



Kernkompetenzzentrum  
Finanz- & Informationsmanagement



Projektgruppe  
Wirtschaftsinformatik

## Blockchain in der öffentlichen Verwaltung - Unterstützung der Zusammenarbeit im Asylprozess

von

Florian Guggenmos, Jannik Lockl, Alexander Rieger, Gilbert Fridgen

März 2019

erscheint in: Informatik Spektrum (2019)

Universität Augsburg, D-86135 Augsburg  
Besucher: Universitätsstr. 12, 86159 Augsburg  
Telefon: +49 821 598-4801 (Fax: -4899)

Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth  
Besucher: Wittelsbacherring 10, 95444 Bayreuth  
Telefon: +49 921 55-4710 (Fax: -844710)

WI-943



# Blockchain in der öffentlichen Verwaltung

## Unterstützung der Zusammenarbeit im Asylprozess

Guggenmos, Florian; Lockl Jannik, Rieger Alexander, Fridgen Gilbert  
Fraunhofer FIT, Universität Bayreuth, Bayreuth  
alexander.rieger@fim-rc.de

### Zusammenfassung

Bedingt durch Deutschlands föderale Strukturen stehen IT-Architekten in deutschen Behörden oft vor großen Herausforderungen. Auf heterogenen IT-Infrastrukturen gilt es, eine Vielzahl an regional unterschiedlichen Prozessvarianten abzubilden. Zudem ist der zwischenbehördliche Informationsaustausch nicht durchgehend digitalisiert und auch nur teilweise standardisiert. Eine der Technologien, die in diesem Spannungsfeld gezielt Mehrwert stiften könnte, ist Blockchain. Gemeinsam mit dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge wurde in einem Proof-of-Concept-Projekt die Einsetzbarkeit der Technologie im Asylbereich untersucht. Die zentrale Erkenntnis aus dem Proof-of-Concept ist, dass eine behördenübergreifende Blockchain-Lösung im Asylprozess zentralen Lösungen im Hinblick auf Integrität, Performance, Sicherheit und Transparenz überlegen ist.

### Motivation

Die heterogene Landschaft historisch gewachsener IT-Systeme stellt die Kommunen und Behörden in Deutschland zunehmend vor Herausforderungen. Die Bundesregierung versucht deshalb verstärkt, diesen Herausforderungen durch den Einsatz ausgewählter Fokustechnologien zu begegnen. Eine dieser Technologien ist Blockchain: eine dezentrale Datenbankstruktur, in der Daten in kryptographisch verketteten Blöcken unveränderlich gespeichert werden können [6, 19]. Die wesentliche Idee der Blockchain-Technologie besteht darin, die zu speichernden Daten statt durch eine zentrale Instanz durch ein Teilnehmernetzwerk zu verwalten [22]. Neue Blockchain-Technologien erlauben darüber hinaus Teile des organisationsübergreifenden Prozessmanagements zu automatisieren [5, 10].

Blockchain repräsentiert eine bewusste Abkehr von zentralisierten IT-Architekturen. Die Technologie ermöglicht vielmehr digitalen Fortschritt bei Wahrung föderaler Strukturen, wie es z. B. der deutsche Asylprozess erfordert. Neben einer hauptverantwortlichen Stelle, dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF), sind viele weitere Behörden sowohl auf Bundes- als auch auf Länder- und Kommunalebene am Asylprozess beteiligt. Diese föderalen Strukturen bedingen zum einen eine Vielzahl lokal unterschiedlicher Asylprozessvarianten. Zum anderen erschweren fragmentierte IT-Systeme und Datenbanken den lückenlosen Informationsaustausch.

Wichtige Schritte zur Verbesserung des Datenaustausches im Asylkontext waren die Etablierung des XAusländer-Standards [3] sowie die Einrichtung des Ausländerzentralregisters (AZR) [2] zur zentralen Speicherung wichtiger personenbezogener Stammdaten der Asylsuchenden. Trotz kontinuierlicher Weiterentwicklung erfasst der Standard allerdings noch nicht alle Informationen. Wichtige Verlaufsdaten liegen zudem weiterhin dezentral bei den am Asylprozess beteiligten Behörden. Auch eine Weiterentwicklung des AZR zu einer gemeinsamen zentralen Datenbank wäre nicht zielführend, da das AZR an das sogenannte Gesetz über das Ausländerzentralregister (AZR-Gesetz) gebunden ist. Jede technische Anpassung des AZR erfordert also auch eine aufwändige Änderung des AZR-Gesetzes.

Dieser Artikel zeigt auf, inwiefern Blockchain an dieser Stelle wertstiftend eingesetzt werden kann, obwohl in diesem Anwendungsfall keine Vertrauensprobleme existieren. Zudem wird erläutert, wie Blockchain sowohl bestehende Systeme, wie das AZR, als auch die allgemeine behördenübergreifende Kommunikation und Zusammenarbeit unterstützen kann. Als wesentlicher Referenzpunkt dient dabei ein gemeinsames Proof-of-Concept-Projekt (PoC), welches mit dem BAMF in der ersten Hälfte des Jahres 2018 durchgeführt wurde. Im Folgenden werden zunächst die Grundlagen des deutschen Asylprozesses vermittelt sowie bestehende Anwendungen der Blockchain-Technologie im öffentlichen Sektor beleuchtet. Anschließend erfolgen die Erläuterung

des Vorgehens im PoC, der gewählten Systemarchitektur sowie eine Zusammenfassung der Ergebnisse der anschließenden Evaluation des PoCs. Abschließend folgt ein kurzer Ausblick auf mögliche Erweiterungen der erprobten Lösung.

## Hintergrund

### Asyl und Migration in Deutschland

Für das Asylverfahren ist in Deutschland unter Berücksichtigung vielfältiger Verantwortlichkeiten und strenger, rechtlicher Grundlagen das BAMF verantwortlich. Das deutsche Asylverfahren bietet eine große Zahl möglicher Varianten. Abb. 1 zeigt eine schematische Darstellung der wesentlichen Schritte des allgemeinen Asylprozesses.



Abb. 1: Schematische Darstellung des allgemeinen Asylprozesses in Deutschland (in Anlehnung an [1])

Die Geflüchteten werden nach ihrer Ankunft in der Regel in einer Erstaufnahmeeinrichtung (EAE), die in die Zuständigkeit des jeweiligen Bundeslandes fällt, oder von einer Polizeibehörde erkennungsdienstlich behandelt und registriert. Anschließend erfolgt die Zuteilung zu einer zuständigen Aufnahmeeinrichtung, in der die Asylsuchenden zunächst untergebracht und gepflegt werden sowie Zugang zu medizinischer Versorgung sowie den sogenannten Ankunftsnachweis erhalten. Im Anschluss müssen die Asylsuchenden persönlich ihren Antrag auf Asyl stellen. Dies kann entweder in einer entsprechenden Außenstelle des BAMF oder einem zuständigen Ankunftszentrum geschehen. Anschließend wird vom BAMF gemäß der Dublin-Verordnung geprüft, welcher Mitgliedstaat für das Asylverfahren zuständig ist. Im Fall der Zuständigkeit Deutschlands findet im nächsten Schritt die persönliche Anhörung im BAMF statt. Das Ziel der Anhörungen ist es, die Identität der geflüchteten Person zu bestätigen bzw. zu klären sowie individuelle Fluchtgründe zu erfahren, tiefere Erkenntnisse über den Fluchtergang zu erhalten sowie gegebenenfalls Widersprüche zu klären. Ausgehend von der Anhörung sowie sonstigen Erkenntnissen wird eine Entscheidung über den Asylantrag getroffen. Im Falle einer Ablehnung erhält die den Asylantrag stellende Person in der Regel eine Ausreiseaufforderung sowie eine Abschiebungsandrohung. Gegen die Entscheidung des BAMF kann sie daraufhin vor Gericht klagen. Eine vollziehbare Ausreiseverpflichtung wird gegebenenfalls durch die jeweilige Ausländerbehörde (ABH) durchgesetzt. Ziel des PoC war es nun zu erproben, inwiefern Blockchain diesen Prozess technisch unterstützen und effizienter gestalten kann.

### Blockchain im öffentlichen Sektor

Der öffentliche Sektor umfasst neben der Regierung und der öffentlichen Verwaltung noch weitere Bereiche wie die Versorgung mit Strom und Wasser. Während in anderen Ländern in vielen dieser Bereiche bereits Blockchain-Lösungen erprobt werden, ist die Technologie im öffentlichen Sektor in Deutschland jedoch bisher kaum angekommen [9]. Im Rahmen des Koalitionsvertrags hat die Bundesregierung 2018 Blockchain jedoch als einen wesentlichen Forschungsschwerpunkt definiert und beschlossen, "innovative Technologien wie Distributed Ledger (Blockchain) [zu] erproben, so dass basierend auf diesen Erfahrungen ein Rechtsrahmen geschaffen werden kann" [17]. Denkbare Zielanwendungsfelder sind unter anderem „öffentlich geführte Register und die Verwaltung von Rechtstiteln, bspw. Kataster oder Grundbücher“ [24]. Ebenso kann Blockchain die transparente Buchführung öffentlicher Haushalte, die digitale Durchführung von Wahlen, die Verifikation von Dokumenten und die Einführung digitaler Identitäten ermöglichen [24].

Andere Länder haben bereits mit der Umsetzung solcher Blockchain-Lösungen begonnen. So plant Dubai mit dem Dubai Land Department eine komplette Regierungsbehörde in einer Blockchain abzubilden. Bis 2020 sollen alle Transaktionen der Behörde komplett über eine Blockchain abgewickelt werden. Eine frühe Version dieser Blockchain ist bereits im Oktober 2017 gestartet [7, 12]. Im Vergleich dazu ist die Regierung in Estland bereits heute eine der ersten nahezu vollständig digitalisierten Regierungen [13]. Mit Hilfe eines neuen Ausweisdokuments, welches mit einer digitalen Identität gekoppelt ist, können die Bürger digital auf eine Vielzahl von Verwaltungsprozessen zugreifen und Behördengänge online absolvieren [15]. Zudem unterstützt das System alle Bereiche des öffentlichen Sektors (z. B. Gesundheit, Bildung) und sogar Wahlen neuer Regierungen werden bereits digital durchgeführt [13]. Die eingesetzte Middleware X-Road wurde in den vergangenen Jahren in einigen Bereichen, zum Beispiel dem Gesundheitswesen, durch explizite Blockchain-Lösungen ergänzt [14].

Auch im Bereich der Flüchtlingspolitik existieren bereits erste Anwendungen digitaler Identitäten auf Blockchain-Basis. So strebt die ID2020-Allianz an, weltweit das Leben der Menschen und insbesondere das Leben von Migranten, die keine offizielle Identität besitzen, durch eine digitale Identität – unter anderem auf Basis von Blockchain – zu verbessern [16]. Ein analoger Anwendungsfall wurde in vergleichsweise kleinem Rahmen an anderer Stelle bereits umgesetzt. So wird die Iris syrischer Flüchtlinge in einem Flüchtlingslager in Jordanien bei ihrer Ankunft gescannt und anschließend basierend auf einer Blockchain zur eindeutigen Identifikation der Flüchtlinge unter anderem bei der Ausgabe von Lebensmitteln oder beim Einkaufen verwendet [23, 25]. Ähnliche Anwendungsfälle sind die Blockchain-basierte App Fummi [21], das Finanzsystem Disberse [8] sowie die Prepaid-Kreditkarte des Start-ups MONI für Geflüchtete in Finnland [18, 20].

## Konzeption eines Blockchain-basierten Systems im Kontext von Asyl und Migration

Im Januar 2018 entschied sich das BAMF, im Rahmen eines PoCs die Potentiale der Blockchain-Technologie im Asylkontext zu evaluieren. Aufgrund der großen Komplexität des deutschen Asylprozesses sollte zunächst anhand eines generischen und stark vereinfachten Prozesses untersucht werden, inwiefern Blockchain dazu beitragen kann, die behördenübergreifende Kommunikation und Zusammenarbeit zu verbessern. Nach einer positiven Vorevaluierung zur Prüfung des Mehrwerts der Anwendung der Technologie wurde ein geeignetes Blockchain-basiertes System durch ein gemischtes Team aus Wissenschaft und Praxis entwickelt. Im Anschluss wurde der PoC gemäß eines für die Blockchain-Technologie entwickelten Evaluierungsrahmenwerks bewertet. Neben den bekannten Vorteilen einer Blockchain-Lösung bergen insbesondere die Eigenschaften Unveränderbarkeit und Transparenz der Daten große Herausforderungen im Hinblick auf den Datenschutz. Dieser steht im Asylprozess, bei dem äußerst sensible Daten gespeichert und verarbeitet werden müssen, besonders im Fokus. Daher war die Betrachtung und Einhaltung rechtlicher Aspekte ein besonderer Schwerpunkt bei der Umsetzung und der Evaluation.

### Ablauf des Proof-of-Concept

Der PoC unterteilte sich in fünf sequentielle Phasen. Abb. 2 veranschaulicht die einzelnen Phasen des PoCs sowie die wichtigsten methodischen Vorgänge und Designentscheidungen. Zu Beginn des PoCs wurde in gemeinsamen Workshops die behördenübergreifende Zusammenarbeit und Kommunikation im Asylprozess als vielversprechendster Anwendungsfall für den Einsatz der Blockchain-Technologie identifiziert. Anschließend erfolgte im Rahmen der Konzeption der Systemarchitektur eine Evaluation der Eignung der Blockchain-Technologie für diesen Anwendungsfall, die Aufnahme der aus dem Vorgehensmodell Scrum bekannten „User Stories“ sowie eine technische Anforderungsanalyse, eine detaillierte Analyse der bestehenden Systemlandschaft und die Modellierung der Systemarchitektur (vgl. [11]). Zum Ende der konzeptionellen Phasen wurden die Anwendersysteme definiert, die im Rahmen des PoCs durch sogenannte Mockups (teilweise funktionsfähige Imitate der Anwendersysteme) simuliert werden sollten. Außerdem wurden Kreativworkshops zur Ausgestaltung einer grafischen Benutzeroberfläche (sog. Blockchain-Report) durchgeführt. In der Hauptphase der Entwicklung wurde der Großteil des Prototyps unter ständigem Abgleich mit den in Phase 2 identifizierten Fachanforderungen entwickelt und die einzelnen Funktionalitäten getestet. Unter anderem wurden hierbei auch Entscheidungen über die Automatisierung einiger Workflows getroffen und in einem Smart Contract umgesetzt. Den Abschluss des PoCs bildeten umfassende Tests des Prototyps und ein Vergleich der entwickelten Blockchain-Lösung mit einer alternativen weiterentwickelten Lösung des aktuellen Systems. Hierzu wurde ein Evaluationsframework und Kennzahlensystem entlang der drei Dimensionen „fachlich, technisch, rechtlich“ entwickelt [10]. Um rechtlichen Anforderungen – insbesondere dem Datenschutz – gerecht zu werden, wurde zudem ein externes juristisches Gutachten in Auftrag gegeben.

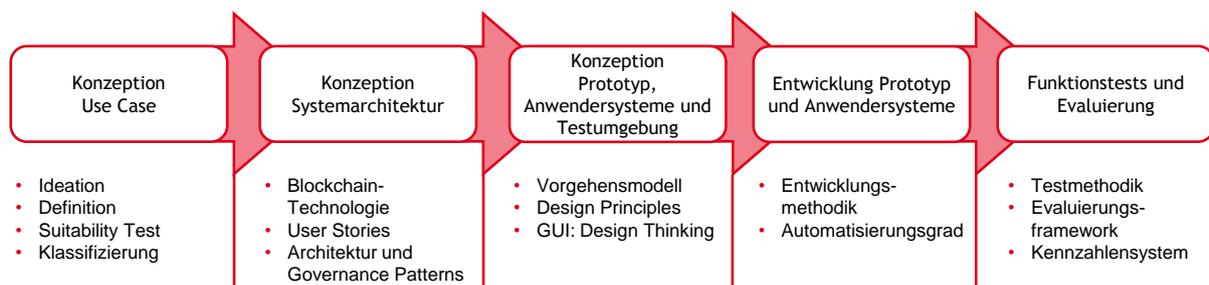


Abb. 2: Entwicklung der Blockchain-Lösung in fünf Phasen

## Architektur des Proof-of-Concept

Die Architektur gliedert sich in drei Hauptelemente. Hierzu gehören die aktuellen Bestandssysteme der betrachteten Behörden, eine sogenannte Adapterschicht, welche die Kommunikation zwischen der Blockchain und den Bestandssystemen übernimmt, sowie eine behördenübergreifende Blockchain-Schicht (siehe Abb. 3).

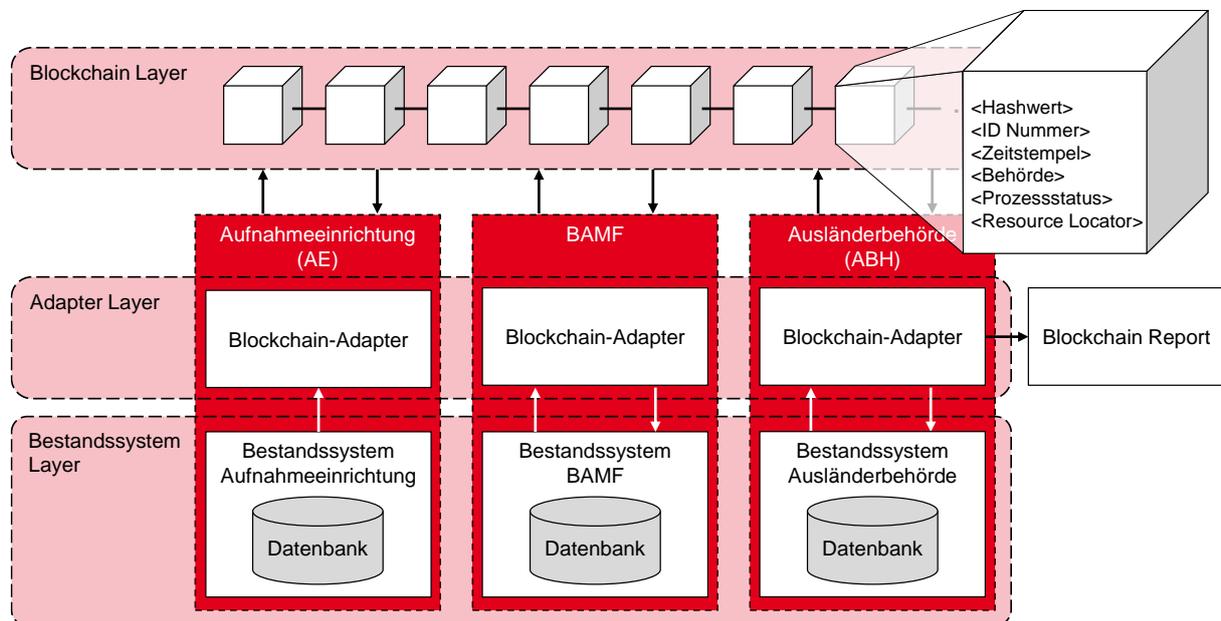


Abb. 3: Schematische Systemarchitektur des Proof-of-Concept

Auf Grundlage der Ergebnisse der fachlichen und technischen Analyse wurde eine private permissioned Blockchain-Lösung auf Ethereum-Basis ausgewählt. Ethereum ist eine weit verbreitete Open-Source-Blockchain-Lösung, die von einer großen und aktiven Community kontinuierlich weiterentwickelt wird. Die Adapterschicht beinhaltet für jede Behörde einen eigenen Adapter, welcher je eine Schnittstelle in das jeweilige Bestandssystem und in die übergreifende Blockchain besitzt. Zudem beinhalten alle Adapter ein Rechte- und Rollenkonzept, welches sicherstellt, dass jede Behörde nur die Informationen einsehen kann, für die eine rechtliche Grundlage besteht. Die jeweiligen (bisher simulierten) Bestandssysteme werden nicht angepasst, sondern lediglich um eine Schnittstelle zum Adapter erweitert. Um die notwendige Integrationstiefe mit den bestehenden Anwendungssystemen zu minimieren, wurden im Rahmen des Prototyps evaluiert, welche Daten auf der Blockchain bereitgestellt werden müssen, um einen Mehrwert stiften zu können. Hierbei galt stets das Prinzip der Datensparsamkeit. Der Prototyp hinterlegt lediglich eine einer Person (perspektivisch auch einem Antrag) eindeutig zuordenbare technischen ID (zum Beispiel den Public Key), einen Zeitstempel, die speichernde Behörde und den aktuellen Prozessstatus der Person beziehungsweise des Antrags. Um dennoch einen Bezug zu den entsprechenden Prozessdaten herstellen zu können, hinterlegt der Prototyp zusätzlich noch einen sog. Resource Locator (präziser Verweis auf weitere Daten im Bestandssystem). Dieser gibt den Speicherort der betreffenden Daten im Bestandssystem der durchführenden Behörde an. Abschließend wurde die Konformität dieser Architektur mit aktuellen Vorgaben im Bereich des Datenschutzes durch ein juristisches Gutachten geprüft und grundsätzlich bestätigt, auch wenn es für ein Produktivsystem noch mancher Anpassungen und weiterer Klärungen bedarf, v.a. hinsichtlich der datenschutzrechtlichen Einordnung einzelner Daten auf der Blockchain.

Der besondere Mehrwert der Architektur besteht darin, dass operative Prozessdaten gemäß geltender Rechtsgrundlagen zwischen verschiedenen Behörden geteilt werden können ohne dabei an Datenhoheit einzubüßen oder personenbezogene Daten direkt auf der Blockchain zu speichern. Der Personenbezug der Daten wird ausschließlich über die Zuordnung in der Adapterschicht hergestellt. Ein Austausch personenbezogener Daten erfolgt zudem ausschließlich auf Basis aktiv auszulösender Einzelanfragen über die Adapter. Diese Anfragen können mit den auf der Blockchain gespeicherten Resource Locators gezielt gestellt werden (siehe Abb. 3). „Zeiger“ stellen einen direkten Link auf einen konkreten Datensatz dar und ermöglichen bei entsprechender Berechtigung lediglich die Einsicht in die dort gespeicherten Daten. Bei solch einer Anfrage besitzt die anfragende Behörde jedoch weder Schreib- noch Leserechte in den Bestandssystemen der anderen Behörden. Anfragen sind so direkt an die Adapter zu richten. Diese überprüfen die Berechtigung der Anfrage, extrahieren die angefragten Daten aus den Quellsystemen und stellen sie der anfragenden Behörde unabhängig von der Blockchain zur Verfügung.

Auf diese Weise lassen sich datenschutzrechtliche Anforderungen wie Löschungen oder Berichtigungen von personenbezogenen Daten umsetzen. Da keine personenbezogenen Daten direkt auf der Blockchain abgelegt werden, können zum Beispiel Daten im Bestandssystem gelöscht oder berichtigt werden. Der Resource Locator zeigt dann entweder auf den aktualisierten Datensatz (Berichtigung) oder auf einen leeren Datensatz, beziehungsweise ins Leere (Löschung). Dadurch können zwar Daten manipuliert werden, die auf der Blockchain gespeicherten Prozessschritte (Statusmeldungen) sind dort aber unveränderbar abgelegt und für alle Behörden, sofern erforderlich, einsehbar. Sobald ein bestimmter Prozessstatus erreicht wurde, können andere Behörden nachgelagerte Prozessschritte direkt auslösen. Diese nachgelagerten Behörden können anschließend die über den Resource Locator bereitgestellten Daten ebenfalls verwenden, um die eigenen Prozesse unter anderem dahingehend weiter zu optimieren, dass benötigte Informationen nahezu in Echtzeit bezogen werden können.

Dies ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Kommunikation der Behörden untereinander und stärkt zudem die behördenübergreifende Zusammenarbeit. Durch die zusätzliche Adapterschicht werden aufwendige und damit zeit- und kostenintensive Anpassungen an den Bestandssystemen auf ein Minimum reduziert und mit den Vorteilen einer Blockchain-Lösung (insbesondere Transparenz und Unveränderbarkeit) gewinnbringend kombiniert.

## Erkenntnisse aus dem Proof-of-Concept

Nach Abschluss der Implementierung wurde die Lösung gemeinsam mit dem BAMF anhand eines Kennzahlenkatlogs [10] wissenschaftlich evaluiert. Hierbei wurde keine Gewichtung der Kriterien vorgenommen. Allgemein betrachtet liegt der große Vorteil einer Blockchain-Lösung im untersuchten Anwendungsfall in der Herstellung eines organisationübergreifend einheitlichen Informationsstands zum Status von Asylanträgen. Dieser Informationsstand ist für alle beteiligten Behörden nachvollziehbar, nicht push-abhängig, nicht manipulierbar und stellt die Grundlage für die Verbesserung der Prozessintegrität dar. Smart Contracts können zudem das Management dieser Prozesse unterstützen und perspektivisch die Etablierung eines behördenübergreifenden Prozessmanagementsystems ermöglichen. Zudem stellt das erprobte Konzept anschaulich dar, wie eine übergreifende Blockchain-Lösung eine dezentrale Datenhaltung unterstützen kann und so insbesondere zur Datensouveränität der einzelnen Behörden sowie allgemein zur Datensparsamkeit beitragen kann. Zudem wäre eine zentrale Lösung unter Einbezug aller Behörden aus organisatorischer Sicht nur schwer umsetzbar. Diese Vorteile sind gänzlich unabhängig von Vertrauensfragestellungen, die im Blockchain-Kontext oft als wesentliche Argumente für den Einsatz der Blockchain-Technologie angeführt werden.

Konkret würde eine Blockchain-basierte Lösung sowohl technische als auch fachliche Vorteile gegenüber dem Status-Quo bieten (Details siehe Abb. 4). Die deutlichsten Vorteile zeigen sich dabei in den Bereichen Prozessintegrität, -transparenz und -effizienz. Andererseits weist die Technologie einen noch niedrigen Reifegrad auf, woraus sich Herausforderungen bei der Robustheit, der Entwicklung, der Instandhaltung und dem Betrieb ergeben. Zudem sind neue Abhängigkeiten von Drittparteien (z.B. Anbietern von Blockchain-as-a-Service), veränderte Governance-Strukturen (z. B. dezentralere Strukturen durch die Validierungsknoten der anderen Behörden) und Einschränkungen im Design der Informationsflüsse zu beachten. Letztendlich überwiegen allerdings die Vorteile. Die Zentrale Erkenntnis aus dem PoC ist die Tatsache, dass eine Blockchain-Lösung zentralen Lösungen im Hinblick auf Transparenzsteigerung in der behördenübergreifenden Zusammenarbeit, Performanz, Sicherheit und eine gemeinsame und strukturierte Datenhaltung überlegen ist.

Technisch	Fachlich	Rechtlich
<b>Systemeigenschaften</b>	<b>Kosten</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen</b>
Performance ↗	F&E / Konzeption ↓	Datensicherheit ↗
Skalierbarkeit ↗	Implementierung ↗	Arbeitnehmerschutz ↗
Sicherheit ↗	Instandhaltung und Betrieb ↗	Sonstige Regularien ↗
Datenhaltung ↗	<b>Asylprozess</b>	<b>Legende:</b> ↗ Deutliche Verbesserung ↔ Keine Veränderung ↓ Deutliche Verschlechterung
<b>Instandhaltung und Betrieb</b>	Integrität ↗	
Instandhaltung ↗	Flexibilität ↗	
Betrieb ↗	Transparenz ↗	
	Effizienz ↗	

Abb. 4: Evaluation des Proof-of-Concept im Vergleich zum Status Quo

Zudem zeigt die Evaluation der rechtlichen Aspekte sowie das erstellte externe Gutachten, dass die umgesetzte Lösung grundsätzlich datenschutzkonform ist. Gleichzeitig greift das Gutachten einzelne Aspekte (u. a., welche Daten explizit auf der Blockchain gespeichert werden sollen) auf, welche noch verbessert werden sollten. Datenschutzfreundlich ist gemäß dem Gutachten vor allem die Tatsache, dass personenbezogene Daten in den Quellsystemen und die Datenhoheit bei den jeweiligen Behörden verbleiben. Die entwickelte Architektur ist dabei theoretisch auch auf niedrigeren Ebenen denkbar. Konsequenterweitergedacht könnte ein Blockchain-basiertes System den Asylsuchenden gar Souveränität über die eigenen Daten ermöglichen. Ein solches System wäre allerdings mit erheblichem Mehraufwand in der Konzeption und Implementierung verbunden und würde vermutlich aus mehreren interoperierenden Blockchains, sprich einem Blockchain Ökosystem, bestehen. Andererseits erschwert die aktuelle regulatorische Unsicherheit den Einsatz einer Blockchain-Lösung und birgt potenzielle Risiken in der Zukunft.

## Diskussion und Ausblick

Der vom BAMF durchgeführte PoC hat gezeigt, dass der Asylprozess in Deutschland mit Hilfe der Blockchain-Technologie zielgerichtet unterstützt und die Kommunikation und Zusammenarbeit im Rahmen behördenübergreifender Prozesse damit signifikant verbessert werden kann. Eine wichtige Erkenntnis aus dem PoC ist zudem, dass Blockchain auch dort Mehrwerte stiften kann, wo keine Vertrauensvorbehalte zwischen Partnern existieren. Damit sind die Erkenntnisse aus dem PoC auch auf ähnliche Anwendungsfälle im öffentlichen Sektor übertragbar. Konkret ist Blockchain eine vielversprechende Lösung, wenn dezentrale Strukturen und Datenhaltung wünschenswert sind. Der wesentliche Vorteil eines Blockchain-basierten Systems gegenüber einer zentralen Datenbanklösung liegt im Anwendungskontext des Asylprozesses v.a. in der minimalen Integrationstiefe und der Kompatibilität mit der dezentralen Natur der Prozesse und Systeme. Werden auf der Blockchain zudem nur Verweise auf die dezentralen Systeme gespeichert, können gezielt Herausforderungen bezüglich Datenschutz und Datensparsamkeit adressiert werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind natürlich im Rahmen der Möglichkeiten eines PoCs zu interpretieren. So wurde zur Vereinfachung nur das Zusammenspiel dreier Behörden berücksichtigt. Im operativen Betrieb hingegen wären neben mehreren Instanzen pro Behörde auch noch weitere Behörden und Einrichtungen auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene (z. B. Bundespolizei oder Gesundheitsämter) zu berücksichtigen. Zudem wurde im PoC lediglich ein vereinfachter Asylprozess angenommen. Der tatsächliche Asylprozess hingegen besteht aus wesentlich mehr Prozessschritten und sieht unterschiedliche Prozessvarianten vor. Eine Blockchain-Lösung für den Operativbetrieb und insbesondere die verwendeten Smart Contracts müssten daher sehr flexibel gestaltet werden, um diese große Prozessvielfalt abbilden zu können. Zuletzt konnte die Konformität einer solchen Lösung im Hinblick auf den Datenschutz (insbesondere die DSGVO) nicht abschließend geklärt werden. An dieser Stelle ist v. a. der Gesetzgeber gefordert, entsprechende Einschätzungen zu treffen sowie Standards und Leitlinien zu definieren.

Schlussendlich konnten im Rahmen des PoC jedoch wichtige Erkenntnisse gesammelt werden. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen arbeitet das BAMF seit August 2018 an der Pilotierung eines Blockchain-basierten Systems im Kontext der Ankunfts-, Entscheidungs- und Rückführungseinrichtung (AnKER-Einrichtung) Dresden. AnKER-Einrichtungen fassen alle am Asylprozess beteiligten Behörden unter einem Dach zusammen und haben das Ziel, den Asylprozess noch effizienter und sicherer zu gestalten [4]. Die zentralen Herausforderungen der Pilotierung liegen dabei in der Umsetzung datenschutzrechtlicher Details und der präzisen Abbildung der geltenden Rechtslage. Der potentiell operative Mehrwert des anvisierten Systems hingegen ist bereits jetzt deutlich erkennbar. In diesem Sinne könnte eine solche Blockchain-Lösung als „digitaler Enabler“ des europäischen Föderalismus im Asylkontext verstanden werden. Ausgehend von der Blockchain-Lösung für den Asylprozess in Deutschland könnte eine EU-weite Plattform zum dezentralen Management von Asylprozessen geschaffen werden. Auf dieser Plattform könnten Asylsuchende bei ihrer Ankunft in Europa einmalig registriert und ihre Gesuche anhand dieser Identität zunächst nationalagnostisch bearbeitet werden. Damit könnten unter anderem Prozesse wie das Dublin-Verfahren deutlich transparenter und schneller abgewickelt werden. Gleichzeitig wäre durch die Dezentralität der Datenhaltung gesichert, dass die einzelnen Länder weiterhin die Hoheit über die Daten des jeweiligen nationalen Asylprozesses behalten. Gerade im europäischen Kontext weist eine Blockchain so noch deutlich umfangreichere Vorteile als auf nationaler Ebene auf. Die im PoC erarbeitete Lösung kann dementsprechend auch als generische Referenzarchitektur für europäische Anwendungskontexte gesehen werden.

## Acknowledgement

Diese Arbeit wurde im Rahmen eines gemeinsamen Projekts der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT zusammen mit dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) entwickelt. Die Autoren danken allen Beteiligten für ihre Unterstützung.

## Literatur

1. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2016) Ablauf des deutschen Asylverfahrens. Ein Überblick über die einzelnen Verfahrensschritte und rechtlichen Grundlagen. Publikationsstelle des Bundesamtes für Migration und Flüchtlinge. [https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/das-deutsche-asylverfahren.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/das-deutsche-asylverfahren.pdf?__blob=publicationFile)
2. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2018) Glossar - Auslaenderzentralregister. <https://www.bamf.de/DE/Service/Left/Glossary/function/glossar.html?nn=1363008&lv2=5831810&lv3=4553006>. Zugegriffen: 08. November 2018
3. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2018) Glossar - XAusländer. <https://www.bamf.de/DE/Service/Left/Glossary/function/glossar.html?lv3=3979824&lv2=5831856>. Zugegriffen: 08. November 2018
4. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2018) Start der AnKER-Einrichtungen. <http://www.bamf.de/SharedDocs/Meldungen/DE/2018/20180801-am-start-anker-einrichtungen.html>. Zugegriffen: 23. Januar 2019
5. Buterin V (2014) A next-generation smart contract and decentralized application platform. Whitepaper
6. Christidis K, Devetsikiotis M (2016) Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. IEEE Access 4:2292–2303
7. D’Cunha SD (2017) Dubai Sets Its Sights On Becoming The World’s First Blockchain-Powered Government. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/suparnadutt/2017/12/18/dubai-sets-sights-on-becoming-the-worlds-first-blockchain-powered-government/#7eb561c454ba>. Zugegriffen: 16. März 2018
8. Disberse (2018) The Future of Aid is Here. <http://www.disberse.com/>. Zugegriffen: 18. April 2018
9. Fridgen G, Lockl J, Radszuwill S, Rieger A, Schweizer A, Urbach N (2018) A Solution in Search of a Problem. A Method for the Development of Blockchain Use Cases. 24<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems (AMCIS):1–10
10. Fridgen G, Guggenmos F, Lockl J, Schweizer A, Urbach N (2018) Developing an Evaluation Framework for Blockchain in the Public Sector. The Example of the German Asylum Process. In: Prinz W, Hoschka P (Hrsg) Reports of the European Society for Socially Embedded Technologies. European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET), S 1–8
11. Glaser F (2017) Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain enabled System and Use Case Analysis. Proceedings of the 50<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences:1543–1552
12. Government of Dubai (2017) Dubai Land Department becomes world’s first government entity to conduct all transactions through Blockchain network. <http://mediaoffice.ae/en/media-center/news/7/10/2017/dubai-land-department.aspx>. Zugegriffen: 21. März 2018
13. Government of Estonia (2018) A digital leadership for the European Union - e-Estonia. <https://e-estonia.com/press-review-a-digital-leadership-for-the-european-union/>. Zugegriffen: 07. April 2018
14. Government of Estonia (2018) e-Health Records - e-Estonia. <https://e-estonia.com/solutions/healthcare/e-health-record/>. Zugegriffen: 23. Januar 2019
15. Government of Estonia (2018) ID card - e-Estonia. <https://e-estonia.com/solutions/e-identity/id-card>. Zugegriffen: 04. April 2018
16. ID2020 Alliance (2018) The ID2020 Alliance. <https://id2020.org/partnership/>. Zugegriffen: 18. April 2018
17. Koalitionsvertrag der Großen Koalition (2018) Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD
18. Mattke S (2017) Blockchain für Flüchtlinge: Digitale Identität mit Prepaid-Kreditkarte für Asylsuchende in Finnland. Heise Medien. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Blockchain-fuer-Fluechtlinge-Digitale-Identitaet-mit-Prepaid-Kreditkarte-fuer-Asylsuchende-in-3823031.html>. Zugegriffen: 14. März 2018
19. Nakamoto S (2008) Bitcoin. A peer-to-peer electronic cash system

20. Orcutt M (2017) How Blockchain Is Kickstarting the Financial Lives of Refugees. <https://www.technologyreview.com/s/608764/how-blockchain-is-kickstarting-the-financial-lives-of-refugees/>. Zugegriffen: 02. Mai 2018
21. RESET (2018) New Blockchain Powered App Provides Digital Identity and Financial Services to the Homeless | Development. <https://en.reset.org/blog/new-blockchain-powered-app-provides-digital-identity-and-financial-services-homeless-01032018>. Zugegriffen: 18. April 2018
22. Underwood S (2016) Blockchain beyond bitcoin. Communications of the ACM 59(11):15–17. doi:10.1145/2994581
23. United Nations High Commissioner for Refugees (2015) Iris scan system provides cash lifeline to Syrian refugees in Jordan. Zugegriffen: 18. April 2018
24. Welzel C, Eckert K-P, Kirstein F, Jacumeit V (2017) Mythos Blockchain. Herausforderung für den öffentlichen Sektor. <https://www.oeffentliche-it.de/documents/10181/14412/Mythos+Blockchain+-+Herausforderung+f%C3%BCr+den+%C3%96ffentlichen+Sektor>. Zugegriffen: 16. März 2018
25. World Food Programme (2017) Blockchain Against Hunger: Harnessing Technology In Support Of Syrian Refugees. World Food Programme. <https://www.wfp.org/news/news-release/blockchain-against-hunger-harnessing-technology-support-syrian-refugees>. Zugegriffen: 21. März 2018