

Research Talk #8

Hype oder Realität – wie verändert Blockchain die Finanzwelt?

A decorative graphic consisting of several blue lines that form a complex, overlapping pattern of rectangles and squares, resembling a stylized circuit or network diagram.

**WiWi Network
RWTH Aachen University**

**Bertram Steininger
15. Dezember 2021**

Hype um Blockchain

CNN BUSINESS Markets Tech Media Success Perspectives Videos Edition ▾

of the US Economy, Parents of the social media generation are not OK

Tesla bought \$1.5 billion in bitcoin early this year. By the end of March, it was worth \$2.5 billion

By [Chris Isidore](#), CNN Business
Updated 1655 GMT (0055 HKT) April 28, 2021



Quelle: <https://finance.yahoo.com/quote/BTC-USD>

Was kostet ein virtuelles Haus?

- rein digitales/virtuelles Haus – Mars House
- entwickelt von der “techism artist” Krista Kim
- gehandelt mit Hilfe eines NFT (non-fungible token)
- Käufer*in zahlte 288 ETH (500.000 USD)
- 3D-Dateien für „Metaverse“



Quelle: Krista Kim



Was ist das Problem?

- Die Akteure/Anwendungen in unserem „Finanzsystem“ sind nicht besonders
 - schnell,
 - preiswert,
 - und erfordern zahlreiche Intermediäre.
- Technology Acceptance Model (TAM1 – TAM3); Davis (1989), Venkatesh & Bala (2008)
 - perceived usefulness
 - perceived ease-of-use
 - effects of trust and perceived risk on system
 - ...

Was ist das Problem?

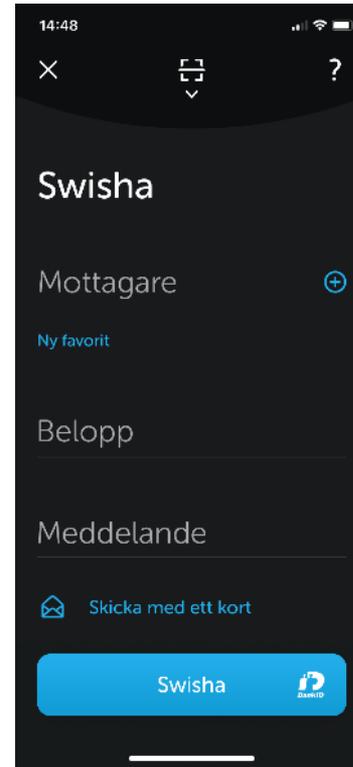
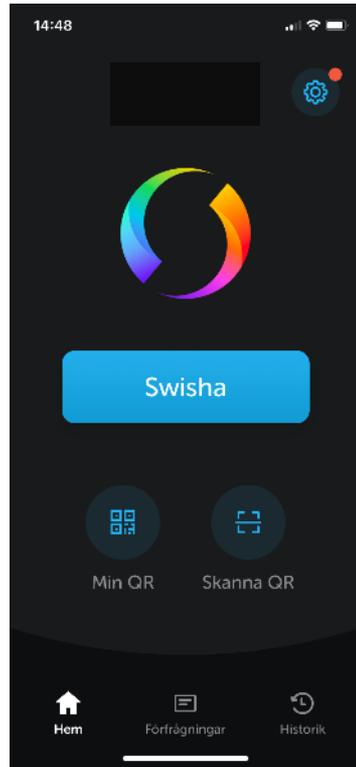
U.N. World Food Program (WFP) verwendet seit 2017 eine eigene Blockchain

- Ausgangssituation
 - WFP verteilt lieber Geld als Gutscheine.
- Problem
 - operieren in Krisengebieten
 - hohe Gebühren: 80 Länder; bis zu 3,5% Transaktionsgebühr
 - Betrug durch gefälschte Rechnungen
- Lösung
 - Empfänger zahlen mit einem Iris-Scan / Identifizierung.
 - Transaktionen werden zentral gespeichert – Blockchain
 - ohne Gebühr und in Echtzeit



Quelle: Innovation WFP

Was ist das Problem?





Was ist das Problem?

- Beispiel Aktienhandel an der Börse Frankfurt: Wieso brauchen wir ein „schnelleres“ System?
 - Auftrag zum Kauf/Verkauf eines Wertpapiers
 - Orderzusätze
 - Auktionen oder fortlaufender Handel
 - Non-Stop oder Orderbuch
 - passende Gegenseite – Transaktion
 - zentrale Abwicklungsstelle – das Clearing- und Settlement-Haus
 - „Clearstream Banking“ > 500.000 Transaktionen p.d. (Wert ca. 7,5 Billionen Euro)
 - Wertpapiere werden meist nicht physisch gelagert und transportiert, sondern elektronisch verbucht
 - Lieferung und Geldbuchung: 2 Börsentage später
 - Endstation Depot



Agenda

- **Grundlagen der Technologie**
 - Double Spending Problem
 - Blockchain, DLT
 - PoW, PoS
 - Token
 - Smart Contract
- Gesetzeslage
- Anwendungen
- Chancen und Gefahren
- Fragen & Diskussion

Wieso haben wir kein elektronisches Geld?

double spending problem

- Fiat
 - zentraler vertrauenswürdiger Dritter
 - Wasserzeichen
 - Farbwechselbild
 - etc.

- digitales Bargeld – erste Idee
 - online zentraler vertrauenswürdiger Dritter
 - single point of failure



Quelle: Sveriges Riksbanken



Blockchain

double spending problem & consensus

- Nakamoto (2009, p.2) “For our purposes, the **earliest transaction** is the one that counts, so we don't care about later attempts to double-spend. The only way to confirm the absence of a transaction is to **be aware of all transactions**. In the mint based model, the mint was aware of all transactions and decided which arrived first. To accomplish this **without a trusted party, transactions** must be **publicly announced** (...)”

Was ist daran neu oder so speziell?

Kerbknochen

Ishango-Knochen Kongo und
Lebombo-Knochen (Südafrika)
20.000-43.000 Jahre v. Chr.



Quelle: Royal Belgian Institute of
Natural Sciences

Kerbhölzer

Schweizer Alprechtshölzer:
Doppeltessel der Alp Blümatt
(Turtmann VS), 1893



Quelle: Sandstein



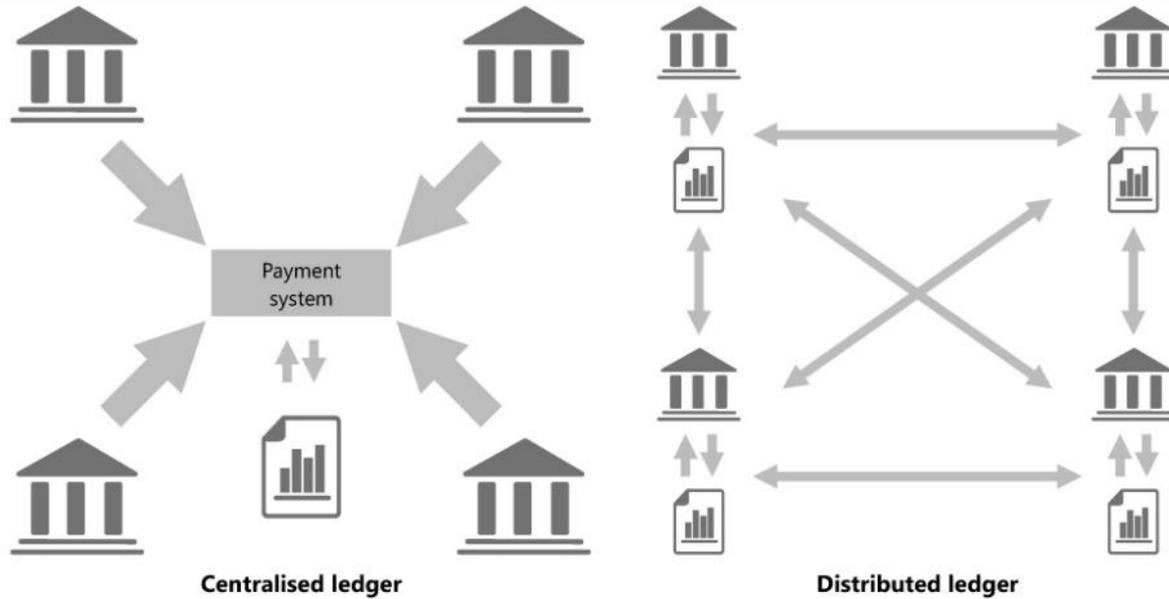
Blockchain

- Blockchain
 - kontinuierlich erweiterbare Liste von Datensätzen mit Hilfe von einzelnen Blöcken
 - Blöcke können nur hinzugefügt werden, nicht geändert oder gelöscht.
 - Sie kann öffentlich oder privat sein.
- Konsensverfahren
 - Ein Konsensverfahren einigt sich auf die Erstellung neuer Blöcker.
 - Dieser werden mit Hilfe von Kryptographie an eine bestehende Kette angehängt.
- Hash
 - Ein Streuwert (hash) wird als kryptographische Sicherheit jedem Block angehängt.
 - ebenso ein Zeitstempel und die Transaktionsdaten

Was ist DLT?

Distributed ledger system

Graph A



Source: Santander InnoVentures (2015).

Quelle: Bech & Garratt (2017)

© Bank for International Settlements

Was ist Proof of Work und Proof of Stake?

- Beides sind Verfahren, um eine Übereinkunft (Konsensus) zu erzeugen.
- Proof of Work (PoW) ist bisher das gängige Verfahren, Dwork & Naor (1993).
 - Es muss ein mathematisches Problem gelöst werden (schürfen, mining), das ohne großen Aufwand nachprüfbar ist.
 - Die Gruppe der Löser erhalten eine Belohnung (z.B. Bitcoin, Ether).
 - Nachteil: rechenintensiv → hoher Zeit- und Energieaufwand
- Proof of Stake (PoS)
 - Bevor ein Block validiert wird, wird eine Übereinkunft darüber erzielt, wer es tut.
 - Dies ist abhängig von einem Gewicht (Stake); i.d.R. Teilnahmedauer, Vermögen.
 - Validierung erfolgt nun ohne Mining → schneller, energiesparender und unabhängig vom „50%+1-Angriff“

Was ist ein Token?

Vermögenswerte (Aktien,
Immobilien, etc.)



Security Token

\$, €, SEK



Cash on Ledger, stable
coin (z.B. Euro)

Softwarelizenzen



Utility Token (z.B.
Ethereum)

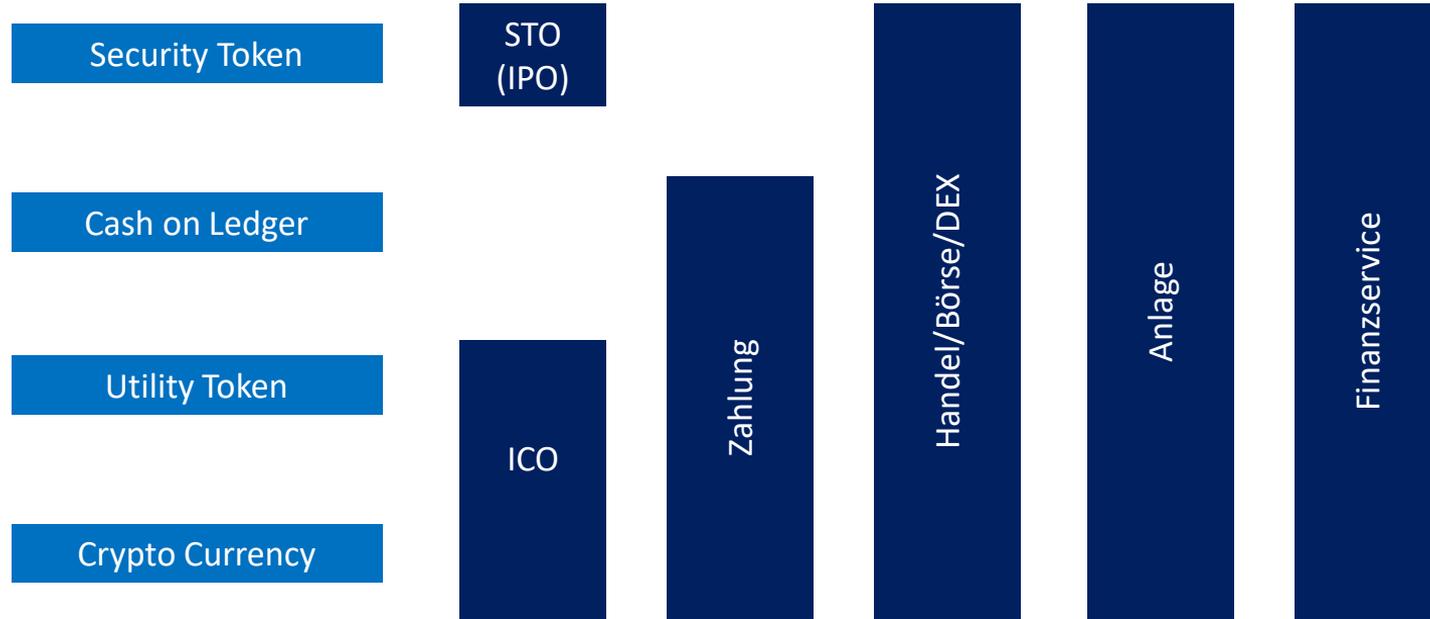
(nichts)



Crypto Currency (z.B.
Bitcoin)



Was ist ein Token?



Was ist ein Token?

Token Container Model

1. Physische Vermögensw. in Verwahrung
2. Token gibt das Recht wieder
3. Das Recht folgt dem Token



Eigentumsrechte



Nutzungsrechte



Pfandrecht





Was ist ein Smart Contract

- ein Computerprogramm oder ein Transaktionsprotokoll
- automatisch ausgeführt
- steuert oder dokumentiert rechtlich relevante Ereignisse
- Transaktion kann direkt oder auf der Grundlage von Bedingungen erfolgen
- ohne Vermittler

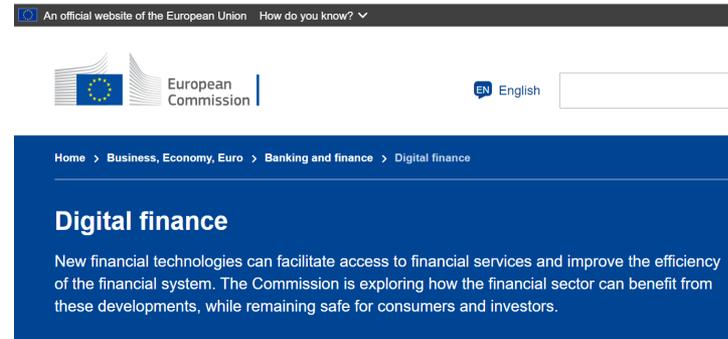


Agenda

- Grundlagen der Technologie
 - Double Spending Problem
 - Blockchain, DLT
 - PoW, PoS
 - Token
 - Smart Contract
- **Gesetzeslage**
- Anwendungen
- Chancen und Gefahren
- Fragen & Diskussion

Was ist der Katalysator für Digitalisierung?

- FinTechs
- zahlreiche (experimentelle) „erste“ Versuche
- bisher oft ohne Regulierung oder eine spezielle Gesetzgebung
 - online Banking, online Zahlung
 - peer-to-peer lending
 - Anlageberatung
- Juli 2021 (investigation phase of the digital euro project, EZB) vs. April 2021 (pilot phase report of e-krona, Riksbanken)



An official website of the European Union How do you know? ▾

 European Commission EN English

Home > Business, Economy, Euro > Banking and finance > Digital finance

Digital finance

New financial technologies can facilitate access to financial services and improve the efficiency of the financial system. The Commission is exploring how the financial sector can benefit from these developments, while remaining safe for consumers and investors.

PAGE CONTENTS

What is digital finance?

Quelle: EU Commission (2021)

Gesetzeslage in D

- Öffnung des deutschen Rechts für elektronische Wertpapiere
- auch außerhalb von Blockchain oder DLT
- Wegfall der zwingend urkundlichen Verkörperung von Wertpapieren
- Wahlrecht: Wertpapier mittels Urkunde oder auf elektronischem Wege

Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 29, ausgegeben zu Bonn am 9. Juni 2021

1423

Gesetz zur Einführung von elektronischen Wertpapieren

Vom 3. Juni 2021

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1

Gesetz
über elektronische Wertpapiere
(eWpG)

Abschnitt 1

Allgemeine Bestimmungen

§ 1

Anwendungsbereich

Dieses Gesetz ist auf Schuldverschreibungen auf den Inhaber anzuwenden.

§ 2

Elektronisches Wertpapier

(3) Ein Kryptowertpapier ist ein elektronisches Wertpapier, das in ein Kryptowertpapierregister eingetragen ist.

(4) Eintragung eines elektronischen Wertpapiers ist die Aufnahme der für ein elektronisches Wertpapier nach § 13 oder § 17 erforderlichen Registerangaben in ein elektronisches Wertpapierregister unter eindeutiger und unmittelbar erkennbarer Bezugnahme auf die niedergelegten Emissionsbedingungen.

(5) Eine Wertpapiersammelbank ist eine nach Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr. 909/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 2014 zur Verbesserung der Wertpapierlieferungen und -abrechnungen in der Europäischen Union und über Zentralverwahrer sowie zur Änderung der Richtlinien 98/26/EG und 2014/65/EU und der Verordnung (EU) Nr. 236/2012 (ABl. L 257 vom 28.8.2014, S. 1; L 349 vom 21.12.2016, S. 5), die zuletzt durch die Delegierte Verordnung (EU) 2018/1229 (ABl. L 230 vom 13.9.2018, S. 1) geändert worden ist, als Zentralverwahrer zugelass-



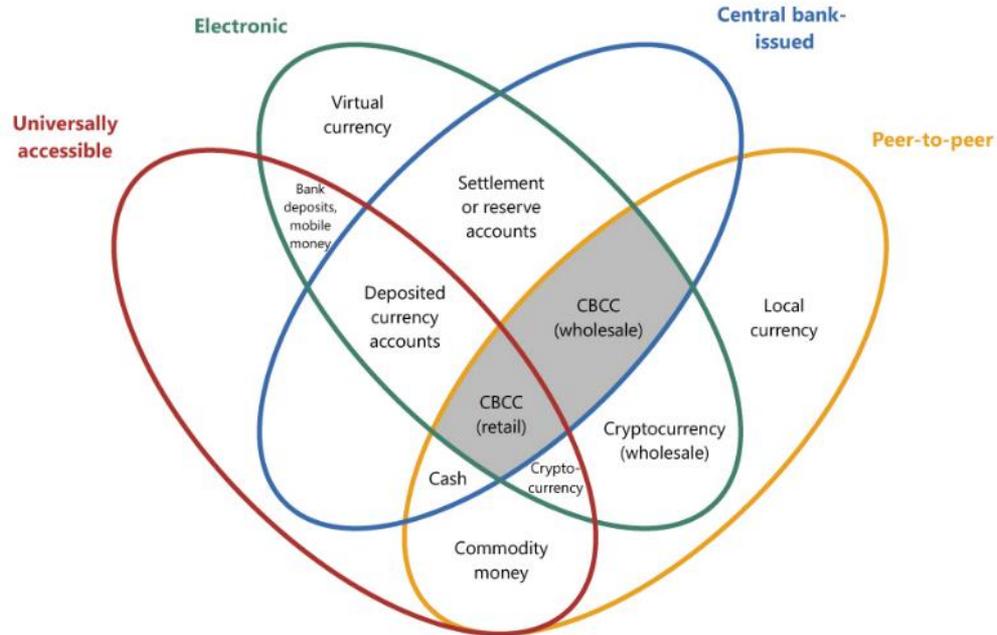
Agenda

- Grundlagen der Technologie
 - Double Spending Problem
 - Blockchain, DLT
 - PoW, PoS
 - Token
 - Smart Contract
- Gesetzeslage
- **Anwendungen**
- Chancen und Gefahren
- Fragen & Diskussion

Taxonomie des Geldes

The money flower: a taxonomy of money

Graph 3



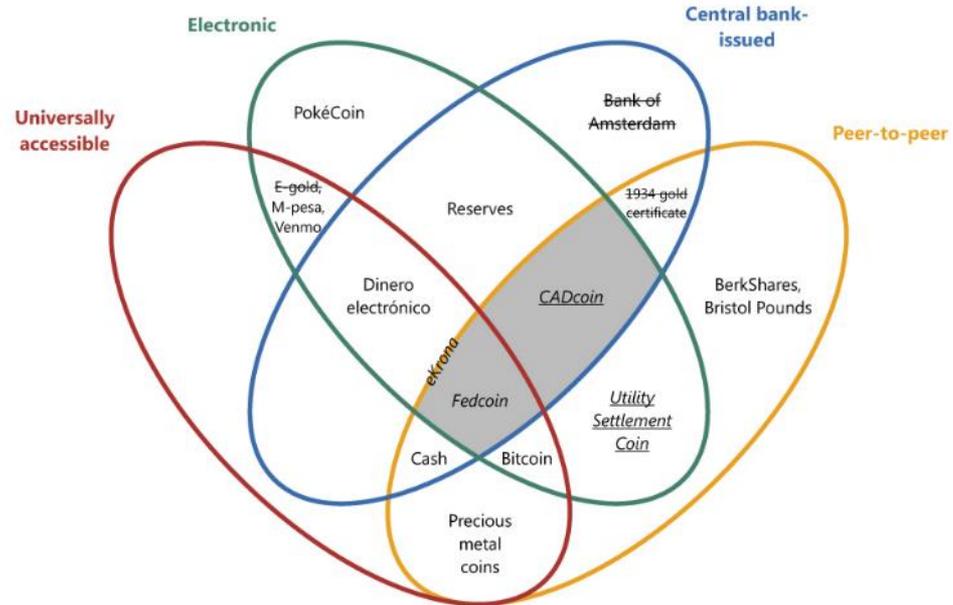
Quelle: Bech & Garratt (2017)

© Bank for International Settlements

Taxonomie des Geldes

The money flower: example

Graph B



A standard font indicates that a system is in operation; an *italic* font indicates a proposal; an *italic and underlined* font indicates experimentation; a ~~strike through~~ font indicates a defunct company or an abandoned project.

© Bank for International Settlements

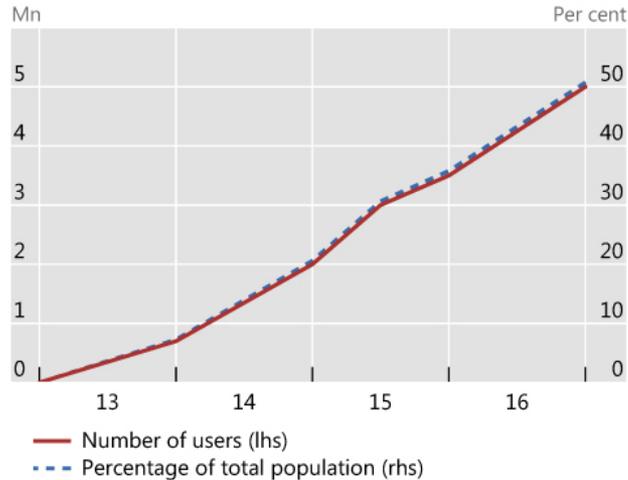
Quelle: Bech & Garratt (2017)

Beispiel: e-krona

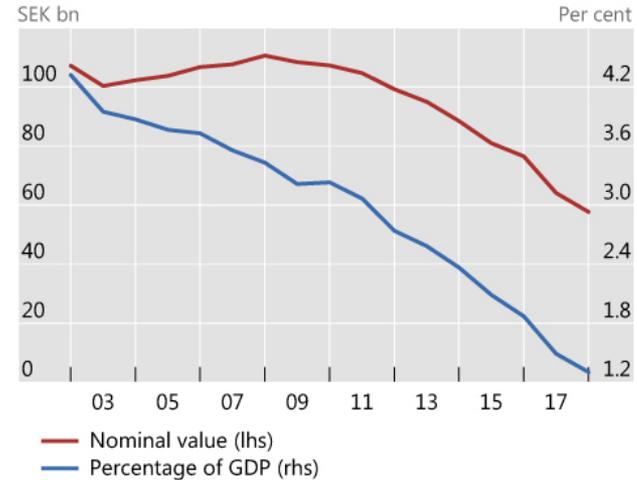
Sweden

Graph C

Swish downloads



Cash in circulation¹



¹ Measured as an annual average.

Sources: IMF, *International Financial Statistics*; United Nations, *World Population Prospects*; www.getswish.se; national data; authors' calculations.

—Quelle: Bech & Garratt (2017)

© Bank for International Settlements

Beispiel: e-krona

- Konzipiert als Token: eine digitale Einheit mit Informationen über den Wert jedes Tokens und die Herkunft von e-krona
- Alle e-kronor können zur „Riksbank“ zurückverfolgt werden.



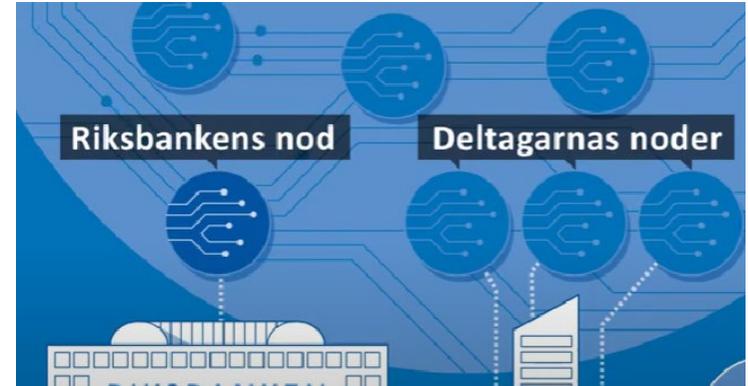
Quelle: Sveriges Riksbanken (2021)

Beispiel: e-krona

Der Nutzer erhält Zugang zu e-krona über Distributoren, die auch als Teilnehmer bezeichnet werden (z.B. Bank- oder Dienstleister)



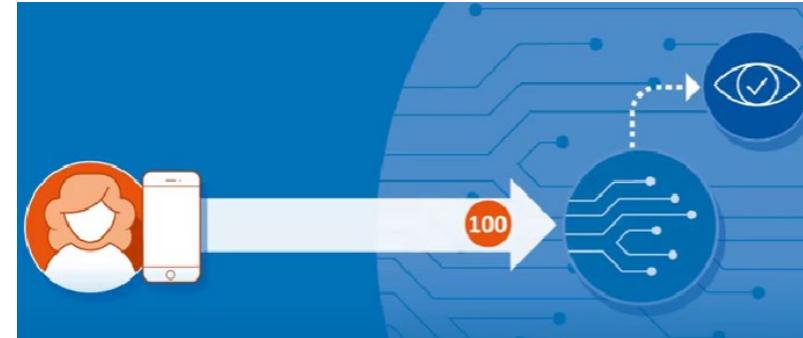
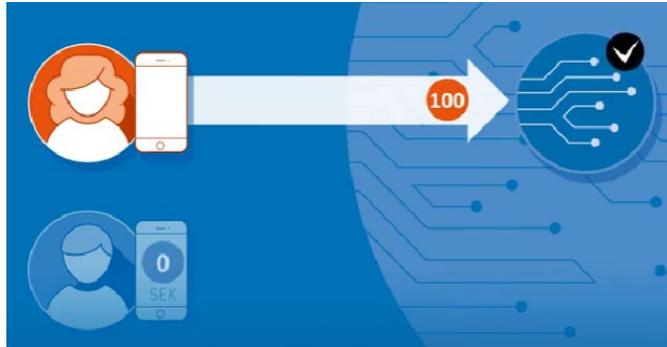
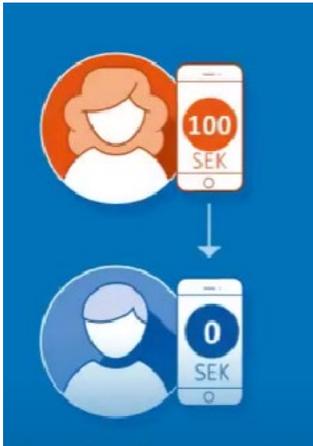
Riksbank und Teilnehmer kommunizieren über ein Netzwerk von Knotenpunkten



Quelle: Sveriges Riksbanken (2021)

Beispiel: e-krona – Transaktion

Maria hat einen Token im Wert von 100 e-krona. Sie möchte 60 an Johan überweisen. Maria sendet eine Anfrage an ihren Teilnehmer. Dieser prüft, ob genügend Geld für die Überweisung vorhanden ist. Maria unterzeichnet die Transaktion. Eine Kontrollfunktion prüft, dass Marias Token noch nicht verwendet wurde.



Quelle: Sveriges Riksbanken (2021)

Beispiel: e-krona – Transaktion

Ein Token kann nur einmal verwendet werden. Bei jeder Transaktion wird der verwendete Token verbraucht und es werden ein oder zwei neue Token erzeugt (Wechselgeld). Die Kontrollfunktion stellt fest, dass Marias Token verbraucht und die Transaktion signiert ist. Der Teilnehmer bestätigt die Transaktion und erstellt zwei neue Token, wobei ein Token in Marias Geldbörse und der andere an Johans Geldbörse gesendet wird.



Quelle: Sveriges Riksbanken (2021)



Tokenisierte Immobilien

Oosten Property in Brooklyn (2019)



Quelle: The Tokenist / Oosten Property

Einfamilienhaus, Detroit



Quelle: RealT

Tokenisierte Immobilien

Einfamilienhaus, Detroit

- Immobilientyp: Einfamilienhaus
- vermietet (Sozialwohnung)

- Anzahl Tokens: 1.000
- Token Preis: 65,50 USD
- Miete pro Token: 6,52 USD / Jahr

- erwartete Rendite: 9,96%



Quelle: RealT



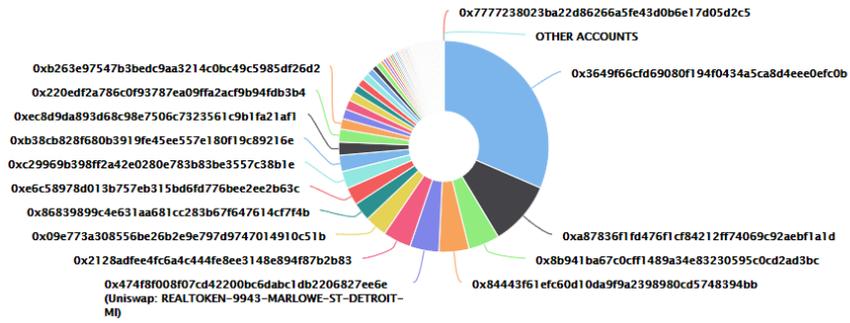
Decentralized exchange (DEX)

The top 100 holders collectively own 100.00% (1,000.00 Tokens) of RealToken 9943 Marlowe Street Detroit MI

Token Total Supply: 1,000.00 Token | Total Token Holders: 99

RealToken 9943 Marlowe Street Detroit MI Top 100 Token Holders

Source: Etherscan.io



(A total of 1,000.00 tokens held by the top 100 accounts from the total supply of 1,000.00 token)

Rank	Address	Quantity (Token)	Percentage
1	0x3649f66cfd69080f194f0434a5ca8d4eee0efc0b	314.410398762699418561	31.4410%
2	0xa87836f1fd476f1cf84212ff74069c92aebf1a1d	99	9.9000%
3	0x8b941ba67c0cf1489a34e83230595c0cd2ad3bc	48.000016064550241098	4.8000%
4	0x84443f61efc60d10da9f9a2398980cd5748394bb	46.313617014363554758	4.6314%



Decentralized exchange (DEX)



Total fees

0.426768208094915548 ETH

USD 163.29 (Adjusted)

USD 932.75 (Current)



Agenda

- Grundlagen der Technologie
 - Double Spending Problem
 - Blockchain, DLT
 - PoW, PoS
 - Token
 - Smart Contract
- Gesetzeslage
- Anwendungen
- **Chancen und Gefahren**
- Fragen & Diskussion



Chancen und Gefahren

- Zeitersparnis und automatische Abwicklung von Standard-Fällen
- Preisfindung auf DEX
- Hat Langsamkeit Vorteile? Grundbücher in Europa vs. in Asien
- Preisblasengefahr: leichter handelbar, höhere Nachfrage
- Steuerumgehung
- Datenschutz bei öffentlichen DLTs
- Marktmacht der FinTechs (Decentralized Exchanges)?
- anfällig für Cyber-Attacken (ransomware)?
- blindes Vertrauen auf die Richtigkeit digitaler Ergebnisse; vgl. UK Post Software „Horizon“



Chancen und Gefahren

- Kosten und Zeit sind abhängig von der DLT
 - je mehr Transaktionen, desto langsamer
 - Bitcoin: 7 Transaktionen pro Sekunde (TPS)
 - Ethereum: 15 TPS
 - Kreditkarten schaffen ca. 24.000 TPS
- Der Energieverbrauch ist hoch.
 - jährliche Energieverbrauch für Bitcoin: 45,8 TWh – ca. der Verbrauch von Jordanien/Sri Lanka (Stoll et al., 2019)
 - alle Cryptowährungen gemeinsam haben ca. Norwegens Energieverbrauch (Gallersdörfer et al., 2020)



Agenda

- Grundlagen der Technologie
 - Double Spending Problem
 - Blockchain, DLT
 - PoW, PoS
 - Token
 - Smart Contract
- Gesetzeslage
- Anwendungen
- Chancen und Gefahren
- **Fragen & Diskussion**



Kontakt

Bertram Steininger
Associate Professor for Real Estate and Finance

KTH Royal Institute of Technology
Real Estate Economics and Finance

Teknikringen 10B, 100 44 Stockholm, Sweden

bertram.steininger@abe.kth.se, www.kth.se
[SSRN](#) [LinkedIn](#) [Twitter](#)



Literatur

- Bech, L.; Garratt, R. (2017) Central bank cryptocurrencies, BIS Quarterly Review.
- Davis, F. D. (1989), Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, MIS Quarterly, 13 (3): 319–340, doi:10.2307/249008.
- Dwork, C.; Naor, M. (1993) Pricing via Processing, Or, Combatting Junk Mail, Advances in Cryptology, CRYPTO'92: Lecture Notes in Computer Science, No. 740, Springer: 139-147.
- Gellersdörfer, U.; Klaaßen, L.; Stoll, C. (2020) Energy Consumption of Cryptocurrencies Beyond Bitcoin Joule, 4(9), 1843-1846.
- Nakamoto, S. (2009) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, www.bitcoin.org.
- Stoll, C.; Klaaßen, L.; Gellersdörfer, U. (2019) The Carbon Footprint of Bitcoin, Joule, 3(7), 1647-1661.
- Sveriges Riksbanken (2021) E-krona pilot Phase 1 report.
<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2021/e-krona-pilot-phase-1.pdf>
- Venkatesh, V.; Bala, H. (2008) Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions, Decision Sciences, 39 (2): 273–315, doi:10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.



Bildquellen

- <https://finance.yahoo.com/quote/BTC-USD>
- <https://edition.cnn.com/2021/04/28/investing/tesla-bitcoin/index.html>
- <https://edition.cnn.com/style/article/digital-nft-mars-house-scli-intl/index.html>
- <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>
- <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/notes--coins/notes/security-features>
- <https://www.economist.com/science-and-technology/2018/04/07/an-ambitious-african-science-project-is-getting-into-its-stride>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SAM_PC_1_-_Tally_sticks_1_-_Item_06.jpg
- https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/digital-finance_en
- <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/e-krona/technical-solution-for-the-e-krona-pilot>
- <https://tokenist.com/uprets-to-tokenize-luxury-oosten-property-in-brooklyn>
- <https://realt.co/product/old-9336-patton-st-detroit-mi-48228>