Blockchain auch in den einzelnen Task-Forces mit besonderem Fokus auf den Schutz von Geschäftsgeheimnissen bzw. den in AP1 bestimmten Governance-Kriterien auf Herz und Nieren geprüft. Als Teil der Governance-Evaluierung wurden auch die Betriebskosten der Blockchain abgeschätzt. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde zwischen den Konsortialpartnern CHAINSTEP, Kroop und HAW ein HANSEBLOC-Netzwerk auf Basis der OpenEthereum-Blockchain (ehemals Parity) aufgebaut. In einer ersten Evaluation konnte das Blockchainnetzwerk im Eigenbetrieb überzeugen.

#### e. Smart Contracts

Arbeitspaket 5 des HANSEBLOC-Projekts fokussierte die Entwicklung und Implementierung einer Domain-Specific Language (DSL) für die Abbildung von Transportaufträgen und -Prozessen im HANSEBLOC-System. Ursprünglich war vorgesehen, dass die DSL eingesetzt wird, um frei formulierbare Smart Contracts zu entwerfen, die beliebige Vertragszustände abbilden können und einen frei gestaltbaren Kontrollfluss ermöglichen. Im Laufe der Modellierung von Rahmenszenarien und Anwendungsfällen im Rahmen von Arbeitspaket 1 stellte sich jedoch heraus, dass einerseits die Bedienung einer DSL, die einen freien Kontrollfluss ermöglichte, zu komplex für Fachanwender ohne IT-Hintergrund wäre, andererseits der grundlegende Ablauf eines Transportvorgangs nur in geringem Maße variiert. Vor diesem Hintergrund wurde der ursprüngliche Entwurf für die Architektur der DSL-Komponenten stark überarbeitet. Angepasst an die erhobenen Anforderungskriterien und Rahmenszenarien steuerte im überarbeiteten Konzept die Webapplikation den Transportprozess, die damit nicht mehr auf die DSL angewiesen war. Die Web-Applikation gab also ein Default-Verhalten vor, das vom DSL-Code beeinflusst werden konnte. Die DSL-Komponente wurde damit zu einer optionalen Komponente, was der modularen Struktur von HANSEBLOC zugutekam. Anstatt dass die DSL den Code der in der Blockchain auszuführenden Smart Contracts generierte, bediente sich die DSL wie auch die Webapplikation mehrerer statischer Smart Contracts.

Diese fundamentalen Änderungen führten im Projektablauf zu veränderten Teilaufgaben, auch für CIT. So wurden die statischen Smart Contracts von CIT und ITEMIS in gemeinsamer Arbeit implementiert. Im finalen HANSEBLOC-Prototyp übernehmen die verschiedenen Smart Contracts die folgenden Aufgaben:

- Registrierung der einzelnen juristischen Personen, die am HANSEBLOC-Netzwerk teilnehmen, im Registry-Contract. Jede juristische Person hält der Registry-Contract in einen Eintrag fest. Der Eintrag umfasst menschenlesbare Informationen zur Identifizierung der Partei, eine statische Ethereum-Adresse sowie die Adresse eines statischen Endpunkts, zum Beispiel eine REST-Schnittstelle, über den die HANSEBLOC-Webapplikation mit der Partei kommunizieren kann. Der Registry-Contract dient vor allem der Entdeckbarkeit der verschiedenen Netzwerkteilnehmer und der Vorbeugung von Spoofing-Angriffen.
- Dokumentierung eines Transportprozesses im Transport-Contract. Der Transport-Factory-Contract erstellt einen Transport-Contract, um einen Transportprozess in der Blockchain abzubilden. Innerhalb des Transport-Contracts wird ein Transportprozess als doppelt verlinkte Liste von Gefahrenübergängen abgebildet. Ein Gefahrenübergang ist ein beliebiger Punkt in der Transportkette, an der die Verantwortung über die Ladung des Transports von einer HANSEBLOC-Netzwerkteilnehmerin auf eine andere übertragen wird. Ein Gefahrenübergang im Transport-Contract definiert eindeutige Übergabebedingungen, auf die sich Übergebende und Übernehmende im Vorfeld geeinigt haben, dazu gehören neben dem Übergabeort und der Übergabezeit auch eine Beschreibung der zu übergebenden Ware und weitere Konditionen. Aus Sicherheitsgründen werden nicht die Übergabeinformationen selbst, sondern nur eine Prüfsumme im Transport-Contract gespeichert. So wird sichergestellt, dass aus den öffentlich einsehbaren Daten auf der Blockchain keine Rückschlüsse auf die eigentlichen Transportdaten gezogen werden können, jedoch weiterhin die Integrität von Datensätzen anhand eines öffentlichen, fälschungssicheren Konsenswerts überprüft werden können.
- Dokumentierung von Events der sensorgestützten Ladungsüberwachung. Events bei der Überwachung, wie zum Beispiel die Überschreitung eines Temperaturgrenzwerts bei Kühltransporten, werden für einen bestimmten Transportauftrag in einer Instanz des Oracle-Contracts festgehalten.

Während ITEMIS das grundlegende Design der Contracts erarbeitete, übernahm CIT im Projektverlauf die Implementierung wie auch die Optimierung und verschiedene Anpassungen der Smart Contracts an die Anforderungen der angeschlossenen Systeme von Webapplikation, DSL und SensorChain.

Daneben blieb die ursprüngliche Aufgabe CITs bestehen, den DSL-Komponenten die Kommunikation mit dem Blockchain-Netzwerk zu ermöglichen. CIT stellte itemis in dieser Aufgabe Java-Komponenten bereit, die einen unkomplizierten Datenaustausch zwischen Blockchain und DSL-Komponenten ermöglichten.

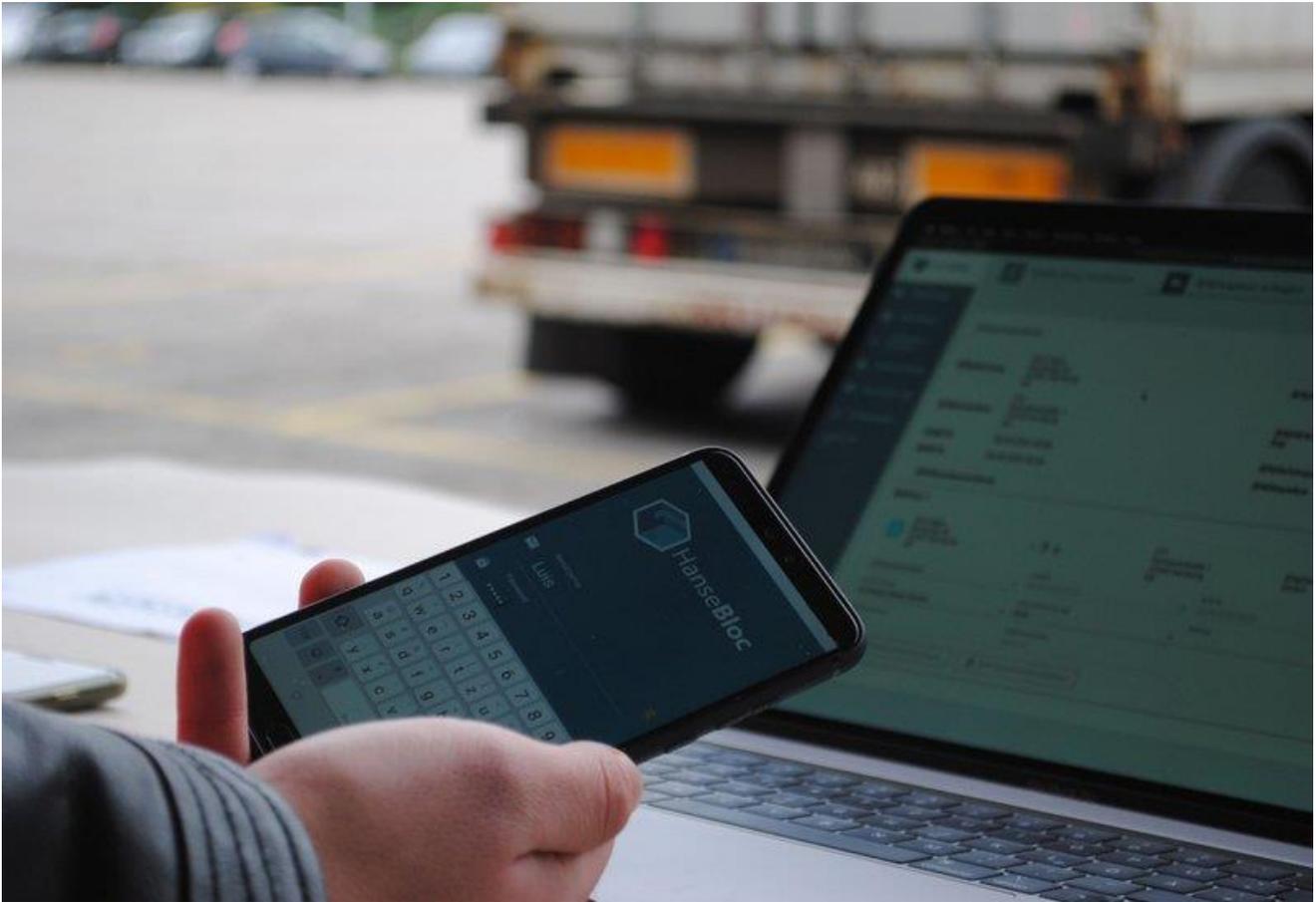
#### f. Evaluation, Demonstration und Dissemination

Im Arbeitspaket 7 beteiligte sich CIT an drei Teilarbeitspaketen, die eine Integration des HANSEBLOC-Prototyps bei den Logistikpartnerunternehmen des Projekts zum Ziel hatte. Ursprünglich war vorgesehen, dass im Teilarbeitspaket a des Arbeitspakets 7 technische Leistungsparameter für die anschließende Entwicklung definiert werden sollten, auch unter der Beteiligung von CIT. Da diese Aufgabe jedoch im Widerspruch zur agilen Arbeitsmethode in den entwickelten Arbeitspaketen 2 bis 5 stand, wurde Teilarbeitspaket 7a verworfen und die technischen Anforderungen iterativ in den jeweiligen Arbeitspaketen definiert. Anforderungskataloge für Governance- und sicherheitsbezogene Parameter wurden im Rahmen der Governance-Task-Force und der Privacy-/Security-Task-Force erstellt.

Da das HANSEBLOC-System das Testnetzwerk des evan.network als Blockchainnetzwerk einsetzte, entfiel die Notwendigkeit, bei den Logistikpartnerunternehmen des Projekts eigene Blockchainknoten aufzusetzen vorerst. Im Rahmen der zweiten Entwicklungsiteration wurden bei den Projektpartnern KROOP und HAW in Abstimmung mit den IT-Verantwortlichen des jeweiligen Partners zwei OpenEthereum-Nodes aufgebaut, die zusammen mit den Knoten von CHAINSTEP und CIT ein eigenes HANSEBLOC-Netzwerk betreiben.

CIT beteiligte sich außerdem an den Tests des HANSEBLOC-Systems unter realitätsnahen Bedingungen. Für die Demonstration und Evaluierung der Entwicklungsfortschritte erfolgte der Test des Systems in mehreren Stufen.

- Am 22.04.2020 wurde das kurz zuvor fertiggestellte „minimum viable product“ getestet. Der Test bescheinigte dem HANSEBLOC-MVP grundlegende Funktionalität und brachte weitere Verbesserungsmöglichkeiten der Benutzeroberfläche zum Vorschein.



- Im Lager des Projektpartners KROOP fand am 28.09.2020 ein Anwender- bzw. Praktikertest unter Einbeziehung aller Projektpartner statt. Dabei bedienten nicht die Projektteilnehmer selbst das HANSEBLOC-System, sondern die angestrebten Endnutzer. Auch diesen Test bestand das System. Gleichzeitig konnten auch in diesem Testlauf wertvolle Ansätze für die weitere Verbesserung des Systems gesammelt werden.

## 2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

1.1 Position	Gesamtvorkalkulation-(€)	Gesamtnachkalkulation-(€)*
0813 → Material	0,00	0,00
0823 → FE-Fremdleistungen	0,00	0,00
0837 → Personalkosten	306.433,01	343.039,82
0838 → Reisekosten	800,00	0,00
0847 → Abschreibungen auf vorhaben-spezifische Anlagen	0,00	0,00
0848 → Abschreibungen auf sonstige genutzte Anlagen des FE-Bereichs	0,00	0,00
0850 → sonstige unmittelbare Vorhabenkosten	51.591,00	21.735,32
<b>0855 → Summe unmittelbare Vorhabenkosten (Pos. 0813 – 0850)</b>	<b>358.824,01</b>	<b>364.775,14</b>
0856 → Kosten innerbetrieblicher Leistungen	0,00	0,00
0860 → Verwaltungskosten	0,00	0,00
<b>0881 → gesamte Selbstkosten des Vorhabens (Summe Pos. 0855 – 0860)</b>	<b>358.824,01</b>	<b>364.775,14</b>

## 3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Für die Projektbearbeitung war spezifisches Fachwissen aus verschiedenen Bereichen notwendig, welches im Projektkontext von einzelnen Partnern jeweils nicht oder nur schwerlich umfassend abgedeckt werden konnte. Die fachbereichsübergreifende Betrachtung von IT-Technologie und Blockchain in der Logistik hätte in diesem Detailgrad kaum jenseits der Zusammenarbeit im HANSEBLOC-Projekt realisiert werden können.

Die wesentlichen Zielvorgaben der Consider it GmbH im HANSEBLOC-Projekt konnten innerhalb der Projektlaufzeit erreicht werden und sind in der folgenden Tabelle zur Übersicht dargestellt.

### Zielvorgabe

### Ergebnisse

Definition von Anwendungsfällen, Referenzszenarien und Anforderungen

✓ Siehe Abschnitt 2a

Erarbeitung der Sicherheits- und Systemarchitektur,

✓ Siehe Abschnitt 2b

## Implementierung des HANSEBLOC-Systems

Aufbau eines Sensornetzwerks mit Blockchainanbindung zur Ladungsüberwachung	✓ Siehe Abschnitt 2c
Auswahl und Betrieb eines Blockchainnetzwerks	✓ Siehe Abschnitt 2d
Entwicklung der Smart Contracts des HANSEBLOC-Systems	✓ Siehe Abschnitt 2e
Demonstration und Evaluierung der Arbeitsfortschritte	✓ Siehe Abschnitt 2f

#### 4. **Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans**

Dank der Ergebnisse des HANSEBLOC-Projekts konnte die Consider it GmbH bereits während der Projektlaufzeit ihre Dienstleistungskompetenz für die Einführung von Blockchain-basierten Systemen erweitern und ihren klassischen KMU-Kunden zur Verfügung stellen. Das aufgebaute Wissen über gängige Arbeitsprozesse der Logistikbranche und die Struktur des Logistikmarkts stellt neben dem erweiterten technischen Erfahrungsschatz ein wertvolles Ergebnis des HANSEBLOC-Projekts dar, das sowohl im Dienstleistungsangebot der Consider it GmbH als auch in der Produktentwicklung zum Zuge kommen kann.

In Zusammenarbeit mit den weiteren projektbeteiligten Unternehmen strebt die Consider it GmbH eine Weiterführung des HANSEBLOC-Betriebs im Rahmen einer gemeinnützigen Organisation an. Als KMU-fokussierte, europäische Alternative zu Logistikplattformen großer Digitalunternehmen besteht weiterhin Potenzial für die Entwicklung von HANSEBLOC. Dafür soll bei den beteiligten Logistikunternehmen ein Testbetrieb des HANSEBLOC-Systems aufgenommen werden, während nach weiteren Partnern für die Verbreitung und Weiterentwicklung des HANSEBLOC-Systems gesucht wird. Für die Planung innerhalb des Konsortiums hat sich seit Projektende ein Abstimmungstreffen im Zweiwochentakt etabliert.

#### 5. **Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen**

Während der Projektlaufzeit hat es weitere Entwicklungen auf dem Gebiet der Blockchain-Technologie und der Integration von Logistikprozessen gegeben. Einige Beispiele zum Verfolgen eines Produktes in Lieferketten wurden z. B. von IBM in der Plattform Tradelens oder des Logistiknetzwerks GSBN realisiert. Im Gegensatz zu HANSEBLOC fokussierten diese Anbieter vor allem große Logistikunternehmen, die als

primärer Treiber die neuen Systeme in ihrem Netzwerk von Logistikpartnern verbreiten. Ein vergleichbares Entwicklungsvorhaben einer auf KMU-Bedürfnisse zugeschnittenen Infrastruktur wurde den Projektpartnern während des Projektzeitraums nicht bekannt.

Das HANSEBLOC-Projekt verfolgte die Entwicklungen der Distributed-Ledger-Technologie eingehend und adaptierte mit dem Ethereum Gas Station Network eine Smart-Contract-Struktur in der Datenschutzlösung des HANSEBLOC-Systems, die erst im Laufe des Projekts entwickelt wurde. Die Implementierungen von Zero-Knowledge-Protokollen wie zk-SNARKs und Sigma in der Distributed-Ledger-Technologie wurden durch die HANSEBLOC-Projektpartner aufmerksam verfolgt, allerdings erfüllten die neuen Lösungen nicht die Voraussetzungen des Projekts an Anwenderfreundlichkeit und Implementierungsaufwand.

## 6. Erfolge oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr.11. NKBF 98

Für die allgemeine Projektkommunikation wurde die Projektwebsite [www.hansebloc.net](http://www.hansebloc.net) eingerichtet. Auf dieser wurde vollumfänglich über das Projekt, Projektziele, Projektpartner, Projektergebnisse sowie mittels eines Blogs über wesentliche Projekt Ereignisse berichtet.

Im Rahmen des Projekts wurden durch den Projektkoordinator LIHH insgesamt drei Pressemitteilungen veröffentlicht. Anlässlich des Projektstarts veröffentlichte das Konsortium zum 31.07.2018 eine Mitteilung zur Vorstellung von Projektpartnern und -zielen. Eine zweite Mitteilung vom 24.07.2019 präsentierte den Arbeitsstand zur Projekthalbzeit anlässlich des Meilensteintreffens. Eine weitere Pressemitteilung vom 27.11.2020 informierte zu den Ergebnissen des HANSEBLOC-Projekts zum Anlass der Projektabschlusskonferenz.

Zur Kommunikation und Dissemination der erzielten Projektergebnisse hat das HANSEBLOC-Konsortium einen Videoclip produziert, der anlässlich der Abschlusskonferenz am 26.11.2020 erstmals vorgestellt wurde. Das Video ist auf der Projektwebsite unter [www.hansebloc.net](http://www.hansebloc.net) eingebunden und abrufbar sowie auf YouTube veröffentlicht.

Im Februar 2020 wurde von den Projektpartnern CIT, ITEMIS, KLU und HAW eine wissenschaftliche Fachveröffentlichung zum HANSEBLOC Privacy-Konzept publiziert. In der Fachveröffentlichung führen die Projektpartner aus, welche Probleme sich aus der geteilten Datenbank einer öffentlichen Blockchain ergeben und wie diese Probleme in der Systemarchitektur des HANSEBLOC-Systems umgangen werden.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> [https://www.hamburg-logistik.net/fileadmin/user\\_upload/aktivitaeten/projekte/Hansebloc/twenhoeven-Blockchain-und-Privacy-IM2020-1.pdf](https://www.hamburg-logistik.net/fileadmin/user_upload/aktivitaeten/projekte/Hansebloc/twenhoeven-Blockchain-und-Privacy-IM2020-1.pdf)

