

# Digitalisierung in der Justiz – Vertrauen in digitale Dokumente durch Blockchain- Technologie

---

Digitale Technologien ermöglichen es, viele bislang aufwendige papierbasierte Prozesse zu optimieren. Der Optimierungsprozess ist jedoch meist mit der Herausforderung verbunden, dass digitale Dokumente im Gegensatz zu ihren papierbasierten Pendanten deutlich leichter zu manipulieren oder duplizieren sind, was deren Glaubwürdigkeit empfindlich mindert. Auf Basis dieser Herausforderungen wurde die vergleichsweise junge Blockchain-Technologie als Lösungsmöglichkeit für die bisher papierbasierten Prozesse um Nachweisdokumente identifiziert.

*Matthias Babel, Nadja Danninger, Andreas Ehresmann, Tobias Guggenberger, Nils Urbach, Fabiane Völter und Martin Wachter*

Die Blockchain-Technologie bietet Mechanismen, die Echtheit und fortdauernde Gültigkeit von digitalen Dokumenten zweifelsfrei zu bestätigen. Dieser Ansatz wird auf Basis zweier konkreter Anwendungsfälle der deutschen Justiz konkret ausgearbeitet und evaluiert. Der Beitrag greift dabei auf die Machbarkeitsstudie „Das Blockchain-basierte Gültigkeitsregister“ zurück, welche die Bundesnotarkammer und das Bayerische Staatsministerium der Justiz gemeinsam mit der Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT veröffentlicht haben. Anschließend wird eine Handlungsempfehlungen für die Nutzung des Gültigkeitsregisters abgeleitet.

Um in der digitalen Welt die Glaubwürdigkeit und Rechtskräftigkeit von Dateien zu erhöhen, bietet sich ein ebenfalls digitales Register an, in welchem Dateien registriert und deren Echtheit und Gültigkeit in Echtzeit nachvollzogen werden kann. Um die Anforderungen, die an ein solches Register gestellt werden, detailliert verstehen zu können, müssen zunächst die bisherigen papierbasierten Prozesse beleuchtet werden. Für die Studie wurden hierzu sowohl notarielle Vollmachten als auch Erbscheine näher betrachtet.

Mit einer Vollmacht verleiht ein Vollmachtgeber einem Bevollmächtigten die Befugnis, ihn gegenüber Dritten zu vertreten. Ein Erbschein ist ebenfalls ein Nachweisdokument. Er wird auf Antrag durch das Nachlassgericht erteilt und dient in erster Linie dem Erben als Zeugnis seines Erbrechts und seiner Erbquote. Notarielle Vollmachten und Erbscheine haben in ihrem „Lebenszyklus“ vieles gemeinsam. In beiden Fällen spielt eine Urkunde in Papierform eine wichtige Rolle für den Rechtsverkehr. An diese ist jeweils ein Rechtsschein geknüpft, der Dritte in ihrem guten Glauben an die darin verlautbarte Rechtsmacht schützt. Mit der Urkunde in Papierform sind jedoch umgekehrt auch Herausforderungen verbunden, insbesondere im Falle des Widerrufs der Vollmacht oder der Unrichtigkeit des Erbscheins. Nachfolgend werden daher zunächst die aktuellen papiergebundenen Prozesse rund um notarielle Vollmachten und Erbscheine dargestellt, woraus im Folgenden die Umsetzungs-idee, das elektronische Gültigkeitsregister, abgeleitet wird.

## Erteilung und Verwendung einer Ausfertigung

Am Anfang steht die Beurkundung der Vollmacht durch den Notar bzw. die Erteilung des Erbscheins durch das Nachlassgericht. Die Urschrift dieser Dokumente gelangt grundsätzlich nicht in den Rechtsverkehr, sondern verbleibt beim Notar bzw. Nachlassgericht. Von der Urschrift wird jeweils eine sogenannte Ausfertigung erstellt, welche diese im Rechtsverkehr vertritt.

Wenn sich der Bevollmächtigte oder Erbe als solcher ausweisen möchte, legt er die Ausfertigung vor. Dritte können hieraus den Inhalt der notariellen Vollmacht bzw. des Erbscheins erkennen und dürfen auf die Richtigkeit des Inhalts vertrauen.

## Rückerlangung der Ausfertigung

Vollmacht und Erbschein können jedoch ihre Gültigkeit verlieren. Der Vollmachtgeber kann die Vollmacht grundsätzlich jederzeit widerrufen. Ein

**Matthias Babel**<sup>1,2,3</sup>

**Nadja Danninger**<sup>4</sup>

**Andreas Ehresmann**<sup>5</sup>

**Tobias Guggenberger**<sup>1,2,3</sup>

**Nils Urbach**<sup>1,2,6</sup> (✉)

[nils.urbach@fim-rc.de](mailto:nils.urbach@fim-rc.de)

**Fabiane Völter**<sup>1,2,3</sup>

**Martin Wachter**<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Projektgruppe Wirtschaftsinformatik, Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, Bayreuth, Deutschland

<sup>2</sup>Kernkompetenzzentrum Finanz- und Informationsmanagement, Bayreuth, Deutschland

<sup>3</sup>Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

<sup>4</sup>Bundesnotarkammer, Berlin, Deutschland

<sup>5</sup>Bayerisches Staatsministerium der Justiz, München, Deutschland

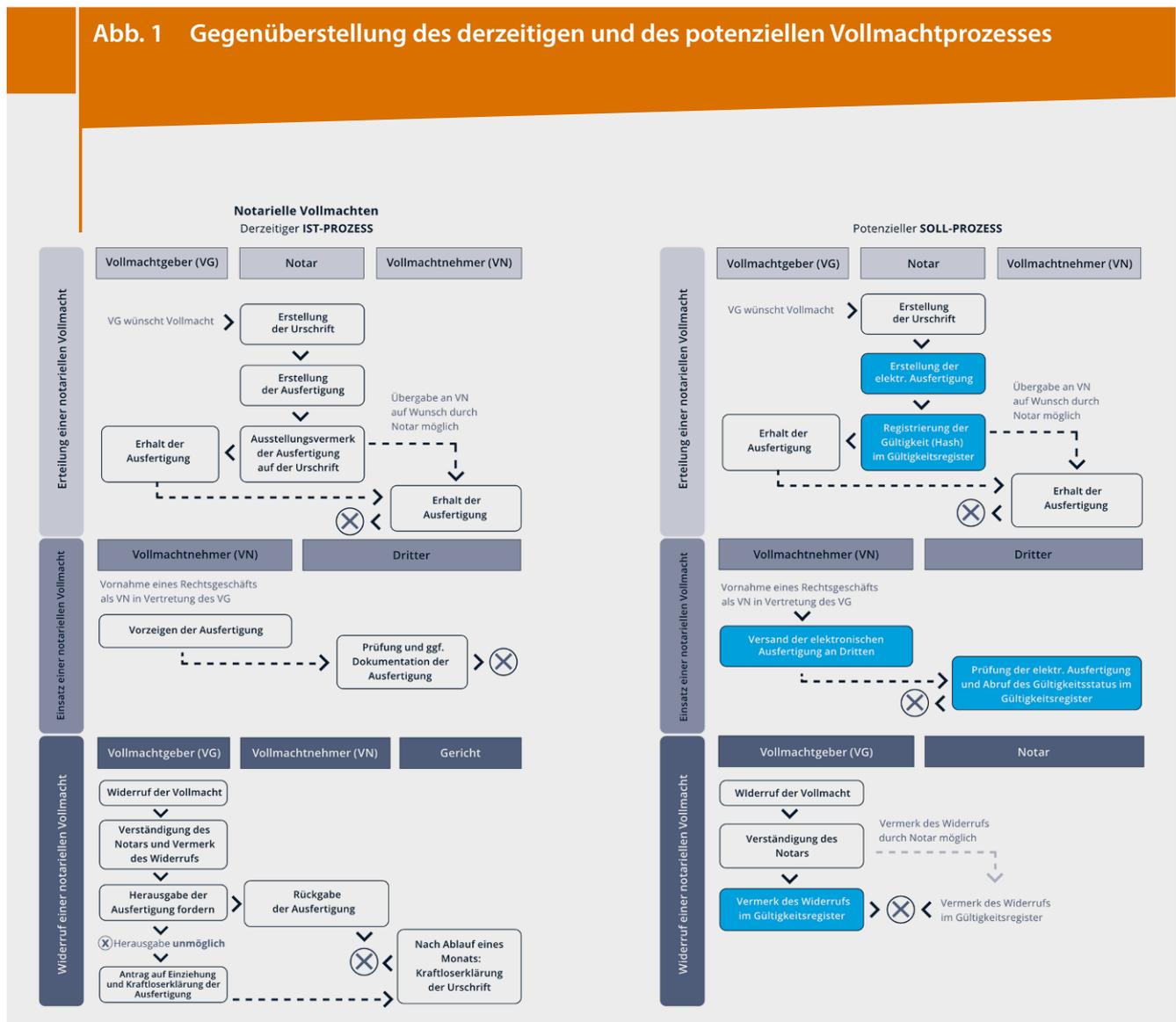
<sup>6</sup>Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt, Deutschland

Erbschein kann sich als unrichtig erweisen, z. B. durch ein abweichendes neueres Testament. In diesen Fällen sollte die Ausfertigung nicht weiter im Umlauf bleiben.

Ansonsten besteht für den Vollmachtgeber die Gefahr, dass der ehemals Bevollmächtigte (auch wenn er sich schadensersatzpflichtig oder gar strafbar macht) mithilfe der Ausfertigung den Fortbestand der Vollmacht vortäuscht. Sofern ein Dritter das Erlöschen der Vollmacht weder kennt noch kennen muss, schützt das Gesetz dessen Gutgläubigkeit. Dies bedeutet, dass das Rechtsgeschäft mit dem gutgläubigen Dritten trotz des Widerrufs für und gegen den Vollmachtgeber wirkt. Man spricht daher auch davon, dass die Vorlage einer Vollmachtsausfertigung den Rechtsschein des Fortbestands der Vollmacht erzeugt. Ähnlich verhält es sich mit einem unrichtigen Erbschein. Gutgläubige Dritte dürfen auf die Richtigkeit des Inhalts vertrauen.

In einer solchen Situation ist es für Vollmachtgeber und wahre Erben wichtig, die Kontrolle über sämtliche Ausfertigungen zurückzuerlangen, um

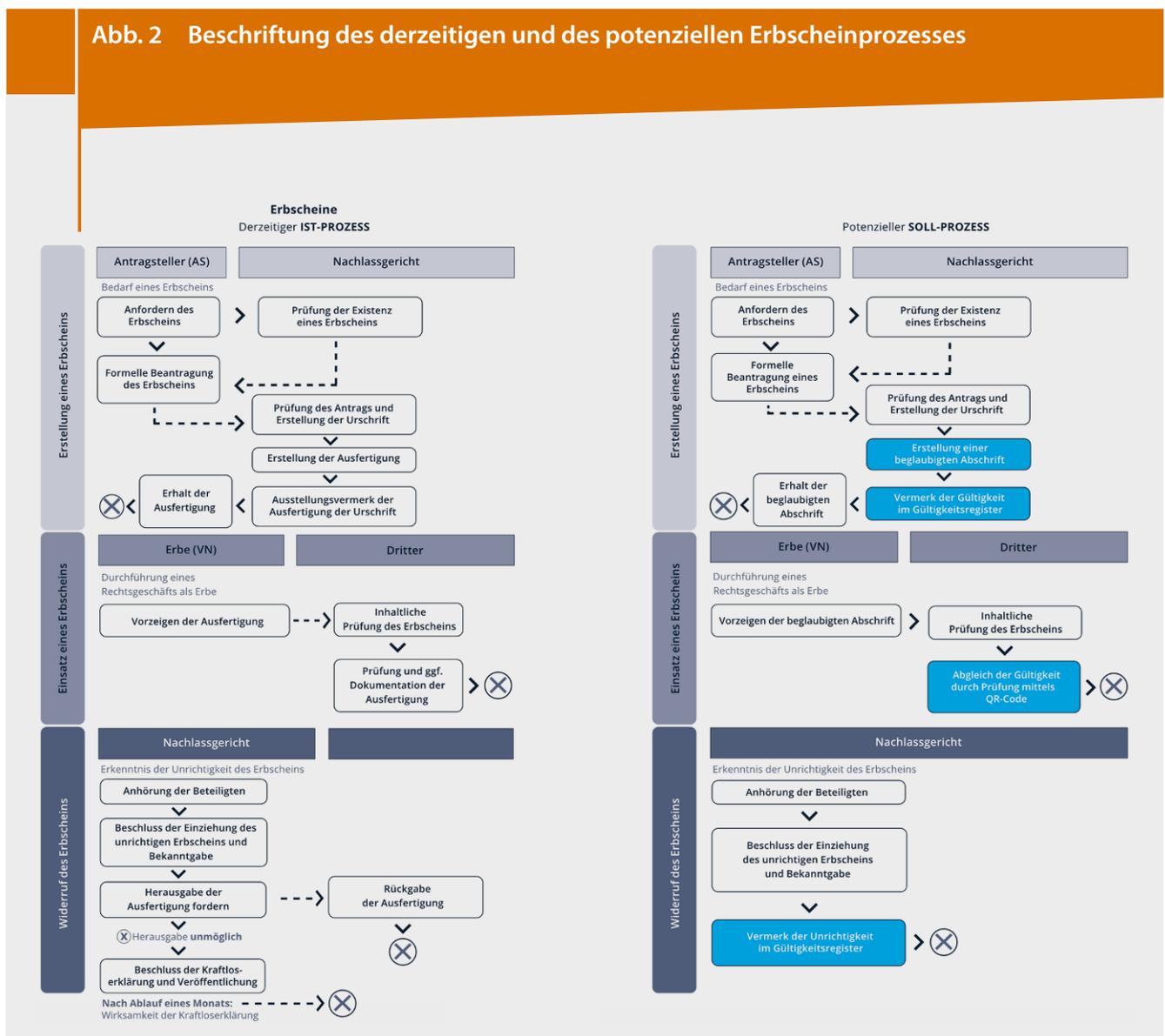
Abb. 1 Gegenüberstellung des derzeitigen und des potenziellen Vollmachtprozesses



einen Missbrauch zu verhindern. Nach dem Gesetz kann der Vollmachtgeber sodann die Rückgabe aller Ausfertigungen verlangen. Entsprechend kann der wahre Erbe vom Scheinerben die Rückgabe aller Ausfertigungen an das Nachlassgericht fordern.

Wird die Herausgabe verweigert, kann der Herausgabeanspruch auch eingeklagt und die Herausgabe vollstreckt werden. Praktisch häufiger ist in einem solchen Fall indes eine sogenannte Kraftloserklärung der Ausfertigungen. Hierbei handelt es sich um ein gerichtliches Verfahren, bei dem einen Monat lang die Kraftloserklärung öffentlich bekannt gemacht wird, bevor sie wirksam wird. Durch dieses Verfahren verlieren alle Ausfertigungen ihre Rechtsscheinwirkung und sind gewissermaßen neutralisiert.

Eine detaillierte, wenn auch vereinfachte Darstellung der aktuellen sowie der potenziellen Prozesse ist für die notarielle Vollmacht durch **Abb. 1** und für den Erbschein durch **Abb. 2** grafisch veranschaulicht.



## Verbesserungspotenzial des Status quo

Aus dem Status quo ergeben sich folgende Problematiken:

- Um Rechtsgeschäfte im Rahmen der Vollmacht/des Erbscheins durchzuführen, muss die papierbasierte Ausfertigung jederzeit mitgeführt werden.
- Es ist für Dritte wichtig, nachweisen zu können, ob und wann eine Ausfertigung einer Vollmacht vorgelegt wurde.
- Bei Widerruf der Vollmacht oder bei Unrichtigkeit eines Erbscheins kann es für die Vollmachtgeber oder die wahren Erben bis zur Zurückerlangung aller Ausfertigungen zu einer belastenden Situation kommen.

## Umsetzung des Registers auf einer sicheren Plattform

Da Dateien beliebig oft vervielfältigt werden können und zudem deren Kopien nicht vom Original zu unterscheiden sind, ist eine Herausgabe aller Dateien, äquivalent jener von Papieraufertigungen, nicht realisierbar. Alle drei dargestellten Probleme weisen demnach in Richtung eines online abrufbaren Gültigkeitsregisters mit folgenden Eigenschaften:

- Das Dokument ist elektronisch speicherbar und kann beispielsweise mit einem Smartphone jederzeit mitgeführt werden.
- Die Gültigkeit eines Dokuments wird zeitpunktbezogen festgehalten und sowohl rechtssicher als auch dauerhaft gespeichert.
- Die Gültigkeit einer Ausfertigung kann jederzeit in Echtzeit in einem elektronischen Register sowohl eingesehen als auch bequem vom Berechtigten verändert werden.

## Technische Anforderungen

Um diese Idee realisieren zu können, müssen diverse technische Anforderungen erfüllt sein. Allgemein muss ein entsprechendes Gültigkeitsregister sicher und nachhaltig implementiert werden. Im Detail wurden die in **Tab. 1** dargestellten Anforderungen definiert und adressiert.

## Implementierung des Registers auf Basis der Blockchain-Technologie

Auf Basis der technischen Anforderungen hat sich der Einsatz der Blockchain-Technologie als vielversprechend erwiesen, da diese bedingt durch ihre dezentrale Struktur die Implementierung von Systemen, die ohne Abhängigkeit zu zentralen Datenbanken auskommen, erlaubt [1]. Dadurch wird die Problematik adressiert, dass Daten in zentralen Datenbanken bei Verlust, Angriff oder Störung einer großen Schwachstelle ausgesetzt sind. Auf Blockchain-Basis lassen sich entsprechend hochverfügbare Systeme realisieren, da selbst bei Abschaltung einzelner Netzwerkteilnehmer das Netzwerk als solches weiterbesteht. Insbesondere bei einem elektronischen Gültigkeitsregister ist dies ein zentraler Aspekt [2]. Aufbauend auf der Vernetzung der einzelnen Teilnehmer stellt die Blockchain-Technologie sicher, dass alle Parteien auf demselben aktuellen Stand gehalten werden. Dies ist insbesondere bei einer organisationsübergreifenden Zusammenarbeit wie zwischen der Bundesnotarkammer und dem Bayerischen Staatsministerium

### Zusammenfassung

- Die aktuellen Vorgänge rund um notarielle Vollmachten und Erbscheine sind an vielen Stellen rein analog und weisen Optimierungspotenzial auf.
- Eine Digitalisierung der bisher papierbasierten Ausfertigungen von Vollmachten und Erbscheinen in Kombination mit einem Gültigkeitsregister auf Blockchain-Basis wurde prototypisch implementiert.
- Viele Vorgänge im Zusammenhang mit Vollmachten und Erbscheinen lassen sich dadurch vereinfachen und beschleunigen.

der Justiz ein sehr wichtiger Aspekt [3]. Zudem wird jede Änderung des Registers protokolliert. So ist jede zwischenzeitliche Veränderung und ebenso die Gesamthistorie einsehbar. Außerdem wird eine Zuordnung der involvierten Parteien mit einem zugehörigen Zeitpunktbezug möglich.

Im Speziellen wird für die Implementierung des Anwendungsfalls auf das Blockchain-Framework Hyperledger Fabric zurückgegriffen. Es handelt sich hierbei um ein modulares Blockchain-Ökosystem, welches durch zahlreiche beteiligte Entwickler stetig weiterentwickelt wird [4]. Die Architektur von Hyperledger Fabric ist auf die Anwendung in Konsortien spezialisiert, bietet eine sichere und energieeffiziente Implementierung der Blockchain-Technologie, klare Schnittstellen für die Integration in Bestandssysteme und stellt die Basis für eine grafische Oberfläche dar, welche zur Erprobung des Anwendungsfalls entwickelt wurde. So wurden mehrere Serversysteme erstellt, auf denen die Blockchain-Komponenten installiert wurden. Dementsprechend wäre für die unautorisierte Veränderung von Daten eine Manipulation aller Server notwendig. Weiterhin sind aufgrund dieser Architektur der Blockchain Back-up-Lösungen nicht mehr vonnöten. Die dem System zugrunde liegende Architektur kann **Abb. 3** entnommen werden.

### Dokumenten-ID

Zur Zuordnung und Prüfung der Gültigkeit von Dokumenten ist eine eindeutige Identifikation über eine ausgewiesene ID notwendig.

## Kernthese 1

Ein digitales Register zur Verwaltung von notariellen Vollmachten und Erbscheinen optimiert die damit zusammenhängenden Prozesse enorm.

**Tab. 1 Technische Anforderungen**

Anforderung	Beschreibung
<i>IT-Sicherheit</i>	Da die Gültigkeit von notariellen Vollmachten und Erbscheinen eine hervorgehobene Bedeutung im Rechtsverkehr hat, muss das Gültigkeitsregister weitreichende Anforderungen der IT-Sicherheit erfüllen. Um zu verhindern, dass die in dem System aufgerufenen Informationen durch unautorisierte Vorgänge verändert werden können, muss das System einen hohen Grad an Datenintegrität sicherstellen. Selbst ein direkter Angriff auf die zugrunde liegenden Datensysteme darf nicht zu unerkannten Veränderungen führen. Sobald Rechtsgeschäfte an eine entsprechende Urkunde gebunden sind, besteht eine automatische Abhängigkeit von deren (Gültigkeits-)Status im Gültigkeitsregister. Damit ein reibungsloser Rechtsverkehr stattfinden kann, muss die Verfügbarkeit auch im Falle von Cyberangriffen oder infrastrukturellen Problemen durchgängig gewährleistet sein.
<i>Vertraulichkeit der Daten</i>	Es müssen die Anforderungen der Europäischen Datenschutzgrundverordnung eingehalten werden. So muss in einem digitalen Gültigkeitsregister sichergestellt sein, dass unbeteiligte Dritte nicht uneingeschränkt notarielle Vollmachten oder Erbscheine einsehen können.
<i>Rechte- und Rollenmanagement</i>	Mit dem elektronischen Gültigkeitsregister interagieren unterschiedliche Personen- bzw. Berufsgruppen mit verschiedenen Zielen und Aufgaben. So muss sichergestellt werden, dass deren Interaktionsmöglichkeiten auf deren Rolle zugeschnitten ist.
<i>Langzeitarchivierung</i>	Das Gültigkeitsregister muss, aufgrund der Langlebigkeit der betreffenden Dokumente, in der Lage sein, die abgespeicherten Informationen über mehrere Jahrzehnte vorzuhalten.
<i>Skalierbarkeit</i>	Wird das elektronische Register später in einem allgemeinen Rahmen eingesetzt oder sollten die Nutzungszahlen das erwartete Maß überschreiten, so muss die Lösung entsprechend skalierbar sein. Dies bedeutet zum einen, dass selbst bei Langzeitarchivierung ein Vorhalten aller relevanter Informationen möglich ist. Zum anderen darf das System auch bei zunehmender Anzahl an Teilnehmern keine Limitation darstellen.
<i>Interoperabilität</i>	Um eine barrierefreie Verwendung des elektronischen Gültigkeitsregisters sicherzustellen, muss dessen Verwendung ohne spezielles Wissen möglich sein. Ebenso ist aufgrund der großen Anzahl und Heterogenität der Parteien eine lückenlose Integration in Bestandssysteme essenziell.

## Kernthese 2

Eine Digitalisierung traditioneller rechtsrelevanter papierbasierter Prozesse ist möglich.

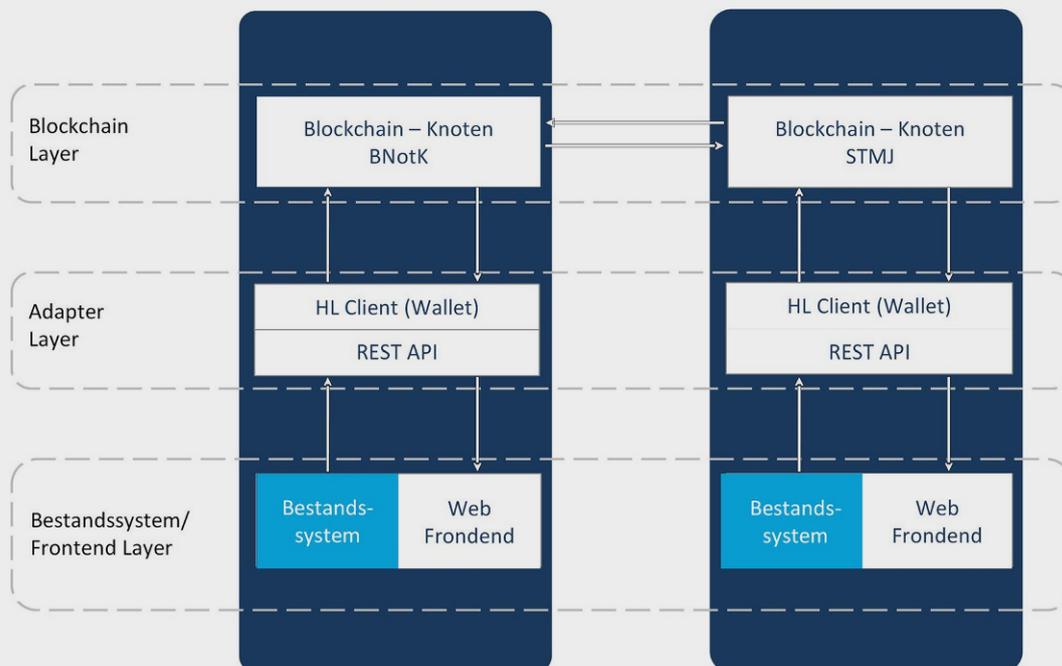
Im Kontext des Anwendungsfalls wurden zwei Möglichkeiten umgesetzt, um sowohl den Anforderungen für eine notarielle Vollmacht als auch denen für einen Erbschein gerecht zu werden:

1. Auf Basis der Blockchain-Technologie ist es möglich, einen digitalen Fingerabdruck, auch Hashwert genannt, des zu registrierenden Dokumentes zu erstellen und diesen als eindeutige ID zu verwenden. Dieses Vorgehen ist insofern vorteilhaft, als der Wert automatisch zum zugehörigen Dokument passt.
2. Alternativ ist es möglich, einen Quick-Response(QR)-Code inklusive dessen Klartext auf dem hinterlegten Dokument aufzubringen, der eine zuvor erstellte ID beinhaltet. Der Code kann anschließend mit jeder herkömmlichen Kamera eingescannt und mit einer entsprechenden Software dekodiert oder manuell gelesen werden. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass im Rahmen einer Übergangsphase sowohl digitale als auch papierbasierte Dokumente verwendet werden können.

### Zugriffsberechtigungen

Im Gegensatz zu öffentlichen Blockchain-Systemen (wie etwa Bitcoin oder Ethereum), ist der Lese- und Schreibzugriff der im Anwendungsfall verwendeten Blockchain stark eingeschränkt. Für bestimmte Aktionen, wie beispielsweise das Ändern der Gültigkeit von Dokumenten, ist eine Zertifizierung notwendig. Somit kann effektiv sichergestellt werden, dass eine

Abb. 3 Systemarchitektur des Gültigkeitsregisters



Änderung ausschließlich durch berechtigte Personen und Institutionen geschieht. Eine nicht zertifizierte Partei erhält lediglich den Zugriff auf den Gültigkeitsstatus eines Dokuments, benötigt hierfür jedoch die korrespondierende Dokumenten-ID. Dementsprechend ist ein direkter Zugriff auf Inhalte oder eine Gültigkeitsabfrage ohne diese ID nicht möglich.

Der Schreibzugriff wird ebenso über eine Zertifizierung gesteuert. Nur ausgewiesene Parteien können neue Dokumente registrieren. Bei der Registrierung wird zusätzlich festgelegt, welche anderen Personen in der Lage sein sollten, nachträglich Änderungen am Gültigkeitsstatus dieser Dokumente vorzunehmen. So kann beispielsweise der Vollmachtgeber selbst den Gültigkeitsstatus einer notariellen Vollmacht verändern.

### Infrastruktur

Für eine Umsetzung über den betrachteten Anwendungsfall hinaus bedarf es jedoch noch weitergehender Überlegungen. Da Notare bereits über eine Infrastruktur für Public-Key-Verschlüsselungsverfahren (PKI) verfügen, könnte es sinnvoll sein, entsprechende Zertifikate direkt bei der Zertifizierungsstelle der Bundesnotarkammer verweilen zu lassen. Um den Zugriff auch für Bürger ohne PKI zu erlauben, kann jede der teilnehmenden Organisationen einen eigenen Webservice bereitstellen. So wird sichergestellt, dass die Authentifizierung im Blockchain-Netzwerk für Endnutzer keine Hürde darstellt.

### Die Blockchain-Technologie kann (fast) alle Problemstellungen adressieren

Basierend auf dem implementierten Lösungskonzept kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die fachlichen Anforderungen im Rahmen eines Blockchain basierten Gültigkeitsregisters umsetzbar sind. Vor allem auf die Geschwindigkeit, die Transparenz und die Rechtssicherheit von Abläufen scheint ein elektronisches Gültigkeitsregister positive Auswirkungen zu haben. Da der aktuelle Stand der Gültigkeit von im Register hinterlegten Dokumenten für die relevanten Beteiligten im Rechtsverkehr direkt einsehbar ist, wird die Transparenz bei der Abwicklung von Rechtsgeschäften erhöht. Mit einem elektronischen Gültigkeitsregister sind die Beteiligten nicht nur in der Lage, vorgelegte Dokumente auf ihre Gültigkeit in Echtzeit zu prüfen, sondern auch der Gültigkeitsstatus eines Dokuments kann prozessarm, beispielsweise durch den Vollmachtgeber, direkt im Register verändert werden. Darüber hinaus könnten der Zeitpunkt einer Veränderung der Gültigkeit, der Zeitpunkt einer Prüfung und auch der jeweilige Stand der Gültigkeit in einem digitalen Gültigkeitsregister vermerkt werden und damit auch nachträglich nachvollziehbar sein. Dies würde für den Vollmachtgeber oder den wahren Erben im Angesicht einer widerrufenen Vollmacht oder eines unrichtigen Erbscheins zu schnellerer Sicherheit führen und den Grad der Zuverlässigkeit im Rechtsverkehr langfristig erhöhen. Entsprechend wäre es möglich, vorsätzlichen Missbrauch eines bereits ungültigen Dokuments (in der papierbasierten Version weiterhin möglich) im Rahmen eines elektroni-

## Kernthese 3

Das Gültigkeitsregister stellt besondere Herausforderungen an digitale Systeme.

---

schen Gültigkeitsregisters nahezu auszuschließen. Dies würde auch für die Gerichte eine Erleichterung darstellen, da das Verfahren der Kraftloserklärung damit hinfällig würde.

Um ein elektronisches Gültigkeitsregister einzuführen, wären allerdings gewisse rechtliche Anpassungen notwendig, welche die elektronische Version eines Dokuments der Urschrift gleichstellen. Ohne die entsprechenden Anpassungen lassen sich die Vorteile in Bezug auf die Transparenz und Rechtssicherheit nicht realisieren.

Im Hinblick auf die technischen Anforderungen konnten durch den entwickelten Anwendungsfall alle wesentlichen Aspekte umgesetzt werden. Mit dem gewählten Blockchain-Framework Hyperledger Fabric werden die unter „IT-Sicherheit“ formulierten Anforderungen erfüllt. Die Datenintegrität wird durch die zugrunde liegenden Funktionsweisen der Blockchain-Technologie gewährleistet, durch die minimalistische Abspeicherung an Informationen wird die Anforderung der „Vertraulichkeit der Daten“ erfüllt.

Der Einsatz von Zertifizierungen stellt effektiv sicher, dass ausschließlich berechtigte Personen und Institutionen Veränderungen an den abgespeicherten Datensätzen vornehmen können. Somit sind die Anforderungen des „Rechte- und Rollenmanagements“ erfüllt. Inwiefern für ein späteres Produktivsystem an dieser Stelle Änderungen notwendig wären, muss im Rahmen von Folgeüberlegungen analysiert werden. Dazu zählt beispielsweise die Frage, inwiefern es für einen reinen Lesezugriff einer Zertifizierung bedarf. Hier wäre zu prüfen, ob für die Anwendung eines Gültigkeitsregisters zwingend ein flächendeckendes Identitätsmanagement notwendig wäre.

Obwohl aufgrund der schnellen Entwicklung und des geringen Alters der Technologie auf nur eingeschränkte Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann, geben die architektonischen Eigenschaften der Technologie keinen Anlass, zu vermuten, dass die Bedingung der „Langzeitarchivierung“ nicht erfüllt wird.

Bezüglich der Skalierbarkeit kann Hyperledger Fabric grundsätzlich positiv bewertet werden. Im Unterschied zu älteren Blockchain-Implementierungen kommt bei Hyperledger Fabric kein energieintensiver Proof-of-Work-Konsensmechanismus mehr zum Einsatz (anders als etwa bei der Bitcoin-Blockchain). Vielmehr setzt der Prototyp auf einen innovativen stimmenrechtsbasierten Konsensalgorithmus, welcher deutlicher schneller funktioniert und keinen signifikanten Energieverbrauch aufweist. Entsprechend ist die Technologie grundsätzlich skalierbar. Ob die zukünftigen Anforderungen an die „Skalierbarkeit“ jedoch von Hyperledger Fabric bewältigt werden können, lässt sich derzeit noch nicht final beantworten.

Auch die der Blockchain-Technologie zugrunde liegende Architektur ist für den Einsatz in einem elektronischen Gültigkeitsregister sinnvoll. Insbesondere die einfache Integration von weiteren Anwendungsfällen und Organisationen lässt sich hier nennen. Dementsprechend wäre es möglich, das elektronische Gültigkeitsregister sukzessive um weitere Anwendungsfälle zu erweitern.

## Kernthese 4

Die Digitalisierung lässt sich auch in bestehende Vorgehensweisen übergangsweise integrieren.

---

## Fazit und offene Fragen

Auf Basis der beiden implementierten und evaluierten Anwendungsfälle hat sich herausgestellt, dass die Blockchain-Technologie grundsätzlich für die Umsetzung eines elektronischen Gültigkeitsregisters infrage kommt. Aus Sicht der fachlichen und technischen Anforderungen können weitestgehend alle Aspekte adressiert und umgesetzt werden. Nichtsdestotrotz muss im Rahmen weiterer Analysen untersucht werden, wie mit den noch unbeantworteten Fragen umgegangen werden soll. Insbesondere müssen die strukturellen und rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den prototypischen Einsatz solcher elektronischen Systeme ermöglichen. Weitere Anwendungsfälle können breit gestreut sein. Potenzial für die Digitalisierung von Dokumenten, basierend auf dem Blockchain-basierten Gültigkeitsregister, besteht überall dort, wo ein analoges Dokument bestimmte Rechte oder Pflichten verkörpert.

Im Rahmen der Untersuchung um das digitale Gültigkeitsregister konnten einige Fragen nicht abschließend und umfassend geklärt werden. Diese Fragestellungen sollen im Folgenden kurz dargestellt und für künftige Untersuchungen offengehalten werden.

- Für die Interaktion mit einem Blockchain-Netzwerk muss zunächst eine sichere Infrastruktur geschaffen werden. Wie ist es möglich, homogene kryptografische Systeme in verschiedenen Institutionen initial zu implementieren oder bestehende zu verwenden?
- Im Hintergrund der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) muss das „Recht auf Vergessenwerden“ gewahrt werden. Dies erfordert ein nachträgliches Löschen von Daten von der Blockchain, was jedoch aufgrund deren Append-only-Datenstruktur (es werden keine alten Einträge verändert, sondern ausschließlich neue geschrieben) nicht möglich ist. Zwar werden in dem behandelten Anwendungsfall lediglich Hashwerte gespeichert, doch können diese unter bestimmten Umständen personenbezogene Daten darstellen. Wie soll in diesem Fall eine Löschung gewährleistet werden?
- Auch dezentrale Systeme müssen durch eine zentrale Stelle verwaltet werden. So muss unter anderem festgelegt werden, wer an einem solchen Netzwerk teilnehmen darf. Insofern ist ein Governance-Mechanismus nötig, der die Balance zwischen hierarchischen Entscheidungen, Autonomie und Sicherheit gewährleistet. Ist es möglich, ein Set-up zu finden, in dem die Gleichberechtigung innerhalb des Blockchain-Netzwerks nicht verloren geht?

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Open Access** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und

## Handlungsempfehlung

- Digitalisierung von rechtsrelevanten papierbasierten Dokumenten erwägen
- Auf Basis der jeweiligen fachlichen und technischen Anforderungen passende Technologie auswählen
- Anwendungsabhängig den Einsatz von innovativen Technologien regelmäßig prüfen

die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

### Literatur

- [1] Schlatt, V., Schweizer, A., Urbach, N., & Fridgen, G. (2016). Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale. [https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/Blockchain\\_WhitePaper\\_Grundlagen-Anwendungen-Potentiale.pdf](https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/Blockchain_WhitePaper_Grundlagen-Anwendungen-Potentiale.pdf). Zugegriffen: 29. Okt 2020.
- [2] Fridgen, G., Guggenberger, N., Hoeren, T., Prinz, W., & Urbach, N. (2019). Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile). Zugegriffen: 29. Okt 2020.
- [3] NExT e.V (2019). Blockchain in der Verwaltung. Anwendungsbereiche und Herausforderungen. [http://bivd-initiative.de/wp-content/uploads/2019/08/Blockchain\\_in\\_der\\_Verwaltung\\_Teil\\_1\\_2019-08-30.pdf](http://bivd-initiative.de/wp-content/uploads/2019/08/Blockchain_in_der_Verwaltung_Teil_1_2019-08-30.pdf). Zugegriffen: 29. Okt 2020.
- [4] Androulaki, E., Barger, A., Bortnikov, V., Cachin, C., Christidis, K., Caro, A., & Muralidharan, S. (2018). Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains. In *Proceedings of the thirteenth EuroSys conference* (S. 1–15).

Hier steht eine Anzeige.

