

Bitcoin & Blockchain

Vortrag von Marcel Saft, Dipl.-Technikredakteur (FH)
für tekcom-RG Nordrhein im Mai 2019

Über den Referenten

- Marcel Saft
- freiberuflicher Dipl.-Technikredakteur (FH)
- erste Berührung mit Bitcoin 2013
- intensive Beschäftigung mit Bitcoin & Blockchain seit Sommer 2017
- Kontakt: marcel.saft@klar-informiert.de



Ziel des Vortrags

- grundlegendes Verständnis, wie Bitcoin und andere Kryptowährungen funktionieren
- Anregungen zu differenzierter Betrachtung des Themas
 - Nutzen, aber auch Risiken im Zusammenhang mit Kryptowährungen
- Was der Vortrag nicht bietet:
 - Anleitung, wie Sie schnell reich werden ;-)
 - Tiefen der Kryptografie/Mathematik/Informatik

Organisatorisches

- Vortragsdauer ca. 1,5 Stunden
- Folien werden bereitgestellt
- Fragen bitte direkt während des Vortrags

Gesamtagenda

- a) Was ist Bitcoin?
- b) Wozu Bitcoin?
- c) Wer hat Bitcoin entwickelt?
- d) Technische Merkmale von Bitcoin
- e) Was ist so revolutionär an Bitcoin?
- f) Wie funktionieren Bitcoin und Blockchain?
- g) Woher kommt der Wert von Bitcoin?
- h) Welche anderen Kryptowährungen gibt es und warum?
- i) Wie kann man Bitcoins sicher aufbewahren?

Was ist Bitcoin?

allgemein:

- Geld (Wirklich? Ja!)
- rein elektronisches, virtuelles Zahlungsmittel



Was ist Bitcoin?

- bisher in D und Ö mind. ca. 280 kommerzielle Akzeptanzstellen
- von A wie Anwalt über M wie Marketingbüro und T wie Tätowierer bis Z wie Zoofachhandel
- vereinzelt auch Behörden (noch nicht in D)

(Quelle: btc-echo.de)



Was ist Bitcoin?

allgemein:

- Geld (Wirklich? Ja!)
- rein elektronisches, virtuelles Zahlungsmittel

technisch:

- ein Bitcoin = eine lange Zeichenkette (digitale Signaturen)
- ein Zahlungsnetzwerk und Datenübertragungsprotokoll
 - ähnlich HTTP für Webseiten, SMTP für E-Mails, FTP für Dateitransfer
→ Bitcoin für Geld
 - „the internet of money“



Wozu Bitcoin?

Einwand: „Wir haben doch Überweisungen, Kreditkarte, PayPal, PayDirekt usw. Die funktionieren doch wunderbar!“

Ja, aber: global denken!

- weltweit ca. 2-2,5 Mrd. Erwachsene ohne Bankkonto, insges. betroffen ca. 5 Mrd. Menschen (Quelle: foreignaffairs.com)
- Motto: „bank the unbanked“ (etwa „Ermögliche auch den Menschen finanzielle Teilhabe, die keinen Zugang zu einer Bank haben“)
- Qualität und Regulierung der Banken weltweit unterschiedlich
- Problem: wenige zentrale Zahlungsdienstleister

Wozu Bitcoin?

Einwand: „Bitcoin ist viel zu volatil, um als Geld im Alltag zu funktionieren!“
(„sehr volatil“ = „unterliegt sehr hohen Kursschwankungen“)

Ja, bisher tatsächlich ein Problem

- deshalb: viele Akzeptanzstellen tauschen BTC sofort in Fiat-Währung
- aber:
 - Bitcoin gerade 10 Jahre jung
 - Volatilität nimmt stetig ab, u. a. wegen zunehmender Liquidität
 - zunehmende Regulierung
 - mögliche Entwicklung: Bitcoin eher Wertspeicher als alltägliches Zahlungsmittel („hodl“)
 - Volatilität für viele Menschen das geringere Übel, Langzeittrend BTC-Wert deutlich positiv – im Gegensatz zu deren staatl. Währungen

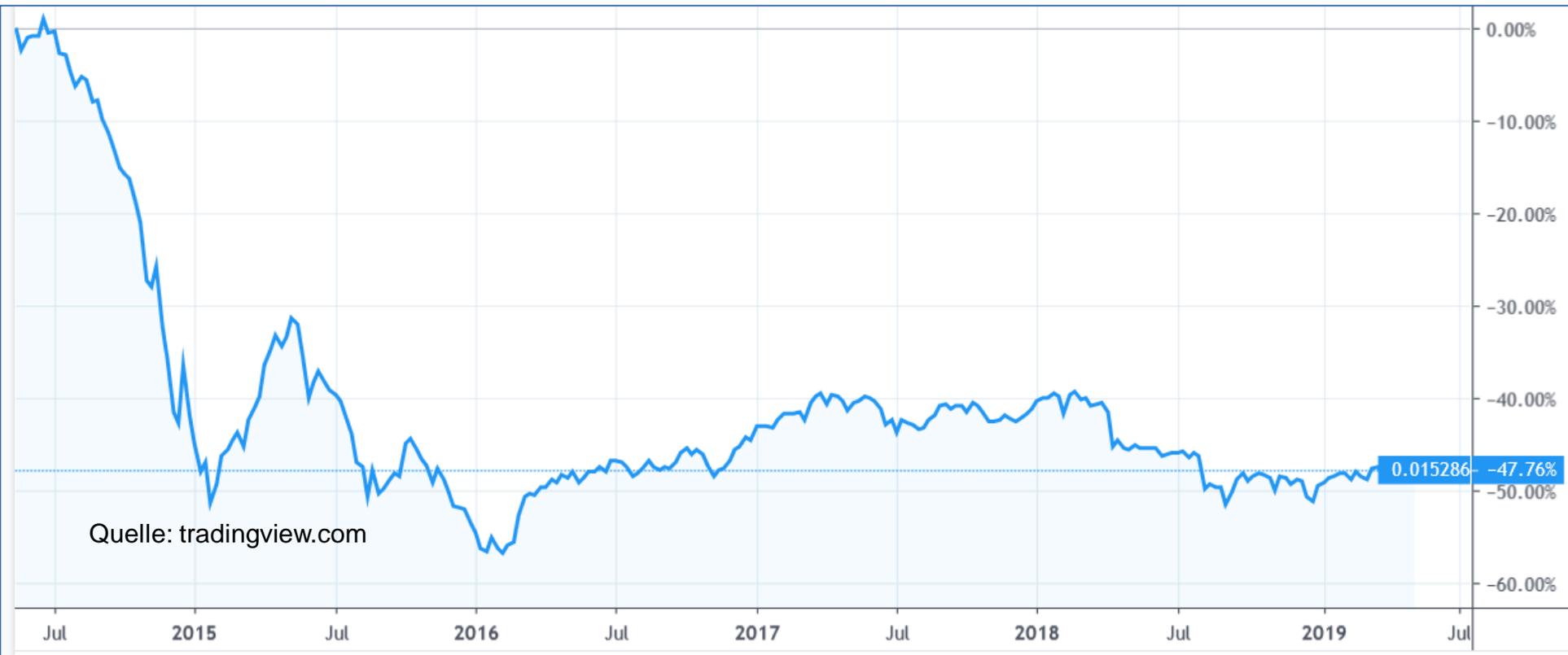
Wozu Bitcoin?

BTC/USD, 05/2014 bis 05/2019, + 990 %



Wozu Bitcoin?

RUB/USD, 05/2014 bis 05/2019, -48 % (Russland ca. 144 Mio. Einw.)



Wozu Bitcoin?

BRL/USD, 05/2014 bis 05/2019, -44 % (Brasilien ca. 208 Mio. Einw.)



Quelle: tradingview.com

Wozu Bitcoin?

MXN/USD, 05/2014 bis 05/2019, -30 % (Mexiko ca. 125 Mio. Einw.)



Quelle: tradingview.com

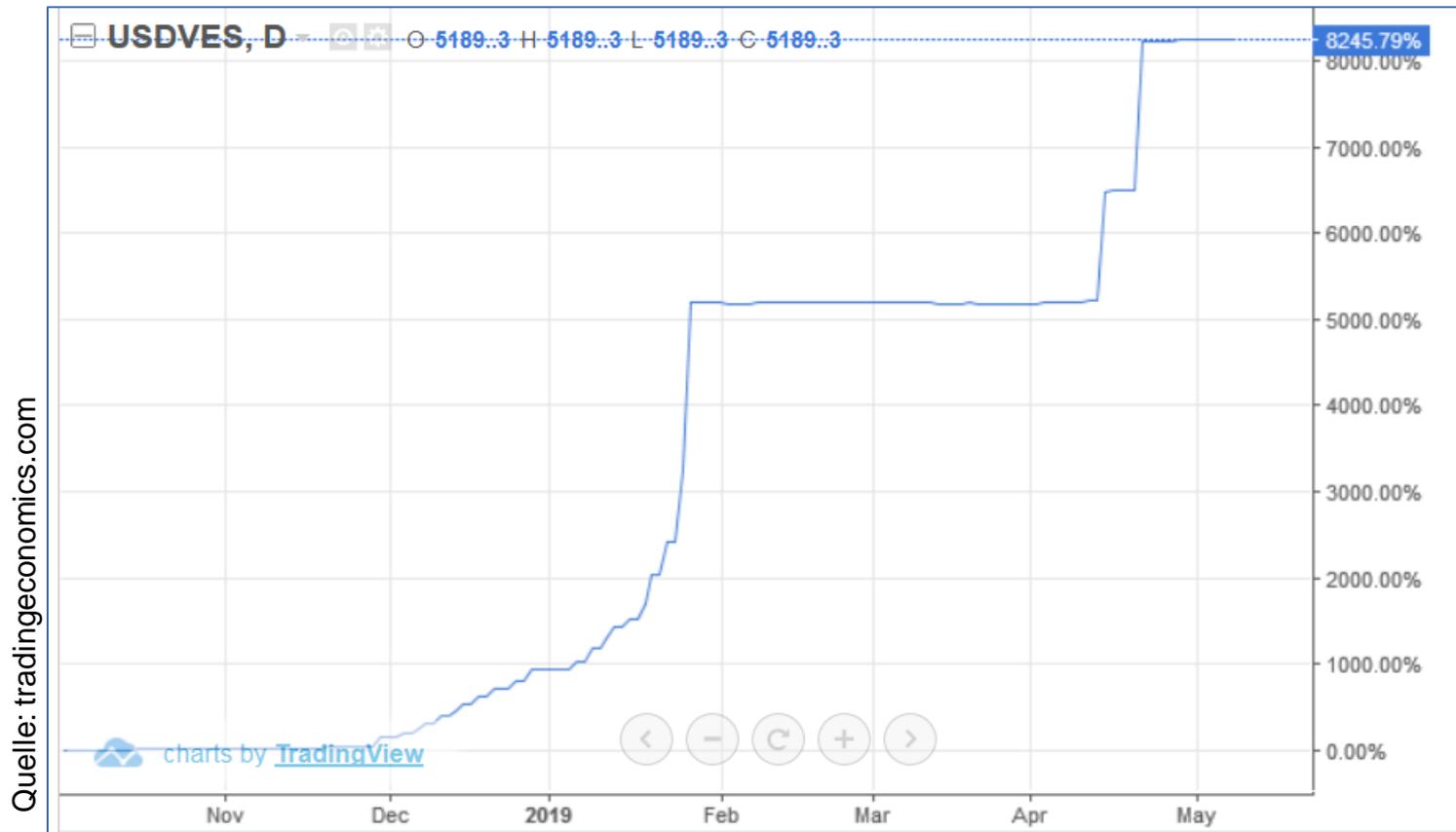
Wozu Bitcoin?

PKR/USD, 05/2014 bis 05/2019, -30 % (Pakistan ca. 200 Mio. Einw.)



Wozu Bitcoin?

VES/USD, 10/2018 bis 05/2019, -8.300 % (Venezuela ca. 33 Mio. Einw.)
(Chart umgekehrt, USD/VES)



Wozu Bitcoin?

Apropos Inflation ...

U.S. Inflation Rate, \$1 in 1950 to 2019

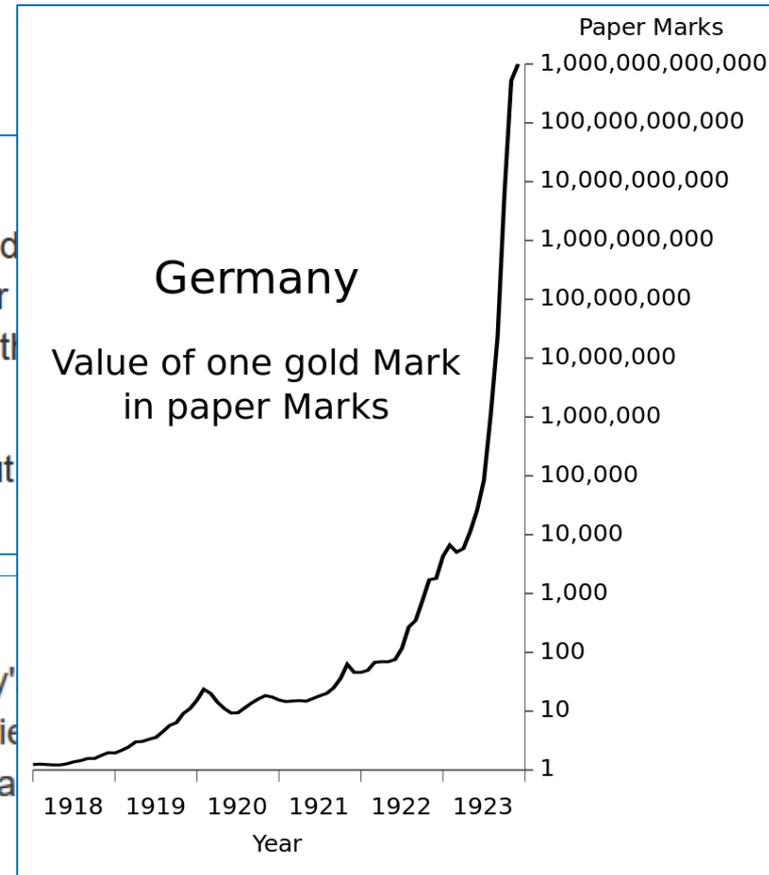
According to the Bureau of Labor Statistics consumer price index, today's prices are **954.78% higher** than average prices throughout 1950. The dollar experienced an average inflation rate of **3.47% per year** during this period, meaning the real value of the dollar decreased.

In other words, \$1 in 1950 is equivalent in purchasing power to about \$9.55 in 2019, a difference of \$8.55 over 69 years.

Euro Inflation Rate, €1 in 2000 to 2019

According to the European Central Bank consumer price index, today's prices are **37.35% higher** than average prices throughout 2000. The euro experienced an average inflation rate of **1.68% per year** during this period, meaning the real value of the euro decreased.

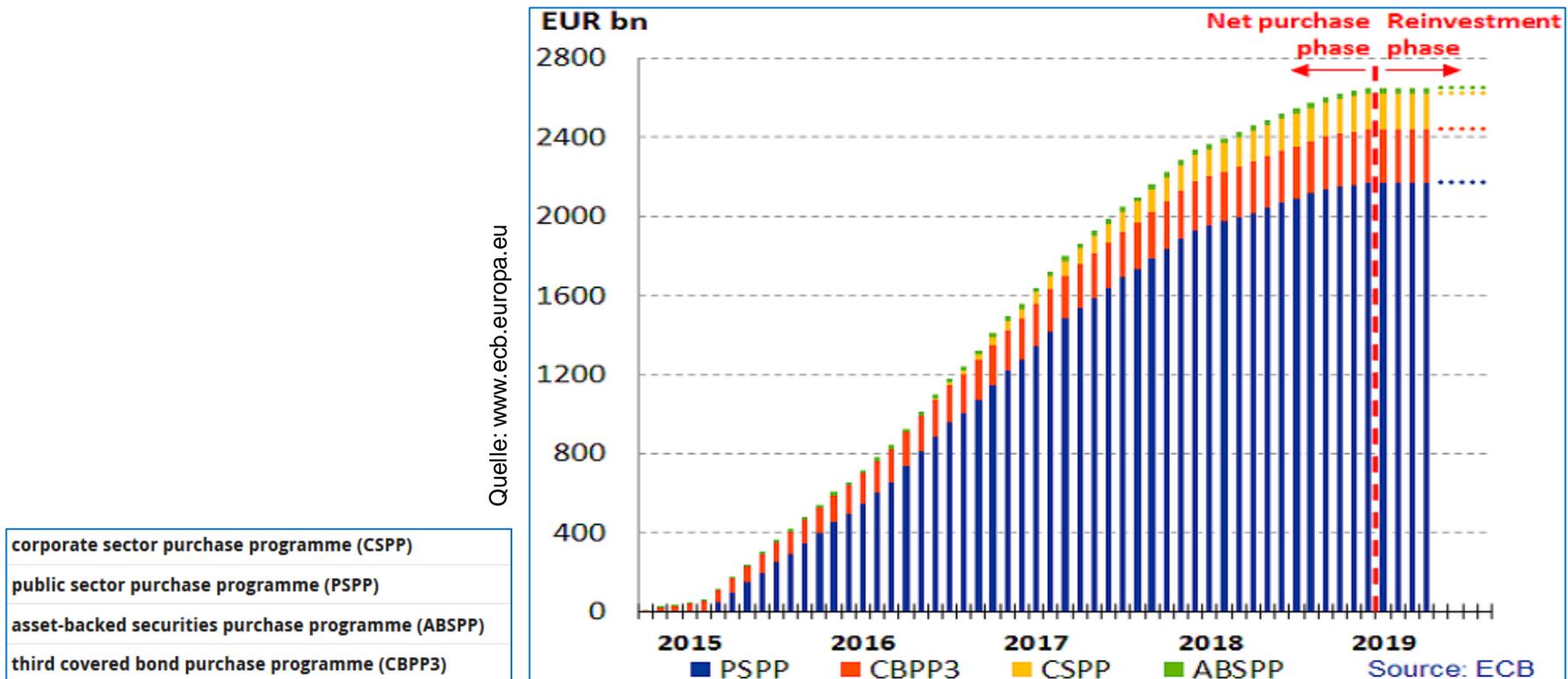
In other words, €1 in 2000 is equivalent in purchasing power to about **€1.37** in 2019, a difference of €0.37 over 19 years.



Quelle: en.wikipedia.org

Wozu Bitcoin?

- Inflation in Maßen ok, aber ...
- z. B. Anleihekaufprogramm der EZB von 03/15-12/18, ca. 2,7 Billionen € (durchschnittl. ca. 47 Mrd. €/Monat)



Wozu Bitcoin?

- Inflation in Maßen ok, aber ...
- z. B. Anleihekaufprogramm der EZB von 03/15-12/19, ca. 2,7 Billionen €
- Bankenrettungen

Banken-Rettung kostet deutsche Steuerzahler 236 Milliarden Euro

Deutsche Wirtschafts Nachrichten | Veröffentlicht: 23.06.15 10:36 Uhr

Deutsche Steuerzahler haben seit 2008 insgesamt 236 Milliarden Euro für die Bankenrettung bezahlt. Diese Zahl geht aus einer Mitteilung der Deutschen Bundesbank hervor. Trotz der stärker werdenden negativen Auswirkungen der Bad Banks auf die Staatsfinanzen geht die Bankenrettung auf Landesebene weiter.

Quelle: deutsche-wirtschafts-nachrichten.de

Wozu Bitcoin?

- Inflation in Maßen ok und natürlich, aber ...
- z. B. Anleihekaufprogramm der EZB von 03/15-12/19, ca. 2,7 Billionen €
- Bankenrettungen

"Das Geschäft mit Bankenrettungen"

24. Februar 2017 – Ralf Streck



klar beziffert werden. Der Think Tank aus Amsterdam stellt fest, dass allein zwischen den Jahren "2008 und 2015 die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union mit Zustimmung und auf Anregung der europäischen Institutionen 747 Milliarden Euro" für Bankenrettungen mit diversen Geldspritzen und Rettungsplänen ausgegeben haben.

Doch das ist längst noch nicht alles, denn dazu kämen noch fast 1,2 Billionen Euro "für Bürgschaften und Garantien" hinzu. Und neuere Rettungen wie im Fall der italienischen

Quelle: <https://www.heise.de/tp/features/Das-Geschaefit-mit-Bankenrettungen-3633767.html>

Wozu Bitcoin?

Anspielung von Bitcoin-Erfinder auf Finanzkrise 2008:



The screenshot shows the BTC.com website interface. At the top, there is a blue navigation bar with the logo 'BTC.com' and menu items: 'Pool', 'Brieftasche', 'Blöcke', 'Statistik', and 'Tools'. Below the navigation bar, the breadcrumb path reads 'Home / Block - 0 / Transaction 4a5e1e4baab89f3a32518a88c31bc87f618f76673'. The main content area is titled 'Summary' and contains a table with the following data:

Summary	
Höhe	0
Bestätigungen	575533
Zeitstempel	2009-01-03 19:15:05

Quelle: btc.com

„Der [britische] Finanzminister steht kurz vor einem zweiten Rettungspaket für Banken.“



The screenshot shows a Bitcoin transaction input field. The label 'Eingabe (0)' is on the left, and the value '0.00000000 BTC' is on the right. Below the input field, there is a blue button labeled 'Coinbase' followed by a link icon and the text 'The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks'.

Wer hat Bitcoin entwickelt?

- Pseudonym „Satoshi Nakamoto“
- Veröffentlichung eines Konzeptpapiers 10/2008
- erste Software-Version 01/2009 (Open Source)
- nach etwa 2 Jahren „untergetaucht“

Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

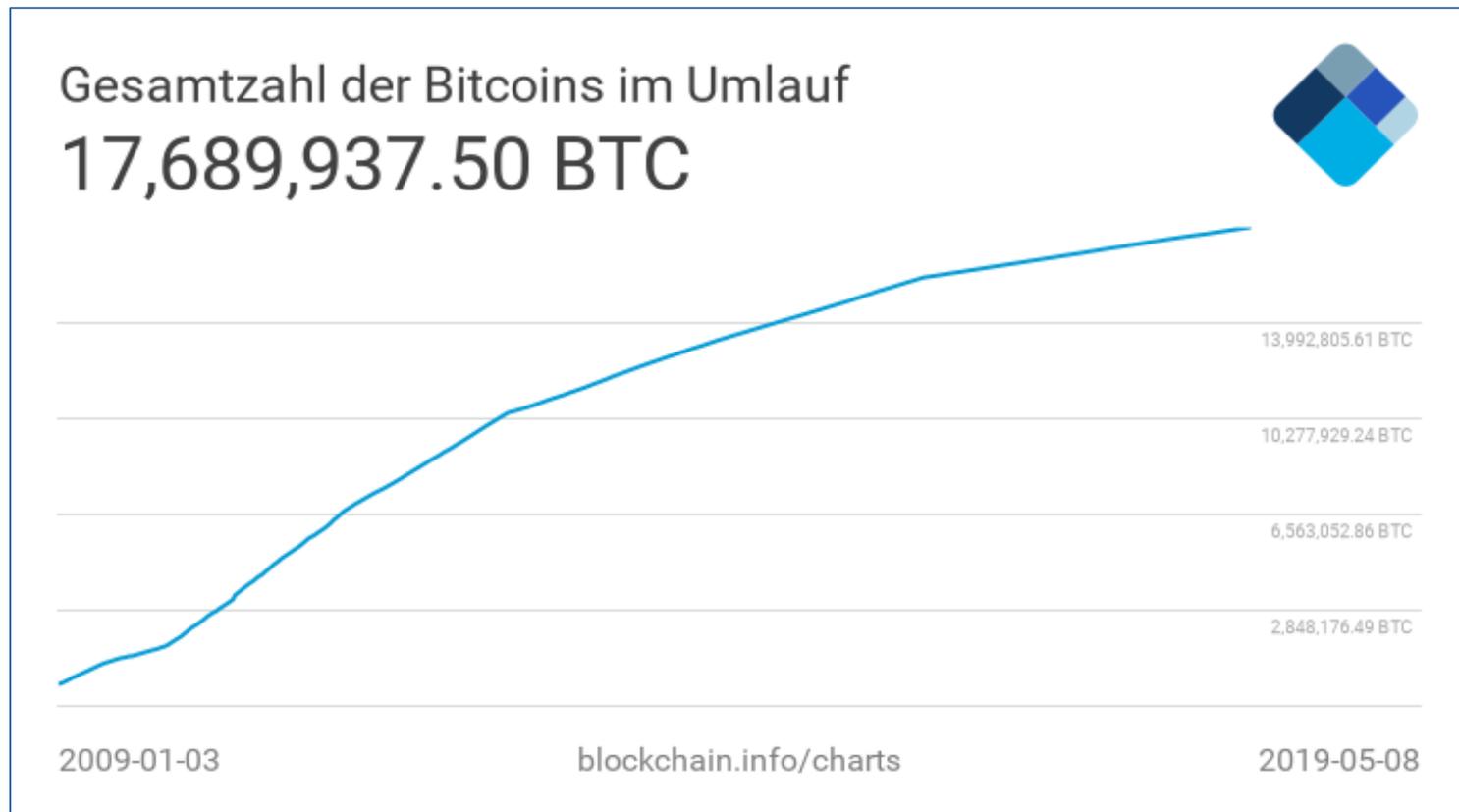
Satoshi Nakamoto
satoshin@gmx.com
www.bitcoin.org

Abstract. A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of



Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
 - max. 21 Mio. Bitcoin (bisher erzeugt: ca. 17,69 Mio.)

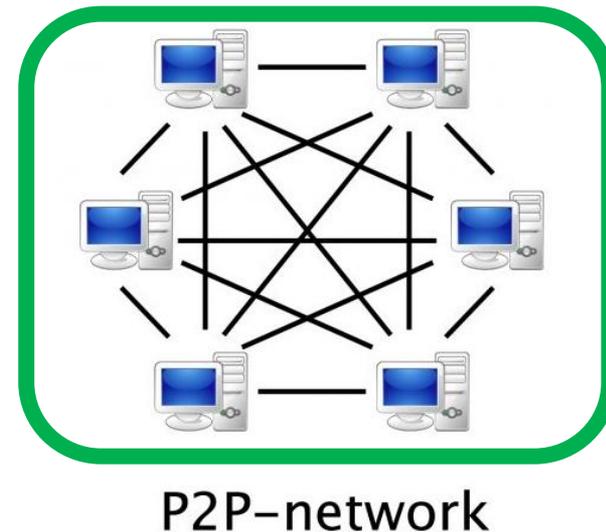
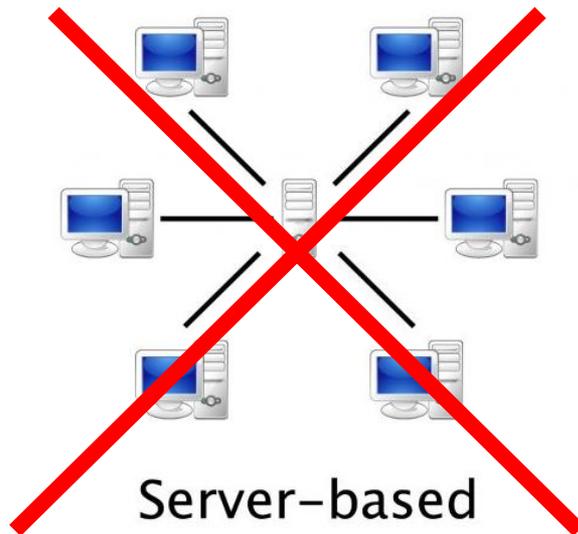


Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
 - max. 21 Mio. Bitcoin (bisher erzeugt: ca. 17,69 Mio.)
 - aber: jeder Bitcoin (BTC) teilbar in 100 Mio. Satoshis (SAT)
 - 1 Satoshi = 0,00000001 BTC
 - 21 Mio. x 100 Mio. = 2,1 Trillionen SAT
 - bei 100.000 €/BTC: 1 SAT = 0,001 €

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
 - keine zentralen Server, keine Organisation, kein Staat
 - nicht abschaltbar oder zentral steuerbar
 - aber: Software-Entwickler



Quelle: www.insurelab.de

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
- sicher
 - bisher zumindest; i.S.v. „nicht hackbar“
 - Bitcoin-Netzwerk seit 2009 ununterbrochen online
 - noch nie gehackt (die Software an sich!)
 - Quellcode öffentlich einsehbar (Open-Source-Software)
 - aber: theoretisch durchaus Angriffsmöglichkeiten, z. B. „51%-Attacke“

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
- sicher
- neutral
 - nicht (oder nicht direkt) politisch beeinflusst
 - niemand kann ausgeschlossen werden
 - aber: „böse“ Transaktionen nachverfolgbar

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
- sicher
- neutral
- pseudonym
 - keine unmittelbare Verbindung zwischen Bitcoins und Namen

Technische Merkmale von Bitcoin

Transaktion Informationen zu einer Bitcoin Transaktion anzeigen

3b267207db24096fae2bc6da2f83340a24a4680ca9500f2c697ebcfbf2d9c04

16Q6aSdgx3t8GD7oTPyXNdDLiD9HvM4D2E



3EFPc1MZk9cwCpfRX9354cUcaQVheaHqGK

0.0018138 BTC

Unbestätigte Transaktion!

0.0018138 BTC

Zusammenfassung

Größe 189 (Bytes)

Gewicht 756

Empfangene Zeit 2019-05-09 18:46:16

Visualisieren [Baum Chart anzeigen](#)

Ein- und Ausgänge

Insgesamte Eingänge 0.001972 BTC

Insgesamte Ausgänge 0.0018138 BTC

Gebühren 0.0001582 BTC

Gebühr pro Byte 83.704 sat/B

Gebühr pro Gewichtseinheit 20.926 sat/WU

Quelle: <https://www.blockchain.com>

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
- sicher
- neutral
- pseudonym
 - keine unmittelbare Verbindung zwischen Bitcoins und Namen
 - aber: Verbindung herstellbar (Stichwort: KYC/know your customer)
 - deshalb: nicht anonym! (zumindest nicht standardmäßig)

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
- sicher
- neutral
- pseudonym
- transparent
 - alle Transaktionen für immer nachvollziehbar
 - → Blockchain

Technische Merkmale von Bitcoin

- in der Menge begrenzt
- dezentral
- sicher
- neutral
- pseudonym
- transparent
- vertrauenslos (trustless)
 - kein Vertrauen in irgendeine Organisation notwendig

Was ist so revolutionär an Bitcoin?

Erstmals kann Eigentum
OHNE zentrale Autorität
fälschungssicher übertragen werden!

Was ist so revolutionär an Bitcoin?

„Erstmals kann Eigentum OHNE zentrale Autorität fälschungssicher übertragen werden!“

bisherige Rolle der zentralen Autorität:

- unterbinden betrügerische Absichten der Teilnehmer
 - z. B. dass ein „Geldschein“ zweimal ausgegeben wird; dass ein Empfänger fälschlich behauptet, Geld nicht erhalten zu haben
- ersetzen u.U. Verluste
 - z. B. wenn Bankkonto gehackt wurde
- stellen Finanzdienstleistungen und Infrastruktur bereit
 - z. B. Onlinebanking-Portale, Daueraufträge, Kredite

Was ist so revolutionär an Bitcoin?

„Erstmals kann Eigentum OHNE zentrale Autorität fälschungssicher übertragen werden!“

klassische Probleme mit zentralen Autoritäten:

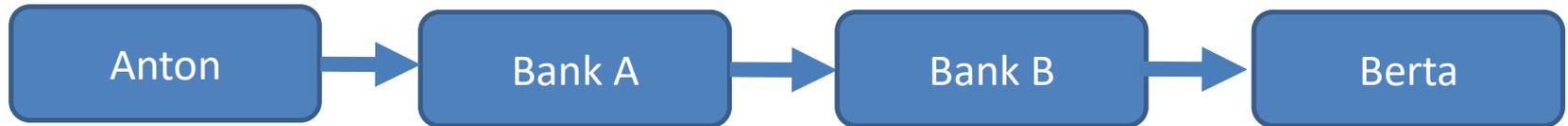
- verursachen hohe Kosten
- sind mehr oder weniger fehleranfällig
- sind politisch nicht neutral
- sind manchmal korrupt/kriminell



Quelle: pixabay.com

Was ist so revolutionär an Bitcoin?

- klassischer Geldtransfer (vereinfacht):



- Geldtransfer mit Bitcoin (Kryptowährungen allgemein):



→ Motto: „Sei deine eigene Bank!“

Motto: „Sei deine eigene Bank!“

Vorteile:

- prinzipiell unabhängig von jedweder zentralen Autorität
 - u. U. Problem: Bitcoins kaufen
- problemlos weltweit Geld versenden
 - z. B. Deutschland-Indonesien, Iran-USA, Russland-Australien, 5 Euro oder 5 Mrd. Euro – kein Problem!
- u. U. schwerer nachverfolgbar
- u. U. kostengünstiger
- u. U. schneller
- im Katastrophenfall möglicherweise zuverlässiger als Bankensystem („der Crash wird kommen“)
- nicht nur Besitz, sondern tatsächlicher Eigentum des Geldes (vereinfacht)

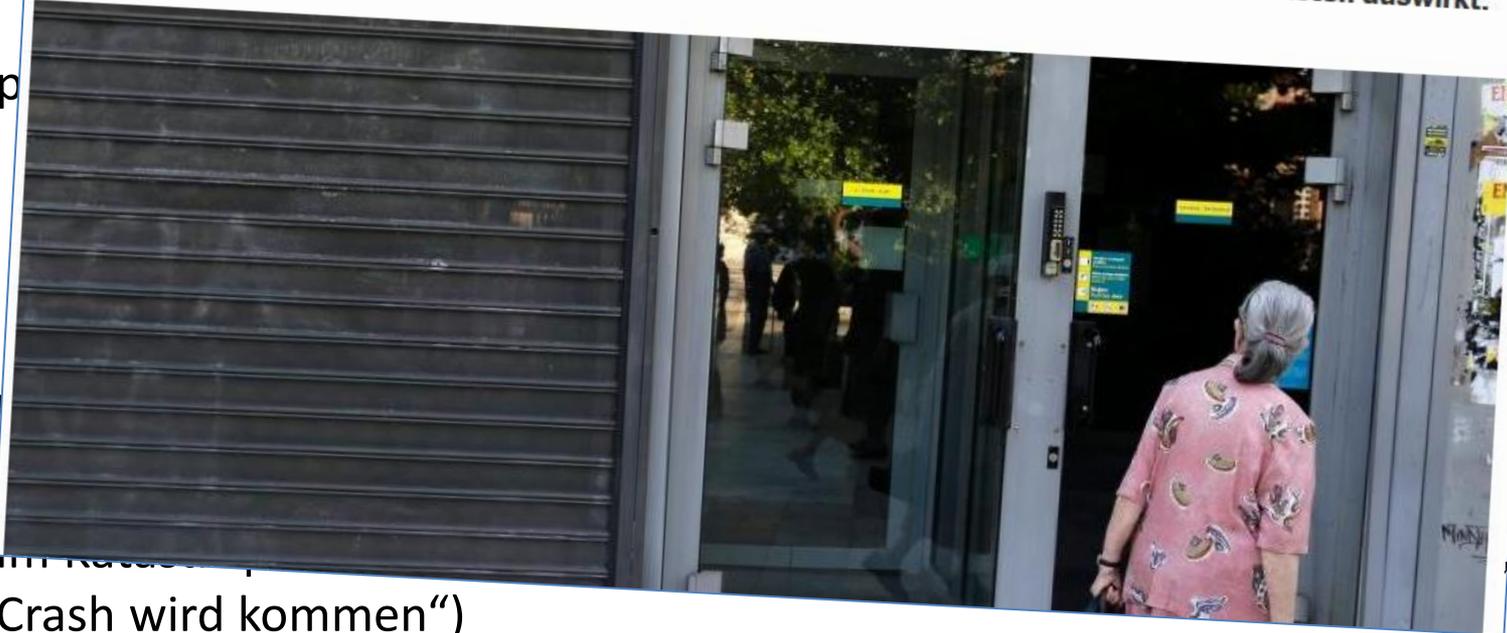
Motto: „Sei deine eigene Bank!“

Krise in Griechenland

Quelle: spiegel.de, 29.06.2015

Banken zu, Auszahlungen begrenzt - was das bedeutet

Nur 60 Euro Bargeld pro Tag und Auslandsüberweisungen nur mit Genehmigung - die griechische Regierung schränkt den Geldverkehr drastisch ein. Wie sich der Plan auf Bürger, Unternehmen und Touristen auswirkt.



Vorte

• p

• p

•

•

•

Crash wird kommen“)

• nicht nur Besitz, sondern tatsächlicher Eigentum des Geldes (vereinfacht)

ro

der

Motto: „Sei deine eigene Bank!“

Quelle: zeit.de, 12.11.2016

Vorteile

- prinzipiell

-

- problematisch

-

Und plötzlich ist das Geld nichts mehr wert

Indiens Regierung hat über Nacht viele Banknoten entwertet. Die Menschen können ihr Geld zwar umtauschen. Aber die neuen Scheine sind limitiert. Es herrscht Chaos.



- u. U. an

- u. U. k

- im Kata

Crash v

- nicht nur

Organisation

Australien, 5 Euro
tens des

system („der

privater Eigentum des Geldes (vereinfacht)

Motto: „Sei deine eigene Bank!“

Nachteile:

- höhere technische Hürden als bei klassischem Onlinebanking (bisher noch)
- vollständige Verantwortung beim Eigentümer
 - verlorene Bitcoins sind und bleiben unwiederbringlich weg!



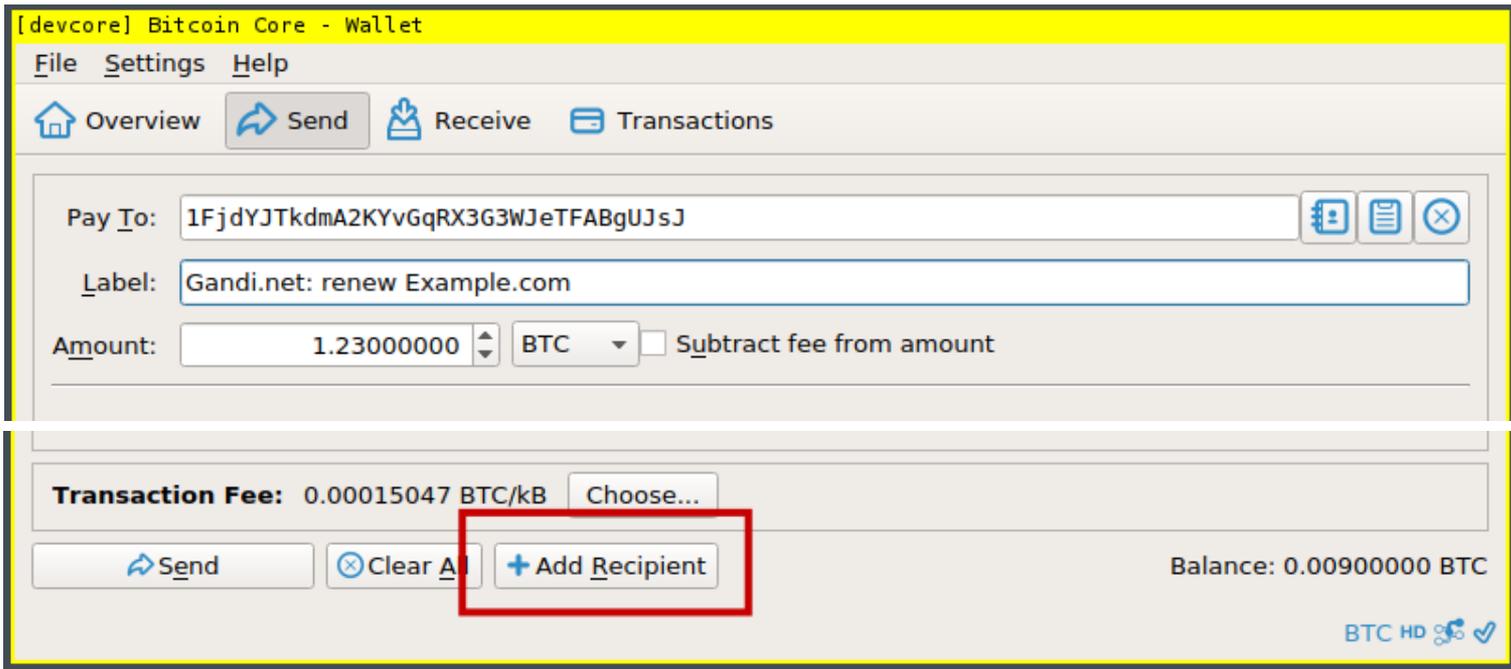
Wie funktioniert Bitcoin? (vereinfacht)

Anwender	Netzwerk	Miner
1) Anton sendet 1 BTC an Berta = 1 Transaktion		
	2) Transaktion wird im Bitcoin-Netzwerk zwischengespeichert; noch unbestätigt	
		3) Miner „schürfen“ Bitcoin, lösen hierzu Rechenrätsel
		4) erfolgreicher Miner bekommt Belohnung, packt unbestätigte Transaktionen in einen Block ...
	5) ... und hängt den Block an die Blockchain an; Transaktionen somit bestätigt	
6) A. und B. sehen, dass Transaktion bestätigt ist		

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

1) Anton sendet 1 BTC an Berta = 1 Transaktion

- von BTC-Adresse an BTC-Adresse
Bsp.: 3J98t1WpEZ73CNmQviecnyiWrnqRhWNLy
- BTC-Adressen werden in Wallets (Software-Geldbörsen) verwaltet



Bsp. QR-Code

Bsp. Bitcoin-Wallet (Bitcoin Core)

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

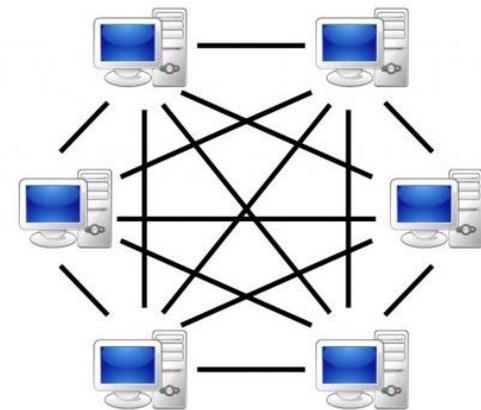
1) Anton sendet 1 BTC an Berta = 1 Transaktion

- von BTC-Adresse an BTC-Adresse
Bsp.: 3J98t1WpEZ73CNmQviecrnyiWrnqRhWNLy
- BTC-Adressen werden in Wallets (Software-Geldbörsen) verwaltet
- BTC-Adressen werden von den Wallets zufällig ausgewählt aus dem vorhandenen Adressraum
 - Anzahl möglicher Adressen: $2^{160} = 1.461.501.637.330.902.918.203.684.832.716.283.019.655.932.542.976$ verschiedene Bitcoin-Adressen
 - „Angenommen, die ganze Erdkugel bestünde aus Sandkörnern, dann gäbe es so viele Bitcoin-Adressen wie [Sandkörner von] 200 Billionen Erdkugeln.“ (blockchaincenter.net)
- außerdem: „freiwillige“ Transaktionsgebühr

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

2) Transaktion wird im Bitcoin-Netzwerk zwischengespeichert

- Peer-to-peer-Netzwerk
- derzeit rund 10.000 „Full Nodes“ weltweit
- „Mempool“
- noch keine Speicherung in der Blockchain!
- Transaktionen damit noch nicht sicher abgeschlossen!



Quelle: www.insurelab.de

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

3) Miner „schürfen“ Bitcoin, lösen hierzu Rechenrätsel

- „Proof of work“ (etwa „Nachweis von Arbeitsleistung“)
- kryptografische/mathematische Aufgaben ohne tieferen Sinn
- Gesamtrechenleistung derzeit ca. 45 EH/s (Exahashes, Quadrillion)
- Stromverbrauch Schätzungen 30-70 TWh

Bitcoin-Schürfer verbrauchen mehr Strom als ganz Dänemark

Die Produktion der virtuellen Währung Bitcoin verbraucht enorme Strommengen - im Jahr 2018 mehr als die gesamte dänische Volkswirtschaft. Die Energie kommt oft aus schmutzigen Kohlekraftwerken.

Quelle: spiegel.de, 06.11.18

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

3) Miner „schürfen“ Bitcoin, lösen hierzu Rechenrätsel

- „Proof of work“ (etwa „Nachweis von Arbeitsleistung“)
- kryptografische/mathematische Aufgaben ohne tieferen Sinn
- Gesamtrechenleistung derzeit ca. 45 EH/s (Exahashes, Quadrillion)
- Stromverbrauch Schätzungen 30-70 TWh
- Schwierigkeit steigt/fällt mit Gesamtrechenleistung
- Ziel: Dauer bis nächster Block durchschnittl. 10 Minuten
- Arbeitsaufwand wesentlicher Faktor für die Fälschungssicherheit von Bitcoin + Schutz vor Spam
 - nötiger Energieaufwand, um Transaktionen zu fälschen, wäre unwirtschaftlich und praktisch unmöglich!

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)



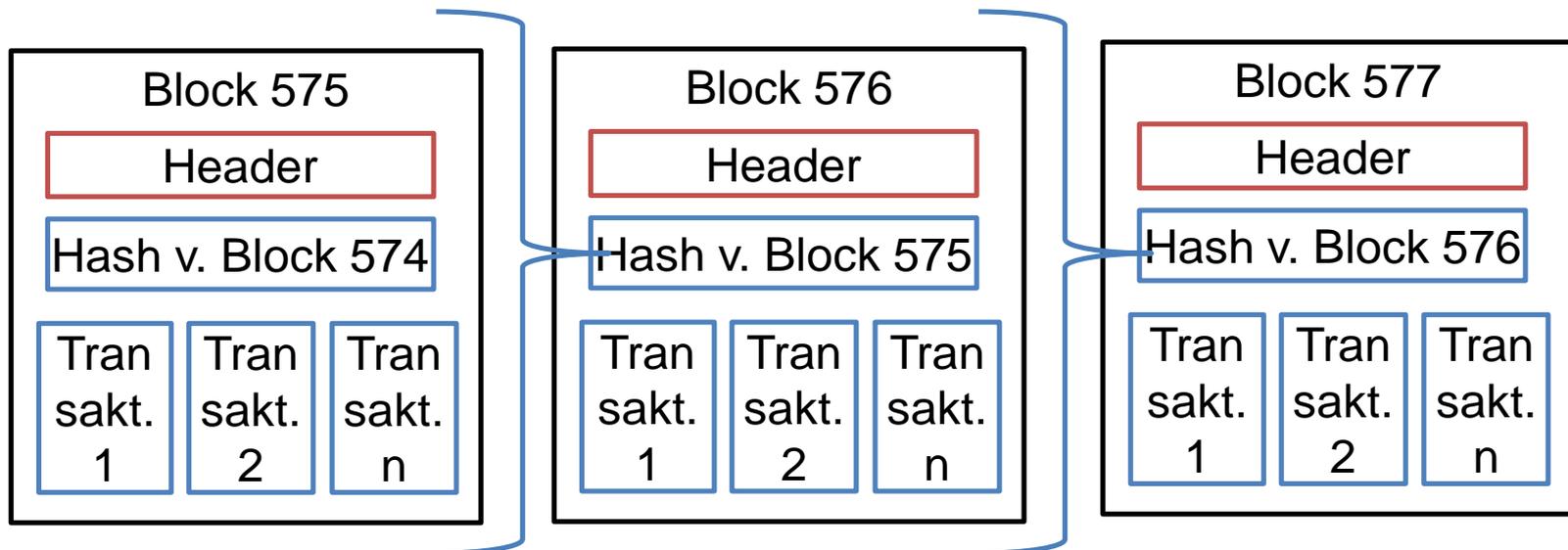
Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

4) erfolgreicher Miner bekommt Belohnung, packt unbestätigte Transaktionen in einen Block ...

- derzeit 12,5 BTC (+ Transaktionsgebühren)
- so entstehen neue BTC!
- regelmäßiges „Block reward halving“
- Blockgröße ca. 1-2 MB, durchschnittl. ca. 7 Transaktionen/Sek.
 - Vergleich VISA: ca. 20.000 Transaktionen/Sek.
 - Thema „Skalierung“, Lightning Network, on-chain/off-chain

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

- 5) ... und hängt den Block an die Blockchain an; Transaktionen somit bestätigt
- Regelkonformität wird von Full Nodes überprüft
 - jeder Block enthält Hash des vorhergehenden Blocks
 - Verschränkung der Blöcke miteinander ergibt Fälschungssicherheit



Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

- 5) ... und hängt den Block an die Blockchain an; Transaktionen somit bestätigt
- Regelkonformität wird von Full Nodes überprüft
 - jeder Block enthält Hash des vorhergehenden Blocks
 - Verschränkung der Blöcke miteinander ergibt Fälschungssicherheit

„Hallo Köln“ =

```
ff0750cb8e2104c4cbe24fafdb22880590eab97cecf4c0a72b931cd764b9a6e6
```

„Hallo Köln!“ =

```
d8deac6887b5c57241e59fefdf74b8b568189a2bd0dd7a7492efd6743766833e
```

„Hallo Köln! Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.“ =

```
f97bccb87f2eb84ccacf541c786451a0a149fb861ba9780cd739464da5fd7c14
```

Wie funktioniert Bitcoin? (Details)

- 6) A. und B. sehen, dass Transaktion bestätigt ist
- je nach Wichtigkeit einer Transaktion mehrfache Bestätigung/Blöcke abwarten

Carlos Augusto Order #172
1 x Give Me Bitcoin :)

0.00021991 BTC
1.00 USD

✔ Paid and Confirmed

BITCOIN TRANSACTIONS

f300aa5c6b3f86b2adf99b74bfc7746d7edc4d243ee927a17732b916970ad147
CONFIRMATION 1/1

0.0002111 BTC
2017-10-08 15:26:16 UTC

TOTAL AMOUNT RECEIVED: 0.0002111 BTC
AMOUNT COVERED BY MERCHANT: 0.00000881

Quelle: crazyegg.com

Woher kommt der Wert von Bitcoin?

- Vertrauen
 - im Zusammenhang mit erbrachter Arbeitsleistung (Mining), Sicherheit, Inflationsschutz
 - nicht: weil staatlich verordnet
- echter Bedarf
 - globale Währung und Zahlungsnetzwerk
- und auch: Spekulation

Welche anderen Kryptowährungen gibt es?

- Unterscheidung Coins und Token
 - Coins: eigene Blockchain, derzeit ca. 860
 - Token: nutzen andere Blockchain, derzeit ca. 1.300
- Coins z. B. Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin Cash, Litecoin
- Token z. B. Tether, Omise Go, Augur
- Übersichten z. B. unter coinmarketcap.com, coincodex.com

Quelle: coincodex.com

#	NAME	PRICE	24H CHANGE	MARKET CAP ↓	24H VOLUME	ACTIONS
1	 BTC Bitcoin	\$8,185.17	16.19% 	\$144.87B	\$28.10B	☆ ...
2	 ETH Ethereum	\$211.98	12.82% 	\$22.48B	\$10.89B	☆ ...
3	 XRP Ripple	\$0.387329	22.32% 	\$16.32B	\$3.46B	☆ ...
4	 BCH Bitcoin Cash	\$400.91	14.04% 	\$7.13B	\$2.03B	☆ ...

Weshalb gibt es andere Kryptowährungen?

- neue Ideen umsetzen
 - z. B. mehr Privatheit, neue Funktionen, spezifischer Markt
- Open-Source-Software
 - Quellcode einfach kopierbar und anpassbar
- oder einfach: schnell reich werden

Wie kann man Bitcoins sicher aufbewahren?

größere Beträge:

- nicht: auf einer Börse
- nicht: auf dem Smartphone
- besser: Hardware-Wallet, Crypto-Stick (z. B. Ledger, Trezor)
- oder: Paper-Wallet



Quelle: bitcoin.org

Literaturtipps

- Buch „bitcoin - Die verrückte Geschichte vom Aufstieg eines neuen Geldes“, Christoph Bergmann
- Andreas Antonopoulos, <https://www.youtube.com/user/aantonop>
- <https://bitcoin.org/de/ressourcen>