



BERLINER RECHTSZEITSCHRIFT

JURISTISCHE FACHZEITSCHRIFT AN DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

AUS DER LEHRE

Prof. Dr. Gregor Bachmann und Magnus Habighorst
Das modernisierte Personengesellschaftsrecht

GRUNDLAGEN

Vicki Fee Weber

Das Verhältnis von Sein und Sollen als Möglichkeit zur Beschreibung und Begründung von Recht – eine Untersuchung der Ansätze Kants und Kelsens

Max Rinckens

Die *actio exercitoria* – Grundlage und Grenzen der Haftung des Reeders im römischen Recht

ZIVILRECHT

Elisabeth Maria Eckhold

Grundbuch auf der Blockchain

ÖFFENTLICHES RECHT

David Wellstein

An Introduction to the Legal Design of Electoral Commissions

Leo Miura

Firmenwagen – Grund- und aktuelle Fragen ihrer steuerlichen Berücksichtigung

4. Jahrgang · Seiten 85–172

www.berlinerrechtszeitschrift.de

ISSN (Print) 2699-948X · ISSN (Online) 2699-2132

AUSGABE 2/2023

ischen Juristen verschiedene Strategien erfanden, um die bloße Darlehenssumme mit der *praepositio* zu verbinden. Die Prokulianer forderten nach Ofilius eine Zweckvereinbarung, die als Institut eine formale Verbindung herstellte. Die Sabinianer, repräsentiert durch Julian, legten darüber hinaus dem Dritten in Interpretation im Lichte der *bona fides* eine besondere Pflicht zur Überprüfung des Darlehens-

zwecks auf. Schließlich belegt das Problem des gewaltunterworfenen *exercitor* die Bindegliedfunktion der *praepositio*. Dem Dritten wurde eine Durchgriffshaftung gegen den *pater familias* des *exercitor* gewährt, wenn dieser durch seine *voluntas* die wirtschaftliche Führung der Reederei an sich zog und sich so die *praepositio* des ihm gewaltunterworfenen *exercitor* zu eigen machte.

Elisabeth Maria Eckhold *

Grundbuch auf der Blockchain

Das Thema Blockchain verbinden viele vor allem mit Kryptowährungen wie Bitcoin oder Ethereum. Dabei prägen nicht nur Hypes, sondern auch Skandale das Bild der jungen Technologie. Trotzdem hält sie zunehmend Einzug in diverse Lebensbereiche – vom Finanzsektor über das Gesundheitssystem bis hin zur Kunst. Aber kann die Blockchain auch Grundbuch? Im Folgenden soll untersucht werden, wie gut die Blockchain und das Grundbuch miteinander vereinbar sind und inwiefern eine kategorische Ablehnung des Blockchain-Grundbuchs auf der einen und die Prognose der Ablösung der Grundbuchämter und des Notariats durch die Blockchain auf der anderen Seite gerechtfertigt sind. Nach einer kurzen Einführung in die Blockchain-Technologie werden ihre Vereinbarkeit mit den Grundsätzen des Sachen- und Grundbuchrechts sowie die Chancen und Probleme einer praktischen Umsetzung beleuchtet.

Inhaltsübersicht

A. Einleitung	133
B. Einführung in die Blockchain-Technologie	134
C. Vereinbarkeit der Blockchain-Technologie mit den zentralen Grundsätzen des Sachen- und Grundbuchrechts	135
I. Sachenrechtlicher <i>numerus clausus</i> und Typenzwang	135
1. Repräsentation von Rechten an Grundstücken durch Tokens	136
2. Erweiterungen des Typenkatalogs	136
II. Eintragungsgrundsatz und Konzeption des Grundbuchs als <i>title register</i> , § 873 Abs. 1 BGB	136
1. Elemente des <i>deeds systems</i> in der Blockchain	137
2. Elemente des <i>title registers</i> in der Blockchain	137
3. Fazit	137
III. Eintragungsvoraussetzungen, insb. formelles Konsensprinzip des § 19 GBO	137

IV. Publizitätsgrundsatz, §§ 891, 892 BGB, § 12 Abs. 1 S. 1 GBO	138
1. Öffentlicher Glaube und Blockchain	138
2. Ausgestaltung der Einsichtnahme	140
V. Prioritätsgrundsatz, § 879 BGB, §§ 17, 45 GBO	141
1. Erfassung der Eingangsreihenfolge mithilfe eines qualifizierten elektronischen Zeitstempels	142
2. <i>Mining</i> in einer Grundbuch-Blockchain	142
VI. Zusammenfassung	143
D. Chancen und Probleme im Rahmen der praktischen Umsetzung	143
I. Ersetzen und Entlasten der Intermediäre durch <i>Smart Contracts</i>	143
1. Einreichung der beurkundeten Willenserklärungen	143
2. Automatisierung trivialer Eintragungsvoraussetzungen	144
II. Energieverbrauch und Transformationskosten ..	144
III. Sicherheitsrisiken	145
IV. Zusammenfassung	146
E. Fazit und Schlussbemerkungen	146

A. Einleitung

Die Blockchain wird von den einen als „Kette, die Ketten sprengt“ bejubelt,¹ während andere in ihr nur ein Instrument für Spekulationen und Lösegeldzahlungen sehen.² Die Blockchain ist in aller Munde und sogar zu einem Gesprächsthema der Regierung geworden. Denn die seit 2021 regierende Ampel-Koalition will prüfen, ob die neue Technologie auch für das Grundbuch nutzbar gemacht werden kann. In ihrem Koalitionsvertrag kündigt sie an, eine Machbarkeitsstudie in Auftrag geben zu wollen, um zu untersuchen, ob ein Grundbuch auf der Blockchain möglich und vorteilhaft ist.³ Noch 2019 hatte sich die damalige Bundesregierung eher gegen ein Blockchain-Grundbuch ausge-

* Die Autorin studiert im achten Semester Rechtswissenschaften an der Humboldt-Universität zu Berlin. Bei dem Beitrag handelt es sich um eine Studienabschlussarbeit, die bei Dr. Peter McColgan im Rahmen des Schwerpunktbereichs Recht und digitale Transformation erarbeitet wurde.
¹ Zepf, Blockchain, Technologien, Innovationen und Anwendungen – oder: eine Kette, die Ketten sprengt, 2016.

² Göpfert, Wehe, wenn die Bitcoin-Blase platzt, tagesschau.de v. 8.7.2021, <https://web.archive.org/web/20211216043552/https://www.tagesschau.de/wirtschaft/finanzen/bitcoin-ether-krypto-waehrung-blase-crash-101.html>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.
³ Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP 2021, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/9744430/1990812/0>

sprochen.⁴ Das deutsche Grundbuchverfahren sei zu komplex, um es angemessen auf einer Blockchain abbilden zu können, so manche.⁵ Aber kann das Blockchain-Grundbuch mit seiner Dezentralität wirklich nur in Entwicklungsländern wie Ghana und Honduras Abhilfe schaffen, die von unklaren Eigentumsverhältnissen und einer korrupten, ineffizienten Verwaltung geprägt sind?⁶ Oder können wir dem schwedischen Beispiel⁷ folgen und auch in Deutschland das Grundbuch zukünftig auf der Blockchain führen?

Die Rechtswissenschaft ist sich uneins. Manche lehnen ein Blockchain-Grundbuch mit der Begründung ab, dass sich hochsensible staatliche Register nicht als Spielwiese für die Erprobung neuer Technologien eignen würden;⁸ für Sozialexperimente stünden Register nicht zur Verfügung.⁹ Andere halten dem entgegen, die Technologie sei dem jetzigen Grundbuch überlegen¹⁰ und könne sogar Notariate und behördliche Register vollständig ersetzen.¹¹ Kann und sollte also ein Grundbuch auf Basis der Blockchain-Technologie umgesetzt werden? Welche Wertungen aus dem Grundbuch- und Sachenrecht müssten berücksichtigt werden? Gibt es Konfliktpunkte zwischen technischer Gestaltung und rechtlichen Vorgaben?

Zur Beantwortung dieser Fragen erfolgt zunächst eine kurze Einführung in die Blockchain-Technologie am Beispiel der Bitcoin-Blockchain (B.). Daraufhin wird die Vereinbarkeit der zentralen Grundsätze des Sachen- und Grundbuchrechts mit der Blockchain-Technologie untersucht (C.). Schließlich werden Chancen und Probleme im Rahmen der praktischen Umsetzung mit einem Schwerpunkt auf der Einsetzbarkeit von Smart Contracts im Grundbuchverfahren beleuchtet (D.).

B. Einführung in die Blockchain-Technologie

Die Blockchain lässt sich ganz grundsätzlich als dezentrales Register für Transaktionen verstehen.¹² Sie zeichnet auf, wann von wem welche Werte an wen übertragen wurden, wobei die Transaktion erst mit ihrer Aufnahme in die Blockchain vollendet wird. Dafür werden sämtliche Transaktionen innerhalb eines Netzwerks nach bestimmten Re-

geln in Blöcken gesammelt, die miteinander zu einer Kette verknüpft werden.¹³ Diese Regeln sind in eine Open-Source-Software integriert, die alle Mitglieder des Netzwerks (*Nodes*) auf ihrem Rechner haben und über deren Änderung demokratisch entschieden wird, indem die Mehrheit der *Nodes* das vorgeschlagene Update installiert.¹⁴

Die erste Frage, die sich dabei stellt, ist: Woher wissen wir, dass eine Transaktion wirklich von der Person veranlasst wurde, die als Übertragende ausgewiesen wird? Diesem Problem begegnet die Blockchain mit einer *digitalen Signatur* jeder Transaktion durch Verschlüsselung mit einem *private key*.¹⁵ Dieser *private key* ist Teil eines Schlüsselpaares, bestehend aus zwei verschiedenen, aber mathematisch miteinander verbundenen Schlüsseln (*private* und *public key*) – Grundlage der asymmetrischen Verschlüsselung (*ECDSA*).¹⁶ Eine Nachricht, die mit einem dieser Schlüssel verschlüsselt wurde, kann nur mit dem anderen wieder entschlüsselt werden.¹⁷ Dabei ist es wichtig zu wissen, dass es aufgrund des mathematischen Problems der *Primfaktorzerlegung* nahezu unmöglich ist, von dem öffentlichen Schlüssel oder von dem Chiffirat auf den privaten Schlüssel zu schließen (*Einwegfunktion, Urbildresistenz*).¹⁸ Wenn eine Transaktion zusammen mit einer einzigartigen Transaktions-ID mit dem *private key* verschlüsselt wird, erzeugt das also ein Chiffirat, das eindeutig von der übertragenden Person kommt, denn nur diese hat den *private key*. Durch die Entschlüsselung des Chiffrats mit dem öffentlichen Schlüssel, der hier als eine Art Signaturprüfschlüssel dient, kann das auch von allen *Nodes* überprüft werden.¹⁹ Die einzigartige ID sichert außerdem, dass das Chiffirat keine bloße Kopie einer alten Transaktion ist und ein Vermögenswert tatsächlich nur einmal übertragen wird (*Double-Spending Problem*).²⁰

So signierte Transaktionen werden dann von den *Nodes* gesammelt und von *Minern* (Personen, die als *Full Nodes* die komplette Blockchain auf ihrem Computer gespeichert haben) in Blöcken zusammengefasst.²¹ An dieser Stelle kommt erneut die asymmetrische Verschlüsselung zum Einsatz. Denn ein Block besteht u.a. aus einer Liste an Transaktionen aus dem Transaktionspool und einem *Hash*,

4221173eef9a6720059cc353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf?do_wnload=1, S. 92, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

⁴ *BMWi*, Blockchain-Strategie der Bundesregierung, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf?blob=publicationFile&v=22>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 19.

⁵ *Püls/Gerlach*, NotBZ 2019, 81 (87 f.).

⁶ *Bates*, Bitland Global, Whitepaper, <https://assets.ctfassets.net/sdlntm3tthp6/resource-asset-r405/f54471d0b493ca9bc3c1f04afcf29d9/04ec478c-5be6-416f-8987-6d87dd1db014.pdf>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023; *Peiró/García*, European Property Law Journal (EPLJ) 2017, 296 (318); *Thomas*, EPLJ 2017, 361 (380 f.).

⁷ <https://chromaway.com/solutions>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023; *Verheye*, EPLJ 2017, 441 (447 f.).

⁸ *Hecht*, MittBayNot 2020, 314 (323).

⁹ *Wilsch*, DNotZ 2017, 761 (787).

¹⁰ *Barenkamp/Schaaf*, ZdiW 2021, 339 (344).

¹¹ *Bues*, LTO v. 29.10.2015, <https://www.lto.de/recht/kanzleien-unternehmen/k/blockchain-trend-legal-tech-innovation/>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 2.

¹² *Martini/Weinzierl*, NVwZ 2017, 1251.

¹³ *Martini/Weinzierl*, NVwZ 2017, 1251.

¹⁴ *Narayanan u. a.*, Bitcoin and Cryptocurrency Technologies, 2016, S. 67.

¹⁵ *Narayanan u. a.* (Fn. 14), S. 17.

¹⁶ *Kuner/Hladjk*, in: Hoeren/Sieber/Holzengel MultimediaR, 57. Ergänzungslieferung 2021, Teil 17 Rn. 4; *Narayanan u. a.* (Fn. 14), S. 17.

¹⁷ *Kaulartz*, Computer und Recht (CR) 2016, 474 (475); *Kuner/Hladjk* (Fn. 16), Teil 17 Rn. 6.

¹⁸ *Brisch/Brisch* (Fn. 16), Teil 13.3 Rn. 24.

¹⁹ *Brisch/Brisch* (Fn. 16), Teil 13.3 Rn. 26; *Narayanan u. a.* (Fn. 14), S. 70.

²⁰ *Narayanan u. a.* (Fn. 14), S. 22 f.

²¹ *Nakamoto*, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 3; *Sorge/Krohn-Grimberghe*, DuD 36 (2012), 479 (480).

der mit einer sog. *Hash-Funktion (SHA-256)* generiert wird.²² Die *Hash-Funktion* erzeugt aus einer Zeichenkette beliebiger Länge eine Zeichenkette mit immer gleicher, festgelegter Länge (256-bit), wobei es leicht ist, einen *Hash* zu erzeugen, aber aufgrund des Charakters der *Hash-Funktion* als Einwegfunktion sehr aufwendig, von dem *Hash* auf den Input zu schließen.²³ Diese Eigenschaften macht sich die Bitcoin-Blockchain zunutze und hat die Regel aufgestellt, dass ein Block erst akzeptiert wird, wenn sein *Hash* mit einer bestimmten Anzahl an Nullen beginnt.²⁴ Es muss also eine Zeichenkette (*Nonce*) gefunden werden, die in Kombination mit den in dem Block enthaltenen Transaktionen einen *Hash* erzeugt, der mit dieser Anzahl an Nullen beginnt. Dafür gibt es keinen effizienteren Weg, als verschiedene *Nonces* zu probieren (*Brute-Force Search*).²⁵ *Miner* wenden demnach viel Arbeit bzw. Rechenkraft für die Verschlüsselung eines Blocks auf, indem sie sehr viele verschiedene *Nonces* ausprobieren, bevor sie eine taugliche Zeichenkette finden. Diese Arbeit kann andersherum leicht von den *Lightweight Nodes*, die nur die zur Validierung des Blocks benötigten Blockheader gespeichert haben, und den anderen *Full Nodes* überprüft werden (oft mithilfe der zur Validierung und Übermittlung meistgenutzten Open-Source-Software „*Bitcoin Core*“).²⁶ *Miner* erhalten als Anreiz und Kompensation für ihre Hardwarekosten Transaktionsgebühren und einen festen Betrag an neu geschaffenen Bitcoins pro Block, der im Laufe der Zeit immer geringer wird, bis er voraussichtlich im Jahr 2140 vollständig durch die Transaktionsgebühren ersetzt wird.²⁷

Der Fakt, dass das *Hashen* eines Blocks sehr aufwendig ist, wird wiederum zur Erstellung einer vertrauenswürdigen Kette genutzt. Dafür wird in jeden neuen Block zunächst der *Hash* seines Vorgängers integriert.²⁸ Wollte man nun die Reihenfolge verändern, müsste für jeden Block ein neuer *Hash* erzeugt werden, weil der alte, zu integrierende *Hash* signifikant anders aussehen würde. Denn der *SHA-256* Algorithmus zeichnet sich durch eine hohe Abweichungsempfindlichkeit aus.²⁹ Bereits leichte Veränderungen im Klartext führen zu teilweise komplett verschiedenen Chiffraten. Würde jemand versuchen, die Bitcoin-Blockchain zu seinen*ihren Gunsten zu manipulieren, müsste diese Person also viel Arbeit für den manipulierten Block und jeden darauffolgenden Block aufbringen und zusätz-

lich mindestens 51 % der Rechenleistung des gesamten Netzwerks haben, um stets als erstes eine geeignete *Nonce* zu finden und die anderen *Miner* quasi zu „überholen“ („*51-Prozent-Attacke*“).³⁰ Weil das auf kurz oder lang beinahe unmöglich ist, vertrauen die Mitglieder des Netzwerks immer der längsten Kette; der Kette, in der am meisten Arbeit steckt (*Proof of Work*).³¹

Diese Kette wird dann auf den Computern aller *Nodes* gespeichert. Durch die redundante Speicherung auf miteinander über das Internet verbundenen Rechnern bedarf es keiner zentralen, verwaltenden Instanz mehr (*peer-to-peer-Netzwerk*).³² Auch die Aufnahme neuer Mitglieder in die Bitcoin-Blockchain wird nicht von einer zentralen Instanz organisiert, die klassische Nutzerkonten erstellt und verwaltet. In der Blockchain dient der öffentliche Schlüssel als Kontonummer, als Adresse, und der private Schlüssel ist ein Äquivalent zum Passwort.³³

Blockchains können dabei ganz unterschiedlich ausgestaltet sein und in einzelnen Punkten auch von dem eben Erklärten abweichen. Es gibt verschiedene Alternativen zum *Proof of Work* (z.B. *Proof of Stake*, den sich u.a. die Ethereum-Blockchain zunutze macht, oder *Proof of Authority*)³⁴ und unterschiedliche Netzwerkstrukturen und -konfigurationen (*private/public*, *permissioned/permissionless*).³⁵ Auf diese sowie auf weitere erforderliche Details wird im Laufe der folgenden Erläuterungen an gegebener Stelle eingegangen.

C. Vereinbarkeit der Blockchain-Technologie mit den zentralen Grundsätzen des Sachen- und Grundbuchrechts

Nachdem die Grundsätze der Funktionsweise der Blockchain-Technologie erläutert wurden, kann der Blick auf die Vereinbarkeit dieser Technologie mit den zentralen Grundsätzen des Sachen- und Grundbuchrechts gerichtet werden. Dazu erfolgt zunächst stets eine kurze Darstellung des jeweiligen Grundsatzes, um anschließend eine Bewertung der Vereinbarkeit vornehmen zu können.

I. Sachenrechtlicher *numerus clausus* und Typenzwang

Im Sachenrecht sind, anders als im Schuldrecht, die einzelnen dinglichen Rechte auf die im Gesetz festgelegten Typen beschränkt. Es ist nicht möglich, vertraglich neue ding-

²² Narayanan u. a. (Fn. 14), S. 9 f., 110 f.
²³ Lewis, The Basics of Bitcoins and Blockchains, 2021, S. 137; Narayanan u. a. (Fn. 14), S. 2.
²⁴ Nakamoto (Fn. 21), S. 3.
²⁵ Baldominos/Saez, Entropy 21 (2019), 723 (724).
²⁶ Lewis (Fn. 23), S. 153; Nakamoto (Fn. 21), S. 5; Narayanan u. a. (Fn. 14), S. 70 f.
²⁷ Lewis (Fn. 23), S. 173 f.
²⁸ Schrey/Thalhofer, NJW 2017, 1431 (1432).
²⁹ Kaulartz, CR 2016, 474 (475); Sorge/Krohn-Grimberghe, DuD 36 (2012), 479.
³⁰ Möllenkamp/Shmatenko (Fn. 16), Teil 13.6 Rn. 6; Schrey/Thalhofer, NJW 2017, 1431 (1432).

³¹ Nakamoto (Fn. 21), S. 3, 6 ff.; Sorge/Krohn-Grimberghe, DuD 36 (2012), 479 (480).
³² Kaulartz, CR 2016, 474 (475).
³³ Martini/Weinzierl, NVwZ 2017, 1251 (1251 f.); Narayanan u. a. (Fn. 14), S. 18–20.
³⁴ Schlatt/Schweizer/Urbach/Fridgen, Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale, Whitepaper, https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/Blockchain_WhitePaper_Grundlagen-Anwendungen-Potentiale.pdf, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 12.
³⁵ Martini/Weinzierl, NVwZ 2017, 1251 (1252); Walport, Distributed Ledger Technology, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 35.

liche Rechte zu schaffen (*numerus clausus*) oder die gesetzlichen Regeln zur Begründung und Ausgestaltung eines dinglichen Rechts abzubedingen oder zu verändern (Typenfixierung/Typenzwang).³⁶ Dies ist zwar im BGB nicht ausdrücklich normiert, lässt sich jedoch u.a. aus den §§ 1018, 1030, 1068, 1085 BGB herleiten. Durch das Verb „kann“ ergibt sich *e contrario*, dass eben nur diese Rechte übertragen oder begründet werden können; alles andere ist gesetzlich nicht erlaubt.³⁷

Der *numerus clausus* macht das Grundstücksrecht zu einem stark formalisierten Rechtsgebiet, weshalb es sich grundsätzlich besonders für eine Automatisierung eignet.³⁸ Auf einer Blockchain können nur klar definierte Rechte an zuvor festgelegten Werten bestehen. Im Rahmen von Kryptowährungen sind diese Werte die sich auf der Blockchain befindenden *Coins* der jeweiligen Währung, deren „Besitz“³⁹ von einer Person auf eine andere übertragen wird. Das verhält sich im Immobiliarsachenrecht ähnlich. Die Erdoberfläche ist eine nicht zu vermehrende, im Grundbuch abgebildete Ressource, an der durch den *numerus clausus* abschließend definierte Rechte, vgl. §§ 1018, 1030, 1068, 1085 BGB, bestehen und übertragen werden können. Technologisch müsste folglich vor allem sichergestellt werden, dass genau dieses Konglomerat an Rechten auf einer Grundbuch-Blockchain abgebildet werden kann.⁴⁰

1. Repräsentation von Rechten an Grundstücken durch Tokens

Das Grundbuch sieht mit seinen drei Abteilungen sehr differenzierte Eintragungen vor (§§ 9–11 GBV). Neben den Übereignungskonstellationen gibt es auch Belastungskonstellationen, bei denen lediglich ein „Eigentumssplitter“ übertragen wird.⁴¹ Die aktuellen Ausgestaltungen der Blockchain konzentrieren sich hauptsächlich auf die Transaktion der *Coins* von Kryptowährungen. Es können ganze *Coins*, aber auch Teile von *Coins* übertragen werden.⁴² Damit ist es zwar möglich, das Eigentum an einem realen Vermögenswert über einen sog. *Title Token* abzubilden⁴³, eine Abstufung der in einem *Token* verkörperten Befugnisse ist aber nicht vorgesehen. Die Möglichkeit, *Coins* oder *Tokens* in kleinere Untereinheiten zu zerteilen, hilft hier nicht weiter, weil das Eigentum bzw. der *Token*, auf dem das Eigentum abgebildet ist, vollständig bei dem*der Eigentümer*in verbleiben muss und nicht zerstückelt und aufgeteilt wer-

den soll. Denn es handelt sich bei einer Belastung nicht um eine Aufteilung des Eigentums, sondern um dessen Beschränkung in Bezug auf die Nutzungs- oder die Verwertungsrechte.⁴⁴ Deshalb wird zum Teil ein Doppel-Token-Modell vorgeschlagen, bei dem es einen Vollrechts- und aus diesem abgeleitete Eigentumssplittertokens gäbe.⁴⁵ Unter Zuhilfenahme des *Change Mode* (CHMOD) Systems, mit dem aktuell Zugriffsrechte (Lesen, Schreiben und Ausführen) auf Dateien durch Dateieigentümer*innen verändert werden können, könnte zwischen Veräußerungs-, Nutzungs- und Besitzrechten differenziert werden.⁴⁶ Diese stünden dann initial dem*der Eigentümer*in zu, könnten aber unabhängig von dem Eigentum verwaltet und übertragen werden. So könnte sichergestellt werden, dass verschiedene Rechte an Grundstücken wirksam übertragen werden können, das Eigentum aber bei den Übertragenden verbleibt.

2. Erweiterungen des Typenkatalogs

Wilsch weist außerdem zu Recht darauf hin, dass es praktische Konfliktpunkte und Erweiterungen des Typenkatalogs geben kann. Denkbar sind Neuanlegungen von Grundbuchblättern, in Form einer Teilung nach § 3 WEG oder im Wege der Flurbereinigung bzw. der städtebaulichen Umlage, oder die Ausbuchung eines Grundstücks auf Antrag des*der Eigentümer*in unter den Voraussetzungen des § 3 Abs. 3 GBO.⁴⁷ Aber auch die Neugestaltung des Erbbaurechts, die Einführung des Wohnungseigentums sowie das Dauerwohn- und -nutzungsrecht flexibilisieren den Typenkatalog.⁴⁸ Bereits an dieser Stelle wird also klar, dass es einer Entität bedarf, die erweiterte Bearbeitungsrechte hat und unabhängig von der Zustimmung der Mehrheit der Mitglieder des Netzwerks solche Veränderungen des Grundbuchs in einer potenziellen Grundbuch-Blockchain umsetzen kann.

II. Eintragungsgrundsatz und Konzeption des Grundbuchs als *title register*, § 873 Abs. 1 BGB

Ein weiterer zentraler Grundsatz des Sachen- und Grundbuchrechts ist der Eintragungsgrundsatz des § 873 Abs. 1 BGB. Danach bedarf es zur Übertragung des Grundstückseigentums, zur Belastung eines Grundstücks mit einem Recht sowie zur Übertragung oder Belastung eines solchen Rechts neben der Einigung stets auch einer Eintragung in

³⁶ Gaier, in: MüKo-BGB, Bd. 8, 8. Auflage 2020, Einl. SachenR Rn. 11; Heinze, in: Staudinger, Neubearbeitung 2019, Einleitung BGB Rn. 94.

³⁷ Berger, in: Jauernig, 18. Auflage 2021, Vor § 854 Rn. 3.

³⁸ Vgl. Biederer, Die rechtlichen Voraussetzungen elektronischer Grundstückstransaktionen in rechtsvergleichender Sicht, 2006, <https://www.pfandbrief.de/site/dam/jcr:50df7fda-bc84-4667-80e3-afce9d20eabe/Schriftenreihe%20-%20Band%2022.pdf>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 106; Simmchen, Grundbuch ex machina – Eine kritische Untersuchung zum Einsatz der Blockchain im Grundbuchwesen, 1. Auflage 2020, S. 89.

³⁹ Vgl. Berberich, Virtuelles Eigentum, 2012, S. 239; Shmatenko/Möllenkamp, MMR 2018, 495 (498), die den „Besitz“ eines Bitcoins als sonst. Recht i.S.d. § 823 Abs. 1 BGB geschützt sehen.

⁴⁰ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (342).

⁴¹ Baur/Stürner, Sachenrecht, 18. Auflage 2009, § 3 Rn. 23; Berger (Fn. 37), Vor § 854 BGB Rn. 6; Stadler, AcP 189 (1989), 425 (428).

⁴² Lewis (Fn. 23), S. 317.

⁴³ Konashevych, EPLJ 2020, 21 (27); Lewis (Fn. 23), S. 304, 310.

⁴⁴ Baur/Stürner (Fn. 41), § 3 Rn. 23; Berger (Fn. 37), Vor § 854 BGB Rn. 6.

⁴⁵ Simmchen (Fn. 38), S. 108.

⁴⁶ Konashevych, EPLJ 2020, 21 (43–47).

⁴⁷ Wilsch, DNotZ 2017, 761 (769).

⁴⁸ Heinze (Fn. 36), Einleitung BGB Rn. 119.

das Grundbuch. So wird sichergestellt, dass das Grundbuch durch wirksame Rechtsgeschäfte in Bezug auf dingliche Rechte niemals unrichtig werden kann; was nicht im Grundbuch steht, gilt nicht.⁴⁹ Damit ist die Eintragung nicht bloß eine Art Beurkundung der Einigung (*deeds system*), sondern steht als Wirksamkeitsvoraussetzung für das dingliche Rechtsgeschäft gleichwertig neben der Einigung und repräsentiert das dingliche Recht (*title register*).⁵⁰ Anders als im *deeds system* ist deshalb auch zum Nachweis der Berechtigung bloß ein Blick in das Grundbuch nötig (§§ 891, 892 BGB, § 39 Abs. 1 GBO) und nicht die Vorlage einer ununterbrochenen Kette von Urkunden und Dokumenten aller vorhergehenden Eigentümer*innen, wie es vor allem im angelsächsischen Rechtsraum üblich war und zum Teil immer noch ist.⁵¹

1. Elemente des *deeds systems* in der Blockchain

In der Darstellung dinglicher Rechte an Grundstücken auf der Blockchain sehen manche eine Rückkehr zum veralteten *deeds system*.⁵² Mit der Blockchain-Technologie lasse sich die bloße Aneinanderreihung von Urkunden und Transaktionen, nicht aber ein Abbild der dinglichen Rechte kreieren.⁵³ Auf den ersten Blick wirkt die Blockchain dabei tatsächlich wie ein bloßes Transaktionsregister und kann auch als solches eingesetzt werden.⁵⁴ Genau wie in einem *deeds system* ergibt sich die Berechtigung aus vorhergehenden Transaktionen und deren Nachverfolgbarkeit bis zur Entstehung des jeweiligen *Coins*.⁵⁵

2. Elemente des *title registers* in der Blockchain

Es zeigt sich aber durch einen Vergleich mit Kryptowährungen, dass das Wesen der Blockchain dem des deutschen Grundbuchs sehr ähnlich ist. Die Bitcoin-Blockchain zeichnet nicht bloß Transaktionsanmeldungen auf, sondern Zustände; sie verleiht einer Transaktion erst ihre Wirksamkeit.⁵⁶ Wird eine Transaktion nicht in die Blockchain aufgenommen, ist sie nicht erfolgt. Es gibt keine *off chain transactions*.⁵⁷ Das zeigt sich besonders eindringlich an sog. *orphan blocks*. Sie entstehen, wenn zwei *Miner* unterschiedliche Transaktionen in Blöcken zusammenfassen und diese zufällig gleichzeitig an die *Nodes* übermitteln.⁵⁸ Weil das Netzwerk nur mit einer Blockchain arbeiten kann, ent-

scheiden die Zeit und die Mehrheit der Mitglieder, welche Netzwerkabelung die gültige ist. Die Kette, mit der der Großteil des Netzwerks weiterarbeitet, an die also mehr Blöcke angehängt werden, ist die valide Kette, denn sie ist die längste.⁵⁹ Die Blöcke der anderen Blockchain enden als *orphan blocks*; die in ihr enthaltenen Transaktionen gelten als nicht validiert und fallen zurück in den Transaktionspool.⁶⁰ Für die Parteien einer Transaktion gilt eine Wartezeit von einer Stunde, in der ca. 6 Blöcke angefügt werden, als Richtwert für die zuverlässige Aufnahme in die Blockchain.⁶¹ Erst dann können sie sich sicher sein, dass ihre Transaktion wirklich erfolgt ist.

3. Fazit

Die Blockchain hat demnach eher den Charakter eines *title registers* als den eines *deeds systems*. Denn wie das deutsche Grundbuch hat auch die Blockchain den Anspruch, keine rechtsbezeugende, sondern eine rechtsbegründende Eintragung zu enthalten.⁶² Ein Vergleich zum Mobiliarsachenrecht zeigt, dass es sogar gerade die Konzeption des Grundbuchs als *title register* ist, die eine sinnvolle Implementierung auf der Blockchain ermöglicht. Denn die Transaktionen von Mobilien auf einer Blockchain abzubilden, gestaltet sich im Vergleich dazu sehr schwierig, weil hier diverse Szenarien denkbar sind, in denen die digitale und die physische Realität kollidieren.⁶³ Im deutschen Grundbuch soll die reale Rechtslage aber nicht von der dokumentierten abweichen.⁶⁴ Sowohl für das Grundbuch als auch für die Blockchain lässt sich i.S.d. § 873 Abs. 1 BGB daher abschließend festhalten: Was nicht eingetragen ist, gilt nicht.

III. Eintragungsvoraussetzungen, insb. formelles Konsensprinzip des § 19 GBO

In das Grundbuch wird eine Rechtsänderung dabei i.d.R. nur eingetragen, wenn der*die Aktiv- oder Passivbeteiligte einen Antrag auf Eintragung stellt (§ 13 GBO) und der*die Passivbeteiligte als Berechtigte*r (vor)eingetragen ist (§ 39 GBO). Vor allem aber erfolgt die Eintragung erst, wenn der*die Passivbeteiligte sie bewilligt (§ 19 GBO).⁶⁵ Die

⁴⁹ Prütting, Sachenrecht, 37. Auflage 2020, Rn. 145; Stürner, in: Soergel, Bd. 14, 13. Auflage 2002, Vor § 873 Rn. 6.

⁵⁰ Prütting (Fn. 49), Rn. 148; Wilsch, DNotZ 2017, 761 (762).

⁵¹ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (342); Konashevych, EPLJ 2020, 21 (29); Lieder, Die rechtsgeschäftliche Sukzession, 2015, S. 375; Schöttler, Verbraucherschutz durch Verfahren, 2003, S. 166, 173, 245 f., 291.

⁵² Hecht, MittBayNot 2020, 314 (318); Thomas, EPLJ 2017, 361 (385); Wilsch, DNotZ 2017, 761 (762); Zimmer, LTO v. 15.1.2018, <https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/blockchain-grundstuecksrecht-immobilien-verkauf-notare-grundbuch-transaktionen-sicherheit/>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

⁵³ Wilsch, DNotZ 2017, 761 (762).

⁵⁴ Hecht, MittBayNot 2020, 314 (318); Keuchen, ZfIR 2020, 593 (596); Konashevych, EPLJ 2020, 21 (38 f.); Swan, Blockchain, Blueprint for a New Economy, 2015, S. 1, 46, 48.

⁵⁵ Konashevych, EPLJ 2020, 21 (38 f.); Lewis (Fn. 23), S. 186; Narayanan u. a. (Fn. 14), S. 22; Thomas, EPLJ 2017, 361 (385).

⁵⁶ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (342); Konashevych, EPLJ 2020, 21 (38 f.).

⁵⁷ Lewis (Fn. 23), S. 316.

⁵⁸ Pesch, Cryptocoin-Schulden, Haftung und Risikoverteilung bei der Verschaffung von Bitcoins und Alt-Coins, 2017, S. 23.

⁵⁹ Lewis (Fn. 23), S. 179 f.

⁶⁰ Pesch (Fn. 58), S. 24; Schlatt/Schweizer/Urbach/Fridgen (Fn. 36), S. 11.

⁶¹ Schlatt/Schweizer/Urbach/Fridgen, (Fn. 34), S. 11.

⁶² Simmchen (Fn. 38), S. 100; Verhey, EPLJ 2017, 441 (468).

⁶³ Lewis (Fn. 23), S. 317 f.

⁶⁴ Für den seltenen Fall eines Rechtsübergangs außerhalb des Grundbuchs sieht § 82 GBO einen Grundbuchberichtigungszwang vor.

⁶⁵ Prütting (Fn. 49), Rn. 273–283.

Parteien müssen also i.d.R.⁶⁶ nicht die Einigungserklärung beim Grundbuchamt vorlegen, sondern es genügt die Einwilligung, veraltend der *Konsens*, des*der Berechtigten.⁶⁷ Dieses formelle Konsensprinzip soll als Gegenentwurf zum materiellen Legalitätsprinzip des BGB den Arbeitsaufwand des Grundbuchamtes senken und den Eintragungsprozess beschleunigen, was in der Praxis jedoch nicht vollends zu gelingen scheint.⁶⁸

Durch das Erfordernis der Voreintragung des*der Passivbeteiligten nach § 39 GBO werden die Eintragungen ähnlich wie in der Blockchain gewissermaßen miteinander verkettet.⁶⁹ Gemeinsam haben Grundbuch und Blockchain auch, dass es sowohl für die Eintragung ins Grundbuch als auch für die Aufnahme einer Transaktion in die Blockchain einer Handlung der Berechtigten bedarf.⁷⁰ In der Grundbuchpraxis wird die Bewilligung durch eine öffentliche oder öffentlich beglaubigte Urkunde (§ 29 Abs. 1 S. 1 GBO) nachgewiesen; der Eintragungsantrag kann in einfacher Schriftform gestellt werden (§ 13 Abs. 1 S. 1, Abs. 2 S. 1 GBO).⁷¹ Die Blockchain fordert einen Nachweis des Ursprungs und damit des Einverständnisses des*der Berechtigten „lediglich“ in Form des *private keys*. Hier könnten zumindest außerhalb des § 20 GBO potenziell Arbeitsaufwand und Ressourcen eingespart werden. Durch die digitale Signatur einer Transaktion könnte auf den Nachweis der Bewilligung in der von § 29 Abs. 1 S. 1 GBO geforderten Form verzichtet werden, denn eine digital signierte Transaktion wurde eindeutig und unzweifelhaft von der berechtigten Person veranlasst und damit auch bewilligt.⁷² Der Einsatz digitaler Signaturen im Grundbuchverfahren ist auch kein absolutes Novum, können doch gem. § 137 GBO bereits öffentliche Beglaubigungen unter Anwendung der kryptographischen Mechanismen an das Grundbuchamt übermittelt werden. Die digitale Signatur und die Übermittlung in den Transaktionspool könnten also Antrag und Bewilligung zusammenfassen⁷³ sowie die Vorlage einer öffentlichen oder öffentlich beglaubigten Urkunde nach § 29 Abs. 1 S. 1 GBO bzw. § 30 GBO ersetzen und damit den Eintragungsprozess zusätzlich beschleunigen.

⁶⁶ Eine Ausnahme konstituiert § 20 GBO insb. für den wichtigen Fall der Eigentumsübertragung; hier muss die Einigung nachgewiesen werden.

⁶⁷ *Wilsch*, Grundbuchordnung für Anfänger, 2. Auflage 2017, Rn. 121.

⁶⁸ *Böttcher*, in: Meikel-GBO, 12. Auflage 2021, § 19 Rn. 7; *Wilsch* (Fn. 67), Rn. 120; *ders.*, DNotZ 2017, 761 (786 f.).

⁶⁹ *Peiró/García*, EPLJ 2017, 296 (301); *Simmchen* (Fn. 38), S. 91 f.

⁷⁰ *Simmchen* (Fn. 38), S. 91 f; *Vos*, Blockchain-based land registry: Panacea, illusion or something in between?, 2016, <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 13.

IV. Publizitätsgrundsatz, §§ 891, 892 BGB, § 12 Abs. 1 S. 1 GBO

Nach dem Publizitätsgrundsatz soll die dingliche Rechtslage aufgrund ihres absoluten Charakters für den Rechtsverkehr deutlich erkennbar sein. Anders als schuldrechtliche Beziehungen entfalten dingliche Rechte Wirkung gegenüber jedermann (*inter omnes*), weshalb die Offenkundigkeit der an einem Grundstück bestehenden Rechte über die Eintragung im Grundbuch (§ 873 BGB) hergestellt werden muss.⁷⁴ In materieller Hinsicht findet sich der Publizitätsgrundsatz in Bezug auf Grundstücke in der Richtigkeitsvermutung des § 891 BGB und der Möglichkeit des gutgläubigen Erwerbs durch die gesetzliche Vermutung gem. § 892 BGB.⁷⁵ Er erfährt eine formelle Verklammerung in § 12 Abs. 1 S. 1 GBO, der jeder Person mit berechtigtem Interesse ein Recht zur Einsicht gewährt und damit Ausprägung und zugleich Grundlage des öffentlichen Glaubens ist.⁷⁶

1. Öffentlicher Glaube und Blockchain

Das Grundbuch dient dem Immobiliarsachenrecht also als Äquivalent zum Besitz, denn bei Grundstücken fallen Eigentum und Sachherrschaft regelmäßig durch Vermietung und Verpachtung auseinander. Auch die Blockchain stellt ein solches Besitzäquivalent dar, da digitale Vermögenswerte nicht im herkömmlichen Sinne besessen werden können. Die Öffentlichkeit muss auch hier Zugriff auf ein Register haben, das klar und unwiderleglich ausweist, wem welche Vermögenswerte zustehen. Auf das, was in der Blockchain steht, können sich ihre Mitglieder verlassen, denn ob eine Transaktion zulässig ist, wird auf der Grundlage der Daten in der Blockchain bewertet. Die rechtliche Berechtigung wird hier durch eine technische ersetzt.⁷⁷ Dass sich die Publizität der Blockchain in einer bloßen Möglichkeit der Nachprüfbarkeit erschöpfe,⁷⁸ ist insofern nicht zutreffend.

Im Bereich der Kryptowährungen ist ein gutgläubiger Erwerb von Nichtberechtigten i.d.R. technisch gar nicht möglich, weil hier Schein und Sein insb. aufgrund der Verschlüsselung und Irreversibilität theoretisch nicht auseinanderfallen können.⁷⁹ Für die seltenen Fälle einer Datenpanne oder eines „Diebstahls“ ist der Bitcoin-Blockchain allerdings keine Publizitätswirkung, sondern nur beschränkter Vertrauensschutz zuzuschreiben, weil ihr (bislang) keine

⁷¹ *Vieweg/Lorz*, Sachenrecht, 9. Auflage 2022, § 13 Rn. 7; *Wilsch* (Fn. 67), Rn. 116.

⁷² Zu der Ersetzbarkeit der öffentlichen Beglaubigung durch kryptographische Referenzen siehe auch *Simmchen* (Fn. 38), S. 249.

⁷³ *Simmchen* (Fn. 38), S. 92.

⁷⁴ *Bonn/Siemens*, JURA 2021, 130; *Prütting* (Fn. 49), Rn. 18, 38.

⁷⁵ *Vieweg/Lorz* (Fn. 71), § 13 Rn. 8.

⁷⁶ *Böhringer*, Rpfleger 1987, 181; *Wilsch* (Fn. 67), Rn. 28.

⁷⁷ *Weiss*, JuS 2019, 1050 (1052 f.).

⁷⁸ *Wilsch*, DNotZ 2017, 761 (768).

⁷⁹ *Simmchen* (Fn. 38), S. 240 f; *Weiss*, JuS 2019, 1050 (1052 f.).

gesetzliche Registerfunktion zukommt.⁸⁰ Die Blockchain hat damit im Rahmen ihrer bisherigen Anwendung nur eine Art faktischen, nicht aber einen rechtlich anerkannten öffentlichen Glauben, der auf ihrer technischen Gestaltung und Transparenz basiert.⁸¹ Würde jedoch das Grundbuch auf der Blockchain implementiert, würde sich daraus eine Blockchain mit Registerfunktion und dadurch mit einem öffentlichen Glauben im rechtlichen Sinne ergeben.

a) Grenzen des öffentlichen Glaubens und Löschung von Grundbucheintragungen in Anbetracht der Unveränderlichkeit der Blockchain

Der Einsatz der Blockchain könnte die Anzahl und Härte von Rechtsscheinkonstellationen minimieren, denn versehentliche oder bewusste Fehleintragungen werden unwahrscheinlicher und der zwingend notwendige Einsatz des *private key* sorgt für eine Erhöhung der Zurechenbarkeit der Grundbucheintragung und damit eines potenziellen Rechtscheins.⁸² Dennoch können Rechtsscheinkonstellationen und fehlerhafte Eintragungen auch durch den Einsatz der Blockchain nicht endgültig ausgeschlossen werden.⁸³ Zwar konstituiert § 891 BGB sowohl eine negative als auch eine positive Publizität und damit eine umfassende Richtigkeitsvermutung, an der nicht nur das Nichtbestehen gelöschter Rechte, sondern auch das Bestehen und die inhaltliche Richtigkeit eingetragener Rechte teilnehmen.⁸⁴ Allerdings kann vor allem dadurch, dass sich die positive Publizität nicht auf alle Aspekte des Grundbuchs erstreckt, dennoch die Rückabwicklung einer Transaktion nötig werden. Denn bloße Fakten wie die exakte Lage eines Grundstücks oder die Geschäftsfähigkeit einer Partei unterfallen nicht der Richtigkeitsvermutung des § 891 BGB, was zu der Nichtigkeit eines Rechtsgeschäfts bspw. nach § 105 BGB führen kann.⁸⁵ Auch bösgläubige Erwerber*innen genießen gem. § 892 Abs. 1 S. 1 BGB nicht den Schutz des öffentlichen Glaubens.

In einer Blockchain hingegen ist es irrelevant, ob die berechtigte Person geschäftsfähig und der*die Erwerber*in gutgläubig ist oder nicht. Wer in der Blockchain als berechtigt ausgewiesen ist, kann auch eine wirksame Transaktion vornehmen. Der „technische öffentliche Glaube“ der Blockchain erstreckt sich auf sämtliche Tatsachen und das

sogar bei Bösgläubigkeit des*der Erwerber*in. Im deutschen Recht fällt die Abwägung zwischen Verkehrsschutz und Schutz der Interessen der Berechtigten aber, anders als in der Blockchain, nicht absolut zugunsten des Verkehrsschutzes aus.⁸⁶ Wegen dieses konzeptionellen Unterschieds muss sichergestellt werden, dass eine fehlerhafte Eintragung rückgängig gemacht werden kann.

Grundsätzlich sind die Reihenfolge und der Inhalt der Blöcke in einer Blockchain unveränderlich,⁸⁷ was gerade ihre Unverfälschbarkeit sicherstellt. Diese Eigenschaft könnte in Konflikt mit dem Bedürfnis der Grundbuchberichtigung gem. § 894 BGB etwa aufgrund der Nichtigkeit der Einigung wegen Geschäftsunfähigkeit einer Partei geraten.⁸⁸ Ein ähnliches Problem sehen manche auch bezüglich der fehlenden Löschungsmöglichkeit von Einträgen in Anbetracht des § 53 Abs. 1 S. 2 GBO.⁸⁹ Diese Thematik entpuppt sich jedoch bei genauerer Betrachtung als Scheinkonflikt. In der Grundbuchpraxis werden sowohl Veränderungen als auch Löschungen von Einträgen, anders als es der Wortlaut vermittelt, durch Eintragung eines entsprechenden Vermerks bzw. durch Rötung gem. § 46 GBO, §§ 17, 76a Abs. 1 Nr. 2 GBV umgesetzt.⁹⁰ An den bisher getätigten Eintragungen werden keine Veränderungen vorgenommen. Daran zeigt sich, dass die Konzeption der Blockchain, die solche Rechtsänderungen abbildet, indem sie gleichsam Blöcke mit „negativem Vorzeichen“ anfügt,⁹¹ in dieser Hinsicht sogar mit der des Grundbuchs übereinstimmt und allen Anforderungen an eine nachträgliche Veränderbarkeit gerecht wird.⁹²

b) Erschütterung des guten Glaubens und Vormerkung

Zusätzlich zu dem begrenzten Umfang der positiven Publizität gibt es weitere Möglichkeiten, die Interessen der Berechtigten zu schützen. Das deutsche Sachenrecht stellt dafür als Instrumentarium zur Erschütterung der Gutgläubigkeit die Eintragung eines Widerspruchs nach §§ 892 Abs. 1 S. 1, 899 BGB und zum Schutz vor Zwischenverfügungen die Vormerkung nach §§ 883 Abs. 2, 888 Abs. 1 BGB bereit. Auch diese müssten zwingend auf einer Grundbuch-Blockchain abgebildet werden.⁹³ Dabei gilt es zu beachten, dass der Widerspruch und die Vormerkung keine Grundbuchsperrung auslösen, eine Verfügung über das betroffene

⁸⁰ Denga, JZ 2021, 227 (228); Köndgen, in: BeckOGK, 1.10.2020, BGB § 675c Rn. 135; anders Saive, Kommunikation & Recht (K&R) 2018, 615 (618).

⁸¹ Ähnlich Verheye, EPLJ 2017, 441 (468); Vos (Fn. 70), S. 13.

⁸² Simmchen (Fn. 38), S. 245.

⁸³ Vgl. Simmchen (Fn. 38), S. 242, der insbesondere auf die Verfügung eines Scheinerben gem. § 2366 BGB hinweist.

⁸⁴ Picker (Fn. 36), § 891 Rn. 25 f., 43.

⁸⁵ Picker (Fn. 36), § 891 Rn. 10, § 892 Rn. 66, 67; Vieweg/Lorz (Fn. 71), § 13 Rn. 43.

⁸⁶ Verheye, EPLJ 2017, 441 (473).

⁸⁷ Das gilt zumindest für die klassische Konfiguration von permissionless Blockchains mit dem PoW Mechanismus. Bei anderen Konsensmechanismen wie dem PoA oder der Konzeption als permissioned Blockchain ist

es technisch durchaus möglich, die Blockchain nachträglich zu verändern, vgl. Ateniese/Magri/Venturi/Andrade, IEEE EuroS&P 2017, 111 (112 ff.); Verheye, EPLJ 2017, 441 (474).

⁸⁸ Hecht, MittBayNot 2020, 314 (319); Schöner/Stöber, Handbuch der Rechtspraxis, Band 4, Grundbuchrecht, 16. Auflage 2020, Rn. 356; Verheye, EPLJ 2017, 441 (473 f.).

⁸⁹ Hecht, MittBayNot 2020, 314 (319); Kuntz, AcP 220 (2020), 51 (94); Wilsch, DNotZ 2017, 761 (773 f.).

⁹⁰ Schöner/Stöber (Fn. 88), Rn. 425.

⁹¹ Hecht, MittBayNot 2020, 314 (319); Schrey/Thalhofer, NJW 2017, 1431 (1435).

⁹² Keuchen, ZfIR 2020, 593 (600); Saive, DuD 42 (2018), 764 (767); Simmchen (Fn. 38), S. 102 f.

⁹³ Keuchen, ZfIR 2020, 593 (596); Simmchen (Fn. 38), S. 242.

Recht also grundsätzlich möglich bleibt.⁹⁴ Der Widerspruch und auch die Vormerkung dürften auf einer Grundbuch-Blockchain demnach lediglich als Warnmeldung dargestellt werden, nicht aber dazu führen, dass eine Verfügung über das betroffene Recht automatisch blockiert wird. Stellt sich ein Widerspruch später als begründet heraus oder macht der*die Vormerkungsgläubiger*in den Anspruch aus § 888 Abs. 1 BGB geltend, müsste das Blockchain-Grundbuch nach dem unter a) beschriebenen Prinzip berichtigt werden.

2. Ausgestaltung der Einsichtnahme

Unterschiede zeigen sich vor allem in der Ausgestaltung der Einsichtnahmemöglichkeiten, die der öffentliche Glaube zwingend voraussetzt. Das Grundbuch gewährt nur der Person Einsicht, die ein berechtigtes Interesse darlegen kann (§ 12 Abs. 1 S. 1 GBO), gestattet dann aber vollen Zugriff auf personenbezogene Daten wie Name und Adresse. Die Bitcoin-Blockchain geht einen anderen Weg. Sie ist vollständig öffentlich zugänglich, verzichtet aber konsequent auf die Offenlegung von Namen oder Adressen durch Pseudonymisierung.⁹⁵ Es ist möglich und sogar empfohlen, mehrere Identitäten zu erstellen, indem einfach mehrere Schlüsselpaare erzeugt werden.⁹⁶ Die Mitglieder sind lediglich mit ihrem *public key* vertreten, der zumindest theoretisch keinerlei Rückschlüsse auf ihre wirkliche Identität zulässt. In der Praxis konnten Nutzerkonten allerdings mittels Kryptoanalysen rückblickend natürlichen Personen zugeordnet werden.⁹⁷

a) Netzwerkkonfiguration eines Blockchain-Grundbuchs

An dieser Stelle müsste eine Grundbuch-Blockchain also offenkundig angepasst werden. Klar ist, dass auf einen beträchtlichen Grad an Dezentralisierung verzichtet werden muss. Mehrere Identitäten und nicht zurückführbare Pseudonyme sind im Grundbuch undenkbar. Wie bereits im Rahmen der Ausführungen zur Vereinbarkeit mit dem Typenzwang gezeigt,⁹⁸ bedarf es einer zentralen Instanz, der die Erzeugung von Schlüsseln und auch die Anlage von Grundbuchblättern, mit anderen Worten die Bearbeitungsrechte, vorbehalten sind.⁹⁹ Das Grundbuch müsste also auf einer *permissioned* Blockchain aufgebaut werden, bei der

die *Nodes*, die eine entsprechende Validierung durchführen, durch eine zentrale Autorität, die Grundbuchämter (§ 1 Abs. 1 GBO), vorher ausgewählt werden.¹⁰⁰ Vorgeschlagen wird hier zum einen der Aufbau eines Netzes aus allen 638 Grundbuchämtern, die dann die Validierung von Transaktionen in ganz Deutschland übernehmen.¹⁰¹ Zum anderen sei die Einrichtung einer *Public-Key-Infrastruktur* (PKI), die digitale Zertifikate und Schlüsselpaare ausstellt, verteilt und prüft,¹⁰² ein wichtiger Schritt bei der Etablierung eines Blockchain-Grundbuchs.¹⁰³

In diesem Rahmen kommt auch eine Verknüpfung mit dem elektronischen Identitätssystem eIDAS in Betracht. Notar*innen sind bereits gem. § 33 Abs. 1 BNotO verpflichtet, eine elektronische Signatur zu nutzen, und Eintragungen im Grundbuch sollen gem. § 75 S. 1 GBV nur nach Verschlüsselung mit einer solchen erfolgen, Beglaubigungen können gem. § 39a BeurkG elektronisch errichtet werden.¹⁰⁴ Für Privatpersonen ist der Einsatz der eID-Funktion des Personalausweises bislang nicht verpflichtend, wäre aber ein ideales Verbindungsstück zwischen Blockchain und Grundbuch; die eID könnte zur Erstellung des *public* und *private key* genutzt werden und würde damit deren Leistungsangebot erweitern sowie möglicherweise die Akzeptanz erhöhen, was gem. Erwägungsgrund 2 eIDAS-VO deren langfristiges Ziel ist.¹⁰⁵

In Bezug auf die Leserechte kommen zwei Ausgestaltungsmöglichkeiten in Betracht: Eine öffentlich zugängliche (*public*), aber pseudonymisierte Blockchain, bei der die Pseudonyme durch eine verwaltende Instanz (das Grundbuchamt) bei berechtigtem Interesse enthüllt werden,¹⁰⁶ oder eine *private* Blockchain, bei der die Einsicht in die Datenblöcke ausschließlich zugelassenen Personen vorbehalten ist. In Anbetracht der erfolgreichen Identifizierungen einiger User der Bitcoin-Blockchain über ihren *public key* ist mit Rücksicht auf die informationelle Selbstbestimmung eine *private permissioned* Blockchain zu favorisieren.¹⁰⁷

b) Blockchain-Grundbuch und Datenschutz

Da eine vollständige Pseudonymisierung im Rahmen eines Blockchain-Grundbuchs ausscheidet und ein *public key* damit stets auf eine natürliche Person zurückführbar sein

⁹⁴ Picker (Fn. 36), § 892 Rn. 131; Kessler (Fn. 36), § 883 Rn. 236.

⁹⁵ Nakamoto (Fn. 21), S. 6.

⁹⁶ Nakamoto (Fn. 21), S. 6.

⁹⁷ Martini/Weinzierl, NVwZ 2017, 1251 (1253).

⁹⁸ C., I., 2.

⁹⁹ Vgl. Keuchen, ZfIR 2020, 593 (597–599); Verheye, EPLJ 2017, 441 (465).

¹⁰⁰ Schlatt/Schweizer/Urbach/Fridgen, (Fn. 34), S. 11; Walport (Fn. 35), S. 17.

¹⁰¹ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (342); Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Blockchain sicher gestalten, Konzepte, Anforderungen, Bewertungen, 2019, https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Krypto/Blockchain_Analyse.pdf?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 17, 58; Schuster, Blockchain als Kataster- und Grundbuchanwendung, 2021, https://www.bdvi.de/application/files/3116/1667/9019/FORUM_Blockchain.pdf, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 10.

de/application/files/3116/1667/9019/FORUM_Blockchain.pdf, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 10.

¹⁰² Püls/Gerlach, NotBZ 2019, 81 (87).

¹⁰³ Keuchen, ZfIR 2020, 593 (596); Schuster (Fn. 101), S. 10; Verheye, EPLJ 2017, 441 (464 f.).

¹⁰⁴ Keuchen, ZfIR 2020, 593 (596); Püls/Gerlach, NotBZ 2019, 81 (84).

¹⁰⁵ Martini, DÖV 2017, 443 (444); Simmchen (Fn. 38), S. 152; Verheye, EPLJ 2017, 441 (458 f.).

¹⁰⁶ Ähnlich Adam, White Paper – Project Hurricane, 2017, https://op.us4.kobv.de/opus4-htw/frontdoor/deliver/index/docId/329/file/White_Paper_Adam.pdf, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 12.

¹⁰⁷ Im Ergebnis ebenso Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (342 f.); Keuchen, ZfIR 2020, 593 (599); Peiró/García, EPLJ 2017, 296 (311); Saive, K&R 2018, 615 (619); Verheye, EPLJ 2017, 441 (465).

muss, handelt es sich bei einer Führung des Grundbuchs auf der Blockchain um eine Verarbeitung personenbezogener Daten i.S.d. Art. 4 Nr. 1 DSGVO, deren Rechtmäßigkeit nach der DSGVO teilweise angezweifelt wird.¹⁰⁸ Sämtliche Bedenken in Bezug auf eine Vereinbarkeit der Datenverarbeitung mit der Datenschutzgrundverordnung können jedoch mit Blick auf Art. 23 Abs. 1 lit. e DSGVO sowie Art. 6 Abs. 1 S. 1 lit. e, III DSGVO in Verbindung mit Erwägungsgrund 73 DSGVO ausgeräumt werden. Danach ist es den Mitgliedstaaten gestattet, für „das Führen öffentlicher Register aus Gründen des allgemeinen öffentlichen Interesses“ Daten zu verarbeiten und Abweichungen von den Betroffenenrechten zuzulassen. Ein Blockchain-Grundbuch würde damit weder mit dem Recht auf Vergessenwerden noch mit einer fehlenden Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung nach Art. 6 DSGVO in Konflikt geraten.¹⁰⁹

c) Darlegung eines berechtigten Interesses

Schließlich bleibt die Frage, wie in einem Blockchain-Grundbuch das berechtigte Interesse dargelegt werden kann. Wann ein berechtigtes Interesse i.S.d. § 12 Abs. 1 S. 1 GBO besteht, ist hochgradig unbestimmt. Formeln wie „es genügt, wenn der Antragsteller ein verständiges, durch die Sachlage gerechtfertigtes Interesse darlegt“¹¹⁰ räumen diese Unbestimmtheit nur bedingt aus. Die negative Abgrenzung des Begriffs, „nicht zur Befriedigung der Neugier oder zu unlauteren, unbefugten Zwecken“, und die Untergliederung in Fallgruppen, namentlich in rechtliches, wirtschaftliches oder bloß tatsächliches Interesse, konkretisieren das berechtigte Interesse schon eher.¹¹¹

Manche fordern eine Formalisierung des schwammigen Rechtsbegriffs, sodass der Prüfmechanismus in die Blockchain implementiert und an dieser Stelle auf Intermediäre verzichtet werden könnte.¹¹² Denkbar wäre es, die bestehenden Fallgruppen der Einsichtskonstellationen als funktionsauslösende Bedingungen in sog. *Smart Contracts* einzuspeisen.¹¹³ Der Begriff *Smart Contract* wurde 1996 von dem Kryptographen *Nick Szabo*¹¹⁴ entwickelt und beschreibt digital niedergelegte Versprechungen, die selbstausführend und selbstvollstreckend sind.¹¹⁵ *Simmchen* betont allerdings zu Recht, dass das berechtigte Interesse durch Fallgruppenbildung zwar in gewisser Weise standar-

disiert wurde, aber dennoch bewusst nicht abschließend definiert worden ist und in jedem Einzelfall durch den*die Notar*in gem. § 133a Abs. 1 S. 1 GBO bzw. die Urkundsbeamt*innen der Geschäftsstelle gem. § 12c Abs. 1 Nr. 1 GBO geprüft wird.¹¹⁶ Dass § 12 Abs. 1 S. 1 GBO so unbestimmt ist, erweist sich vielmehr als seine Stärke. Nur so kann im Sinne der praktischen Konkordanz in jedem Einzelfall das informationelle Selbstbestimmungsrecht der Betroffenen angemessen gegen das Informationsbedürfnis des Grundstücksverkehrs abgewogen werden.¹¹⁷

Ein Ersetzen der Intermediäre im Rahmen der Einsichtsgewährung durch *Smart Contracts* ist damit *de lege lata* nicht möglich und *de lege ferenda* nicht erstrebenswert, da es einen Rückschritt im Vergleich zu der grundrechtssensiblen Ausgestaltung des § 12 GBO darstellen würde. Es erscheint aber eine Ergänzung der Einsichtsmöglichkeiten angebracht. Die Grundbuch-Blockchain könnte so ausgestaltet werden, dass benötigte Informationen allein durch Zustimmung des*der Eigentümer*in an die Einsichtswilligen übertragen werden können, ohne dass es bei Vorliegen dieser Zustimmung des „Umweges“ über Intermediäre bedarf.¹¹⁸ Damit wäre dem informationellen Selbstbestimmungsrecht in höherem Maße Rechnung getragen, als dies bisher der Fall ist, und es könnten in einer beträchtlichen Anzahl der Fälle Kosten gespart werden.

Konkret ausgestaltet werden könnte die Einsichtnahme durch die von *Barenkamp* und *Schaaf* vorgeschlagene Autorisierungsmöglichkeit mittels befristeter Zugangscodes, deren Übermittlung von Notar*innen bzw. von den Eigentümer*innen initiiert wird und die ein Einsichtsrecht in das Blockchain-Grundbuch gewähren.¹¹⁹ Dabei wird wohl die Etablierung eines Sekundärsystems nach schwedischem Vorbild nötig sein, das die Daten aus der Blockchain zur begrenzten Einsicht aufbereitet.¹²⁰

V. Prioritätsgrundsatz, § 879 BGB, §§ 17, 45 GBO

Die grundstücksrechtlichen Vorschriften §§ 1024, 1179a Abs. 1, 1290 BGB räumen gesetzlich die Möglichkeit ein, Rechtsobjekte mehrfach zu belasten.¹²¹ Um eine Kollision von Gläubigerinteressen zu vermeiden, bedarf es eines konfliktlösenden Rangverhältnisses der Rechte, mit denen ein

¹⁰⁸ *Hecht*, MittBayNot 2020, 314 (318 f.); *Schrey/Thalhofer*, NJW 2017, 1431 (1433–1435).

¹⁰⁹ Vgl. *Barenkamp/Schaaf*, ZdiW 2021, 339 (342); *Hecht*, MittBayNot 2020, 314 (319); *Simmchen* (Fn. 38), S. 146.

¹¹⁰ OLG Düsseldorf FGPrax 2015, 199; *Böhringer*, Rpfleger 1987, 181 (183); *Wilsch*, in: BeckOK-GBO, 44. Edition 2021, § 12 Rn. 1; *Demharter*, Grundbuchordnung, 32. Auflage 2021, § 12 Rn. 7.

¹¹¹ *Böhringer*, Rpfleger 1987, 181 (183); *Böttcher* (Fn. 68), § 12 Rn. 6, 8. Für eine umfangreiche Auflistung aller im Einzelfall berechtigten Personen siehe *Böttcher* (Fn. 68), § 12 Rn. 15–61.

¹¹² *Schuster* (Fn. 101), S. 9.

¹¹³ *Simmchen* (Fn. 38), S. 148.

¹¹⁴ *Szabo*, Smart Contracts, 1996, https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

¹¹⁵ Die Bezeichnung dieser selbstausführenden Transaktionen als Smart Contracts wird heute vielfach als unpassend und missverständlich kritisiert, da „Smart Contracts“ als simple Wenn-Dann-Funktion weder smart noch zwangsläufig ein Vertrag im zivilrechtlichen Sinne sind, vgl. *Barenkamp/Schaaf*, ZdiW 2021, 339 (341); *Paulus/Matzke*, NJW 2018, 1905; *Schrey/Thalhofer*, NJW 2017, 1431. Dennoch stellt sie die gängige Bezeichnung in der Branche dar und soll deshalb auch in diesem Beitrag verwendet werden.

¹¹⁶ *Simmchen* (Fn. 38), S. 148.

¹¹⁷ OLG München FGPrax 2019, 115; *Böhringer*, Rpfleger 1987, 181 (182 f.); *Böttcher* (Fn. 68), § 12 Rn. 3 f.

¹¹⁸ *Simmchen* (Fn. 38), S. 147.

¹¹⁹ *Barenkamp/Schaaf*, ZdiW 2021, 339 (343).

¹²⁰ *Keuchen*, ZfIR 2020, 593 (599); *Lemieux*, EPLJ 2017, 392 (414).

¹²¹ *Stadler*, AcP 189 (1989), 425 (427).

Grundstück belastet ist. Dieses bestimmt sich gem. § 879 BGB nach der Reihenfolge der Eintragungen der Rechte. Deshalb legen die §§ 17, 45 GBO fest, dass mehrere Anträge, die das gleiche Recht betreffen, in der Eingangsreihenfolge bearbeitet werden müssen und mehrere Eintragungen in einer Abteilung des Grundbuchs die Eingangsreihenfolge erhalten.¹²²

1. Erfassung der Eingangsreihenfolge mithilfe eines qualifizierten elektronischen Zeitstempels

Bei einer Grundbuch-Blockchain müsste demnach sichergestellt werden, dass die Anträge auch in ihrer Eingangsreihenfolge auf der Blockchain abgebildet werden. Hier kann erneut die qualifizierte elektronische Signatur i.S.d. eIDAS-VO fruchtbar gemacht werden. Nach den Art. 41 Abs. 2, Art. 3 Nr. 33, 34 eIDAS-VO wird die Richtigkeit des in einem qualifizierten elektronischen Zeitstempel enthaltenen Datums und der konkreten Uhrzeit sowie die Unversehrtheit der verbundenen Daten vermutet. Blockchain-Eintragungen erfüllen durch die hohe Abweichungsempfindlichkeit und die dezentrale Gewährleistung eines strikten, an der koordinierten Weltzeit orientierten Prioritätsprinzips auch die Anforderungen des Art. 42 Abs. 1 eIDAS-VO.¹²³ Durch dieses Zeitstempelverfahren kann die Rangfolge der Rechte sekundengenau angeordnet werden, was insbesondere in Fällen des tagesgleichen Eingangs gem. § 45 Abs. 2 GBO, § 879 Abs. 1 a.E. BGB einen Mehrwert darstellt.¹²⁴

2. Mining in einer Grundbuch-Blockchain

Es müsste außerdem sichergestellt werden, dass die *Miner* einer Grundbuch-Blockchain diesem Zeitstempel auch Beachtung schenken und die Anträge konsequent in der Eingangsreihenfolge bearbeiten bzw. *minen*.¹²⁵ Dem Auftreten von Netzwerkabelungen und *orphan blocks*, deren Inhalt zurück in den Pool fällt und verspätet Einzug in die Blockchain findet, muss im Rahmen des Grundbuchs vorgebeugt werden.¹²⁶ Es stellt sich deshalb die Frage, welcher Konsensmechanismus für eine Grundbuch-Blockchain geeignet ist und wer in einer solchen überhaupt Blöcke *minen* können soll.

Teilweise wird vorgeschlagen, die Notar*innen und Grundbuchämter als *Nodes* einzusetzen.¹²⁷ Differenziert ausgestaltet könnten die Notar*innen zu *Lightweight Nodes* und die Grundbuchämter zu *Full Nodes* werden, sodass Transaktionen – angelehnt an die bisherige Konzeption des Grundbuchverfahrens – von Notar*innen verifiziert (§§ 15 Abs. 3, 29 GBO) und an die Grundbuchämter übermittelt werden,¹²⁸ damit sie von diesen dann in Blöcken zusammengefasst und in die Blockchain integriert werden können.

Die gesetzlichen Zuständigkeitsregelungen ersetzen dabei den Konkurrenzkampf zwischen *Minern* und die Zugangskontrolle schafft Vertrauen zwischen den Beteiligten, weshalb das *Proof of Work* (PoW) Verfahren eher als ungeeignet und unnötig ressourcenintensiv erscheint.¹²⁹ Eine vor allem ressourcensparende Alternative stellt der *Proof of Stake* (PoS) dar, der die „*Mining Power*“ von vornherein unter den Mitgliedern entsprechend deren Anteil am Netzwerk aufteilt, statt den Umfang der *Power* von dem gekauften *Mining-Equipment* abhängig zu machen.¹³⁰ Aber auch der PoS passt nicht zu dem bestehenden Grundbuchsystem, bei dem sich die Parteien den*die Notar*in zur Transaktionserstellung aussuchen und nicht – wie sonst beim PoS – die *Miner* die Transaktionen.¹³¹ Außerdem wäre ein Konsensmechanismus, der vor allem die inhaltliche Richtigkeit und Rechtmäßigkeit der Transaktion gewährleistet, wünschenswert.

Ein solcher ist in dem *Proof of Authority* (PoA) zu erblicken.¹³² Hier kann einen *Node* nur betreiben, wer durch eine zentrale Stelle zugelassen wurde; wer seine „*Authority*“ nachweist.¹³³ Andersherum schädigt ein *Node* seine Reputation, wenn er die Regeln des Netzwerks, bspw. §§ 17, 45 GBO, missachtet. Der PoA baut also darauf auf, dass der *Node* seine Reputation als wertvoll ansieht und ein hohes Interesse daran hat, diese nicht zu schädigen.¹³⁴ Darauf musste auch bisher vertraut werden, zumal Notar*innen bei Manipulation des Blockchain-Grundbuchs auch die Entziehung der Zulassung drohen könnte.¹³⁵ Weil der Konkurrenzkampf zwischen den *Nodes* wegfällt, gibt es auch keine Netzwerkabelungen mehr, die aber ohnehin aufgrund der niedrigen Transaktionszahlen¹³⁶ unwahrscheinlich sind,

¹²² Wilsch (Fn. 67), Rn. 27.

¹²³ Vgl. Simmchen (Fn. 38), S. 196.

¹²⁴ Keuchen, ZfIR 2020, 593 (596).

¹²⁵ Peiró/García, EPLJ 2017, 296 (303–305).

¹²⁶ Vgl. Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (341); Verheye, EPLJ 2017, 441 (465 f.).

¹²⁷ Saive, K&R 2018, 615 (619).

¹²⁸ Simmchen (Fn. 38), S. 179.

¹²⁹ Keuchen, ZfIR 2020, 593 (598).

¹³⁰ Narayanan u. a. (Fn. 14), S. 206 f.

¹³¹ Keuchen, ZfIR 2020, 593 (598).

¹³² Haaker, V.i.S.d.P. 2021, Ampelpläne zum Blockchain-Grundbuch, Ein Interview mit Prof. Dr. Marco Barenkamp, LL.M., <https://web.archive.org/web/20220527144628/https://www.lmis.de/media/2021/12/lmis-a-g-dok-whitepaper-blockchain-interview.pdf>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 4.

¹³³ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (340); Toyoda/Machi/Ohtake/Zhang, IEEE Access 2020, 141611 (141612).

¹³⁴ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (341); Joshi, Feasibility of Proof of Authority as a Consensus Protocol Model, 2021, <https://arxiv.org/abs/2109.02480>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 2.

¹³⁵ Haaker (Fn. 132), S. 4.

¹³⁶ In Baden-Württemberg sind schätzungsweise maximal 200.000 monatliche Grundbuchvorgänge zu verzeichnen, vgl. Baur/Stürner (Fn. 41), § 14 Rn. 4; in Berlin gab es 2022 nur 21.708 kaufbedingte Übereignungen, vgl. Immobilienmarktbericht Berlin 2022/23, <https://www.berlin.de/gutachterausschuss/marktinformationen/marktanalyse/artikel.175633.php>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 76; wohingegen auf der Blockchain täglich mehr als 450.000 Transaktionen getätigt werden, vgl. <https://www.blockchain.com/de/charts>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

und der Mechanismus ist insgesamt ressourcenschonender, schneller und effizienter als andere Konsensmechanismen und damit im Endeffekt skalierbarer.¹³⁷ Deshalb ist der PoA Mechanismus trotz seiner geringeren Dezentralität wohl der geeignetste für ein Grundbuch auf der Blockchain.¹³⁸

VI. Zusammenfassung

Eine *public permissionless* Blockchain mit dem PoW Konsensmechanismus ist im Rahmen des deutschen Grundbuchs nicht denkbar. Das führt aber nicht dazu, dass Blockchain und Grundbuch unvereinbar sind.¹³⁹ Im Ergebnis zeigt sich, dass die Grundsätze des Sachen- und Grundbuchrechts zwar nicht zu der klassischen Konzeption der Blockchain als vollständig dezentrales Register passen. Das gilt aber nicht für eine *private permissioned* Blockchain mit einem PoA. In einer solchen verbleiben sämtliche Bearbeitungsrechte und die Kontrolle über Leserechte bei den Grundbuchämtern und den Notar*innen, sodass die Wertungen aus dem Sachen- und Grundbuchrecht berücksichtigt werden können.

D. Chancen und Probleme im Rahmen der praktischen Umsetzung

Nachdem festgestellt werden konnte, dass die Grundsätze des Sachen- und Grundbuchrechts mit der Blockchain-Technologie in Ausgestaltung einer *private permissioned* Blockchain unter Verwendung eines PoA vereinbar sind, stellt sich die Frage, wie ein Blockchain-Grundbuch praktisch umsetzbar wäre. Dabei soll untersucht werden, welche Chancen und Probleme sich ergeben, wenn das Grundbuch auf der Blockchain implementiert würde.

I. Ersetzen und Entlasten der Intermediäre durch Smart Contracts

Häufig wird die Blockchain mit dem Ende, der „Eliminierung“¹⁴⁰, von Intermediären verbunden. Dass das auch im Rahmen des Grundbuchs gelten kann und es bald „R.I.P. lieber Notar“¹⁴¹ heißt, ist eher unwahrscheinlich. Wie bereits unter C. festgestellt, ist ein kompletter Verzicht auf Intermediäre im Rahmen des Grundbuchverfahrens nach geltendem Recht nicht möglich. Die Notar*innen haben Belehrungs-, Beratungs-, Interessenausgleichs-, Warnungs- und Hinweisfunktion (vgl. § 17 BeurkG) und sorgen für eine gerechte Rechtsverwirklichung und einen Übereilungsschutz.¹⁴² Eine einzelfallsensitive und individuelle Beratung ist Kern des deutschen Grundstücksrechts und

kann durch die Blockchain-Technologie nicht ersetzt werden. Denkbar ist aber durchaus, das Notariat und die Grundbuchämter durch eine Grundbuch-Blockchain gezielt an einzelnen Stellen innerhalb des Verfahrens zu ersetzen oder zu entlasten. Die Blockchain-Technologie könnte hier in Form von *Smart Contracts* nutzbar gemacht werden, indem Vorgänge mithilfe von *Self-Executing Transactions* automatisiert werden.

1. Einreichung der beurkundeten Willenserklärungen

Um das Eigentum an einem Grundstück wirksam von einer Partei auf die andere zu übertragen, bedarf es nach einem gemeinsamen Notartermin stets einer treuhänderischen Mitwirkungshandlung des*der Notar*in. Gem. § 53 BeurkG soll dieser*diese die Einreichung der beurkundeten Willenserklärungen beim Grundbuchamt veranlassen, sobald die Urkunde eingereicht werden kann, es sei denn, dass alle Beteiligten gemeinsam etwas anderes verlangen.

Von dieser Möglichkeit wird in der Praxis häufig Gebrauch gemacht, da die Vertragsparteien eigentlich eine Leistung Zug-um-Zug begehren und ein hohes Interesse daran haben, das Risiko einer Vorleistung zu minimieren.¹⁴³ Verkäufer*innen sollen das Eigentum nicht vor Zahlung des Kaufpreises verlieren und Käufer*innen sollen den Kaufpreis nicht zahlen, bevor sie nicht mindestens einen Anspruch auf den Erwerb des Eigentums haben. § 925 Abs. 2 BGB lässt aber nur eine vorbehaltlose Erklärung der Auflassung zu. Deshalb wird gegenwärtig oft eine Nuance des folgenden Dreischritts für den Abwicklungsvorgang vereinbart: Antrag auf Eintragung einer Eigentumsvormerkung, vollständige Kaufpreiszahlung und daraufhin Übermittlung der Auflassung an das Grundbuchamt durch den*die Notar*in.¹⁴⁴

a) Konzeption einer automatisierten Auflassungsübermittlung

Dieses Verfahren weist einen hohen Standardisierungsgrad auf und hat einen ausschließlich administrativen Charakter, weshalb *Smart Contracts* hier eine geeignete und modernisierte Lösung bieten können. Den gesetzlichen Rahmen dafür bildet § 137 Abs. 1 GBO, der die elektronische Übermittlung von Urkunden zulässt. Konkret eignet sich für eine Abwicklung mithilfe eines *Smart Contracts* die Ausgestaltung in Form der beurkundungsrechtlichen Auflassung mit Vorlagesperre.¹⁴⁵ Bei diesem Lösungsansatz wird die Auflassung zwar mit in die Kaufvertragsurkunde aufge-

¹³⁷ *Joshi* (Fn. 134), S. 3; *Manolache/Manolache/Tapus*, *Procedia Comput. Sci.* 199 (2022), 580 (582 f.).

¹³⁸ Ebenso *Barenkamp/Schaaf*, *ZdW* 2021, 339 (340); *Joshi* (Fn. 134), S. 4; *Keuchen*, *ZfIR* 2020, 593 (598 f.).

¹³⁹ A.A. *Wilsch*, *DNotZ* 2017, 761 (786 f.).

¹⁴⁰ *Dapp*, *Heute schon mit Blockchain experimentiert?*, 2016, https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_DE-PROD/PROD000000000441939/Heute_schon_mit_Blockchain_experimentiert%3F_%28Fintec.PDF, zuletzt abgerufen am 20.9.2023, S. 1.

¹⁴¹ *Streichert*, *R.I.P. lieber Notar – Wie die Blockchain Notare ersetzen könnte*, <https://blockchain-infos.de/blockchain-notare/>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

¹⁴² *Keuchen*, *ZfIR* 2020, 593 (597); *Wilsch*, *DNotZ* 2017, 761 (775).

¹⁴³ *Biederer* (Fn. 38), S. 250; *Weirich/Ivo*, *Grundstücksrecht*, 4. Auflage 2015, Rn. 329, dort auch zum folgenden Satz.

¹⁴⁴ *Adam* (Fn. 106), S. 3 f; *Resch*, *Sicherungsinstrumente beim Grundstückserwerb*, 2016, S. 316.

¹⁴⁵ *Simmchen* (Fn. 38), S. 208 f.

nommen, die vollständige Ausfertigung und beglaubigte Ablichtung wird aber erst nach vollständiger Kaufpreiszahlung an das Grundbuchamt weitergeleitet.¹⁴⁶

In einem ersten Schritt müsste folglich die dingliche Einigung in die Blockchain eingespeist werden, damit diese anschließend automatisiert an das Grundbuchamt weitergeleitet werden kann.¹⁴⁷ Außerdem muss eine Schnittstelle eingebaut werden, welche die *off-chain* Informationen, von denen die Auslösung der Funktion abhängt, für die Blockchain nutzbar macht; es bedarf eines sog. *Oracles*.¹⁴⁸ Dieses würde auf die funktionsauslösende Bedingung, namentlich die Zahlung des Kaufpreises, hören und schließlich die Eintragung herbeiführen.

b) Effizienzsteigerung und Fehlerprävention

Wenn der Kaufpreis an ein gewöhnliches Bankkonto¹⁴⁹ in einer Fiat-Währung wie Euro oder Dollar überweisen wird, müsste der*die Verkäufer*in, der*die Notar*in oder die Empfängerbank den Eingang der Zahlung verifizieren und über das *Oracle* in die Blockchain einpflegen.¹⁵⁰ Weitaus innovativer wäre die Zahlung des Kaufpreises in einer Kryptowährung, denn dann könnte vollständig auf die fehleranfällige¹⁵¹ Integration von *off-chain* Daten mittels eines *Oracles* verzichtet werden und sämtliche Vorgänge spielen sich *on-chain* ab.¹⁵² Diese Lösung würde sich nicht in bloßen Effizienzsteigerungen erschöpfen, sondern unmittelbar zur Lösung des Interessenkonflikts beitragen, indem das Vertrauen in die beteiligten Personen durch ein Vertrauen in das System und dessen automatisierte Abläufe ersetzt würde.

Durch die Nutzung von *Smart Contracts* könnte auch bekannten Fehlerquellen vorgebeugt werden. Vor allem die „räumliche“ Trennung der Auflassung vom Rest der Urkunde, die eine versehentliche, verfrühte Einreichung beim Grundbuchamt verhindern soll,¹⁵³ könnte im Datenmodell dieses Verfahrens fest etabliert werden. Aber auch Fehler auf Seiten des Grundbuchamtes können durch die Abwicklung mithilfe von *Smart Contracts* ausgeschlossen werden. Besonders schwerwiegend ist es, wenn das Grundbuchamt übersieht, dass die Auflassung nicht vorgelegt wurde und daraufhin den Eigentumswechsel einträgt.¹⁵⁴ Denn dann verliert der*die Verkäufer*in sein* ihr Eigentum, auch wenn die Auflassung nicht in der Form des § 29 GBO vor-

liegt, weil es sich bei diesem um eine bloße Ordnungsvorschrift handelt, deren Missachtung nicht den Eintritt der Rechtsänderung verhindert.¹⁵⁵ Ein *Smart Contract* kann aber nicht „übersehen“, dass die Auflassung noch gar nicht vorgelegt wurde; er folgt einem strikten Wenn-Dann-Schema.

Insgesamt wären damit, wenn die Einzahlung des Kaufpreises, die Bewilligung einer Eigentumsvormerkung, die Eigentumsumschreibung und die Auszahlung des Kaufpreises durch einen *Smart Contract* sequenziell miteinander verknüpft werden, Steigerungen der Effizienz und die Minimierung von Fehlerquellen zu erwarten.¹⁵⁶ Für die Notar*innen verbliebe die Befugnis, einen solchen *Smart Contract* aufzusetzen und den zuvor zu ergründenden Parteiwillen in eine maschinenlesbare Form zu überführen.¹⁵⁷ Es wird also auch hier deutlich, dass das Notariat nicht insgesamt, sondern nur in einigen administrativen Bereichen durch die Blockchain ersetzt werden kann, die notarielle Beratung aber unverzichtbar bleibt.

2. Automatisierung trivialer Eintragungsvoraussetzungen

Bevor die Eintragung einer Rechtsänderung in das Grundbuch erfolgt, muss außerdem eine Reihe an Bedingungen erfüllt sein, die zu einem großen Teil aus der Vorlage von Bescheinigungen und Erklärungen besteht. Beispielsweise muss die Gemeinde erklären, dass sie auf ihr Vorkaufsrecht verzichtet (§§ 24 Abs. 1, 28 Abs. 1 S. 2 ff. BauGB) und das Finanzamt muss eine Unbedenklichkeitsbescheinigung (§ 22 Abs. 1 S. 1 GrEStG) erteilen. Diese Akteure könnten ihren entsprechend digital signierten Antrag ebenfalls mithilfe eines *Oracles* an einen *Smart Contract* übermitteln, sodass auf die zeit- und ressourcenaufwendige Kommunikation mit dem Grundbuchamt verzichtet werden könnte.¹⁵⁸ Auch die Bekanntmachung der Eintragung i.S.d. § 55 Abs. 1 GBO an sämtliche in Abs. 1 genannten Personen könnte, statt auf dem Postweg, automatisiert und in Echtzeit über die Blockchain übermittelt werden.¹⁵⁹

II. Energieverbrauch und Transformationskosten

Letztendlich entscheiden oft ökonomische Aspekte ohne Rücksicht auf praktische Machbarkeit und idealisierte Zukunftsvisionen über die Umsetzung eines Projekts wie das Blockchain-Grundbuch. Einige meinen, eine solche sei auf-

¹⁴⁶ Dieckmann, BWNotZ 2008, 134 (138); Krauß, in: BeckNotar-HdB, 7. Auflage 2019, § 1 Rn. 453–462.

¹⁴⁷ Kaulartz, CR 2016, 474 (319 f.); Simmchen (Fn. 38), S. 209.

¹⁴⁸ Hecht, MittBayNot 2020, 314 (321); Kaulartz/Heckmann, CR 2016, 618 (620); Kuntz, AcP 220 (2020), 51 (77).

¹⁴⁹ Der Kaufpreis kann entweder direkt auf das Konto des*der Verkäufer*in überwiesen werden oder auf ein Notaranderkonto, auf dem der Kaufpreis treuhänderisch verwahrt wird, bis die Voraussetzungen der Auszahlung vorliegen, vgl. Resch (Fn. 144), S. 321 ff.; Schöner/Stöber (Fn. 88), Rn. 3152 ff.

¹⁵⁰ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (341); Simmchen (Fn. 38), S. 210.

¹⁵¹ Zu den Risiken und Problemen eines *Oracles* siehe Kuntz, AcP 220 (2020), 51 (78).

¹⁵² Simmchen (Fn. 38), S. 210, dort auch zum folgenden Satz.

¹⁵³ Dieckmann, BWNotZ 2008, 134 (139).

¹⁵⁴ Dieckmann, BWNotZ 2008, 134 (139).

¹⁵⁵ Hertel (Fn. 68), § 29 Rn. 21; Vieweg/Lorz (Fn. 71), § 13 Rn. 26.

¹⁵⁶ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (343); Simmchen (Fn. 38), S. 211; Adam (Fn. 106), S. 13.

¹⁵⁷ Simmchen (Fn. 38), S. 211 f.

¹⁵⁸ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (344); ähnlich sogar der sonst kritische Wilsch, DNotZ 2017, 761 (770).

¹⁵⁹ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (344).

grund des exorbitant hohen Energieverbrauchs der Bitcoin-Blockchain aktuell nicht zu befürworten.¹⁶⁰ Zuzustimmen ist dem insoweit, als eine Blockchain, die mehr Energie verbraucht als die gesamten Niederlande,¹⁶¹ nicht zur Führung des deutschen Grundbuchs geeignet ist. Die hier vorgeschlagene *private permissioned* Blockchain mit dem *Proof of Authority* Mechanismus verbraucht aber nur einen Bruchteil dieser Energie.¹⁶² Außerdem wären auf einer Grundbuch-Blockchain längst nicht so viele Transaktionen zu erwarten wie auf den zahlreichen Blockchains im Bereich der Kryptowährungen.¹⁶³ Insgesamt stellt der Energieverbrauch der Blockchain also kein Problem dar, zumal durch ihren Einsatz auf einige Papierakten und postalische Benachrichtigungen und Erklärungen verzichtet werden könnte.

Anders könnte das in Bezug auf die Transformationskosten aussehen. Hohe Transformationskosten haben bereits bei der Einführung des Datenbankgrundbuchs zu einer sehr schleppenden Implementierung der Technologie geführt.¹⁶⁴ Es muss daher genau evaluiert werden, welche Anpassungen für den konkreten Anwendungsfall erforderlich werden und wie hoch die Kosten der Umstellung sind.¹⁶⁵ Es gibt zwar mittlerweile diverse Blockchains mit unterschiedlichsten Konfigurationen,¹⁶⁶ die zu einem großen Teil sogar *open source* sind, sodass unter Umständen nur kleine Anpassungen nötig sind. Abgesehen davon bedarf es jedoch eines codierten Datenbestands, der für die Blockchain nutzbar ist. Das könnte in den Bundesländern, die sich bei der Einführung des EDV-Grundbuchs für die nicht-codierte Implementierung in Form von Scans des bestehenden Papiergrundbuchs entschieden haben, zum Problem werden.¹⁶⁷ Auch der nur schleppend voranschreitende Breitbandausbau und die immer noch existierenden „grauen Flecken“ könnten eine Hürde für das Blockchain-Grundbuch darstellen und zusätzliche Kosten verursachen.¹⁶⁸ Wie hoch die Transformationskosten letztendlich genau sind, wäre folglich zu prüfen, um ein abschließendes Urteil über die konkrete Umsetzbarkeit fällen zu können.

III. Sicherheitsrisiken

Oft werden auch Sicherheitsrisiken als Argument gegen den Einsatz der Blockchain ins Feld geführt.¹⁶⁹ Die 51-Prozent-Attacke sei die Achillesferse der Blockchain und schließe ihren Einsatz als modernes Rechtsregister aus.¹⁷⁰ Ein solches Risiko besteht allerdings i.d.R. nur bei *public* Blockchains. In einer *private* Blockchain, deren *Nodes* aus Grundbuchämtern und Notar*innen bestehen, ist wohl kaum zu erwarten, dass sich eine Gruppe dieser mit mehr als 51 % der Rechenkraft zusammenschließt, um das Grundbuch zu fälschen.¹⁷¹ Außerdem können bestimmte Sicherheitsrisiken durch die Blockchain sogar minimiert werden. Das Risiko eines Verlusts des Grundbuchs durch Umwelteinflüsse oder einen Hackerangriff auf ein Grundbuchamt ist aufgrund der redundanten Speicherung bei allen *Nodes* des Netzwerks erheblich geringer.¹⁷² In dieser Hinsicht wird also sogar zusätzliche Sicherheit gewährleistet.

Die sichere Aufbewahrung von *private keys* und die Kooperation der Parteien stellt ein deutlich größeres Problem dar. Wie bereits erwähnt,¹⁷³ könnte eine Verknüpfung der Grundbuch-Blockchain mit der eID-Funktion des Personalausweises eine geeignete Grundlage zur Etablierung einer PKI darstellen. Dafür müssten sich aber alle Parteien eines Grundbuchverfahrens bereit erklären, diese Funktion auch zu nutzen, oder die Nutzung müsste *de lege ferenda* verpflichtend sein. Und selbst wenn es möglich wäre, eine flächendeckende Nutzung zu etablieren, gibt es einige Risikofaktoren, deren rechtliche Handhabung einer Klärung bedürfen: Was passiert, wenn eine Person ihren *private key* verliert oder stirbt, ohne ihn an ihre Erben weitergegeben zu haben, und der Zugriff auf die *Title Tokens* damit verwehrt bleibt?¹⁷⁴ Sollen sämtliche *private keys* in Anbetracht dieses Risikos bei den Grundbuchämtern hinterlegt werden oder erhöht diese Zentralisierung nur das ohnehin schon bestehende Risiko einer unbefugten Nutzung des *private keys* aufgrund eines Hackerangriffs?¹⁷⁵ Und wie wäre grundsätzlich mit einer unbefugten Nutzung umzugehen?

¹⁶⁰ Vos (Fn. 70), S. 17; Wilsch, DNotZ 2017, 761 (785 f.).

¹⁶¹ <https://ccaf.io/cbnsi/cbeci/comparisons>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

¹⁶² Sedlmeir/Buhl/Fridgen/Keller, Informatik Spektrum 2020, 391 (399 f.).

¹⁶³ Vgl. C., V., 2.

¹⁶⁴ Bredl, MittBayNot 1997, 72; Keim, DNotZ 1984, 724 (725 f.).

¹⁶⁵ Simmchen (Fn. 38), S. 126 f.

¹⁶⁶ Nach Adam (Fn. 106), S. 12 sind für den Einsatz als Grundbuch-Blockchain vor allem *Hyperledger* und *Multichain* denkbar. Aber auch die in Georgien als Grundbuch-Blockchain eingesetzte *Exonum* Blockchain von *BitFury*, die für das schwedische Grundbuch genutzte *ChromaWay* Blockchain oder *VeChain*, die auf einem PoA basiert, könnten für eine Grundbuch-Blockchain geeignet sein, vgl. <https://exonum.com/story-georgia>, <https://chromaway.com/solutions>, <https://www.vechain.org/whitepaper/>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

¹⁶⁷ Böhringer, BWNotZ 1998, 129 (132 f.).

¹⁶⁸ Vgl. <https://web.archive.org/web/20220714072308/https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Breitbandausbau/Breitbandfoerderung/breitbandfoerderung.html>, zuletzt abgerufen am 20.9.2023.

¹⁶⁹ Barenkamp/Schaaf, ZdiW 2021, 339 (341); Wilsch, DNotZ 2017, 761 (783).

¹⁷⁰ Wilsch, DNotZ 2017, 761 (783).

¹⁷¹ Simmchen (Fn. 38), 170; Wilsch, DNotZ 2017, 761 (783 f.).

¹⁷² Peiró/García, EPLJ 2017, 296 (319); Vos (Fn. 70), S. 10.

¹⁷³ C, IV., 2., a).

¹⁷⁴ Vgl. Adam (Fn. 106), S. 13 f; Verheye, EPLJ 2017, 441 (463).

¹⁷⁵ In ähnlicher Form vorgeschlagen von Thomas, EPLJ 2017, 361 (387 f.); Verheye, EPLJ 2017, 441 (464 f.); das Risiko der Zentralisierung betonend Vos, EPLJ 2017, 293 (294).

IV. Zusammenfassung

Die Antwort auf diese Fragen ist vor allem eine politische Entscheidung, eine Entscheidung zwischen dem Vertrauen auf die privaten Parteien und dem Vertrauen auf staatliche Stellen; zwischen selbstverantwortlicher Dezentralität und fremdverantwortlicher Zentralität. Unabhängig von der Entscheidung, werden wohl nie alle Risiken auszuschließen sein. Das ist aber auch im bisherigen, weniger effizienten Grundbuchverfahren der Fall. Letztlich könnte nur eine Auswertung von Praxisdaten aufzeigen, wo die Blockchain alte Sicherheitslücken schließt¹⁷⁶ und wo neue entstehen. Ob allerdings ein Blockchain-Grundbuch mindestens genauso sicher sein muss wie das bisherige Verfahren,¹⁷⁷ ist in Anbetracht der erwarteten Effizienzsteigerung und der zunehmenden Abkehr von einer endlosen Zettelwirtschaft fraglich.¹⁷⁸ Das Grundbuchverfahren darf selbstredend nicht an Qualität einbüßen. Es sollte aber eine differenzierte Risiko-Nutzen-Abwägung erfolgen, in die auch Erwägungen bzgl. einer gesteigerten Effizienz einfließen. Die „absolute Sicherheit“ auf Kosten eines effizienteren Verfahrens ist ökonomisch weder sinnvoll noch erstrebenswert.

E. Fazit und Schlussbemerkungen

Ein Grundbuch auf Basis der Blockchain-Technologie ist aus rechtlicher Perspektive umsetzbar. Die Grundsätze des Sachen- und Grundbuchrechts können durch leichte Modifizierungen der klassischen Blockchain-Konfiguration und teilweise sogar besser als im jetzigen Grundbuch gewahrt werden. Große Ähnlichkeiten zwischen Blockchain und Grundbuch zeigen sich im Rahmen des Eintragungsprinzips, weil in beiden Registern die Eintragung einen rechtsbegründenden Charakter hat. Im Rahmen des formellen Konsens-, des Publizitäts- und des Prioritätsgrundsatzes sind sogar Verbesserungen in Bezug auf Effizienz sowie auf Korrektheit und Präzision der Daten zu erwarten. Auch die verschiedenen, durch den *numerus clausus* abschließend beschriebenen Rechte an einem Grundstück sowie Grenzen und Erschütterungen des öffentlichen Glaubens

lassen sich durch spezielle Konfigurationen grundsätzlich auf der Blockchain abbilden.

Auch hat sich gezeigt, dass der vielfach proklamierte Verzicht auf das Notariat ebenso wenig möglich wie erstrebenswert ist. Eine *public* und *permissionless* Blockchain, die ohne Intermediäre auskommt und sich selbst verwaltet und kontrolliert, passt nicht zu dem ausdifferenzierten deutschen Grundbuchverfahren, das durch seine Komplexität gerade die Parteien schützt und ein korrektes, verlässliches Register hervorbringt. Wird die Blockchain-Technologie aber gezielt zur Automatisierung administrativer Aufgaben innerhalb des Grundbuchverfahrens eingesetzt, kann sie Notar*innen und Grundbuchämter entlasten und ihnen die Möglichkeit geben, sich auf die Aufgaben zu konzentrieren, in denen sie aktuell unersetzbar sind.

Schließlich verbleibt die Beantwortung einer letzten, elementaren Frage: *Sollte* ein Grundbuch auf Basis der Blockchain-Technologie auch umgesetzt werden? Trotz der grundsätzlichen Möglichkeit eines Blockchain-Grundbuchs unterstellen einige diesem keinen Mehrwert gegenüber dem Einsatz etablierter Technologien.¹⁷⁹ Dabei wird jedoch oft außer Acht gelassen, dass die beschriebenen etablierten Technologien wie Datenspeicherung und -austausch, digitale Signaturen und Datenverknüpfung über *Hashes* in ihrer Kombination eben genau die Blockchain ausmachen.¹⁸⁰ Die Blockchain ist an sich keine neue Erfindung, sondern eine innovative Kombination existierender Technologien, die neue Möglichkeiten eröffnet. Und genau diese Möglichkeiten, namentlich eine erhöhte Sicherheit der Daten durch dezentrale und redundante Speicherung, die zuverlässige Authentifizierung mithilfe von *private* und *public keys* und die Unverfälschbarkeit des Datenbestands durch Verkettung über *Hashes*, stellen, wie sich im Laufe der Untersuchung gezeigt hat, einen immensen Mehrwert für das Grundbuchverfahren dar. Die zu erwartenden Effizienzsteigerungen und Arbeitserleichterungen bekräftigen zusätzlich folgendes abschließendes Urteil: Ein Grundbuch auf Basis der Blockchain kann und sollte auch in Deutschland umgesetzt werden.

¹⁷⁶ Vgl. u.a. C., IV., 1.; D., III.

¹⁷⁷ So *Simmchen* (Fn. 38), S. 22 f.

¹⁷⁸ Vgl. *Thomas*, EPLJ 2017, 361 (375 f.), für den die Risiko-Nutzen-Abwägung trotz grundsätzlicher Kritik positiv ausfällt.

¹⁷⁹ *Keuchen*, ZfIR 2020, 593 (600); *Thomas*, EPLJ 2017, 361 (390).

¹⁸⁰ *Lewis* (Fn. 23), S. 331 f., dort auch zum folgenden Satz.