

Johannes Viehmann

# Unleugbare Daten und digitale Währungen

Blockchain und Bitcoin im  
Vergleich zum S-Netzwerk mit  
dem Einweg-Bezugsmittel Jad

**EBOOK INSIDE**



Springer Vieweg

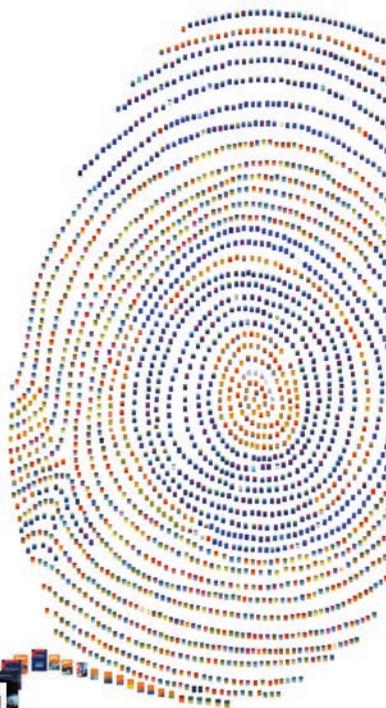
---

# Unleugbare Daten und digitale Währungen

# Lizenz zum Wissen.

Sichern Sie sich umfassendes Technikwissen mit Sofortzugriff auf tausende Fachbücher und Fachzeitschriften aus den Bereichen: Automobiltechnik, Maschinenbau, Energie + Umwelt, E-Technik, Informatik + IT und Bauwesen.

Exklusiv für Leser von Springer-Fachbüchern: Testen Sie Springer für Professionals 30 Tage unverbindlich. Nutzen Sie dazu im Bestellverlauf Ihren persönlichen Aktionscode **C0005406** auf [www.springerprofessional.de/buchaktion/](http://www.springerprofessional.de/buchaktion/)



Jetzt  
30 Tage  
testen!

**Springer für Professionals.**  
Digitale Fachbibliothek. Themen-Scout. Knowledge-Manager.

-  Zugriff auf tausende von Fachbüchern und Fachzeitschriften
-  Selektion, Komprimierung und Verknüpfung relevanter Themen durch Fachredaktionen
-  Tools zur persönlichen Wissensorganisation und Vernetzung

[www.entschieden-intelligenter.de](http://www.entschieden-intelligenter.de)

Springer für Professionals

 Springer

---

Johannes Viehmann

# Unleugbare Daten und digitale Währungen

Blockchain und Bitcoin im Vergleich zum S-Netzwerk mit dem Einweg-Bezugsmittel Jad

Johannes Viehmann  
Fraunhofer Institut für offene  
Kommunikationssysteme FOKUS  
Berlin, Deutschland

ISBN 978-3-658-27512-9      ISBN 978-3-658-27513-6 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-27513-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet Über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

---

## Vorwort

Die Idee für die als Jadwirtschaft bezeichnete neue hypothetische Wirtschaftsform mit einem digitalen Einweg-Bezugsmittel entstand bereits 2004 während meines Studiums an der Universität Innsbruck. Zu dieser Zeit waren allerdings die Voraussetzungen für eine Realisierung noch nicht gegeben und es war offensichtlich, dass viel Forschungs- sowie Entwicklungsarbeit notwendig sein würde, um dies zu ändern.

Obwohl ich mich zunächst anderen Projekten zugewendet habe, blieb die Idee doch stets präsent in meinem Kopf und sie wurde gedanklich weiterentwickelt. Ab 2009 begann ich dann an der TU Berlin und am Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme, mich intensiver wissenschaftlich mit der Jadwirtschaft auseinanderzusetzen. Im Zuge dessen wurde das S-Netzwerk als eine technisch realisierbare allgemeine Plattform für unleugbare Daten mit innovativen vertrauensbildenden und sicherheitstechnischen Maßnahmen konzipiert. Das darauf aufbauende Informationssystem S-Web erwies sich bei genauerer Erforschung trotz reduzierter Funktionalität als derart performant und mächtig, dass es sich neben dem ursprünglich vorgesehenen Verwendungszweck als Basismedium für die Jadwirtschaft auch für ganz andere Anwendungsszenarien eignet. Zu den Möglichkeiten sowie Herausforderungen, die sich durch eine Wirtschaftsform mit digitalem Einweg-Bezugsmittel ergeben könnten, wurde ebenfalls bereits intensiv geforscht – und doch gibt es noch so viel zu untersuchen, zu entdecken, zu gestalten, bevor die Jadwirtschaft realisiert werden könnte.

Das vorliegende Buch stellt die teilweise aus meiner Dissertation „Das S-Netzwerk und seine potenzielle wirtschaftliche Bedeutung“ übernommenen

Erkenntnisse zur Jadwirtschaft dem Stand der Forschung zu Kryptowährungen wie Bitcoin oder Ethereum und insbesondere auch ebenfalls hypothetischen idealen Kryptowährungen gegenüber, welche einen völlig anderen Ansatz für neue digitale Wirtschaftssysteme beschreiten.

Berlin  
19. Juli 2019

Johannes Viehmann

---

## Über dieses Buch

Die gegenwärtig durch den technischen Fortschritt in der Informationstechnik entstehenden digitalen Währungen bieten interessante Alternativen zu herkömmlichen Geldwährungen. Die bekanntesten Vertreter dieser neuen Wirtschaftssysteme sind die Kryptowährungen wie Bitcoin, Primecoin oder Ethereum, welche auf der Blockchain-Technologie beruhen. Diese sind allerdings primär als Spekulationsobjekte erfolgreich, denn sie haben erhebliche Probleme mit der Stabilität der Kaufkraft des Kryptogelds und mit der Skalierbarkeit ihrer Transaktionssysteme. Außerdem ist ein Vertrauens- und Sicherheitskonzept mit Arbeitsnachweisen naturgemäß sehr aufwendig sowie teuer – es werden massiv Ressourcen verschwendet und die Umwelt wird belastet. In diesem Buch wird aufgezeigt, wie eine hypothetische ideale Kryptowährung aussehen müsste, die solche unerwünschten Eigenschaften nicht aufweist und wo die Schwierigkeiten liegen, diesem Ideal nah zu kommen.

Außerdem wird zu den Kryptowährungen auf Basis der Blockchain als Alternative eine ganz neue Form von digitaler Währung mit dem Einweg-Bezugsmittel Jad vorgestellt, welche mithilfe einer als S-Netzwerk bezeichneten allgemeinen Plattform für langfristig unleugbar verfügbar zu haltende Daten realisiert werden könnte. Hier werden insbesondere die Möglichkeiten und Herausforderungen einer darauf aufbauenden hypothetischen Wirtschaftsform – der Jadwirtschaft – kompakt analysiert. Es bieten sich neuartige Chancen für den Umgang mit aktuell bedeutenden ökonomischen sowie ökologischen Herausforderungen. Im Vergleich zu Wirtschaftssystemen mit herkömmlichen Geldwährungen oder auch mit Kryptowährungen muss vieles ganz neu gedacht werden. Im vorliegenden Buch werden die Innovationen S-Netzwerk und Jadwirtschaft erläutert und bestehenden Technologien sowie Konzepten gegenübergestellt, sodass sich auch neue Sichtweisen etwa auf die Blockchain-Technik und auf Bitcoin ergeben.

Auf dem Weg hin zu ausgereiften digitalen Währungen, die echte Alternativen zu traditionellen Geldwährungen sein können, ist noch viel spannende Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten. Interessierte Leser erhalten mit diesem Buch das notwendige Wissen, um die aufkeimenden digitalen Währungen einschätzen und mitgestalten zu können. Kreative können sich dazu inspirieren lassen, mithilfe dieser Innovationen eigene Lösungen für kritische Aufgaben zu kreieren. Die neuartigen Möglichkeiten reichen von der Schaffung eines intimen digitalen Vermächtnisses bis hin zu gemeinnützig bewegenden Beiträgen etwa für ein klimafreundliches nachhaltig optimiertes Wirtschaften.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b> .....	1
1.1 Am Beginn des Informationszeitalters. ....	1
1.2 Vertrauens- und Finanzkrisen .....	7
Literatur. ....	14
<b>2 Faszination und Problematik der Blockchain</b> .....	17
2.1 Integrität durch technische Mehrheiten .....	18
2.2 Die Verschwendungsproblematik und mögliche Auswege .....	23
2.3 Fazit zur Blockchain .....	27
Literatur. ....	28
<b>3 Kryptowährungen</b> .....	31
3.1 Bitcoin – spektakuläre Spekulationen .....	31
3.2 Alternative Kryptowährungen .....	44
3.3 Herausforderung stabile Kryptowährung und ihr Nutzwert .....	48
3.4 Fazit zu Kryptowährungen .....	53
Literatur. ....	54
<b>4 Das S-Netzwerk als universelles Informationssystem für unlegbare Daten</b> .....	57
4.1 Eine anspruchsvolle Alternative zur Blockchain und herkömmlichen Archivierungslösungen .....	57
4.2 Die Verteilung von Verantwortung über Misstrauensparteien .....	61
4.3 Das S-Web .....	72
4.4 Fazit zum S-Netzwerk und zum S-Web .....	78
Literatur. ....	79

---

<b>5</b>	<b>Digitale Währungen mit dem S-Web am Beispiel der Jadwirtschaft. . .</b>	<b>81</b>
5.1	Vergleich von Blockchain und S-Web als Basis für Währungs- und Transaktionssysteme . . . . .	81
5.2	Grundkonzeption der Jadwirtschaft: Die Einbahnstraße der Jad. . .	85
5.3	Sicherungsansprüche und Ansprüche des öffentlichen Bedarfs . . .	90
5.4	Lohnansprüche als direkte Leistungsmotivation . . . . .	103
5.5	Erstattungsansprüche, Kredite und Investitionen. . . . .	117
5.6	Koexistenz mit anderen Wirtschaftsformen. . . . .	125
5.7	Fazit zur Jadwirtschaft . . . . .	133
	Literatur. . . . .	134
<b>6</b>	<b>Chancen und Risiken durch den Einsatz von digitalen Währungen . . .</b>	<b>139</b>
6.1	Finanzkrisen und Schuldenkrisen . . . . .	139
6.2	Nachhaltige Potenziale. . . . .	147
6.3	Möglichkeiten, sich kreativ in die Entwicklung digitaler Währungen einzubringen. . . . .	153
	Literatur. . . . .	157
<b>7</b>	<b>Gesamtfazit und Ausblick. . . . .</b>	<b>159</b>
	<b>Stichwortverzeichnis. . . . .</b>	<b>161</b>

## Zusammenfassung

Die Digitalisierung und die zunehmende Vernetzung verändern alle Bereiche des menschlichen Zusammenlebens. Der Finanzsektor bildet da keine Ausnahme. Es entstehen nicht nur ganz neue Transaktions- und Zahlssysteme, sondern auch innovative Währungen, wobei vieles noch sehr experimentellen Charakter hat und manche Ideen wie vollständig immaterielles Geld noch nicht in der Praxis versucht wurde. Eventuell lassen sich mit digitalen Währungen bessere, krisenfestere Wirtschaftsformen entwickeln.

## 1.1 Am Beginn des Informationszeitalters

### Zusammenfassung

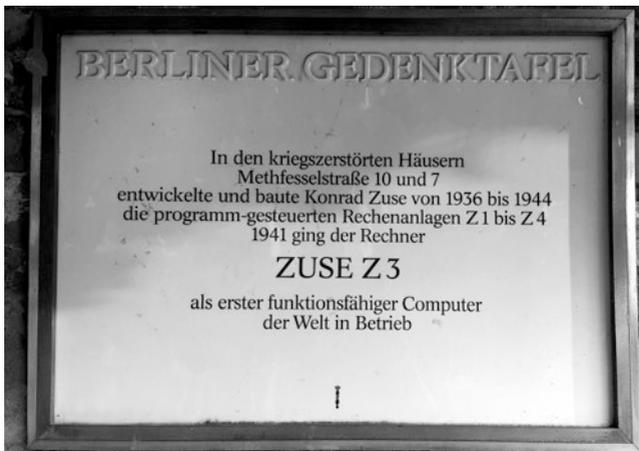
Die Entwicklung sowie Verbreitung digitaler Informationstechnik steckt trotz immenser Fortschritte noch in den Kinderschuhen. Nichts desto trotz: Sie geht mit großen Sprüngen weiter. Die gestalterische Wirkung entfaltet sich langsam, es dauert oft, bis die Möglichkeiten erkannt und mehr noch bis potenzielle Neuerungen auch akzeptiert werden. Obwohl beispielsweise die technischen Voraussetzungen für ein effizientes und sicheres rein informationsbasiertes Bezugsmittel – für immaterielles Geld – bereits gegeben sind, hat sich die Wandlung dahin noch nicht vollzogen und gegenständliches Bargeld spielt trotz der damit verbundenen Aufwende und Risiken nach wie vor eine wichtige Rolle.

Es scheint, als würde das Industriezeitalter schon längst abgelöst durch das Informationszeitalter, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass Informationen durch effiziente Vervielfältigung, Übertragung, Speicherung und Verarbeitung eine überragende Bedeutung erlangen.

Der binäre elektromagnetische Telegraf, der von Wilhelm E. Weber und Johann C. F. Gauß 1833 in Göttingen entwickelt wurde, markiert bereits den Beginn der praxistauglichen Kommunikation, die große Distanzen fast ohne Zeitverlust überwinden kann (Rehm 1994). Dabei handelt es sich bereits um eine informationstechnische Vernetzung – ohne mechanische Übertragung, Ruf oder Sichtverbindung.

Mit der binär arbeitenden Z3 (Zuse 2010) erschuf der Bauingenieur Konrad Zuse 1941 in Berlin den ersten funktionsfähigen und programmierbaren universellen Computer (Rojas 1998). Abb. 1.1 zeigt die Gedenktafel für die im Krieg 1943 zerstörte Z3. Seither wurde ein exponentielles Wachstum der erzielbaren Rechenleistung und der realisierbaren Speicherkapazitäten erreicht.

Die Idee zur Verbindung von Computern untereinander oder mit Eingabe-/Ausgabeterminals zum direkten Datentransfer ohne gegenständliche Datenträger ist naheliegend. Dazu braucht es einen Informationsaustausch ähnlich wie bei der Telegrafie. Bei der Vernetzung von Computern geht es neben der Kommunikation zwischen Menschen auch um die Verbindung von Menschen mit Maschinen und von Maschinen untereinander, wobei die Maschinen die Daten automatisch in nicht trivialer Weise verarbeiten können.



**Abb. 1.1** Gedenktafel für die Zuse Z3 in Berlin

## Die Entstehung des Internets

Eine der ersten wirtschaftlichen Netzwerkanwendungen war das Reservierungssystem „Magnetronic Reservisor“ für American Airlines, welches 1952 in New York ausgehend von dem durch Howard Aiken entwickelten Harvard Mark I realisiert wurde.

„In these early days a remarkable forerunner of teleprocessing came into operation. It was the ‚Magnetronic Reservisor‘, built by the Teleregister Corporation and installed at La Guardia airport in 1952. It was a magnetic drum based system which handled seat reservations and was connected to American Airline offices in the New York area.“, zitiert aus (Davis und Barber 1973), S. 3.

Mit seinen Ideen „Man-Computer Symbiosis“ (Licklider 1960) und „Intergalactic Computer Network“ (Licklider 1963) prägte der Psychologe Joseph C. R. Licklider in den 1960er Jahren die Entwicklung der Informatik. Als Vorstand vom Information Processing Techniques Office der Advanced Research Projects Agency (ARPA) des United States Department of Defense leitete er zusammen mit Robert W. Taylor maßgeblich die Entwicklung des ARPA-Netzwerks durch Lawrence G. Roberts ein, aus dem schließlich das Internet entstand.

„This conference was in 1962.“ ... „we were looking at what came next. I was, anyway. So I talked to a lot of these people about that, not in a formal way, but informally sitting around until I came to the conclusion that the next thing, really, was making all of this incompatible work compatible with some sort of networking.“ ... „So, what I concluded was that we had to do something about communications, and that really, the idea of the galactic network that Lick talked about, probably more than anybody, was something that we had to start seriously thinking about. So in a way networking grew out of Lick’s talking about that, although Lick himself could not make anything happen because it was too early when he talked about it. But he did convince me it was important.“, zitiert aus (Roberts und Norberg 1989).

Realisiert wurde das ARPA-Netzwerk dann von Bolt, Beranek and Newman Technologies 1969 (<http://www.bbn.com/about/timeline/arpanet>, 2.1.2012). Die im ARPA-Netzwerk und in dessen Nachfolger, dem Internet, zur Anwendung kommende grundlegende Technik der Aufteilung von zu versendenden Nachrichten in standardisierte Blöcke mit „hot-potato“ Routing in dynamisch vermaschten Netzwerken wurde 1962 von Paul Baran im Rahmen der RAND-Studie vorgestellt, deren Ziel es war, eine hohe Ausfallrobustheit etwa für den Fall eines Atomkrieges zu erreichen.

„As we move to the future, there appears to be an increasing need for a standardized message block for our all-digital communications networks.“, zitiert aus (Baran 1962), S. 26.

Donald Davis, Leonard Kleinrock und Roger Scantlebury haben parallel in die gleiche Richtung geforscht (Kleinrock 1961). Die Gruppe um Davis prägte den heute üblichen Begriff „packet switching“ (Davis und Barber 1973) und erkannte den Wert dieser Idee für allgemeine Datennetze.

Mit der Entwicklung der Internet Protocol Suite (insbesondere TCP und IP) wurde schließlich bereits in den 1970er Jahren das Netzwerk der Netzwerke – das Internet – geschaffen (Leiner et al. 1997).

Die Technik des digital vernetzten Informationszeitalters ist bereits seit einem halben Jahrhundert verfügbar. Vieles ist inzwischen ausgereift und hat alle Lebensbereiche bis tief hinein in den Alltag durchdrungen. Trotzdem gibt es gute Gründe, die Gegenwart als eine frühe Phase des Informationszeitalters zu bezeichnen. Erstens scheint die Entwicklung in einem weiterhin sehr hohen Tempo mit großen Entwicklungsschritten weiterzugehen. Es ist noch lange kein Niveau erreicht, bei dem nur noch unwesentliche kleine Verbesserungen im Detail möglich scheinen. Insbesondere in sicherheitstechnischer Hinsicht gibt es noch erheblichen Handlungsbedarf.

Zweitens können mit den rasanten rein informationstechnischen Fortschritten andere Entwicklungen kaum mithalten. Vieles ist noch nicht im Informationszeitalter angekommen. Beispielsweise: Das Geld.

### **An der Schwelle zum immateriellen Geld**

Es ist naheliegend, Informationstechnik zu nutzen, um das allgemeine Bezugsmittel – das Geld – sicherer und leichter handhabbar zu machen.

Informationsbasierte Transaktions- und Bezahlssysteme gibt es bereits seit Jahrtausenden. Schon im antiken Ägypten bediente man sich mit dem Korn giro eines Systems für den immateriellen Zahlungsverkehr: Anstatt Getreide zu tauschen, stellte man schriftliche Wechsel auf die Besitzverhältnisse der Kornvorräte aus. Es wurde auch ein Fernverkehr zum Ausgleich zwischen verschiedenen Speichern realisiert (Preisigke 1971, S. 89–109). Parallel gab es bereits ein Giro-system, welches auf Geldkonten basierte (Preisigke 1971, S. 185 ff) – ähnlich dem heute weitverbreiteten Giro-system. Solange der immaterielle Zahlungsverkehr mit manueller Buchhaltung und papiergebundenen Schecks sowie Überweisungsaufträgen abgewickelt werden musste, wurde dadurch noch erheblicher Aufwand verursacht.

Die Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie haben viele effiziente immaterielle Transaktions- und Zahlssysteme hervor-gebracht (Sumanjeet 2009), darunter Lösungen, die sich mit Mobiltelefonen nutzen lassen (Au und Kauffman 2008). Durch Mikro-Bezahlssysteme können auch Transaktionen von kleinen Beträgen wirtschaftlich realisiert werden (Baddeley 2004; See-To et al. 2007). Elektronische Transaktions- und Zahlssysteme sind sicherheitskritisch, Ängste und Bedenken diesbezüglich sind weit verbreitet

(Bamasak 2011). Das Schaffen von Vertrauen und der Einsatz leistbarer sicherer und leicht zu bedienender Technologien sind wichtig für die Akzeptanz derartiger Systeme (Kima et al. 2010).

Die Verwendung eines Girosystems alleine bedeutet nicht, dass das Geld selbst dadurch immateriell wird – nur die Handhabung wird von der Materie gelöst. Bargeld in der Form von Geldscheinen ist nach wie vor das offizielle Zahlungsmittel in der Eurozone (Münzen müssen nur bis 50 Stück akzeptiert werden, (Brown und Rat der Europäischen Union 1998)). Vermögen auf Girokonten sind gegenwärtig in der Regel Ansprüche auf eine Auszahlung in Form von Bargeld gegenüber der jeweiligen Bank.

Einigermaßen fälschungssicheres Bargeld zu erschaffen, geschützt zu transportieren und aufzubewahren verursacht erhebliche Kosten (Kleine et al. 2013). Das gilt auch wenn der Materialwert bei Papiergeld und Scheidemünzen verschwindend gering ist und keine Deckungsgüter für ohnehin nicht durchsetzbare Einlöse-Versprechen bereitgehalten werden müssen, was bei modernem Geld (*Fiatgeld*) wie dem Euro üblich ist. Da der monetäre Transaktions- und Zahlungsverkehr auch ohne das Tauschen von Gegenständen mit Geldfunktion wie Geldscheinen oder Münzen abgewickelt werden kann und weil ein Speicher voll *Fiatgeld* ohnehin kaum einen substanziellen Wert besitzt, ist ein möglicher und naheliegender nächster Abstraktionsschritt, ganz auf die kostspielige Herstellung und Verteilung sowie Hortung von Bargeld zu verzichten und stattdessen eine neue Geldform zu erschaffen: Das immaterielle Geld.

Immaterielles Geld hat keine gegenständliche Ausprägung, es existiert immer nur als Information auf Konten. Immaterielles Geld könnte von Geschäftsbanken nach bestimmten Regeln als zinspflichtiger Kredit direkt auf Girokonten erzeugt werden. Die Geschäftsbanken brauchen kein Zentralbankgeld mehr, auf eine mächtige und idealerweise möglichst unabhängige Zentralbank als „Vertrauenspartei“ könnte komplett verzichtet werden. An der Notwendigkeit, das korrekte Verhalten der Geschäftsbanken zu kontrollieren und zu gewährleisten ändert sich mit immateriellem Geld nichts Wesentliches. Geschäftsbanken haben auch in einem System mit Zentralbankgeld bereits die Möglichkeit, Geld zu erschaffen und in der Realität vergrößert privat geschöpftes Buchgeld die Geldmenge auch erheblich (Neubäumer 2008). Mithin haben Geschäftsbanken ohnehin bereits die Verantwortung, zur Steuerung der bedarfsgerechten Menge des verfügbaren Geldes beizutragen. Diese Steuerung wird bei immateriellem Geld eventuell sogar erleichtert, weil keine Abhängigkeit von der Geldpolitik einer Zentralbank besteht.

Immaterielles Geld bringt je nach technischer Ausgestaltung erhöhte Anforderungen für die einfachen Nutzer mit sich: Um gängige Girossysteme verwenden zu können, werden informationsverarbeitende (Lesen, Schreiben) und mathematische Fähigkeiten benötigt. Das Abstraktionsniveau ist so hoch, dass elementare Schulbildung zur Voraussetzung für die Nutzung wird. Das Handeln mit gegenständlichem Bargeld ist hingegen auch für Ungebildete ohne Hilfe möglich und intuitiv verständlich, begreifbar im Sinne des Wortes – ein nicht zu unterschätzender Vorteil etwa für kleine Kinder. Allerdings sollte es mit moderner Informationstechnik möglich sein, auch immaterielle Konto-, Transaktions- und Zahlssysteme sehr einfach und etwa rein bildlich erfassbar zu machen. Somit könnte sich auch immaterielles Geld ganz einfach nutzen lassen.

Schließlich kann Bargeld ohne elektrischen Strom, ohne funktionierende informationstechnische Netzwerke uneingeschränkt verwendet werden. Ist Bargeld vorrätig, kann es in Krisensituationen etwa nach Naturkatastrophen zur Aufrechterhaltung des friedlichen Handelns beitragen und den Weg zurück in die Normalität erleichtern. Das nützt natürlich nichts, wenn das Geld auf einem Konto liegt und keine Barauszahlung mehr möglich ist.

Bargeld vorrätig zu halten ist grundsätzlich riskant, es kann leicht verloren gehen, physisch zerstört, gestohlen oder geraubt werden. Gerade in Katastrophensituationen gerät das Bargeld selbst in Gefahr, es kann etwa bei Plünderungen leicht und unwiederbringlich entwendet werden.

Als Rückfallmechanismus für Notsituationen ohne Strom oder bei Ausfällen von Computer-Netzwerken taugt die Nutzung von Bargeld daher nur bedingt. Es können jedoch in allen Girossystemen auch Anweisungen manuell in Auftrag gegeben und verwaltet werden, ohne auf moderne Informationstechnik und Kommunikationstechnik angewiesen zu sein. Es genügen ein Blatt Papier und ein Stift. Das gilt auch für Systeme mit immateriellem Geld. Papiergebundene Checks wurden lange Zeit verwendet. Allerdings ist dann der Aufwand erheblich und es gibt keine Sicherheiten, ob etwa vereinbarte Transaktionen in Anbetracht der Kontostände tatsächlich erfolgen können. Für kurzzeitige Notfälle ist das sicher verschmerzbar.

Außerdem wird als ein Vorteil des Bargelds angeführt, dass es eine gewisse Anonymität im Transaktions- und Zahlungsverkehr ermögliche. Allerdings handelt es sich hierbei um ein schwerwiegendes Missverständnis, denn Bargeld ermöglicht allenfalls gegenüber Dritten verdeckte Zahlungen – eine sehr schwache Form von Anonymität. Mit Bargeld kann nicht einfach aus der Ferne bezahlt werden. Eine Identifikation des persönlich Zahlenden oder Empfangenden ist beispielsweise über automatische Gesichtserkennung möglich. Um Anonymität des Zahlenden gegenüber dem Zahlungsempfänger mit Bargeld zu erreichen,

müsste schon ein Dienstleister wie die Post verwendet werden, wobei dann dem Dienstleister weitgehend vertraut werden muss und außerdem dauert es bis zur Zustellung für viele Zahlvorgänge einfach viel zu lang. Dem Empfänger böte sich trotzdem keine Anonymität – er muss eine Zustellungsadresse bekanntgeben, über die er erreichbar ist.

Über individuelle Kennzeichnungen wie fortlaufende Nummern bei Euro-Banknoten lassen sich auch die Bewegungen einzelner Geldscheine leicht verfolgen.

Pseudonymität und verschiedene Stufen von Anonymität lassen sich hingegen unter anderem mit den im Folgenden vorgestellten Techniken bei elektronischen Transaktionssystemen zwischen Konten wirksam realisieren – und zwar erheblich besser, als mit Bargeld: Ohne einzelnen Parteien vertrauen zu müssen und sogar ohne Raum für Geldwäsche oder andere illegale Handlungen. Der berechtigte Wunsch nach Privatsphäre und Anonymität ist demnach ein Argument gegen Bargeld, für neue immaterielle Lösungen.

Obwohl der Schritt zum immateriellen Geld als das Bezugsmittel des Informationszeitalters naheliegend erscheint und obschon die technischen Voraussetzungen für ein im Vergleich zum Bargeld kostengünstigeres immaterielles Geld mit erhöhten Sicherheiten längst gegeben sind, ist noch keineswegs sicher, ob es je zu einer solchen Entwicklung kommen wird. Beispielsweise in Österreich gibt es vonseiten der Rechtspopulisten politische Bestrebungen, die Bewahrung des Bargelds und seiner uneingeschränkten Zahlfunktion rechtlich verbindlich in der Verfassung festzuschreiben (Bruckner 2017).

Der technische Fortschritt nimmt allerdings keine Rücksicht auf derartig konservative Kräfte, er wartet nicht auf Impulse von Entscheidungsträgern herkömmlicher Geldpolitik. Durch die neuen technischen Möglichkeiten der digitalen Revolution und der zunehmenden Vernetzung sind längst neue alternative Formen von vollständig immateriellen Bezugsmitteln konzipiert worden und einige lassen sich bereits in der Realität erproben. Um derartige Innovationen soll es in den nachstehenden Kapiteln gehen.

---

## 1.2 Vertrauens- und Finanzkrisen

### Zusammenfassung

Ein funktionierendes Finanzsystem ist sowohl wirtschaftlich als auch politisch und sozial von immenser Bedeutung. Die Verwerfungen der jüngsten Krisen haben die Fragilität des Geld- und Bankensystems gezeigt. Finanzkrisen und Kreditkrisen bzw. Schuldenkrisen zu verhindern oder zumindest zu überwinden