

0 Blockchain-Bitcoin: Motivation

John Oliver (Britischer Komiker):

Kryptowährungen beinhalten alles, was du zu Finanzen nicht verstehst, kombiniert mit allem was du bei Computern nicht verstehst.

In diesem Vortrag wollen wir etwas Licht in dieses Dunkel bringen

Inhalt

0 Motivation für den Vortrag

1 Blockchain

2 Bitcoin

3 Daten zu Bitcoin und Kryptowährungen

4 Kryptowährungen: Gefahren, Schwächen

5 Kryptowährungen: Regulierungen, Legalisierung

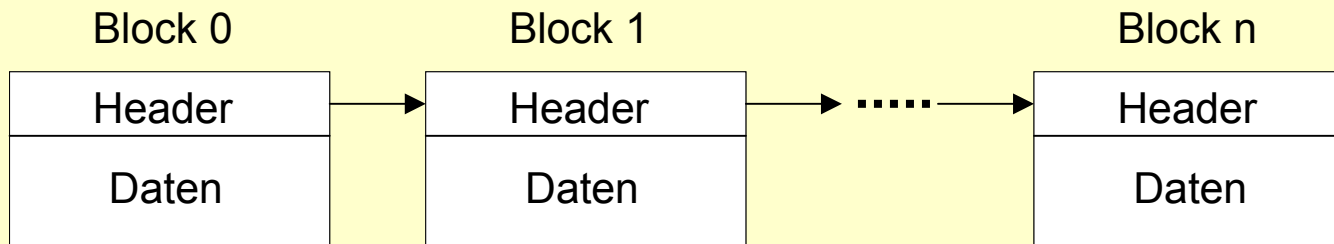
6 Ist Kryptogeld eine Währung?

7 Blockchain: Andere Anwendungen

1.1 Blockchain: Was ist das

- Kontinuierlich erweiterbare Liste von Datensätzen
Blockchain = Kette von Blöcken bzw Datensätze
- Verkettet durch ein kryptographisches Verfahren
dh durch einen **kryptographisch** sicheren **Hash**
- Ein Block enthält in der Regel:
Header (Kopf) mit dem Hash
Zeitstempel oder andere Felder
Daten jeglicher Art, meist **Transaktionen**, Überweisungen ...
- Allgemeiner:
Dezentral geführtes Buchführungssystem
engl: **Distributed-Ledger-Technology (DLT)**
- Blockchain verhält sich zu Bitcoin wie
Word zu Dokument

1.2 Blockchain: Aufbau einer Kette

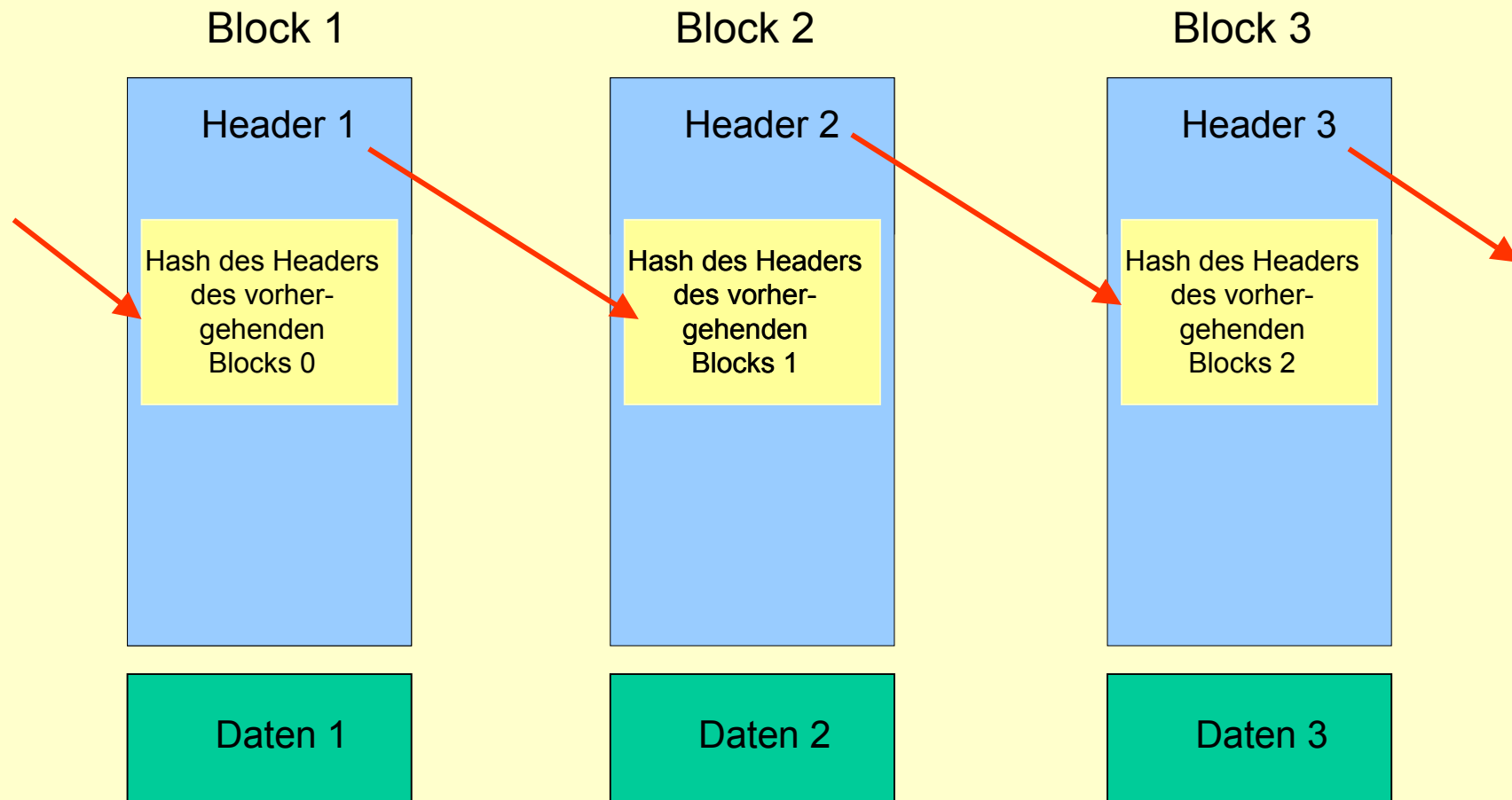


Dies ist eine einfache Liste von Datensätzen.
So werden zB Dateien auf dem Rechner abgespeichert.

Ist aber noch keine Blockchain:

Nicht sicher: Block 1 zB könnte ausgetauscht
werden, ohne dass man es merkt

1.3 Blockchain: Gegen Block-Austausch sichern



1.4 Blockchain: Was ist Hash

Hashen = zerhacken, verstreuen

Hashen ist ein Verfahren um Daten in andere Daten fester Länge zu transformieren

Typische Anwendungen:

- a) Speichern komplexer Daten, Hash Tables
- b) Prüfsummen von Objekten ermitteln
- c) Daten-Inhalte eindeutig zu identifizieren, ohne den Inhalt zu verraten: zB **Kryptographie**

1.5 Blockchain: Hash Beispiel a) Speichern

Datensätze speichern:

mit Schlüssel: **Vorname Nachname**

Anzahl zB kleiner als 1000

Datensätze sollen schnell wieder gefunden werden

- Primzahl nehmen, etwa 20% größer als 1000, zB **1201**
- 1201 Speicherplätze vorhalten für die Datensätze
- Vorname+Nachname => ASCII = große Zahl X
- X durch 1201 teilen und den Rest nehmen.
Dieser ist der Hashwert und hat einen Wert von 0000 bis 1200
Wird als Adresse des Datensatzes im Speicher genommen

Beispiel: Vorname=A, Nachname=B: A->65, B->66, AB->6566

6566:1201= 5 Rest 561 ($6566 = 561 \text{ mod } 1201$)

1.6 Blockchain: Hash Beispiel c) Kryptographie

Kryptographischen Hash erzeugen:

- Mit einem zugelassenen offenen Verfahren
- Aus großen Datenmengen sicheren Hash erzeugen
- Hash soll mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eindeutig sein mit "Lawineneffekt"
- Beispiel SHA-256

SHA-256:

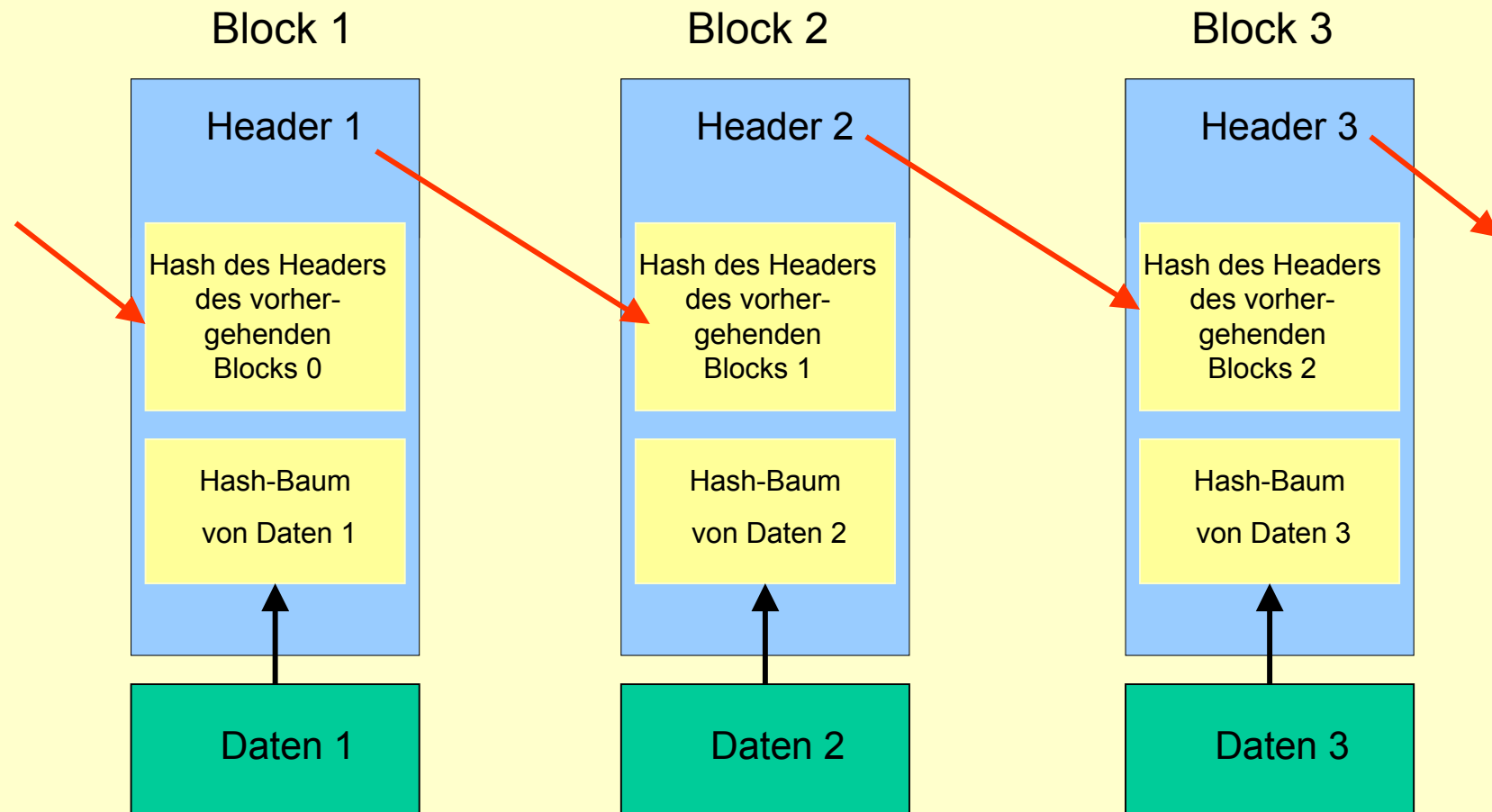
Secure Hash Algorithm mit 256 Bit Länge (= $2^{256} \approx 10^{77}$)
Standardisiert durch National Institute of Standards and Technology (NIST)
Verwendet ua bei Bitcoin

Beispiel:

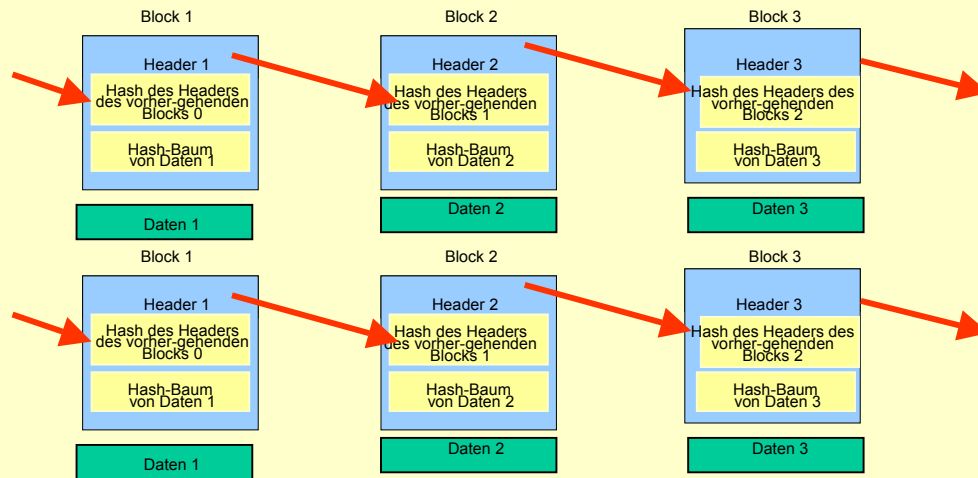
```
SHA256("Franz jagt im komplett verwahrlosten Taxi quer durch Bayern") =  
d32b568cd1b96d459e7291ebf4b25d007f275c9f13149beeb782fac0716613f8  
SHA256("Frank jagt im komplett verwahrlosten Taxi quer durch Bayern") =  
78206a866dbb2bf017d8e34274aed01a8ce405b69d45db30bafa00f5eed7d5e
```

Quelle: SHA-2 Wikipedia

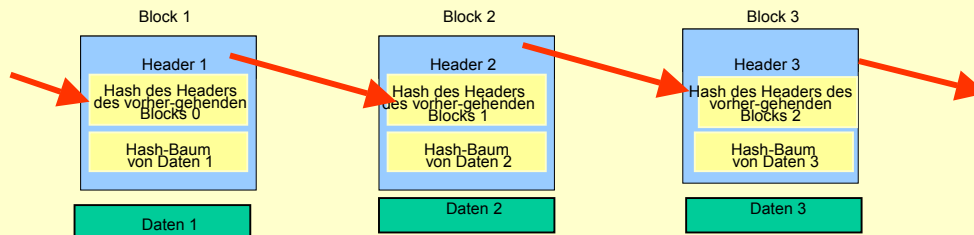
1.7 Blockchain: Gegen Datenveränderung sichern



1.8 Blockchain: Gegen Ketten-Austausch sichern



.....
Die ganze Kette auf **n** verschiedenen Rechnern speichern
dh sie ist dann **n-mal** gespeichert
.....



Es könnte nun jemand die gesamte Kette nehmen, Daten verändern und die Kette neu erzeugen.

Deshalb wird die gesamte Kette auf vielen verschiedenen Rechnern gespeichert =>
Verteiltes
Datenbankmanagementsystem
bzw **Distributed-Ledger-Technology (DLT).**

Bei jedem neuen Block wird in der Regel von jedem die gesamte Kette geprüft (Hashes neu erzeugen und vergleichen).

1.9 Blockchain: Neuen Block erzeugen

Jeder Teilnehmer, der die Kette speichert kann einen neuen Block erzeugen und an die Kette anhängen.

Dies geschieht im sogenannten **Konsenzverfahren**, das populärste ist die **Proof-of-Work** (PoW) Methode.

Bei **Proof-of-Work** muss "Arbeit" verrichtet werden, die zur Folge hat, dass es eine gewisse Zeit dauert, bis ein neuer Block produziert werden kann. Dies verhindert die gleichzeitige Erzeugung neuer Blöcke.

Wer als erster einen neuen Block erzeugt, schickt diesen an die anderen Teilnehmer, diesen brechen ihren Versuch ab und prüfen und übernehmen den neuen Block.

1.10 Blockchain: Historie

Grundlagen kryptographisch abgesicherter Verkettung von Blöcken:

1991: Stuart Haber und W. Scott Stornetta

1996: Ross J. Anderson

1998: Bruce Schneier & John Kelsey

2000: Stefan Konst allgemeine Theorie kryptographischer Verkettungen

Erste Realisierung als verteiltes Datenbankmanagementsystem:

2008: Satoshi Nakamoto (Pseudonym): White Paper zu **Bitcoin**

2009: Satoshi Nakamoto veröffentlicht die erste Implementierung der Bitcoin-Software als **Open-Source** und startet damit die erste öffentlich verteilte Blockchain

Quelle: Blockchain Wikipedia

2.1 Bitcoin: Was ist das

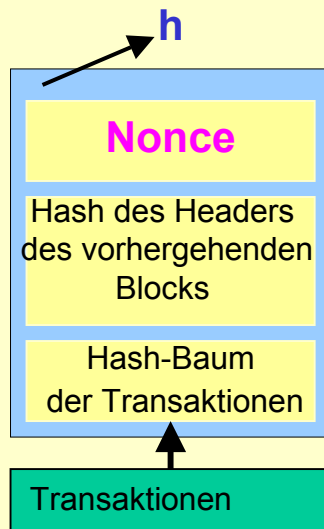
- Bitcoin = digitale Münze, digitale "Währung", **Kryptowährung**
- Transaktionen stehen in Blöcken der **Bitcoin-Blockchain**
- Bitcoin-Blockchain residiert dezentral auf allen **Bitcoin-Knoten**
Peer-to-Peer Netzwerk
- Es gibt keine zentralen Mittelsmänner wie Banken, Zentralbank, ...
- "Eigentum" an Bitcoins liegen in **Wallets** = (digitale) Brieftasche
- Die Bitcoin-Blockchain enthält nur **Transaktionen**, keine Bitcoins
- Transaktionen erfolgen **(pseudo)anonym**
- Transaktionen sind verschlüsselt: **Private Key - Public Key**
- Start am 03.01 2009 mit 50 Bitcoins und dem Block 0 = **Genesis-Block**

2.2 Bitcoin: Definitionen, Daten

- Es gibt maximal **21 Millionen** Bitcoins (Bitcoin-Core-Version = **BTC**)
- 1 BTC = 100.000.000 **Satoshi** ("Vorname" von Nakamoto)
- Die "Daten" eines Blocks bestehen aus **Transaktionen** dh aus den Überweisungen von einem Teilnehmer zu einem anderen
- Blockgröße = **1 MByte** entspricht ungefähr **2000** Transaktionen
Wenn ca 2000 neue Transaktionen anliegen muss neuer Block gemacht werden. Dies machen die sogenannten **Miner = Schürfer**
- **Proof-of-Work** für neue Blocks heißt **Difficulty** = Schwierigkeit.
Neue Blöcke erstellen heißt "**Mining**" bzw **Schürfen**
Wer als erster einen neuen Block erzeugt, erhält eine Belohnung.
Derzeit sind es 12,5 BTC. Am Anfang waren es 50 BTC.
Halbierung der Belohnung nach 210.000 Blöcken, dh ca alle 4 Jahre
- Größe der Bitcoin-Blockchain (März 2018) = **160 Gbyte**
(1991 hatte die Top Festplatte Maxtor 7040A eine Kapazität von 40 Mbyte)
- Der Header eines Blocks enthält noch einen Wert Namens "**Nonce**"

2.3-1 Bitcoin: Neuen Block "schürfen" 1

- Hash-Wert **h** eines Blocks wird ermittelt durch **2 maliges** Anwenden von SHA256, also **$h = \text{SHA256}(\text{SHA256}(\text{block header}))$**
- Es soll immer ca **10 Minuten** dauern einen neuen Block zu finden
- Nach jeweils 2016 Blocks (dh rund alle 2 Wochen) wird die **Schwierigkeit** so angepasst, dass dieses Ziel erreicht wird



- Die Schwierigkeit besteht aus einem Schwellwert **sh**. Der neue Hash-Wert **h** muss kleiner als **sh** sein.
- Dazu wird der Wert für **Nonce** solange geändert, bis es hinhaut
- Also: **Neuer Block** = Hash-Baum bilden aus den anliegenden Transaktionen, Hash des vorgehenden Blocks einfügen und **Nonce** solange verändern bis:
 $h = \text{SHA256}(\text{SHA256}(\text{block header})) < sh$

2.3-2 Bitcoin: Neuen Block "schürfen" 2

- Alle anliegenden Transaktionen liegen im **MemPool**, der bei jedem Miner gespeichert ist und übers Netz ständig aktualisiert wird.
- Derjenige Miner der als erster den neuen Block gefunden hat erhält die Belohnung. Er sendet den neuen Block an das Bitcoin Netz. Alle anderen Miner löschen nun die verarbeiteten Transaktionen aus ihrem **MemPool** und hängen den Block an ihre Blockchain an.
- Die erste Transaktion im neuen Block enthält:
 - Die Gutschrift von derzeit 12,5 BTC für den Miner für das Schürfen (minen)
 - sowie Gutschriften aus den Transfer-Gebühren der Transaktionen (vergleichbar mit Überweisungsgebühren)
- Die Transaktionen im **MemPool** sollten eigentlich in der zeitlichen Reihenfolge verarbeitet werden, aber Miner suchen sich zuerst die mit den höchsten **Transfer-Gebühren** aus (*transfer fee*)

2.4 Bitcoin: Bitcoin-Adressen (Teilnehmer)

- Die Software zum überweisen und empfangen heißt: **Bitcoin-Client**
- Um an Transaktionen teilnehmen zu können, braucht man eine **Bitcoin-Adresse**. (entspricht Kontonummer)
- Für diese wiederum braucht man ein Schlüsselpaar (siehe nächste Folie):
Public Key = pubkey und
Private Key = privkey
- **Bitcoin-Adresse** = 192 Bit bestehend aus:
160 Bit **public key hash** (Public Key 2 mal hashen)
32 Bit **Prüf-Hash**
- Der **Private Key** dient zum **signieren** von Transaktionen
entspricht der Unterschrift bei einer gewöhnlichen Überweisung.
Der Private Key wird im **Wallet** gespeichert.
ACHTUNG: Bei Verlust des Private Key sind auch alle damit
verbundenen Bitcoins verloren.

2.5 Bitcoin: Public Key - Private Key

Nachricht mit Public Key des Empfängers verschlüsseln. Dieser entschlüsselt mit seinem Private Key

- Das meist verwendete Verfahren ist das RSA (Ron Rivest, Adi Shamir, Len Adleman)
- Nimm zwei Primzahlen p und q . Jeweils $p \approx 2^{1024}$ und $q \approx 2^{1024}$
- Multipliziere: $n = p * q \rightarrow n \approx 2^{2048}$
- Wähle e : e größer als 1 und kleiner als $(p-1)*(q-1)$ und e habe keinen gemeinsamen Teiler mit $(p-1)*(q-1)$
- (n,e) ist der Public Key
- Berechne d : $e*d = 1 \bmod (p-1)*(q-1)$ mit dem Erweiterten Euklidischen Algorithmus
- (n,d) ist der Private Key
- **Verschlüsseln**: o sei nichtverschlüsselte offene Nachricht
 v sei verschlüsselte Nachricht: $v = o^e \bmod n$
- **Entschlüsseln**: $o = v^d \bmod n$
- Sicheres Verfahren, denn p und q zu finden sehr aufwendig.

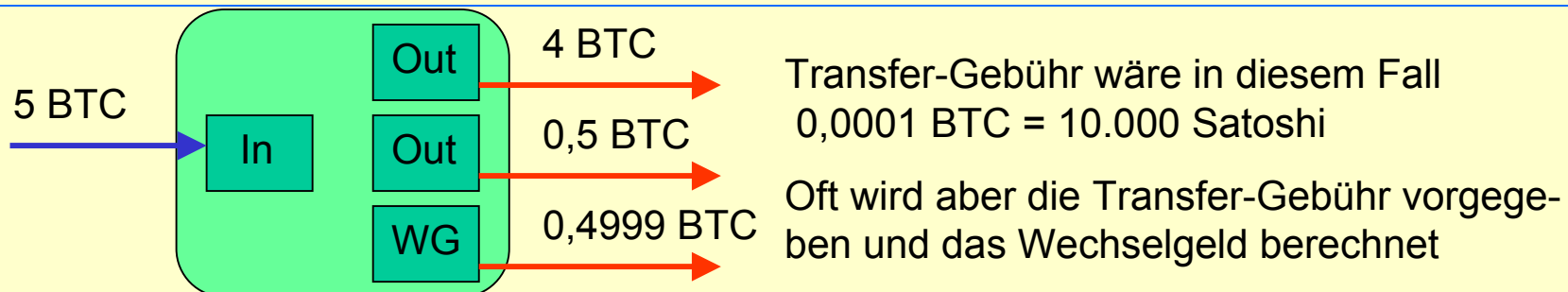
Ca. 10^{308} Primzahlen $< 2^{1024}$. Alle ausprobieren mit Supercomputer(1 ExaFlop) dauert 10^{280} Jahre

2.6-1 Bitcoin: Transaktionen 1

- Es gibt keine Konten, in denen Bitcoins liegen wie zB Euro auf einem Sparsbuch. Alle Bitcoins stecken in Transaktionen. Nur aus einer erhaltenen Transaktion (Überweisung) kann man Bitcoins weiter überweisen oder in Geld umtauschen.
- Eine Transaktion besteht mindestens aus:
 - 1 Bitcoin-Adresse als Eingabe
 - 1 Bitcoin-Adresse als Ausgabe
 - einem Betrag in BTC der an die Ausgabe Adresse überwiesen werden soll
 - den Transfer Gebühren (oft = In-BTCs minus Out-BTCs)
 - Weitere Felder für Signatur und Verwaltung
- Die Eingabe Adresse ist die Adresse, von der man BTC überwiesen bekommen hat.
Der Betrag der Eingabe Adresse muss in einer Transaktion **vollständig** ausgegeben werden.

2.6-2 Bitcoin: Transaktionen 2

- Die Transaktion wird mit dem Privat Key des Senders **signiert**
Dies ist wiederum ein software-technisches **Kryptoverfahren**
- Dann wird die Transaktion an die dem Sender bekannten Bitcoin-Knoten geschickt. Diese schreiben sie in ihren **MemPool** und melden die Transaktion an alle ihnen wiederum bekannte Knoten.
- Differenz zwischen Eingabe BTCs und Ausgabe BTCs werden auf eine eigene **Wechselgeld-Adresse WG** transferiert.
Die Eingabe-Adresse hat nun keine BTCs mehr
- Eine Transaktion kann **mehrere** Eingabe-Adressen und **mehrere** Ausgabe-Adressen enthalten.



2.6-3 Bitcoin: Transaktionen 3, Wallet

- Mindestgröße einer Transaktion = 5430 Satoshi
- Die Transfer-Gebühr wird in Satoshi pro Byte der Transaktion verlangt. **Warum?**
Die Transaktion verbleibt für immer in der Blockchain und braucht dort Platz. Je größer die Transaktion, desto teurer also.
- Eine Transaktion mit einer Eingabe (Quelle), einer Ausgabe (Ziel) und einer Wechselgeld-Adresse ist zB 226 Byte groß.
- Im Maximum (Dez 2017) wurden 1000 Satoshi pro Byte angeboten
- Wie führt man eine Transaktion konkret durch?
 - Mit einer **Software**, die **Wallet** (Brieftasche, Geldbeutel, ...) heißt. Diese gibt es zum Herunterladen auf Rechner, Smartphones, etc. ZB **Bitcoin Core, Electrum, Bitcoin Wallet**
 - **Webdienste** bieten **Online-Wallets** an.
Die meisten Nutzer machen es über solche Dienste

2.7 Bitcoin: Erwerben - Ausgeben

Wie erhält man Bitcoins?

- Durch Schürfen
- Durch Erhalt einer Transaktion
- Durch kaufen gegen echtes Geld bei Bitcoin-Händler. Es gibt bereits eine große Zahl

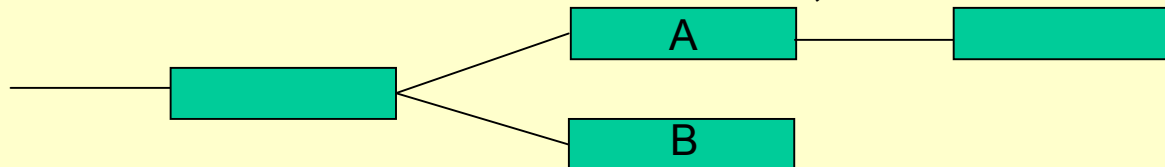
Wie gibt man Bitcoins aus?

- Durch Transaktionen an andere
- Durch Verkauf gegen echtes Geld bei Bitcoin-Händler
- Durch Verlust des Wallets oder Diebstahl bei Online-Wallets

2.8 Bitcoin: Forks = Gabelungen

Soft-Forks

Wenn 2 Miner **A** und **B** zur gleichen Zeit einen neuen Block gefunden haben, so verschicken sie diesen an andere Knoten. Manche bauen dann den Block von **A** ein, manche den von **B**.



Lösung: Der längere Zweig überlebt, der kürzere wird weggeworfen. Dabei können Transaktionen verloren gehen, aber keine Coins. Probleme bei mikro-Zahlungen (Pizza, ...)

Hard-Forks

Implementation wird geändert --> Gabelung bleibt und wird neues Geld

28.02.2018: Bitcoin-Private-BTCP: Gabelung nach Block 511.346;

Neue Blockgröße = 2 MB; Equihash statt SHA-256

2,5 Minuten statt 10 Minuten für neuen Block

01.08.2017: Bitcoin-Cash; Block-Größe auf 8 MB erhöht

3.1-1 Zahlen und Daten zu Bitcoin 1

Anzahl Bitcoin-Knoten (Blockchain Halter) am 25.4.2018:
≈ 10.500 Davon ≈ 25% USA und 19% Deutschland

Zahl der Transaktionen von Jan 2016 bis März 2018:
≈ 300 Mio

Anzahl Transaktionen / Tag im März 2018:
≈ 150.000 bis 200.000

Anzahl BTC im März 2018:
≈ 17 Mio

Anzahl Transaktionen/Sek: 3-4 (7) (2000 Transaktionen im Block / 10 Min)

Anzahl möglicher Adressen: $2^{160} \approx 10^{48}$

Anzahl aktueller Adressen ≈ 18 Mio; Anzahl Wallets ≈ 12 Mio

Anzahl Nutzer = "Menschen" ≈ einstellige Millionenzahl

3.1-2 Zahlen und Daten zu Bitcoin 2

- 2/3 aller Bitcoin Miner waren bislang in China
- China schränkt das Mining ein (Stromverbrauch)
- **Stromverbrauch:**
Stand Nov 2017: 30 TWH im Jahr (1TWH = 1.000.000.000.000 Wh)
T steht für Tera und bedeutet 1 Billion, 1 mit 12 Nullen
Dies entspricht dem Verbrauch von Irland
Prognose für Juli 2019: Stromverbrauch der USA
Prognose für Feb 2020: Stromverbrauch der Welt
- **Mining-Farmen**
Das **minen** ist so aufwendig geworden, dass dies nur noch von großen Anlagen durchgeführt werden kann
Leistung: Der **S9 Aut Miner** schafft 13.5 TH/s (Tera Hashs pro Sekunde)
Trotzdem dauert es 10 Minuten, für einen neuen Block
- Eingesetzt werden Graphik-Karten. 50% der stärksten Graphik-Karten (NVIDIA Titan) werden fürs Mining eingesetzt

3.2 Kryptowährungen: Zahlen und Daten

Stand 2. April 2018

- 1600 Kryptowährungen
- Marktkapitalisierung: ca. 264 Milliarden US-Dollar

Die vier Größten nach Marktkapitalisierung sind

Währung	Symbol	Start	MarktKap	Größe ^(Blockchain)
Bitcoin	BTC	2009	120 Mrd	190 GB
Ethereum	ETH	2015	39 Mrd	360 GB
Ripple	XRP	2012	20 Mrd	
Bitcoin Cash	BCC/BCH/XBC	2009/2017	12 Mrd	160 GB

https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Kryptowährungen

3.3 Bitcoin: Wertentwicklung 1 BTC in \$

Zeitraum	Wert in \$		
2009			0,0001
2010			0,07
2011			15
2012			7
2013	50	bis	800
2014	50	bis	800
2015	150	bis	450
2016	330	bis	880
Jan-Jun 2017	700	bis	2.600
Aug 2017	2.300	bis	4.000
Okt 2017	3.500	bis	5.400
Nov 2017	5.000	bis	9.600
Dez 2017	8.000	bis	20.000
Jan 2018	7.500	bis	14.000
Mar 2018	5.300	bis	9.500

Quelle: ua. finanzen.net

3.4 Bitcoin: Verteilung der Bitcoins

Anzahl Adressen

Mit Anzahl BTCs

3		> 100.000	
100	10.000	bis	100.000
1.500	1.000	bis	10.000
12.500	100	bis	1.000
13.000	10	bis	100
490.000	1	bis	10
1.300.000	0,1	bis	1
2.700.000	0,01	bis	0,1
3.000.000	0,0001	bis	0,01
10.000.000		<0,001	

Summe $\approx$ 17,5 Mio

Quelle: <https://innovationsblog.dzbank.de/2017/07/03/bitcoin-in-zahlen-daten-und-fakten/>

4 Kryptowährungen: Gefahren, Schwächen

- Stark schwankende Kurse
- Wallet kann verloren gehen, Private Key vergessen
- Hinter Kryptowährungen stehen keine realen Werte
- Hack bzw Klau bei Online-Wallets oder Händlern
 - Seit Anfang 2018 ca € 650 Mio erbeutet
 - Feb 2018, ital.Kryptobörse, Bitgrail, NanoCoins € 150 Mio
 - Jan 2018, Coincheck, NEMs € 500 Mio
 - Dez 2017, Mining-Marktplatz Nicehash € 63 Mio
 - Aug 2016, Bitcoin-Börse Bitfiner, BTCs € 56 Mio
- Fremde hacken Rechner, schürfen im Hintergrund = Crypto-Jacking
- Transaktionen können verloren gehen (Soft Forks)
- Stromverbrauch, Transaktionen können Tage dauern

5 Kryptowährungen: Regulierungen

- BaFin hat Kryptowährungen grundsätzlich erlaubt
- 2014: Europäische Bankenaufsichtsbehörde EBA ordnet Kryptowährungen als "virtuelle Währung" ein
- Umtausch in echtes Geld ist eine Finanzdienstleistung und somit erlaubnispflichtig (einige Händler wurden schon geschlossen)
- Ende 2017: EU-Geldwäscherichtlinien, es droht eine Registrierungs-Pflicht aller Kryptogeld-Adressen, da es keine anonyme Geldtransfers mehr geben soll
- ICO = Initial Coin Offering, dh Start einer neuen Kryptowährung. Hier gibt es bereits strenge Auflagen. Ohne Genehmigung durch BaFin drohen max. 5 Jahre Haft.
- USA: Möchten Gewinne besteuern

6 Ist Kryptogeld Währung?

- **Jean Pierre Landau** (Wirtschaftsprofessor, Paris, Sciences Po) 3

Unterschiede zwischen

realem Geld

und

digitalem Geld

--Öffentlich abgesichert

Weder physische, finanzielle oder
legale Absicherung

--Forderung gegen eine Bank

Keinerlei Forderungen

--Kreditkarte repräsentiert Geld-
betrag auf einem Konto

Wallet oder Privkey weg --> Geld
weg

- **Axel A. Weber**, ehemaliger Präsident der Deutschen Bundesbank, spricht dem Bitcoin die Erfüllung grundlegender Währungsfunktionen ab. Der Bitcoin sei nur eine Transaktionswährung, so Weber auf einer Konferenz in Zürich im Oktober 2017. Die wichtigste Funktion einer Währung sei, dass man damit zahlen könne und sie überall akzeptiert werde. Außerdem sollte sie ein Wertaufbewahrungsmittel sein – all das sei der Bitcoin aber nicht.

- **Andrew Bailey**, Chef der britischen Finanzmarktaufsichtsbehörde sagte Ende 2017, dass „Bitcoin“ keine Währung sei. Es gebe keine Regulation der Geldeinheiten in Bitcoin-Form. Es sei vielmehr eine Handelsware mit einem sehr sprunghaften Preisgefüge.

Quelle: Bitcoin - Wikipedia

7-1-1 Blockchain: Andere Anwender

PricewaterhouseCoopers (PwC) schätzt, dass bis 2020 77% aller global agierenden Finanzdienstleister Blockchain Techniken einsetzen werden

Beispiele sind ua:

- **Finanzinstitute:** zB internationale Transaktionen zwischen Banken
- **Regierungen:** zB in USA Urkunden, Fahrlizenzen, ...
- **Tech-Unternehmen:** zB Ethereum bietet Apps an um zB Erneuerbare Energien zu handeln. Ca. 100 Apps derzeit
- **Copyright-Halter:**
- **Non-Profit und Hilfe-Organisationen:** zB Spenden
- **Akademische Institutionen:** Zeugnisse, Referenzen, Qualifikationen,.
- **Vermögensverwalter:** zB Verbleib von Schmuckstücken
- **Journalisten:** Gegen fake news und verfälschte Nachrichten

Quelle: Scientific America January 2018

7-1-2 Blockchain: Andere Anwender

- **Normalmenschen:** zB Geldüberweisungen mit Bitcoins statt bei Western Union

Quelle: Scientific America January 2018

- **Versicherungen:** 13 Versicherungen gründen Tochterunternehmen B3i Service AG in Zürich, das Verträge zwischen Versicherungen zwischen Versicherungen und Industriekonzernen mit Blockchain-Technik untersuchen und realisieren soll. Bis Ende 2018 Teilnehmer ua: Allianz, Munich Re, Hannover Rück, Generali
- **Das Start-Up Etherisc:** Versicherung gegen verspätete oder ausgefallene Flüge

Meldung Süddeutsche Zeitung, 27.03.2018

- **Batavia:** Plattform für internationalen Handelsfinanzierung. Commerzbank, Caixa, Audi

Meldung Süddeutsche Zeitung, 27.04.2018

- **Tradecoin:** Durch Waren gestützte Währung. USA in Vorbereitung

Quelle: Scientific America January 2018

ENDE