

Blockchain – eine Revolution des 21. Jhd.?

GFS im Fach Gemeinschaftskunde
Abiturjahrgang 2017
KS2.2 - gk2
Fachlehrer: Hr. Müller

St. Raphael Gymnasium Heidelberg

Thilo Buchholz
Schillerstraße 1a
69493 Hirschberg

post@thilobuchholz.de
+4917622139905

Gliederung der Arbeit

- Begriffsklärung
- Technologische Voraussetzungen
- Anwendungsbereiche
 - Währung
 - Anwendungen der Währung
 - Smart Contracts & Distributed Apps
 - Gesellschaftliche & Politische Anwendungsbereiche
 - Politische Situation & Potenzial
- Beurteilung

Begriffsklärung

Grundlegend ist der Begriff der Revolution eher zur Beschreibung eines strukturellen Wandels, bspw. der Staatsform geläufig. Der Begriff der gesellschaftspolitischen Revolution, unter den eine solche fallen würde, ist jedoch in Bezug auf die umgangssprachliche Verwendung des Begriffes Revolution nicht hinreichend; ebenso wenig der einer rein „gesellschaftlichen“ Revolution.

Infolgedessen soll als Schwerpunkt dieser Arbeit geprüft werden, ob, und in welcher Hinsicht die Blockchain-Technologie als „Revolution“ betitelt werden kann.

Trotzdem ist es sinnvoll, einen – wenn auch weit gefassten – Ausgangsbegriff einer Revolution zu definieren. Merkmale einer Revolution, auf die die Blockchain-Technologie geprüft werden soll, seien:

- radikale Änderung von Zuständen und/oder Prozessen
- langfristige Bewährung
- von interdisziplinärer Bedeutsamkeit
- von interregionaler Bedeutsamkeit

Technologische Voraussetzungen

Merkmale

Zum Verständnis der Blockchain ist nicht zwingend eine exakte Kenntnis der technischen Details erforderlich.

Primär ist es von Bedeutung, die wichtigsten Merkmale zu kennen – eine Einführung in die Blockchain habe ich bei Bedarf angehängt.

Eine Blockchain – eine Kette von „Blocks“, die wiederum Datenpakete sind -, ist

- dezentralisiert
- synchronisiert
- manipulationssicher
- anonym
- transparent
- institutionsunabhängig

Anwendungsbereiche

Währung

Am bekanntesten dürfte die Blockchain-Technologie aktuell in den Anwendungen digitaler Währungen sein. Mittlerweile beläuft sich die Zahl der finanziellen Transaktionen auf

zwischen 200.000 – 300.000 pro Tag¹ – alleine für die Währung Bitcoin. Neben dieser haben sich über die letzten Jahre jedoch auch andere sog. „crypto currencies“ etabliert. Das Handelsvolumen in einem 24-Stunden Zeitraum beträgt, unter den ersten 10 Währungen aufsummiert, mittlerweile knapp 350 Millionen Dollar² – eine durchaus beachtliche Summe, die Anzeichen dafür ist, dass Kryptowährungen mehr als zu vernachlässigende Spielereien von Computer-Nerds sind.

So wie es auch analog mehrere Währungen gibt, die sich der Mittel Scheine und Münzen bedienen, gibt es auch digital mehrere Währungen, die sich der Blockchain bedienen. Die am weitesten verbreitete Währung *Bitcoin*, die die allererste Anwendung der Blockchain darstellte, wird hierbei zunehmend zurückgedrängt von alternativen Blockchain-Währungen, sog. „Altcoins“. Jede Währung basiert auf einem eigenen Algorithmus und hat entsprechend unterschiedliche Merkmale – z.B. wie schnell Transaktionen durchgeführt werden, wie viele Einheiten bzw. Coins maximal im Umlauf sein werden, oder wie neue Coins erhalten („gemint“) werden können.

Viele der Altcoin-Währungen setzen unterschiedliche Schwerpunkte; *ZCash*³ oder *Monero*⁴ z.B. vertreten Anonymität, während *Dash*⁵ einen stärkeren Fokus auf Benutzerfreundlichkeit legt. Es existieren gebundene Währungen wie *Tether*⁶, die besondere Stabilität durch das Hinterlegen von Dollar pro Coin garantieren wollen. Darüber hinaus gibt es einzelne themenspezifische Währungen, der *Dogecoin*⁷ bspw. ist eine (durchaus erfolgreiche) betont spaßige Währung, die aus der Internet-Community hervorging, *Reddcoin*⁸ hingegen zielt darauf ab, Nutzern sozialer Netzwerke das gegenseitige finanzielle Spenden zu erleichtern. Zwischen den Währungen kann mittels Tauschbörsen oder Serviceleistern gegen geringe Gebühr gewechselt werden; Richtwert ist generell der am stärksten verbreitete Bitcoin.

Trotz der Unterschiede der Cryptocurrencies verbinden sie mehrere Merkmale, die sie insbesondere ggü. herkömmlichen Währungen abgrenzen:

- I. Unabhängigkeit von einzelnen Institutionen; dezentralisiert
 - a. Verfügbarkeit des Geldes

Der Zugriff auf das eigene Vermögen ist stets gewährleistet. Im Falle der Finanzkrise Griechenlands im Sommer 2015 wurde dies als Vorteil von Cryptocurrencies besonders offensichtlich: Während die Auszahlungen des eigenen Geldes an Bankautomaten auf maximal 60€ pro Tag limitiert wurdenⁱ konnten Bürger*innen unbeschränkt mit Bitcoins operieren und handeln, und hatten somit auf ihr in Cryptocurrencies angelegtes Geld auch jederzeit vollen Zugriff. Erneut vorteilhaft zeigte sich dies Ende 2016, als in Indien mit sofortiger Wirkung die meist genutzten Geldscheine als ungültig erklärt wurdenⁱⁱ: Während

¹ (<https://blockchain.info/charts/n-transactions?timespan=30days>, Abruf 15.04.17)

² (<https://coinmarketcap.com/currencies/>, Abruf 15.04.17)

³ <https://z.cash/>

⁴ <https://www.monero.how/>

⁵ <https://www.dash.org/>

⁶ <https://tether.to/>

⁷ <http://dogecoin.com/>

⁸ <https://www.reddcoin.com/>

Bargeld als ungültig deklariert wurde ist dies bei Cryptocoins nicht möglich, weshalb deren Inhaber vor solchen Eingriffen geschützt sind.

b. Transparenz

Bei Transaktionen über herkömmliche Bankensysteme bleibt der Weg des Geldes, oder Bedingungen, unter denen bspw. internationale Zahlungen stattfinden, schleierhaft. Die Funktionsweise von Cryptocurrencies ist vollständig öffentlich und transparent.

c. Neutralität

Ein Eingriff in den Zahlungsverkehr durch eine Institution aus dubiosen Gründen oder aufgrund nationaler Beschränkungen ist unmöglich.

2. Manipulationssicher

Während bspw. Datenbanken gehackt werden können oder einzelne Zahlungen im Nachhinein als ungültig deklariert werden ist dies bei Blockchain-Technologien unmöglich. Manipulationen in der Blockchain würden durch die kryptografischen Verfahren und die dezentrale Verteilung sofort auffallen und als ungültig anerkannt werden.

3. geringe Transaktionsgebühren und schnelle Verarbeitung der Transaktionen

Ein erheblicher Vorteil, insbesondere im internationalen Zahlungsverkehr: Während Banken horrenden Gebühren für nationale und internationale Transaktionen verlangen können, beläuft sich die Gebühr für Cryptocurrency-Transaktionen auf ein Minimum. Selbiges gilt für die Zeit, die eine Transaktion in Anspruch nimmt.

Anwendungen der Cryptocurrencies

Ein Blick ist an dieser Stelle auch auf die Integration von Blockchain-Währungen in der realen Welt zu werfen: Zum einen gibt es Bankautomaten, die Geld auf/von Bitcoin-Konten ein- oder auszahlen können⁹, zum anderen zunehmend Unternehmen aus dem Fintech-Sektor, die auf die Kombination von herkömmlichen Bankkonten und Bankkarten mit Cryptocurrencies drängen, wie bspw. Coinded oder Blockpay. Systeme wie Lykke bieten gar ein eigenes börsenähnliches Trading-System an.

Neben dem sind Cryptocurrencies jedoch erstaunlicherweise insbesondere in Entwicklungsländern populär. In diesen nämlich sind viele Menschen oft noch viel stärker von einzelnen, staatlich regulierten Banken als Kreditgebern abhängig und verfügen selbst über wenige finanzielle Ressourcen. Cryptocurrencies ermöglichen an dieser Stelle tatsächliche Freiheit und garantiertes Eigentum, da diese trotz ihrer Volatilität oft um einiges stabiler als die lokale Währung ist; in Venezuela garantieren Cryptocurrencies derzeit vielen Leuten noch eine adäquate Nahrungsmittelversorgung, da diese mit dem kollabierenden Bolivar kaum zu bezahlen istⁱⁱⁱ. Doch auch in anderen Staaten wie Kambodscha^{iv} oder Botswana^v lassen sich mehr und mehr Vorstöße innerhalb dieses Feldes von sowohl

⁹ (<https://coinatmradar.com/countries/>, Abruf 15.04.2017)

staatlicher als auch gesellschaftlicher Seite vermerken.

Smart Contracts & Distributed Apps

Die Blockchain-Technologie – und darin liegt ihre eigentliche Stärke – hat jedoch noch weitaus mehr Anwendungsbereiche neben der Nutzung als Währungssystem.

Mittels Smart Contracts (auch „Distributed App“ oder kurz „DApp“ genannt) können automatisierte Verträge geschlossen werden, die ein Einvernehmen zwischen mehreren Teilnehmern an der Blockchain regeln. Teilnehmer der Blockchain können dabei sowohl Personen als auch autonome und automatisierte elektronische Geräte oder schlicht einzelne Adressen sein. Dieses abstrakte Prinzip lässt sich am besten anhand eines Beispiels beschreiben:

Die „Flight Delay DApp“¹⁰ bspw. ist eine Flugversicherung, die, im Falle dass der Nutzer zuvor sich mit einem Einsatz für seinen spezifischen Flug beteiligt hat und dieser Flug verspätet ist, diesem automatisch eine Summe an digitalem Geld auszahlt. Als Nutzer schließt man somit seinen Vertrag mit dem Algorithmus, der im Internet die Flugdatenbanken nach Verspätungen durchsucht, und prüft, ob er Geld an Nutzer auszahlt oder nicht.

Diese Distributed App ist nun eine noch eher spielerische Anwendung von Smart Contracts, doch sie zeigt, was möglich ist: Anstelle eines bürokratischen Apparates mit mehreren Beschwerdestellen innerhalb einer Firma (z.B. Fluglinie) tritt die Blockchain als autonome und zugleich verlässliche Vermittlung bzw. Dienstleistung.

Verfolgt man diesen Gedanken weiter, dass nicht nur Geld, sondern auch Daten in einer Blockchain gespeichert werden können, so ergeben sich viele Möglichkeiten, die auch momentan immer stärker erforscht werden. Ich will an dieser Stelle einen kleinen Überblick ermöglichen, der aufzeigt, welche Optionen sich im Moment anbieten und in der Zukunft von Bedeutsamkeit sein könnten.

Im wirtschaftlichen Bereich gibt es bereits Ladesäulen für elektrische Autos, die auf dem Prinzip der Blockchain beruhen¹¹: Als Ladestation-Inhaber kann man die eigene Steckdose zur Verfügung stellen; sobald sich ein Auto/Inhaber in die Ladestation einloggt wird vermerkt, dass dem Inhaber der Steckdose der jeweilige Geldbetrag überwiesen wurde. Die beiden Geschäftspartner können sich auf den jeweils anderen verlassen, weil diese gar keine Möglichkeit haben, die Zahlung zu unterlassen oder zu manipulieren. Die Forschung ist inzwischen so weit, dass Autos evt. automatisch zahlen könnten, es also auch kein Zutun des Besitzers mehr bräuchte, wodurch sich wiederum neue Möglichkeiten der Automatisierung ergeben^{vi}. Auch andernorts in der sog. „Share Economy“ können Blockchain-Technologien Einsatz finden: Bei der kurzfristigen Vermietung von Wohnungen etwa – ein Phänomen, das insbesondere mit der Marke „airbnb“ populär geworden ist – können vernetzte Schlösser automatisch die Türen zu den jeweiligen Wohnungen aufschließen, sobald sich der Mieter, der

¹⁰ (<https://fdd.etherisc.com/>, Abruf 23.04.2017)

¹¹ (<http://shareandcharge.com/>, Abruf 23.04.2017)

sich bereits in der Blockchain vorgemerkt hat, am Schloss identifiziert, wodurch die Präsenz des Vermieters nicht mehr zwingend erforderlich ist.

Gesellschaftliche & Politische Anwendungsbereiche

Doch auch abseits des wirtschaftlichen Sektors kann das Blockchain-Prinzip Verwendung finden: Da Blockchains nicht manipulierbar sind bietet sich beispielsweise eine Verwendung der Blockchain bei Wahlen oder Abstimmungen an, um Stimmmanipulation zu verhindern – an entsprechenden Projekten wird bereits geforscht.^{vii}

Einen weiteren positiven Effekt kann die Blockchain zur Verhinderung/Bekämpfung von Korruption oder Veruntreuung von Geldern haben – so nutzt derzeit selbst das World Food Programme der UN die Blockchain und erforscht weitere Möglichkeiten, um die Transparenz in bspw. Hilfsmittellieferungen weiter zu fördern.^{viii}

Auch die Debatte um Eigentumsrechte könnte durch die Blockchain eine neue Wendung erhalten: Eigentumsrecht an bspw. Musik kann durch Anwendungen neu definiert und beansprucht werden, und somit auch Zahlungen für die Nutzung dieser Musik vereinfacht werden, wodurch Künstler einen höheren Anteil des Geldes, das der Käufer investiert, erhalten würden. Das Interesse Spotifys, das neulich ein solches Startup übernommen hat^{ix}, spricht nur dafür. Ein weiteres interessantes Projekt stellt Bitmark¹² dar, das darauf abzielt, den Eigentumsbegriff im Internet zu definieren^x.

Lunyr¹³ hat zum Ziel, eine dezentrale Enzyklopädie im Stile Wikipedias zu erschaffen, bei der jedoch Autoren und Revisoren finanziell entlohnt werden, und bei der keine einzelnen Administratoren das Recht auf Zensur innehaben. Auch kann durch die Blockchain stärker einer Internetzensur in unterdrückten Gebieten auf der Welt umgangen werden – dass dies ein wichtiger Punkt ist, zeigt sich z.B. in der frischen Blockierung Wikipedias in der Türkei^{xi}.

Politische Situation & Potenzial

Generell ist derzeitig zu beobachten, dass weltweit Firmen und Staaten an der Blockchain interessiert sind. Wie ich aufzeigte, sind bereits viele verschiedene Ideen und Konzepte in Entwicklung und scheinen vielversprechend.

Neben den bereits genannten Beispielen sind derzeit Zentralbanken mehrerer Länder^{xii} am forschen, Gremien am Debattieren^{xiii}. Auch private Banken^{xiv} und mehr und mehr größere Firmen investieren derzeit massiv in Forschung zur Blockchain^{xv} - McKinsey geht davon aus, dass die Blockchain-Technologie in den folgenden Jahren vorerst wachsen und große Investitionen erfahren wird, um ab 2025 nahtlos und unauffällig in den Alltag integriert zu sein.^{xvi} Interessant könnte zudem die Entwicklung in gegenseitiger Wechselwirkung mit Künstlichen Intelligenzen werden.^{xvii} Nicht zuletzt gehen einzelne gar davon aus, dass zur Umsetzung der Sustainable Development Goals der UN die Blockchain-Technologie essentiell ist.^{xviii}

¹² (<https://bitmark.com/>)

¹³ (<https://lunyr.com/>)

Bitnation¹⁴ verwirklicht gar die Utopie eines virtuellen Weltenstaates, der unabhängig von geographischen Rahmenbedingungen funktioniert und üblicherweise staatliche Dienstleistungen übernehmen will – und ist in jedem Fall einen Blick wert, zumal bereits erste Kooperationsprojekte mit realen Staaten vonstattengehen^{xix}.

Noch ein Kommentar zur rechtlichen Situation der Währungen: Keine Cryptocurrency ist derzeit gemäß ISO 4217 offiziell als Währung anerkannt. Dies führt u.a. zu Streitigkeiten bzgl. der Handhabung im offiziellen rechtsgeschäftlichen Verkehr und in der Rechtsprechung, wie jüngst ein Fall in Buffalo^{xx} zeigte.

Beurteilung

In Hinblick auf die Merkmale einer Revolution, die geprüft werden sollten:

- radikale Änderung von Zuständen und/oder Prozessen
- langfristige Bewährung
- von interdisziplinärer Bedeutsamkeit
- von interregionaler Bedeutsamkeit

Den letzten beiden Punkten – interdisziplinäre und interregionale Bedeutsamkeit, kann nach dieser Betrachtung ohne Bedenken zugestimmt werden: Weltweit findet die Blockchain Beachtung und Einsatz, und zwar nicht nur in Industrie- sondern auch in Schwellen- und Entwicklungsländern. Auch die Einsatzfelder dieser Technologie sind weit.

Ein differenzierterer Blick ist auf die ersten beiden Punkte zu werfen.

Auch wenn momentan viel geforscht wird und McKinsey einen Boom voraussagt, ist momentan noch nicht entscheidbar, ob sich die Blockchain tatsächlich langfristig durchsetzt oder doch eher nur in einer Blase der Forscher und IT-Freaks bleibt.

Sollten Systeme wie das E-Voting durch die Blockchain, oder die Automatisierung behördlicher Vorgänge durch Smart Contracts weiter voranschreiten und sich in mehreren Jahren als erfolgreich erweisen, so denke ich, kann man von einer radikalen Änderung sprechen: Die Blockchain hat das Potenzial, einen Großteil des momentan bestehenden Verwaltungsapparates von Behörden, Versicherungen, Unternehmen zu ersetzen. Sie ermöglicht institutionsunabhängige Prozesse, bei denen das Vertrauen in das Gegenüber nicht mehr benötigt ist.

All dies erscheint in unserer Umgebung zwar interessant, doch in Entwicklungsländern, in denen Behörden mit endloser Korruption zu kämpfen haben, in denen Menschen noch keinen ernsthaften Zugriff auf finanzielle Ressourcen oder Ressourcen überhaupt haben, weil Infrastruktur und behördliche Kompetenz fehlt könnte dies einen Wandel der Lebenswelten einleiten. Und so komme ich zu dem Schluss, dass die Blockchain zwar momentan noch keine Revolution darstellt – um sie Revolution zu nennen ist noch zu wenig passiert – sie jedoch auf dem besten Wege ist, diese Welt – schlussendlich vielleicht auch gesellschaftlich und gesellschaftspolitisch - zu revolutionieren.

¹⁴ (<https://bitnation.co/>)

Anhang: Funktionsweise der Blockchain am Beispiel Bitcoin

Die „Blockchain“ ist denkbar als eine unendlich lange Kette einzelner sog. „Blöcke“. Ein Verständnis dieser ist essentiell für das Verständnis der Blockchain; weshalb ich im Folgenden den Aufbau und die Funktionsweise der Blockchain Schritt für Schritt vom kleinsten bis zum größten Glied erklären werde.

Man stelle sich zunächst vor, man habe ein Paket von Daten. In dem Paket von Daten ist bspw. ein beliebig langer Text enthalten.

Dieser Text wird nun durch einen Algorithmus verarbeitet, der eine spezifische Zeichenkette ausgibt. Diese Zeichenkette wird „Hash-Wert“ genannt und bildet den Inhalt des Textes digital ab, präsentiert ihn jedoch nicht: Aus dem Hash-Wert lässt sich selbst bei Kenntnis des Algorithmus nicht auf den ursprünglichen Text schließen, umgekehrt jedoch ist der Hash-Wert eines Textes über den Algorithmus stets derselbe. Der Hash-Wert ist für denselben Algorithmus unabhängig von der Länge des Eingabetextes stets gleich lang. Da der Algorithmus entsprechend komplex ist, ergibt sich aus der Änderung eines einzelnen Zeichens im ursprünglichen Text ein vollständig anderer Hash-Wert.

Dieses Datenpaket wird nun „Block“ genannt. Der Hash-Wert wird aus allen Elementen im Block, ausgenommen ihm selbst, berechnet. Um die Blöcke zu verbinden, und eine funktionierende Kette zu erhalten, schließt man jedoch noch weitere Elemente in einen Block ein:

1. Den Hash-Wert des vorherigen Blockes

Dies ist das verkettende Element, das die Blöcke zur Blockchain macht: In einem Block ist stets der Hashwert des vorherigen Blockes enthalten. Somit wird auch der Hashwert des vorherigen Blockes in die Berechnung des Hashwertes des aktuellen Blockes miteinbezogen.

2. Die Blockhöhe

Eine Nummer, die die Position des Blockes in der Kette angibt

3. Die Nonce

Damit eine Änderung eines Blockes aufwändig ist (Konzept des „Proof of Work“), werden z.B. bei Bitcoin nur solche Blöcke als gültig akzeptiert, deren Hash-Wert mit vier Nullen beginnt. Dafür wird eine Nummer in den Block integriert, die in die Berechnung des Hash-Wertes des Blockes mit einbezogen ist. Die kleinstmögliche Nummer, die kombiniert mit den restlichen Blockdaten einen gültigen Hash ergibt, wird „Nonce“¹⁵ genannt. Sie kann nicht berechnet werden, weshalb für jede

¹⁵ „number used once“ (https://en.wiktionary.org/wiki/nonce#Etymology_3)

natürliche Zahl der Hash-Wert des Blockes berechnet und getestet wird, bis dieser gültig ist. Ist der Block gültig, so ist diese Zahl die Nonce.

Daraus ergibt sich nun eine Blockchain. Die Berechnung dieser kann auf jedem Einzelnen internetfähigem Gerät durchgeführt werden. Ist ein gültiger Block berechnet, so wird dieser vom Berechner an die übrigen Geräte geschickt. Die Berechnung erfolgt also bei keiner Institution, sondern innerhalb der Gemeinschaft der Nutzer der Blockchain, und die Blockchain existiert gleichsam in unzähligen Exemplaren, die fortwährend synchronisiert werden.

Einzelnachweise

- ⁱ <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/ezb-griechenland-115.html> (Abruf 15.04.2017)
- ⁱⁱ <https://www.tagesschau.de/ausland/indien-geld-101.html> (Abruf 15.04.2017)
- ⁱⁱⁱ <https://www.heise.de/tp/features/Venezuela-Bitcoin-gegen-Staatsversagen-3549727.html> und <https://www.btcgermany.de/bitcoin-in-venezuela/> (Abruf 15.04.2017)
- ^{iv} <http://www.coindesk.com/cambodias-central-bank-signs-deal-develop-blockchain-tech/> (Abruf 15.04.2017)
- ^v <https://cointelegraph.com/news/botswana-clinic-now-accepts-bitcoin-as-cryptocurrency-takes-root-in-africa> (Abruf 15.04.2017)
- ^{vi} <https://bravenewcoin.com/news/automobile-wallet-uses-a-blockchain-to-enable-new-technology/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{vii} <http://www.economist.com/sites/default/files/nyu.pdf> (Abruf 23.04.2017)
- <http://www.coindesk.com/eu-parliament-paper-explores-bitcoin-powered-elections/> (Abruf 23.04.2017)
- <https://bravenewcoin.com/news/blockchain-technology-a-potential-solution-to-systemic-voter-suppression/> (Abruf 23.04.2017)
- <http://www.coindesk.com/moscow-russia-government-blockchain-voting/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{viii} <http://www.newsbtc.com/2017/03/26/world-food-programme-uses-blockchain-technology-alleviate-hunger/> (Abruf 15.04.2017)
- ^{ix} <http://www.coindesk.com/spotify-acquires-blockchain-startup-mediachain/> (Abruf 23.04.2017)
- ^x <https://insights.dcg.co/defining-property-in-the-digital-environment-4ec3b9b79403#.wlvnwyht2> (Abruf 23.04.2017)
- <https://bravenewcoin.com/news/blockchain-startup-raises-1-7m-to-create-a-bitcoin-native-digital-content-registry/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{xi} <https://www.tagesschau.de/ausland/tuerkei-wikipedia-101.html> (Abruf 29.04.2017)
- ^{xii} <https://bravenewcoin.com/news/european-central-bank-assessing-cash-like-digital-money/> (Abruf 21.04.2017)
- <https://bravenewcoin.com/news/german-central-bank-testing-blockchain-technology/> (Abruf 21.04.2017)
- <https://cointelegraph.com/news/the-dutch-are-betting-on-blockchain-for-their-financial-system> (Abruf 23.04.2017)
- <https://www.btc-echo.de/bargeldlos-indische-zentralbank-erforscht-blockchain/> (Abruf 21.04.2017)
- ^{xiii} <https://www.btc-echo.de/eu-kommission-unterstuetzt-blockchain-unterstuetzen/> (Abruf 21.04.2017)
- <https://www.btc-echo.de/eu-kommission-unterstuetzt-blockchain-projekt-mit-500-000-euro/> (Abruf 21.04.2017)
- <https://www.btc-echo.de/14633-2/> (Abruf 23.04.2017)
- <http://www.coindesk.com/dutch-city-trials-blockchain-tools-real-estate-contracts/> (Abruf 15.04.2017)
- ^{xiv} <http://www.the-blockchain.com/2017/02/02/netherlands-ing-bank-completes-27-blockchain-pocs/> (Abruf 23.04.2017)
- <https://www.btc-echo.de/geopolitik-warum-dubai-so-entschlossen-auf-die-blockchain-technologie-setzt/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{xv} <https://cointelegraph.com/news/ibm-plans-to-use-blockchain-to-clean-up-chinas-air> (Abruf 23.04.2017)
- <http://www.coindesk.com/worlds-largest-shipping-company-tracking-cargo-blockchain/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{xvi} <https://bravenewcoin.com/news/mckinsey-sees-blockchain-technology-reaching-full-potential-in-5-years/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{xvii} <https://bravenewcoin.com/news/blockchains-for-artificial-intelligence/> (Abruf 25.04.2017)
- ^{xviii} <https://bravenewcoin.com/news/the-un-needs-blockchain-to-achieve-its-goals/> (Abruf 23.04.2017)
- ^{xix} <https://www.btc-echo.de/bitnation-eine-neue-weltordnung-auf-der-blockchain/> (Abruf 12.04.2017)
- ^{xx} <http://buffalonews.com/2017/04/10/bitcoin-money-something-else/> (Abruf 13.04.2017)

Weitere Quellen

<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
<https://bitcoin.org/en/how-it-works>
<https://www.youtube.com/watch?v=160oMzbLY8>
<https://www.youtube.com/watch?v=Pl8OlkkwRpc>
<https://cryptocurrencymadesimple.com/bitcoin-algorithm-brief-description/>
<http://www.blockchain-lab.org/>
Dirk Jäckel: Bitstaub - BS009, BS015, BS024, BS025 (<http://bitstaub.diskordia.org/>)
<https://www.cryptocoinsnews.com/cryptocurrency/>

<https://www.cryptocoinsnews.com/what-is-ethereum/>
https://docs.google.com/document/d/19Orqm9sfoRcCgn1FTp_h2qIFgjeS7-LB6krKHhFCFuI/edit
Dirk Jäckel: Oktahedron - OHoo2 (<https://oktahedron.diskordia.org/>)
<http://www.coindesk.com/understanding-dao-hack-journalists/>
https://www.ted.com/talks/shivani_siroya_a_smart_loan_for_people_with_no_credit_history_yet#t-473698
https://www.ted.com/talks/paul_kemp_robertson_bitcoin_sweat_tide_meet_the_future_of_branded_currency
https://www.ted.com/talks/don_tapscott_four_principles_for_the_open_world_1

(alle zuletzt abgerufen am 23.04.2017)

Disclaimer

Hiermit bestätige und versichere ich, diese Arbeit eigenverantwortlich und ohne das Zutun anderer Personen angefertigt zu haben. Die verwendeten Quellen wurden vollständig, korrekt und präzise angegeben.

Hirschberg, 29.04.2017

<https://www.cryptocoinsnews.com/what-is-ethereum/>
https://docs.google.com/document/d/19Orqm9sfoRcCgnFTp_h2qIFgjeS7-LB6krKHhFCFu1/edit
Dirk Jäckel: Oktahedron - OHoo2 (<https://oktahedron.diskordia.org/>)
<http://www.coindesk.com/understanding-dao-hack-journalists/>
https://www.ted.com/talks/shivani_siroya_a_smart_loan_for_people_with_no_credit_history_yet#t-473698
https://www.ted.com/talks/paul_kemp_robertson_bitcoin_sweat_tide_meet_the_future_of_branded_currency
https://www.ted.com/talks/don_tapscott_four_principles_for_the_open_world_1

(alle zuletzt abgerufen am 23.04.2017)

Disclaimer

Hiermit bestätige und versichere ich, diese Arbeit eigenverantwortlich und ohne das Zutun anderer Personen angefertigt zu haben. Die verwendeten Quellen wurden vollständig, korrekt und präzise angegeben.

Hirschberg, 29.04.2017


