Nachhaltigkeits-indikatoren für Krypto-Assets

Offenlegungen gemäß Artikel 66 Absatz 5 der MiCAR.

Dieser Bericht wurde von der V-Bank AG unter Einbeziehung der von der Crypto Risk Metrics GmbH bereitgestellten Daten zur Verfügung gestellt.

Sustainability indicators according to MiCAR 66 (5)

Präambel

Über den Anbieter von Krypto-Asset-Dienstleistungen (CASP)

Name: V-Bank AG
Straße und Hausnummer: Rosenheimer Straße 116
Ort: München
Land: Deutschland
LEI: 529900FB29C36LKTAW50

Über diesen Bericht

Diese Offenlegung dient als Nachweis der Einhaltung der regulatorischen Anforderungen von MiCAR 66 (5). Diese Anforderung verpflichtet Anbieter von Krypto-Asset-Diensten, signifikante negative Faktoren im Hinblick auf das Klima und die Umwelt offenzulegen. Insbesondere erfüllt diese Offenlegung die Anforderungen der „Verordnung (EU) 2025/422 vom 17. Dezember 2024, die die Verordnung (EU) 2023/1114 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der regulatorischen technischen Standards ergänzt, die den Inhalt, die Methoden und die Präsentation von Informationen zu Nachhaltigkeitsindikatoren in Bezug auf klima- und umweltspezifische Auswirkungen spezifizieren."

Dieser Bericht ist gültig, bis wesentliche Änderungen in den Daten auftreten, die eine sofortige Anpassung dieses Berichts zur Folge haben.

Die optionalen Informationen gemäß Artikel 6 Abs. 8 Buchst. a) bis d) der DR 2025/422 sind nicht enthalten.

Überblick

Dies ist eine Übersicht über den Kernindikator Energieverbrauch, stellt jedoch nicht die vollständige Berichterstattung gemäß MiCAR Artikel 66 Absatz 5 dar. Die Offenlegung finden Sie unten.

#	Krypto-Asset	Krypto-Asset FFG	Energieverbrauch (kWh p.a.)
1	**Bitcoin**	V15WLZJMF	211 252 668 234,06
2	**Ethereum**	D5RG2FHH0	2 390 166,00
3	**Cardano**	76QS7QCXB	813 123,37
4	**Avalanche**	S6JCBF70N	844 800,82
5	**Litecoin**	D74JZ1VRD	1 209 097 309,66
6	**Polkadot**	SGD9NLTRG	630 738,71
7	**Polygon**	GB8DQ8DWN	89 636,32
8	**Cosmos**	6C7F2WVZH	186 481,17

1. Bitcoin (BTC)

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Bitcoin	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-04-02	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	211252668 234,06491	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	24,1347029759	%
S.11 Energieintensität	14.45664	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	0.00000	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	87035267,25808	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	5.95608	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Bitcoin ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Bitcoin, Lightning Network.

Das Bitcoin-Blockchain-Netzwerk verwendet einen Konsensmechanismus namens Proof of Work (PoW), um einen verteilten Konsens zwischen seinen Knoten zu erreichen. Hier ist eine detaillierte Aufschlüsselung, wie dieser Mechanismus funktioniert:

Kernkonzepte:

1. Nodes und Miner:

- Nodes: Nodes sind Computer, die die Bitcoin-Software ausführen und am Netzwerk teilnehmen, indem sie Transaktionen und Blöcke validieren.
- Miners: Spezielle Nodes, sogenannte Miner, übernehmen die Aufgabe, neue Blöcke zu erstellen, indem sie komplexe kryptografische Rätsel lösen.

2. Blockchain: Die Blockchain ist ein öffentliches Hauptbuch, das alle Bitcoin-Transaktionen in einer Reihe von Blöcken aufzeichnet. Jeder Block enthält eine Liste von Transaktionen, einen Verweis auf den vorherigen Block (Hash), einen Zeitstempel und eine Nonce (eine einmalig verwendete Zufallszahl).

3. Hash-Funktion: Bitcoin verwendet die kryptografische Hashfunktion SHA-256, um die Daten in den Blöcken zu sichern. Eine Hashfunktion nimmt Eingabedaten und erzeugt eine Zeichenkette fester Länge, die zufällig erscheint.

Konsensprozess:

1. Transaktionsvalidierung:

Transaktionen werden an das Netzwerk übertragen und von Minern in einem Block gesammelt. Jede Transaktion muss von den Knoten validiert werden, um sicherzustellen, dass sie den Netzwerkregeln entspricht, wie zum Beispiel korrekte Signaturen und ausreichende Mittel.

2. Mining und Blockerzeugung:

- Nonce und Hash-Rätsel: Miner konkurrieren darum, eine Nonce zu finden, die – in Kombination mit den Blockdaten und durch Anwendung der SHA-256-Hashfunktion – einen Hash erzeugt, der kleiner als ein bestimmter Zielwert ist. Dieser Zielwert wird regelmäßig angepasst, um sicherzustellen, dass neue Blöcke etwa alle 10 Minuten gefunden werden.

- Proof of Work: Der Prozess zur Findung dieser Nonce ist rechenintensiv und erfordert erhebliche Energie und Ressourcen. Sobald ein Miner eine gültige Nonce gefunden hat, sendet er den neu geschürften Block an das Netzwerk.

3. Blockvalidierung und -hinzufügung:

Andere Nodes im Netzwerk überprüfen den neuen Block, um sicherzustellen, dass der Hash korrekt ist und alle Transaktionen im Block gültig sind. Ist der Block gültig, fügen die Knoten ihn ihrer Kopie der Blockchain hinzu, und der Prozess beginnt erneut mit dem nächsten Block.

4. Chain Consensus:

Die längste Kette (also die Kette mit dem höchsten akkumulierten Proof of Work) wird vom Netzwerk als gültige Kette betrachtet. Die Knoten arbeiten stets daran, die längste gültige Kette zu erweitern. Im Falle mehrerer gültiger Ketten (Forks) wird der Fork vom Netzwerk schließlich aufgelöst, indem weiterhin eine der Ketten gemint und erweitert wird, bis sie länger ist als die anderen.

Für die Berechnung der entsprechenden Indikatoren wurden auch der zusätzliche Energieverbrauch und die Transaktionen des Lightning Network berücksichtigt, da dies der Kategorisierung der Digital Token Identifier Foundation für die jeweilige funktional fungible Gruppe („FFG") entspricht, die für diese Berichterstattung relevant ist. Wenn man diese Transaktionen ausschließen würde, wären die entsprechenden Schätzungen in Bezug auf den „pro Transaktion"-Wert erheblich höher.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Bitcoin ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Bitcoin, Lightning Network.

Die Bitcoin-Blockchain basiert auf einem Proof-of-Work-(PoW)-Konsensmechanismus, um die Sicherheit und Integrität der Transaktionen zu gewährleisten. Dieser Mechanismus beinhaltet wirtschaftliche Anreize für Miner sowie eine Gebührenstruktur, die zur Nachhaltigkeit des Netzwerks beiträgt.

Anreizmechanismen:

1. Blockvergütung:

- Neu geschaffene Bitcoins: Miner werden durch Blockvergütungen incentiviert, die aus neu erzeugten Bitcoins bestehen und dem Miner zugesprochen werden, der erfolgreich einen neuen Block mined. Ursprünglich betrug die Blockvergütung 50 BTC, sie halbiert sich jedoch alle 210.000 Blöcke (etwa alle vier Jahre) in einem Ereignis, das als „Halving" bekannt ist.

- Halving und Knappheit: Der Halving-Mechanismus stellt sicher, dass das Gesamtangebot von Bitcoin auf 21 Millionen begrenzt ist, was eine künstliche Knappheit erzeugt und den Wert im Laufe der Zeit potenziell steigern kann.

2. Transaktionskosten:

- Nutzergebühren: Jede Transaktion beinhaltet eine Gebühr, die vom Nutzer gezahlt wird, um Miner dazu zu motivieren, die Transaktion in einen Block aufzunehmen. Diese Gebühren sind besonders wichtig, da die Blockvergütung im Laufe der Zeit durch das Halving abnimmt.
- Gebührenmarkt: Die Transaktionsgebühren werden vom Markt bestimmt, wobei Nutzer miteinander konkurrieren, um ihre Transaktionen möglichst schnell verarbeiten zu lassen. Höhere Gebühren führen in der Regel zu einer schnelleren Aufnahme in einen Block – insbesondere während Zeiten hoher Netzwerkauslastung.

Für die Berechnung der entsprechenden Indikatoren wurden auch der zusätzliche Energieverbrauch und die Transaktionen des Lightning Network berücksichtigt, da dies der Kategorisierung der Digital Token Identifier Foundation für die jeweilige funktional fungible Gruppe („FFG") entspricht, die für diese Berichterstattung relevant ist. Würde man diese Transaktionen ausschließen, wären die entsprechenden Schätzungen in Bezug auf den „Pro-Transaktion"-Wert erheblich höher.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Der Energieverbrauch dieses Assets wird über mehrere Komponenten hinweg aggregiert:

Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte „Top-down"-Ansatz verwendet, bei dem eine wirtschaftliche Betrachtung der Miner zugrunde gelegt wird. Miner sind Personen oder Geräte, die aktiv am Proof-of-Work-Konsensmechanismus teilnehmen. Sie gelten als zentrale Einflussgröße für den Energieverbrauch des Netzwerks. Die eingesetzte Hardware wird anhand des Hash-Algorithmus des Konsensmechanismus – SHA-256 – vorausgewählt.

Eine aktuelle Profitabilitätsschwelle wird auf Basis der Erlös- und Kostenstruktur von Mining-Betrieben bestimmt. Nur Hardware, die über dieser Schwelle liegt, wird für das Netzwerk berücksichtigt. Der Energieverbrauch des Netzwerks kann unter Einbeziehung der Hardwareverteilung, der Effizienzwerte beim Betrieb der Hardware sowie on-chain-Informationen zu den Erlösmöglichkeiten der Miner berechnet werden. Bei bekannter signifikanter Nutzung von Merge Mining wird dies entsprechend berücksichtigt.

Zur Berechnung des Energieverbrauchs wurde – sofern verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) herangezogen, um alle Implementierungen des betreffenden Assets im Geltungsbereich zu erfassen. Die Zuordnungen werden regelmäßig aktualisiert, basierend auf den Daten der Digital Token Identifier Foundation. Um den Energieverbrauch eines Tokens zu bestimmen, wird zunächst der Energieverbrauch des/der Netzwerke(s) wie z. B. Lightning Network berechnet. Anhand des Gasverbrauchs des Krypto-Assets pro Netzwerk wird dann der Anteil am Gesamtverbrauch des jeweiligen Netzwerks definiert, der diesem Asset zugewiesen wird. Auch hier wurde – sofern verfügbar – der FFG DTI verwendet, um alle relevanten Implementierungen zu identifizieren, und die Zuordnungen werden regelmäßig auf Grundlage der Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert.

S.15 Wesentliche Energiequellen

Um den Anteil der Nutzung erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der Knoten mithilfe öffentlicher Informationsquellen, Open-Source-Crawlern sowie intern entwickelter Crawler ermittelt. Falls keine Informationen über die geografische Verteilung der Knoten verfügbar sind, werden Referenznetzwerke herangezogen, die hinsichtlich ihrer Anreizstruktur und ihres Konsensmechanismus vergleichbar sind.

Diese Geoinformationen werden mit öffentlich zugänglichen Daten der Europäischen Umweltagentur (EEA) zusammengeführt und so ausgewertet. Die Intensität wird als Grenzenergiekosten in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

S.16 Wesentliche Treibhausgasquellen (THG)

Um den Anteil der Nutzung erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsquellen, Open-Source-Crawlern sowie intern entwickelter Crawler ermittelt. Falls keine Informationen über die geografische Verteilung der Knoten verfügbar sind, werden Referenznetzwerke herangezogen, die hinsichtlich ihrer Anreizstruktur und ihres Konsensmechanismus vergleichbar sind.

Diese Geoinformationen werden mit öffentlich zugänglichen Daten der Europäischen Umweltagentur (EEA) zusammengeführt und auf dieser Basis bestimmt. Die Emissionsintensität wird als Grenzemission in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

2. Ethereum (ETH)

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Ethereum	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	2390166,00000	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	26,5386870830	%
S.11 Energieintensität	0.00009	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	0.00000	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	795.47849	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	0.00003	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Das Ethereum-Netzwerk verwendet einen Proof-of-Stake-Konsensmechanismus, um neue Transaktionen auf der Blockchain zu validieren.

Kernkomponenten:

1. Validatoren:

Validatoren sind dafür verantwortlich, neue Blöcke vorzuschlagen und zu validieren. Um Validator zu werden, muss ein Nutzer 32 ETH in einen Smart Contract einzahlen (staken). Dieser Einsatz dient als Sicherheit und kann gekürzt (slashed) werden, falls sich der Validator unehrlich verhält.

2. Beacon Chain:

Die Beacon Chain ist das Rückgrat von Ethereum 2.0. Sie koordiniert das Netzwerk der Validatoren und verwaltet das Konsensprotokoll. Sie ist verantwortlich für das Erstellen neuer Blöcke, die Einteilung der Validatoren in Komitees und die Umsetzung der Finalität von Blöcken.

Konsensprozess:

1. Block Proposal:

Validatoren werden zufällig ausgewählt, um neue Blöcke vorzuschlagen. Diese Auswahl basiert auf einer gewichteten Zufallsfunktion (Weighted Random Function, WRF), wobei das Gewicht durch die Menge des gestakten ETH bestimmt wird.

2. Attestierung:

Validatoren, die keinen Block vorschlagen, nehmen an der Bestätigung (Attestation) teil. Sie bestätigen die Gültigkeit des vorgeschlagenen Blocks, indem sie für ihn stimmen. Diese Attestierungen werden anschließend aggregiert, um einen einzigen Nachweis über die Gültigkeit des Blocks zu bilden.

3. Komitees:

Validatoren werden in Komitees organisiert, um den Validierungsprozess zu optimieren. Jedes Komitee ist für die Validierung von Blöcken innerhalb eines bestimmten Shards oder der Beacon Chain selbst zuständig. Dies gewährleistet Dezentralisierung und Sicherheit, da eine kleinere Gruppe von Validatoren schnell einen Konsens erreichen kann.

4. Finalität:

Ethereum 2.0 verwendet einen Mechanismus namens Casper FFG (Friendly Finality Gadget), um Finalität zu erreichen. Finalität bedeutet, dass ein Block und seine Transaktionen als unumkehrbar und bestätigt gelten. Validatoren stimmen über die Finalität von Blöcken ab, und sobald eine Supermehrheit erreicht ist, wird der Block finalisiert.

5. Anreize und Strafen:

Validatoren erhalten Belohnungen für ihre Teilnahme am Netzwerk, einschließlich des Vorschlags von Blöcken und der Bestätigung ihrer Gültigkeit. Umgekehrt können Validatoren bei böswilligem Verhalten bestraft (slashed) werden, z. B. bei doppelten Signaturen oder längerer Inaktivität. Dies stellt eine ehrliche Teilnahme und die Sicherheit des Netzwerks sicher.

S.5 Anreizmechanismen und Gebühren

Ethereum verwendet insbesondere seit dem Übergang zu Ethereum 2.0 (Eth2) einen Proof-of-Stake-(PoS)-Konsensmechanismus zur Sicherung des Netzwerks. Die Anreize für Validatoren sowie die Gebührenstrukturen spielen eine entscheidende Rolle für die Aufrechterhaltung der Sicherheit und Effizienz der Blockchain.

Anreizmechanismen:

1. Staking-Belohnungen:

- Validator-Belohnungen: Validatoren sind ein wesentlicher Bestandteil des PoS-Mechanismus. Sie sind dafür verantwortlich, neue Blöcke vorzuschlagen und zu validieren. Um teilzunehmen, müssen sie mindestens 32 ETH staken. Als Gegenleistung erhalten sie Belohnungen für ihren Beitrag, die in ETH ausgezahlt werden. Diese Belohnungen setzen sich aus neu erzeugtem ETH und den Transaktionsgebühren der von ihnen validierten Blöcke zusammen.
- Belohnungsrate: Die Belohnungsrate für Validatoren ist dynamisch und hängt von der insgesamt im Netzwerk gestakten Menge an ETH ab. Je mehr ETH gestakt ist, desto niedriger fällt die individuelle Belohnungsrate aus – und umgekehrt. Dieses System ist darauf ausgelegt, ein Gleichgewicht zwischen der Netzwerksicherheit und dem Anreiz zur Teilnahme herzustellen.

2. Transaktionsgebühren:

- Grundgebühr (Base Fee): Nach der Umsetzung des Ethereum Improvement Proposal (EIP) 1559 wurde das Transaktionsgebührenmodell geändert und um eine Grundgebühr ergänzt, die verbrannt wird (d. h. dauerhaft aus dem Umlauf entfernt wird). Diese Grundgebühr passt sich dynamisch an die Netzwerkauslastung an, mit dem Ziel, Transaktionsgebühren zu stabilisieren und deren Volatilität zu verringern.
- Prioritätsgebühr (Priority Fee): Nutzer können zusätzlich eine Prioritätsgebühr (Trinkgeld) angeben, um Validatoren zu motivieren, ihre Transaktionen bevorzugt zu verarbeiten. Diese Gebühr geht direkt an die Validatoren und stellt einen zusätzlichen Anreiz dar, Transaktionen effizient zu bearbeiten.

3. Strafen bei böswilligem Verhalten:

- Slashing: Validatoren werden bestraft (Slashing), wenn sie sich böswillig verhalten – etwa durch doppelte Signaturen oder die Validierung falscher Informationen. Beim Slashing

verlieren sie einen Teil ihres gestakten ETH. Dies dient als Abschreckung für Fehlverhalten und stellt sicher, dass Validatoren im besten Interesse des Netzwerks handeln.

- Inaktivitätsstrafen: Validatoren werden auch bei längerer Inaktivität bestraft. Dies stellt sicher, dass sie aktiv und engagiert bleiben, um die Sicherheit und den Betrieb des Netzwerks aufrechtzuerhalten.

Auf der Ethereum-Blockchain anfallende Gebühren:

1. Gas-Gebühren:

   - Berechnung: Gasgebühren werden basierend auf der rechnerischen Komplexität von Transaktionen und der Ausführung von Smart Contracts berechnet. Jede Operation auf der Ethereum Virtual Machine (EVM) ist mit einem bestimmten Gaspreis verbunden.

   - Dynamische Anpassung: Die mit EIP-1559 eingeführte Grundgebühr passt sich dynamisch an die Netzwerkauslastung an. Wenn die Nachfrage nach Blockspace hoch ist, steigt die Grundgebühr; ist die Nachfrage gering, sinkt sie entsprechend.

2. Smart-Contract-Gebühren:

   - Bereitstellung und Interaktion: Die Bereitstellung eines Smart Contracts auf Ethereum erfordert die Zahlung von Gasgebühren, die proportional zur Komplexität und Größe des Contracts sind. Auch die Interaktion mit bereits bereitgestellten Smart Contracts – z. B. das Ausführen von Funktionen oder das Übertragen von Tokens – verursacht Gasgebühren.

   - Optimierungen: Entwickler werden dazu angeregt, ihre Smart Contracts zu optimieren, um den Gasverbrauch zu minimieren und Transaktionen für Nutzer kosteneffizienter zu gestalten.

3. Asset Transfer Gebühren:

   - Token-Übertragungen: Das Übertragen von ERC-20-Token oder anderen Token-Standards verursacht Gasgebühren. Diese Gebühren variieren je nach der Implementierung des jeweiligen Token-Vertrags und der aktuellen Netzwerkauslastung.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte „Bottom-up"-Ansatz verwendet. Die **nodes** werden dabei als zentraler Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet. Diese Annahmen basieren auf empirischen Erkenntnissen, die durch die Nutzung öffentlicher Informationsquellen, Open-Source-Crawler sowie intern entwickelter Crawler gewonnen wurden. Die wichtigsten Bestimmungsfaktoren für die Schätzung der im Netzwerk verwendeten Hardware ergeben sich aus den Anforderungen an den Betrieb der Client-Software. Der Energieverbrauch der Hardwaregeräte wurde in zertifizierten Prüflaboren gemessen.

Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wurde – sofern verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des betreffenden Assets im Anwendungsbereich zu identifizieren. Die Zuordnungen werden regelmäßig auf Grundlage der Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert.

S.15 Wesentliche Energiequellen

Um die Nutzung erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawlern und intern entwickelter Crawler ermittelt. Wenn keine Informationen über die geografische Verteilung der nodes verfügbar sind, werden vergleichbare Referenznetzwerke mit ähnlicher Anreizstruktur und demselben Konsensmechanismus herangezogen. Diese geografischen Daten werden mit öffentlich zugänglichen Informationen der Europäischen Umweltagentur (EEA) verknüpft, um den Anteil erneuerbarer Energien zu bestimmen. Die Energieintensität wird als Grenzenergieverbrauch in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

S.16 Wesentliche Treibhausgasquellen (THG)

Zur Bestimmung des Anteils erneuerbarer Energien und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen werden die Standorte der nodes mithilfe öffentlicher Informationsquellen, Open-Source-Crawlern sowie intern entwickelter Crawler ermittelt. Falls keine Informationen zur geografischen Verteilung der nodes verfügbar sind, werden Referenznetzwerke mit vergleichbarer Anreizstruktur und demselben Konsensmechanismus verwendet. Die gewonnenen Geodaten werden mit öffentlich zugänglichen Informationen der Europäischen Umweltagentur (EEA) zusammengeführt, um den Emissionsfaktor für den jeweiligen Standort zu bestimmen. Auf dieser Grundlage werden die Treibhausgasemissionen berechnet. Die Emissionsintensität wird als Grenzemission in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion ermittelt.

3. Cardano

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Cardano	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	813 123,36915	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	26,1931579577	%
S.11 Energieintensität	0,00025	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	0.00000	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	273,82596	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	0,00008	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Cardano ADA ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Binance Smart Chain, Cardano.
Binance Smart Chain (BSC) verwendet einen hybriden Konsensmechanismus namens Proof of Staked Authority (PoSA), der Elemente von Delegated Proof of Stake (DPoS) und Proof of Authority (PoA) kombiniert. Diese Methode stellt schnelle Blockzeiten und niedrige Gebühren sicher, während ein Maß an Dezentralisierung und Sicherheit aufrechterhalten wird.

Kernkomponenten:

1. Validators (sogenannte "Cabinet Members"):
Validators auf BSC sind verantwortlich für die Erstellung neuer Blocks, die Validierung von Transaktionen und die Aufrechterhaltung der Sicherheit des Netzwerks. Um Validator zu werden, muss eine Entität eine signifikante Menge an BNB (Binance Coin) staken. Validators werden durch Staking und Voting von Token Holders ausgewählt. Es gibt zu jedem Zeitpunkt 21 aktive Validators, die rotieren, um Dezentralisierung und Sicherheit sicherzustellen.

2. Delegators:
Token Holders, die keine Validator Nodes betreiben möchten, können ihre BNB Tokens an Validators delegieren. Diese Delegation hilft den Validators, ihren Stake zu erhöhen, und verbessert ihre Chancen, ausgewählt zu werden, um Blocks zu produzieren. Delegators verdienen einen Anteil der Rewards, die Validators erhalten, was eine breite Teilnahme an der Netzwerksicherheit fördert.

3. Candidates: Candidates sind Nodes, die die erforderliche Menge an BNB gestaked haben und im Pool warten, um Validator zu werden. Sie sind im Wesentlichen potenzielle Validators, die derzeit nicht aktiv sind, aber durch Community Voting in das Validator Set gewählt werden können. Candidates spielen eine entscheidende Rolle, um sicherzustellen, dass es immer genügend Nodes gibt, die bereit sind, Validierungsaufgaben zu übernehmen, und so die Netzwerk-Resilienz und Dezentralisierung aufrechterhalten.

4. Validator Selection: Validators werden basierend auf der Menge an gestaktem BNB und den Stimmen, die sie von Delegators erhalten, ausgewählt. Je mehr BNB gestaked und Stimmen erhalten wurden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, für die Validierung von Transaktionen und die Erstellung neuer Blocks ausgewählt zu werden. Der Auswahlprozess umfasst sowohl die aktuellen Validators als auch den Pool der Candidates und stellt so eine dynamische und sichere Rotation der Nodes sicher.

5. Block Production: Die ausgewählten Validators wechseln sich ab, um Blocks in einer PoA-ähnlichen Weise zu produzieren, wodurch Blocks schnell und effizient generiert werden. Validators validieren Transaktionen, fügen sie neuen Blocks hinzu und senden diese Blocks an das Netzwerk.

6. Transaction Finality: BSC erreicht schnelle Blockzeiten von etwa 3 Sekunden und eine schnelle Transaktionsfinalität. Dies wird durch den effizienten PoSA-Mechanismus erreicht, der es den Validators ermöglicht, schnell einen Konsens zu erzielen.

7. Staking: Validators müssen eine beträchtliche Menge an BNB staken, die als Sicherheit dient, um ihr ehrliches Verhalten sicherzustellen. Dieser gestakte Betrag kann gekürzt (slashed) werden, wenn Validators böswillig handeln. Staking motiviert Validators, im besten Interesse des Netzwerks zu handeln, um nicht ihren gestakten BNB zu verlieren.

8. Delegation and Rewards: Delegators verdienen Rewards proportional zu ihrem Stake in den Validators. Dies motiviert sie, zuverlässige Validators auszuwählen und an der Netzwerksicherheit teilzunehmen. Validators und Delegators teilen sich die Transaction Fees als Rewards, was kontinuierliche ökonomische Anreize zur Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit und -leistung bietet.

9. Transaction Fees: BSC verwendet niedrige Transaction Fees, die in BNB bezahlt werden, was es für Nutzer kosteneffektiv macht. Diese Gebühren werden von Validators als Teil ihrer Rewards eingenommen, was sie zusätzlich motiviert, Transaktionen genau und effizient zu validieren.

Kernkomponenten:
Cardano verwendet den Ouroboros-Konsensmechanismus, ein Proof-of-Stake-(PoS)-Protokoll, das für Skalierbarkeit, Sicherheit und Energieeffizienz entwickelt wurde.

Kernkonzepte:

1. Proof of Stake (PoS): Validators (genannt Slot Leaders) werden basierend auf der Menge an ADA ausgewählt, die sie gestaked haben, anstatt komplexe Rechenpuzzles zu lösen. Validators schlagen Blocks vor und validieren sie, die dann zur Blockchain hinzugefügt werden.

2. Epochs and Slot Leaders: Cardano teilt die Zeit in Epochs (feste Zeitperioden), die jeweils in Slots unterteilt sind. Slot Leaders werden für jeden Slot ausgewählt, um Blocks zu validieren und vorzuschlagen. Slot Leaders werden zufällig basierend auf der Menge an gestaktem ADA ausgewählt. Mehr Stake erhöht die Wahrscheinlichkeit, ausgewählt zu werden. Validators sind verantwortlich für die Bestätigung von Transaktionen während ihres Slots und die Weitergabe des Blocks an den nächsten Slot Leader.

3. Delegation and Staking Pools: ADA Holder können ihre Tokens an Staking Pools delegieren, was die Chancen des Pools erhöht, einen Block zu validieren. Der Poolbetreiber und die Delegators teilen die Rewards basierend auf ihren Stakes. Dieses System stellt sicher, dass Teilnehmer, die keinen vollständigen Validator Node betreiben wollen, dennoch Rewards verdienen und zur Netzwerksicherheit beitragen können, indem sie vertrauenswürdige Staking Pools unterstützen.

4. Security and Adversary Resistance: Ouroboros stellt Sicherheit auch bei potenziellen Angriffen sicher. Es wird davon ausgegangen, dass Angreifer versuchen könnten, alternative Chains zu propagieren oder beliebige Nachrichten zu senden. Das Protokoll ist sicher, solange mehr als 51 % des gestakten ADA von ehrlichen Teilnehmern kontrolliert werden. Settlement Delay: Um sich vor bösartigen Angriffen zu schützen, muss der neue Slot Leader die letzten Blöcke als vorübergehend betrachten. Nur die Blöcke davor werden als final betrachtet, wodurch die Chain Finality vor

Manipulationsversuchen geschützt wird. Dieser Mechanismus ermöglicht es den Teilnehmern auch, vorübergehend offline zu gehen und sich wieder zu synchronisieren, solange sie nicht länger als die Settlement-Delay-Periode getrennt sind.

5. Chain Selection: Die Nodes von Cardano übernehmen die Regel der längsten gültigen Chain: Jeder Node speichert eine lokale Kopie der Blockchain und ersetzt sie durch jede gefundene, gültige, längere Chain. Dies stellt sicher, dass alle Nodes schließlich auf eine einzige Version der Blockchain konvergieren und die Netzwerkkonsistenz gewahrt bleibt.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Cardano ADA ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Binance Smart Chain, Cardano.
Binance Smart Chain (BSC) verwendet den Proof-of-Staked-Authority-(PoSA)-Konsensmechanismus, um die Netzwerksicherheit zu gewährleisten und die Teilnahme von Validators und Delegators zu fördern.

Anreizmechanismen

1. Validators:

   - Staking Rewards: Validators müssen eine signifikante Menge an BNB staken, um am Konsensprozess teilzunehmen. Sie verdienen Rewards in Form von Transaction Fees und Block Rewards.

   - Selection Process: Validators werden basierend auf der Menge an gestaktem BNB und den Stimmen, die sie von Delegators erhalten, ausgewählt. Je mehr BNB gestaked und Stimmen erhalten wurden, desto höher sind die Chancen, Transaktionen zu validieren und neue Blocks zu produzieren.

2. Delegators:

   - Delegated Staking: Token Holders können ihre BNB an Validators delegieren. Diese Delegation erhöht den Gesamtstake des Validators und verbessert dessen Chancen, für die Blockproduktion ausgewählt zu werden.

   - Shared Rewards: Delegators verdienen einen Anteil der Rewards, die Validators erhalten. Dies motiviert Token Holders, an der Sicherheit und Dezentralisierung des Netzwerks teilzunehmen, indem sie zuverlässige Validators auswählen.

3. Candidates:

   - Pool of Potential Validators: Candidates sind Nodes, die die erforderliche Menge an BNB gestaked haben und darauf warten, aktive Validators zu werden. Sie stellen sicher, dass es immer genügend Nodes gibt, die bereit sind, Validierungsaufgaben zu übernehmen, was die Resilienz des Netzwerks stärkt.

4. Economic Security:

   - Slashing: Validators können bestraft werden, wenn sie sich böswillig verhalten oder ihre Aufgaben nicht erfüllen. Strafen beinhalten das Kürzen eines Teils ihres gestakten Tokens, was sicherstellt, dass Validators im besten Interesse des Netzwerks handeln.

   - Opportunity Cost: Staking erfordert, dass Validators und Delegators ihre BNB Tokens sperren, was einen ökonomischen Anreiz schafft, ehrlich zu handeln, um den Verlust ihrer gestakten Vermögenswerte zu vermeiden.

Fees auf der Binance Smart Chain:

1. Transaction Fees:

    - Low Fees: BSC ist bekannt für niedrige Transaction Fees im Vergleich zu anderen Blockchains. Diese Gebühren werden in BNB bezahlt und sind essenziell für den Betrieb des Netzwerks und die Kompensation der Validators.

    - Dynamic Fee Structure: Transaction Fees können je nach Netzwerkauslastung und Komplexität der Transaktionen variieren. BSC stellt jedoch sicher, dass die Gebühren deutlich niedriger bleiben als auf dem Ethereum Mainnet.

2. Block Rewards:

    - Incentivizing Validators: Validators verdienen Block Rewards zusätzlich zu Transaction Fees. Diese Rewards werden an Validators verteilt, um ihre Rolle bei der Aufrechterhaltung des Netzwerks und der Verarbeitung von Transaktionen zu honorieren.

3. Cross-Chain Fees:

    - Interoperability Costs: BSC unterstützt Cross-Chain-Kompatibilität, wodurch Assets zwischen Binance Chain und Binance Smart Chain übertragen werden können. Diese Cross-Chain-Operationen verursachen minimale Gebühren, was nahtlose Asset-Transfers und eine verbesserte Nutzererfahrung ermöglicht.

4. Smart Contract Fees:

    - Deployment und Interaktion: Das Deployen und die Interaktion mit Smart Contracts auf BSC erfordern Gebühren, die auf den benötigten Rechenressourcen basieren. Diese Gebühren werden ebenfalls in BNB bezahlt und sind kosteneffektiv gestaltet, um Entwickler zu ermutigen, auf der BSC-Plattform zu bauen.

Cardano verwendet Anreizmechanismen, um Netzwerksicherheit und Dezentralisierung durch Staking Rewards, Slashing Mechanismen und Transaction Fees sicherzustellen.

Anreizmechanismen zur Sicherung von Transaktionen:

1. Staking Rewards:

    - Validators, bekannt als Slot Leaders, sichern das Netzwerk, indem sie Transaktionen validieren und neue Blocks erstellen. Um teilzunehmen, müssen Validators ADA staken; größere Stakes erhöhen die Wahrscheinlichkeit, als Slot Leader ausgewählt zu werden.

    - Validators werden mit neu geschaffenen ADA und Transaction Fees belohnt, wenn sie erfolgreich Blocks produzieren und Transaktionen validieren.

    - Delegators, die keinen Validator Node betreiben möchten, können ihre ADA an Staking Pools delegieren. Auf diese Weise tragen sie zur Netzwerksicherheit bei und verdienen einen Anteil der Rewards, die der Pool erhält. Die Rewards werden proportional zur Höhe der delegierten ADA verteilt.

2. Slashing Mechanism:

    - Um böswilliges Verhalten zu verhindern, verwendet Cardano einen Slashing Mechanism. Validators, die unehrlich handeln, Transaktionen nicht korrekt validieren oder fehlerhafte Blocks produzieren, werden bestraft, indem ein Teil ihres gestakten ADA gekürzt wird.

    - Dies schafft starke wirtschaftliche Anreize für Validators, ehrlich zu handeln, und stellt die Integrität und Sicherheit des Netzwerks sicher.

3. Delegation and Pool Operation:

    - Staking Pools können Betriebsgebühren (eine Marge auf die Rewards) erheben, um ihre Infrastruktur zu betreiben. Dazu gehören fixe Kosten, die vom Pool Operator festgelegt

werden. Delegators erhalten ihre Rewards nach Abzug der Pool Fees, was einen ausgewogenen Anreiz sowohl für Operator als auch Delegators schafft, aktiv teilzunehmen.

- Rewards werden am Ende jeder Epoch verteilt, wobei die Leistung und Teilnahme des Staking Pools die Verteilung der ADA Rewards an alle Stakeholder bestimmen.

Anfallende Gebühren:

1. Transaction Fees:

- Transaction Fees auf Cardano werden in ADA bezahlt und sind in der Regel niedrig. Sie werden basierend auf der Größe der Transaktion und der aktuellen Netzwerkauslastung berechnet. Diese Gebühren werden an Validators gezahlt, um Transaktionen in neue Blocks aufzunehmen.

- Die Formel für die Gebühren lautet: a + b × size, wobei a eine Konstante ist (typischerweise 0,155381 ADA), b ein Koeffizient im Zusammenhang mit der Transaktionsgröße (0,000043946 ADA/Byte), und size sich auf die Größe der Transaktion in Bytes bezieht. Dadurch passen sich die Gebühren dynamisch an die Netzwerkauslastung und die Größe jeder Transaktion an.

2. Staking Pool Fees:

- Staking Pool Operators erheben Betriebskosten und eine Marge, um die Kosten für den Betrieb und die Wartung des Staking Pools zu decken. Diese Gebühren variieren zwischen den Pools, stellen aber sicher, dass Operators weiterhin ihre Dienstleistungen anbieten können, während sie Delegators Rewards bieten.

- Nach Abzug der Operator Fees werden die verbleibenden Rewards proportional zur Höhe des Stakes an die Delegators verteilt.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Der Energieverbrauch dieses Assets wird über mehrere Komponenten hinweg aggregiert:
Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte „Bottom-up"-Ansatz verwendet. Die Nodes werden als der zentrale Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet. Diese Annahmen basieren auf empirischen Erkenntnissen, die durch die Nutzung öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler gewonnen wurden. Die wichtigsten Determinanten für die Schätzung der verwendeten Hardware im Netzwerk sind die Anforderungen für den Betrieb der Client Software. Der Energieverbrauch der Hardwaregeräte wurde in zertifizierten Testlaboren gemessen.
Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wurde – wenn verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des betreffenden Assets im Scope zu identifizieren. Die Mappings werden regelmäßig basierend auf Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert.
Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk beruhen auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Aus Vorsichtsgründen werden im Zweifelsfall konservative Annahmen getroffen, d. h. höhere Schätzungen für nachteilige Auswirkungen.

Um den Energieverbrauch eines Tokens zu bestimmen, wird zunächst der Energieverbrauch des Netzwerks (binance_smart_chain) berechnet. Für den Energieverbrauch des Tokens wird dann ein Bruchteil des Energieverbrauchs des Netzwerks dem Token zugeordnet, der auf der Aktivität des Krypto-Assets innerhalb des Netzwerks basiert. Auch hier wird, wenn verfügbar, der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet. Die Mappings werden regelmäßig aktualisiert, basierend auf Daten der Digital Token Identifier Foundation.

S.15 Wesentliche Energiequellen

Um den Anteil erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler ermittelt. Wenn keine Informationen zur geografischen Verteilung der Nodes verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Incentivization Structure und ihres Consensus Mechanism vergleichbar sind. Diese Geo-Informationen werden mit öffentlichen Daten von Our World in Data kombiniert. Die Intensität wird als marginal energy cost in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit umfangreicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Share of electricity generated by renewables – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-renewables

S.16 Wesentliche Treibhausgasquellen (THG)

Um die GHG Emissions zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler ermittelt.
Wenn keine Informationen zur geografischen Verteilung der Nodes verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Incentivization Structure und ihres Consensus Mechanism vergleichbar sind. Diese Geo-Informationen werden mit öffentlichen Daten von Our World in Data kombiniert. Die Intensität wird als marginal emission in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit umfangreicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Carbon intensity of electricity generation – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity

4. Avalanche

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Avalanche	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	844 800,82200	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	25,4207037379	%
S.11 Energieintensität	0,00026	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	0.00000	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	317,19382	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	0,00010	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Avalanche AVAX ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Avalanche, Avalanche X Chain.
Das Avalanche-Blockchain-Netzwerk verwendet einen einzigartigen Proof-of-Stake-Konsensmechanismus namens Avalanche Consensus, der aus drei miteinander verbundenen Protokollen besteht: Snowball, Snowflake und Avalanche.

Avalanche Consensus Process:

1. Snowball Protocol:

   - Random Sampling: Jeder Validator wählt zufällig eine kleine, konstante Teilmenge anderer Validatoren aus.
   - Repeated Polling: Validatoren befragen diese ausgewählten Validatoren wiederholt, um die bevorzugte Transaktion zu bestimmen.
   - Confidence Counters: Validatoren führen Confidence Counters für jede Transaktion, die jedes Mal erhöht werden, wenn ein befragter Validator ihre bevorzugte Transaktion unterstützt.
   - Decision Threshold: Sobald der Confidence Counter einen vordefinierten Schwellenwert überschreitet, wird die Transaktion als akzeptiert betrachtet.

2. Snowflake Protocol:

   - Binary Decision: Erweitert das Snowball-Protokoll, indem ein binärer Entscheidungsprozess integriert wird. Validatoren entscheiden zwischen zwei konkurrierenden Transaktionen.
   - Binary Confidence: Confidence Counters werden verwendet, um die bevorzugte binäre Entscheidung zu verfolgen.

- Finality: Sobald eine binäre Entscheidung ein bestimmtes Vertrauensniveau erreicht, wird sie als endgültig betrachtet.

3. Avalanche Protocol:

- DAG Structure: Verwendet eine Directed Acyclic Graph (DAG)-Struktur zur Organisation von Transaktionen, was parallele Verarbeitung und höheren Durchsatz ermöglicht.
- Transaction Ordering: Transaktionen werden basierend auf ihren Abhängigkeiten zur DAG hinzugefügt, um eine konsistente Reihenfolge sicherzustellen.
- Consensus on DAG: Während die meisten Proof-of-Stake-Protokolle einen Byzantine Fault Tolerant (BFT)-Konsens verwenden, nutzt Avalanche den Avalanche Consensus. Validatoren erreichen Konsens über die Struktur und den Inhalt der DAG durch wiederholte Snowball- und Snowflake-Prozesse.

Die Avalanche X-Chain verwendet ebenfalls das Avalanche-Consensus-Protokoll, das auf wiederholtem Subsampling von Validatoren basiert, um Einigkeit über Transaktionen zu erzielen.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Avalanche AVAX ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Avalanche, Avalanche X Chain. Avalanche verwendet einen Konsensmechanismus namens Avalanche Consensus, der auf einer Kombination aus Validatoren, Staking und einem neuartigen Ansatz zur Konsensfindung basiert, um die Sicherheit und Integrität des Netzwerks zu gewährleisten.

1. Validators:

- Staking: Validatoren im Avalanche-Netzwerk müssen AVAX-Token staken. Die gestakte Menge beeinflusst die Wahrscheinlichkeit, als Vorschlagender oder Validator neuer Blöcke ausgewählt zu werden.
- Rewards: Validatoren verdienen Rewards für ihre Teilnahme am Konsensprozess. Diese Rewards sind proportional zur gestakten AVAX-Menge sowie zur Uptime und Performance bei der Validierung von Transaktionen.
- Delegation: Validatoren können auch Delegationen von anderen Token Holders annehmen. Delegators teilen die Rewards basierend auf der Höhe ihrer Delegation, was kleinere Inhaber dazu motiviert, indirekt zur Sicherung des Netzwerks beizutragen.

2. Economic Incentives:

- Block Rewards: Validatoren erhalten Block Rewards für das Vorschlagen und Validieren von Blöcken. Diese Rewards stammen aus der inflationsbedingten Ausgabe neuer AVAX-Token im Netzwerk.
- Transaction Fees: Validatoren verdienen auch einen Anteil der Transaction Fees, die von Nutzern gezahlt werden. Dazu gehören Gebühren für einfache Transaktionen, Interaktionen mit Smart Contracts und die Erstellung neuer Assets im Netzwerk.

3. Penalties:

- Slashing: Im Gegensatz zu einigen anderen PoS-Systemen verwendet Avalanche kein Slashing (d. h. keine Konfiszierung der gestakten Tokens) als Strafe für Fehlverhalten. Stattdessen setzt das Netzwerk auf den finanziellen Nachteil entgangener zukünftiger Rewards für Validatoren, die nicht konstant online sind oder sich böswillig verhalten.
- Uptime Requirements: Validatoren müssen eine hohe Uptime aufrechterhalten und Transaktionen korrekt validieren, um weiterhin Rewards zu erhalten. Schlechte Performance oder böswilliges Verhalten führen zu verpassten Rewards, was einen starken ökonomischen Anreiz für ehrliches Verhalten schafft.

Fees auf der Avalanche-Blockchain:

1. Transaction Fees:

   - Dynamic Fees: Transaction Fees auf Avalanche sind dynamisch und variieren je nach Netzwerkauslastung und Komplexität der Transaktionen. Dadurch bleiben die Gebühren fair und proportional zur Nutzung des Netzwerks.

   - Fee Burning: Ein Teil der Transaction Fees wird verbrannt und dauerhaft aus dem Umlauf genommen. Dieser deflationäre Mechanismus hilft, die Inflation durch Block Rewards auszugleichen und kann den Wert von AVAX langfristig steigern.

2. Smart Contract Fees:

   - Execution Costs: Gebühren für das Deployen und die Interaktion mit Smart Contracts werden basierend auf den benötigten Rechenressourcen berechnet. Diese Gebühren stellen sicher, dass das Netzwerk effizient bleibt und Ressourcen verantwortungsvoll genutzt werden.

3. Asset Creation Fees:

   - New Asset Creation: Die Erstellung neuer Assets (Tokens) auf dem Avalanche-Netzwerk ist mit Gebühren verbunden. Diese Gebühren verhindern Spam und stellen sicher, dass nur ernsthafte Projekte die Ressourcen des Netzwerks nutzen.

Auf der X-Chain erfolgen Validator-Anreize indirekt über die netzwerkweite AVAX-Ausgabe. Transaction Fees sind fix und werden verbrannt, um Spam zu verhindern und das gesamte AVAX-Angebot im Laufe der Zeit zu reduzieren.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Der Energieverbrauch dieses Assets wird über mehrere Komponenten hinweg aggregiert:
Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte „Bottom-up"-Ansatz verwendet. Die Nodes werden als der zentrale Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet. Diese Annahmen basieren auf empirischen Erkenntnissen durch die Nutzung öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler. Die wichtigsten Determinanten für die Schätzung der im Netzwerk verwendeten Hardware sind die Anforderungen für den Betrieb der Client Software. Der Energieverbrauch der Hardwaregeräte wurde in zertifizierten Testlaboren gemessen.
Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wird – wenn verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des jeweiligen Assets im Scope zu bestimmen. Die Mappings werden regelmäßig aktualisiert, basierend auf Daten der Digital Token Identifier Foundation.
Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk beruhen auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Aus Vorsichtsgründen werden im Zweifelsfall konservative Annahmen getroffen, d. h. höhere Schätzungen für nachteilige Auswirkungen.

Um den Energieverbrauch eines Tokens zu bestimmen, wird zunächst der Energieverbrauch der Netzwerke avalanche und avalanche_x_chain berechnet. Für den Energieverbrauch des Tokens wird ein Bruchteil des Energieverbrauchs des Netzwerks dem Token zugeordnet, der basierend auf der Aktivität des Crypto-Assets innerhalb des Netzwerks ermittelt wird.

S.15 Wesentliche Energiequellen

Um den Anteil erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler ermittelt. Wenn keine Informationen zur geografischen Verteilung der Nodes verfügbar sind, werden

Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Incentivization Structure und ihres Consensus Mechanism vergleichbar sind. Diese Geo-Informationen werden mit öffentlichen Daten von Our World in Data kombiniert. Die Intensität wird als marginal energy cost in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit umfangreicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Share of electricity generated by renewables – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-renewables

S.16 Wesentliche Treibhausgasquellen (THG)

Um die GHG Emissions zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler ermittelt.
Wenn keine Informationen zur geografischen Verteilung der Nodes verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Incentivization Structure und ihres Consensus Mechanism vergleichbar sind. Diese Geo-Informationen werden mit öffentlichen Daten von Our World in Data kombiniert. Die Intensität wird als marginal emission in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit umfangreicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Carbon intensity of electricity generation – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity

5. Litecoin

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Litecoin	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	1 209 097 309,65604	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	24.1347029759	%
S.11 Energieintensität	0.04625	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	0.00000	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	498 143,32934	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	0.01905	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Litecoin verwendet, wie Bitcoin, Proof of Work (PoW) als Konsensmechanismus, jedoch mit einigen wesentlichen Unterschieden:

1. Scrypt Hashing Algorithm: Im Gegensatz zum SHA-256-Algorithmus von Bitcoin verwendet Litecoin den Scrypt-Hashing-Algorithmus, der speicherintensiver ist. Dies macht das Mining von Litecoin für normale Nutzer zugänglicher und begrenzte in den frühen Jahren den Vorteil spezialisierter Hardware (wie ASICs).

2. Mining and Block Creation: Miner konkurrieren darum, kryptografische Rätsel zu lösen und fügen bei Erfolg neue Blöcke zur Blockchain hinzu. Dieser Prozess umfasst das Lösen des Scrypt-Algorithmus, der Rechenarbeit erfordert. Der erste Miner, der das Problem löst, erhält die Block-Belohnung und die Transaction Fees, die den Transaktionen im Block zugeordnet sind.

3. Block Time: Litecoin hat eine Blockzeit von 2,5 Minuten, deutlich schneller als die 10 Minuten bei Bitcoin. Dies bedeutet, dass Transaktionen schneller bestätigt werden, was die Gesamtnetzwerkgeschwindigkeit erhöht.

4. Block Reward Halving: Ähnlich wie bei Bitcoin gibt es bei Litecoin etwa alle vier Jahre ein Block-Reward-Halving-Ereignis. Zu Beginn erhielten Miner 50 LTC pro Block, aber diese Belohnung halbiert sich nach jedem Halving. Dieser Prozess setzt sich fort, bis das maximale Angebot von 84 Millionen LTC erreicht ist.

5. Difficulty Adjustment: Litecoin passt die Mining-Schwierigkeit ungefähr alle 2.016 Blöcke (ca. alle 3,5 Tage) an, um sicherzustellen, dass Blöcke weiterhin mit einer konstanten Rate von 2,5 Minuten pro Block gemined werden, unabhängig von Schwankungen der gesamten Netzwerk-Hashrate.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Litecoin verwendet, wie Bitcoin, den Proof-of-Work (PoW)-Konsensmechanismus, um Transaktionen zu sichern und Miner zu incentivieren.

Incentive Mechanisms:

1. Mining Rewards:

- Block Rewards: Miner werden mit Litecoin (LTC) belohnt, wenn sie erfolgreich neue Blöcke minen. Zu Beginn erhielten Miner 50 LTC pro Block, aber diese Belohnung halbiert sich etwa alle vier Jahre.
- Transaction Fees: Miner verdienen auch Transaction Fees aus den Transaktionen, die sie in den Blöcken aufnehmen. Nutzer zahlen Gebühren, um ihre Transaktionen von Minern schneller bestätigen zu lassen.

2. Halving:
Der Halving-Mechanismus stellt sicher, dass im Laufe der Zeit weniger Litecoins in Umlauf kommen, was ein deflationäres Modell schafft. Dies macht das Mining wertvoller, da das zirkulierende Angebot knapper wird, und motiviert Miner, weiterhin am Netzwerk teilzunehmen, auch wenn die Block-Belohnungen sinken.

3. Economic Security:
Die Kosten des Minings (z. B. Hardware und Strom) schaffen einen starken wirtschaftlichen Anreiz für Miner, ehrlich zu handeln. Wenn Miner versuchen zu betrügen oder das Netzwerk anzugreifen, riskieren sie den Verlust ihrer investierten Rechenarbeit, da ungültige Blöcke vom Netzwerk abgelehnt werden.

Fees auf der Litecoin-Blockchain:

- Transaction Fees: Nutzer zahlen für jede Transaktion eine Gebühr, die typischerweise in LTC pro Byte der Transaktionsdaten berechnet wird. Die Gebühren sind dynamisch und variieren je nach Netzwerkauslastung.
- Low Fees: Litecoin ist bekannt für seine relativ niedrigen Transaction Fees im Vergleich zu anderen Blockchains wie Bitcoin, was ihn ideal für kleinere Transaktionen und Micro-Payments macht.
- Fee Redistribution: Gesammelte Transaction Fees werden als Teil der Belohnungen an Miner verteilt, um deren Rolle bei der Validierung von Transaktionen und der Sicherung des Netzwerks zu honorieren.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte „Top-down"-Ansatz verwendet, bei dem eine wirtschaftliche Kalkulation der Miner zugrunde gelegt wird.
Miner sind Personen oder Geräte, die aktiv am Proof-of-Work-Konsensmechanismus teilnehmen. Sie werden als der zentrale Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet.

Hardware wird basierend auf dem Hash-Algorithmus des Konsensmechanismus (Scrypt) vorselektiert. Eine aktuelle Profitabilitätsschwelle wird auf Basis der Einnahmen- und Kostenstruktur für Mining-Operationen bestimmt. Nur Hardware, die über dieser Schwelle liegt, wird für das Netzwerk berücksichtigt.

Der Energieverbrauch des Netzwerks wird unter Berücksichtigung der Verteilung der Hardware, der Effizienzstufen für den Betrieb der Hardware und On-Chain-Informationen zu den Einnahmemöglichkeiten der Miner berechnet. Falls ein signifikanter Einsatz von Merge Mining bekannt ist, wird dies berücksichtigt.

Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wird – wenn verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des jeweiligen

Assets im Scope zu bestimmen. Die Mappings werden regelmäßig auf Basis der Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert.

Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk beruhen auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln.
Aus Vorsichtsgründen werden im Zweifelsfall konservative Annahmen getroffen, d. h. höhere Schätzungen für nachteilige Auswirkungen.

S.15 Wesentliche Energiequellen

Um den Anteil erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler ermittelt. Wenn keine Informationen zur geografischen Verteilung der Nodes verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Incentivization Structure und ihres Consensus Mechanism vergleichbar sind. Diese Geo-Informationen werden mit öffentlichen Daten von Our World in Data kombiniert. Die Intensität wird als marginal energy cost in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit umfangreicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Share of electricity generated by renewables – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-renewables

S.16 Wesentliche Treibhausgasquellen (THG)

Um die GHG Emissions zu bestimmen, werden die Standorte der Nodes mithilfe öffentlicher Informationsseiten, Open-Source-Crawler und intern entwickelter Crawler ermittelt.
Wenn keine Informationen zur geografischen Verteilung der Nodes verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Incentivization Structure und ihres Consensus Mechanism vergleichbar sind. Diese Geo-Informationen werden mit öffentlichen Daten von Our World in Data kombiniert. Die Intensität wird als marginal emission in Bezug auf eine zusätzliche Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit umfangreicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Carbon intensity of electricity generation – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity

6. Polkadot

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Polkadot	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	630 738,70803	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	27,3187045845	%
S.11 Energieintensität	0.00029	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	0.00000	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	186.15026	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	0.00009	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Polkadot DOT ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Binance Smart Chain, Huobi, Polkadot. Binance Smart Chain (BSC) verwendet einen hybriden Konsensmechanismus namens Proof of Staked Authority (PoSA), der Elemente von Delegated Proof of Stake (DPoS) und Proof of Authority (PoA) kombiniert. Diese Methode gewährleistet schnelle Blockzeiten und niedrige Gebühren bei gleichzeitigem Erhalt eines gewissen Maßes an Dezentralisierung und Sicherheit.

Core Components:
1. Validators (so-called "Cabinet Members"): Validatoren auf BSC sind dafür verantwortlich, neue Blöcke zu erzeugen, Transaktionen zu validieren und die Sicherheit des Netzwerks aufrechtzuerhalten. Um Validator zu werden, muss eine Entität eine beträchtliche Menge an BNB (Binance Coin) staken. Validatoren werden durch Staking und Abstimmung durch Token-Inhaber ausgewählt. Es gibt zu jedem Zeitpunkt 21 aktive Validatoren, die rotieren, um Dezentralisierung und Sicherheit zu gewährleisten.

2. Delegators: Token-Inhaber, die keine Validator-Nodes betreiben möchten, können ihre BNB-Token an Validatoren delegieren. Diese Delegation hilft den Validatoren, ihren Stake zu erhöhen und verbessert ihre Chancen, für die Blockproduktion ausgewählt zu werden. Delegatoren erhalten einen Anteil an den Belohnungen, die Validatoren erhalten, was eine breite Teilnahme an der Netzwerksicherheit incentiviert.

3. Candidates: Kandidaten sind Nodes, die die erforderliche Menge an BNB gestakt haben und im Pool warten, um Validatoren zu werden. Sie sind im Wesentlichen potenzielle Validatoren, die derzeit nicht aktiv sind, aber durch Community-Abstimmung in das Validator-Set gewählt werden können. Kandidaten spielen eine entscheidende Rolle, um sicherzustellen, dass stets ein ausreichender Pool von Nodes bereitsteht, Validierungsaufgaben zu übernehmen, wodurch die Netzwerkresilienz und Dezentralisierung erhalten bleibt. Consensus Process

4. Validator Selection: Validatoren werden basierend auf der Menge an gestaktem BNB und den von Delegatoren erhaltenen Stimmen ausgewählt. Je mehr BNB gestakt und Stimmen erhalten werden,

desto höher ist die Chance, ausgewählt zu werden, um Transaktionen zu validieren und neue Blöcke zu produzieren. Der Auswahlprozess umfasst sowohl die aktuellen Validatoren als auch den Pool der Kandidaten und gewährleistet so eine dynamische und sichere Rotation der Nodes.

5. Block Production: Die ausgewählten Validatoren wechseln sich bei der Blockproduktion in einer PoA-ähnlichen Weise ab, wodurch Blöcke schnell und effizient erzeugt werden. Validatoren validieren Transaktionen, fügen sie neuen Blöcken hinzu und übertragen diese Blöcke an das Netzwerk.

6. Transaction Finality: BSC erreicht schnelle Blockzeiten von etwa 3 Sekunden und eine schnelle Transaktionsfinalität. Dies wird durch den effizienten PoSA-Mechanismus erreicht, der es Validatoren ermöglicht, schnell Konsens zu erzielen. Security and Economic Incentives

7. Staking: Validatoren müssen eine erhebliche Menge an BNB staken, die als Sicherheit dient, um ihr ehrliches Verhalten zu gewährleisten. Dieser gestakte Betrag kann gekürzt (slashed) werden, wenn Validatoren böswillig handeln. Staking incentiviert Validatoren, im besten Interesse des Netzwerks zu handeln, um den Verlust ihres gestakten BNB zu vermeiden.

8. Delegation and Rewards: Delegatoren verdienen Belohnungen proportional zu ihrem Stake bei Validatoren. Dies incentiviert sie, zuverlässige Validatoren auszuwählen und an der Sicherheit des Netzwerks teilzunehmen. Validatoren und Delegatoren teilen sich Transaktionsgebühren als Belohnungen, was kontinuierliche wirtschaftliche Anreize bietet, die Netzwerksicherheit und -leistung aufrechtzuerhalten.

9. Transaction Fees: BSC verwendet niedrige Transaktionsgebühren, die in BNB bezahlt werden, was es für Nutzer kosteneffizient macht. Diese Gebühren werden von Validatoren als Teil ihrer Belohnungen eingezogen, was sie zusätzlich incentiviert, Transaktionen genau und effizient zu validieren.

Die Huobi Eco Chain (HECO) Blockchain verwendet einen Hybrid-Proof-of-Stake (HPoS)-Konsensmechanismus, der Elemente von Proof-of-Stake (PoS) kombiniert, um die Transaktionseffizienz und Skalierbarkeit zu verbessern.

Key Features of HECO's Consensus Mechanism:
1. Validator Selection: HECO unterstützt bis zu 21 Validatoren, die basierend auf ihrem Stake im Netzwerk ausgewählt werden.

2. Transaction Processing: Validatoren sind verantwortlich für die Verarbeitung von Transaktionen und das Hinzufügen von Blöcken zur Blockchain.

3. Transaction Finality: Der Konsensmechanismus gewährleistet eine schnelle Finalität und ermöglicht somit eine schnelle Bestätigung von Transaktionen.

4. Energy Efficiency: Durch die Nutzung von PoS-Elementen reduziert HECO den Energieverbrauch im Vergleich zu traditionellen Proof-of-Work-Systemen.

Polkadot, ein heterogenes Multi-Chain-Framework, das es verschiedenen Blockchains ermöglicht, zu interagieren, verwendet einen ausgefeilten Konsensmechanismus namens Nominated Proof-of-Stake (NPoS). Dieser Mechanismus kombiniert Elemente von Proof-of-Stake (PoS) und ein geschichtetes Konsensmodell mit mehreren Rollen und Phasen.

Core Components:
1. Validators: Validatoren sind verantwortlich für die Produktion neuer Blöcke und die Finalisierung der Relay Chain, der Hauptkette von Polkadot. Sie staken DOT-Token und validieren Transaktionen, wodurch die Sicherheit und Integrität des Netzwerks gewährleistet wird.

2. Nominators: Nominatoren delegieren ihren Stake an vertrauenswürdige Validatoren und wählen diejenigen aus, von denen sie glauben, dass sie ehrlich und effektiv handeln. Sie teilen die Belohnungen und Strafen der Validatoren, die sie nominieren.

3. Collators: Kollatoren betreiben Parachains (einzelne Blockchains, die sich mit der Polkadot-Relay-Chain verbinden), indem sie Transaktionen von Nutzern sammeln und Zustandsübergangsbeweise für Validatoren erzeugen.

Sustainability indicators according to MiCAR 66 (5)

4. Fishermen: Fishermen überwachen das Netzwerk auf bösartige Aktivitäten. Sie melden schlechtes Verhalten an die Validatoren, um die Netzwerksicherheit aufrechtzuerhalten.

Consensus Process:

Der Konsensmechanismus von Polkadot funktioniert durch eine Kombination aus zwei Schlüsselprotokollen: GRANDPA (GHOST-based Recursive Ancestor Deriving Prefix Agreement) und BABE (Blind Assignment for Blockchain Extension).

1. BABE (Block Production): BABE ist der Mechanismus zur Blockproduktion. Er funktioniert ähnlich wie eine Lotterie, bei der Validatoren pseudozufällig Slots zur Blockproduktion zugewiesen werden, basierend auf ihrem Stake. Jeder Validator signiert die von ihm produzierten Blöcke, die dann durch das Netzwerk verbreitet werden.

2. GRANDPA (Finality): GRANDPA ist das Finality-Gadget, das ein höheres Maß an Sicherheit bietet, indem es Blöcke nach ihrer Erstellung finalisiert. Anders als bei traditionellen Blockchains, bei denen Blöcke nach einer bestimmten Anzahl von Bestätigungen als final gelten, ermöglicht GRANDPA asynchrone Finalität. Validatoren stimmen über Chains ab, und sobald eine Supermehrheit zustimmt, wird die Chain sofort finalisiert.

Detailed Steps:
1. Block Production (BABE):
- Slot Allocation: Validatoren werden ausgewählt, um in bestimmten Zeit-Slots Blöcke zu produzieren.
- Block Proposal: Der für einen Slot ausgewählte Validator schlägt einen Block vor, der neue Transaktionen und Zustandsänderungen enthält.

2. Block Propagation and Preliminary Consensus: Vorgeschlagene Blöcke werden über das Netzwerk verbreitet, wo andere Validatoren die Korrektheit der Transaktionen und Zustandsübergänge überprüfen.

3. Finalization (GRANDPA):
- Voting on Blocks: Validatoren stimmen über die Chains ab, von denen sie glauben, dass sie die korrekte Historie darstellen.
- Supermajority Agreement: Sobald mehr als zwei Drittel der Validatoren einem Block zustimmen, wird er finalisiert.
- Instant Finality: Dieser Finalitätsprozess stellt sicher, dass ein Block, sobald er finalisiert ist, irreversibel ist und Teil der kanonischen Chain wird.

4. Rewards and Penalties: Validatoren und Nominatoren verdienen Belohnungen für die Teilnahme am Konsensprozess und die Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit. Fehlverhalten, wie das Produzieren ungültiger Blöcke oder Offline-Sein, führt zu Strafen, einschließlich Slashing der gestakten Token.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Polkadot DOT ist auf den folgenden Netzwerken präsent: Binance Smart Chain, Huobi, Polkadot. Binance Smart Chain (BSC) verwendet den Proof of Staked Authority (PoSA)-Konsensmechanismus, um die Netzwerksicherheit zu gewährleisten und die Teilnahme von Validatoren und Delegatoren zu incentivieren.

Incentive Mechanisms
1. Validators:

- Staking Rewards: Validatoren müssen eine beträchtliche Menge an BNB staken, um am Konsensprozess teilzunehmen. Sie verdienen Belohnungen in Form von Transaktionsgebühren und Blockbelohnungen.
- Selection Process: Validatoren werden basierend auf der Menge an gestaktem BNB und den von Delegatoren erhaltenen Stimmen ausgewählt. Je mehr BNB gestakt und Stimmen

erhalten werden, desto höher sind die Chancen, ausgewählt zu werden, um Transaktionen zu validieren und neue Blöcke zu produzieren.

2. Delegators:

- Delegated Staking: Token-Inhaber können ihr BNB an Validatoren delegieren. Diese Delegation erhöht den Gesamtstake des Validators und verbessert dessen Chancen, für die Blockproduktion ausgewählt zu werden.

- Shared Rewards: Delegatoren verdienen einen Teil der Belohnungen, die Validatoren erhalten. Dies incentiviert Token-Inhaber, durch die Auswahl zuverlässiger Validatoren an der Sicherheit und Dezentralisierung des Netzwerks teilzunehmen.

3. Candidates:
Pool of Potential Validators: Kandidaten sind Nodes, die die erforderliche Menge an BNB gestakt haben und darauf warten, aktive Validatoren zu werden. Sie stellen sicher, dass stets ein ausreichender Pool an Nodes bereitsteht, Validierungsaufgaben zu übernehmen, und erhalten so die Netzwerkresilienz.

4. Economic Security:

- Slashing: Validatoren können für bösartiges Verhalten oder das Nichterfüllen ihrer Aufgaben bestraft werden. Zu den Strafen gehört das Slashing eines Teils ihrer gestakten Token, wodurch sichergestellt wird, dass Validatoren im besten Interesse des Netzwerks handeln.

- Opportunity Cost: Staking erfordert, dass Validatoren und Delegatoren ihre BNB-Token sperren, was einen wirtschaftlichen Anreiz schafft, ehrlich zu handeln, um den Verlust ihrer gestakten Vermögenswerte zu vermeiden.

Fees on the Binance Smart Chain:
1. Transaction Fees:

- Low Fees: BSC ist bekannt für niedrige Transaktionsgebühren im Vergleich zu anderen Blockchain-Netzwerken. Diese Gebühren werden in BNB bezahlt und sind essenziell für den Betrieb des Netzwerks und die Vergütung der Validatoren.

- Dynamic Fee Structure: Transaktionsgebühren können je nach Netzwerkauslastung und Komplexität der Transaktionen variieren. BSC stellt jedoch sicher, dass die Gebühren deutlich niedriger bleiben als auf dem Ethereum-Mainnet.

2. Block Rewards:
Incentivizing Validators: Validatoren verdienen neben Transaktionsgebühren auch Blockbelohnungen. Diese Belohnungen werden an Validatoren für ihre Rolle bei der Aufrechterhaltung des Netzwerks und der Verarbeitung von Transaktionen verteilt.

3. Cross-Chain Fees:
Interoperability Costs: BSC unterstützt Cross-Chain-Kompatibilität und ermöglicht es, Vermögenswerte zwischen Binance Chain und Binance Smart Chain zu transferieren. Diese Cross-Chain-Operationen verursachen minimale Gebühren, fördern nahtlose Asset-Transfers und verbessern die Nutzererfahrung.

4. Smart Contract Fees:
Das Bereitstellen und Interagieren mit Smart Contracts auf BSC beinhaltet Gebühren, die auf den benötigten Rechenressourcen basieren. Diese Gebühren werden ebenfalls in BNB bezahlt und sind kosteneffizient gestaltet, um Entwickler zu ermutigen, auf der BSC-Plattform zu bauen.

Die Huobi Eco Chain (HECO) Blockchain verwendet einen Hybrid-Proof-of-Stake (HPoS)-Konsensmechanismus, der Elemente von Proof-of-Stake (PoS) kombiniert, um die Transaktionseffizienz und Skalierbarkeit zu verbessern.

Incentive Mechanism:
1. Validator Rewards:
Validatoren werden basierend auf ihrem Stake im Netzwerk ausgewählt. Sie verarbeiten

Transaktionen und fügen Blöcke zur Blockchain hinzu. Validatoren erhalten Belohnungen in Form von Transaktionsgebühren für ihre Rolle bei der Aufrechterhaltung der Integrität der Blockchain.

2. Staking Participation:
Nutzer können Huobi Token (HT) staken, um Validatoren zu werden oder ihre Token an bestehende Validatoren zu delegieren. Staking hilft, das Netzwerk zu sichern, und im Gegenzug erhalten Teilnehmer einen Teil der Transaktionsgebühren als Belohnung.

Applicable Fees:
1. Transaction Fees (Gas Fees):
Nutzer zahlen Gas Fees in HT-Token, um Transaktionen auszuführen und mit Smart Contracts im HECO-Netzwerk zu interagieren. Diese Gebühren entschädigen Validatoren für die Verarbeitung und Validierung von Transaktionen.

2. Smart Contract Execution Fees:
Das Bereitstellen und Interagieren mit Smart Contracts verursacht zusätzliche Gebühren, die ebenfalls in HT-Token bezahlt werden. Diese Gebühren decken die für die Ausführung des Contract-Codes erforderlichen Rechenressourcen ab.
Polkadot verwendet einen Konsensmechanismus namens Nominated Proof-of-Stake (NPoS), der eine Kombination aus Validatoren, Nominatoren und einem einzigartigen geschichteten Konsensprozess umfasst, um das Netzwerk zu sichern:

Incentive Mechanisms:
1. Validators:

- Staking Rewards: Validatoren sind verantwortlich für die Produktion neuer Blöcke und die Finalisierung der Relay Chain. Sie werden mit Staking Rewards incentiviert, die proportional zu ihrem Stake und ihrer Leistung im Konsensprozess verteilt werden. Validatoren verdienen diese Belohnungen für die Aufrechterhaltung der Uptime und die korrekte Validierung von Transaktionen.

- Commission: Validatoren können einen Provisionssatz festlegen, den sie auf die von ihren Nominatoren verdienten Belohnungen erheben. Dies incentiviert sie, gut zu performen, um mehr Nominatoren anzuziehen.

2. Nominators:

- Delegation: Nominatoren staken ihre Token, indem sie sie an vertrauenswürdige Validatoren delegieren. Sie teilen die von den Validatoren verdienten Belohnungen. Dieser Mechanismus incentiviert Nominatoren, sorgfältig zuverlässige Validatoren auszuwählen.

- Rewards Distribution: Die Belohnungen werden zwischen Validatoren und ihren Nominatoren basierend auf der Höhe des von jeder Partei beigetragenen Stakes verteilt. Dies stellt sicher, dass beide Parteien incentiviert sind, die Sicherheit des Netzwerks aufrechtzuerhalten.

3. Collators:
Parachain Maintenance: Kollatoren warten Parachains, indem sie Transaktionen sammeln und Zustandsübergangsbeweise für Validatoren erzeugen. Sie werden für ihre Rolle bei der Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit und Sicherheit der Parachain belohnt.

4. Fishermen:
Monitoring: Fishermen sind dafür verantwortlich, das Netzwerk auf bösartige Aktivitäten zu überwachen. Sie werden dafür belohnt, bösartiges Verhalten zu identifizieren und zu melden, was zur Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit beiträgt.

5. Economic Penalties:

- Slashing: Validatoren und Nominatoren sehen sich Strafen in Form von Slashing gegenüber, wenn sie sich an bösartigen Aktivitäten beteiligen, wie etwa Double-Signing oder längeren Offline-Phasen. Slashing führt zum Verlust eines Teils ihrer gestakten Token, was als starke Abschreckung gegen schlechtes Verhalten dient.

Sustainability indicators according to MiCAR 66 (5)

- Unbonding Period: Um gestakte Token abzuziehen, müssen Teilnehmer eine Unbonding Period durchlaufen, während der ihre Token weiterhin dem Risiko des Slashings ausgesetzt sind. Dies stellt eine fortgesetzte Netzwerksicherheit sicher, selbst wenn Validatoren oder Nominatoren sich zum Ausstieg entscheiden.

Fees on the Polkadot Blockchain:
1. Transaction Fees:

- Dynamic Fees: Transaktionsgebühren auf Polkadot sind dynamisch und passen sich basierend auf der Netzwerknachfrage und der Komplexität der Transaktion an. Dieses Modell stellt sicher, dass Gebühren fair bleiben und proportional zur Netznutzung sind.
- Fee Burn: Ein Teil der Transaktionsgebühren wird verbrannt (dauerhaft aus dem Umlauf entfernt), was hilft, die Inflation zu kontrollieren und potenziell den Wert der verbleibenden Token zu erhöhen.

2. Smart Contract Fees:
Execution Costs: Gebühren für das Bereitstellen und Interagieren mit Smart Contracts auf Polkadot basieren auf den benötigten Rechenressourcen. Dies fördert eine effiziente Nutzung der Netzwerkressourcen.

3. Parachain Slot Auction Fees:
Bidding for Slots: Projekte, die einen Parachain-Slot sichern möchten, müssen an einer Slot-Auktion teilnehmen. Sie bieten DOT-Token, und die Höchstbietenden gewinnen das Recht, eine Parachain für einen bestimmten Zeitraum zu betreiben. Dieser Prozess stellt sicher, dass nur seriöse Projekte mit erheblicher Unterstützung Parachain-Slots sichern können, was zur Gesamtqualität und Sicherheit des Netzwerks beiträgt.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Der Energieverbrauch dieses Vermögenswerts wird über mehrere Komponenten aggregiert: Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte "Bottom-up"-Ansatz verwendet. Die Knoten werden als der zentrale Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet. Diese Annahmen basieren auf empirischen Erkenntnissen, die durch die Nutzung von öffentlichen Informationsseiten, Open-Source-Crawlern und intern entwickelten Crawlern gewonnen wurden. Die wesentlichen Bestimmungsfaktoren für die Schätzung der im Netzwerk verwendeten Hardware sind die Anforderungen für den Betrieb der Client-Software. Der Energieverbrauch der Hardware-Geräte wurde in zertifizierten Testlaboren gemessen. Bei der Berechnung des Energieverbrauchs haben wir – falls verfügbar – den Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des betreffenden Vermögenswerts im Geltungsbereich zu bestimmen, und wir aktualisieren die Zuordnungen regelmäßig auf der Grundlage von Daten der Digital Token Identifier Foundation. Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk basieren auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Nach dem Vorsorgeprinzip treffen wir im Zweifelsfall Annahmen auf der konservativen Seite, d.h. wir machen höhere Schätzungen für die nachteiligen Auswirkungen.

Um den Energieverbrauch eines Tokens zu bestimmen, wird zunächst der Energieverbrauch des/der Netzwerke(s) binance_smart_chain, huobi berechnet. Für den Energieverbrauch des Tokens wird ein Bruchteil des Energieverbrauchs des Netzwerks dem Token zugeschrieben, der auf der Grundlage der Aktivität des Krypto-Assets innerhalb des Netzwerks bestimmt wird. Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wird – falls verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des Vermögenswerts im Geltungsbereich zu bestimmen. Die Zuordnungen werden regelmäßig auf der Grundlage von Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert. Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk basieren auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Nach dem

Vorsorgeprinzip treffen wir im Zweifelsfall Annahmen auf der konservativen Seite, d.h. wir machen höhere Schätzungen für die nachteiligen Auswirkungen.

S.15 Wesentliche Energiequellen

Um den Anteil der Nutzung erneuerbarer Energien zu bestimmen, werden die Standorte der Knoten mithilfe von öffentlichen Informationsseiten, Open-Source-Crawlern und intern entwickelten Crawlern ermittelt. Wenn keine Informationen über die geografische Verteilung der Knoten verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Anreizstruktur und ihres Konsensmechanismus vergleichbar sind. Diese Geoinformationen werden mit öffentlichen Informationen von Our World in Data zusammengeführt, siehe Zitat. Die Intensität wird als die marginalen Energiekosten in Bezug auf eine weitere Transaktion berechnet. Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit wesentlicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Share of electricity generated by renewables – Ember and Energy Institute" [Datensatz].

Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-renewables

S.16 Wesentliche Treibhausgasquellen (THG)

Um die THG-Emissionen zu bestimmen, werden die Standorte der Knoten mithilfe von öffentlichen Informationsseiten, Open-Source-Crawlern und intern entwickelten Crawlern ermittelt. Wenn keine Informationen über die geografische Verteilung der Knoten verfügbar sind, werden Referenznetzwerke verwendet, die hinsichtlich ihrer Anreizstruktur und ihres Konsensmechanismus vergleichbar sind. Diese Geoinformationen werden mit öffentlichen Informationen von Our World in Data zusammengeführt, siehe Zitat. Die Intensität wird als die marginalen Emissionen in Bezug auf eine weitere Transaktion berechnet.

Ember (2025); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) – mit wesentlicher Verarbeitung durch Our World in Data. „Carbon intensity of electricity generation – Ember and Energy Institute" [Datensatz]. Ember, „Yearly Electricity Data Europe"; Ember, „Yearly Electricity Data"; Energy Institute, „Statistical Review of World Energy" [Originaldaten]. Abgerufen von https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity Lizenziert unter CC BY 4.0

7. Polygon

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Polygon	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	89 636,32266	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	%
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	%
S.11 Energieintensität	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	tCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Polygon POL ist auf den folgenden Netzwerken vorhanden: Ethereum, Polygon. Der Proof-of-Stake (PoS)-Konsensmechanismus des Krypto-Assets, der 2022 mit "The Merge" eingeführt wurde, ersetzt das Mining durch das Staking von Validatoren. Validatoren müssen mindestens 32 ETH staken. Bei jedem Block wird ein Validator zufällig ausgewählt, um den nächsten Block vorzuschlagen. Nach dem Vorschlag überprüfen die anderen Validatoren die Integrität des Blocks.

Das Netzwerk arbeitet mit einem Slot- und Epochen-System, bei dem alle 12 Sekunden ein neuer Block vorgeschlagen wird und die Finalisierung nach zwei Epochen (~12,8 Minuten) mittels Casper-FFG erfolgt. Die Beacon Chain koordiniert die Validatoren, während die Fork-Choice-Regel (LMD-GHOST) sicherstellt, dass die Kette den schwersten akkumulierten Validator-Stimmen folgt. Validatoren erhalten Belohnungen für das Vorschlagen und Verifizieren von Blöcken, müssen aber mit Slashing bei bösartigem Verhalten oder Inaktivität rechnen. PoS zielt darauf ab, die Energieeffizienz, Sicherheit und Skalierbarkeit zu verbessern, wobei zukünftige Upgrades wie Proto-Danksharding die Transaktionseffizienz erhöhen werden.

Polygon, früher bekannt als Matic Network, ist eine Layer-2-Skalierungslösung für Ethereum, die einen hybriden Konsensmechanismus verwendet. Hier ist eine detaillierte Erklärung, wie Polygon einen Konsens erreicht:

Grundkonzepte:

1. Proof of Stake (PoS):

    - Validatorenauswahl: Validatoren im Polygon-Netzwerk werden basierend auf der Anzahl der MATIC-Token ausgewählt, die sie gestaked haben. Je mehr Token gestaked sind, desto höher ist die Chance, zur Validierung von Transaktionen und zur Erstellung neuer Blöcke ausgewählt zu werden.

    - Delegation: Token-Inhaber, die keinen Validator-Knoten betreiben möchten, können ihre MATIC-Token an Validatoren delegieren. Delegatoren haben Anteil an den von den Validatoren verdienten Belohnungen.

2. Plasma Chains:

    - Off-Chain-Skalierung: Plasma ist ein Framework zur Erstellung von Child-Chains, die neben der Hauptkette von Ethereum betrieben werden. Diese Child-Chains können Transaktionen off-chain verarbeiten und nur den endgültigen Zustand an die Ethereum-Hauptkette übermitteln, was den Durchsatz erheblich erhöht und die Überlastung reduziert.

    - Fraud Proofs: Plasma verwendet einen Fraud-Proof-Mechanismus, um die Sicherheit von Off-Chain-Transaktionen zu gewährleisten. Wenn eine betrügerische Transaktion entdeckt wird, kann sie angefochten und rückgängig gemacht werden.

Konsensprozess:

1. Transaktionsvalidierung: Transaktionen werden zuerst von Validatoren validiert, die MATIC-Token gestaked haben. Diese Validatoren bestätigen die Gültigkeit von Transaktionen und fügen sie in Blöcke ein.

2. Blockerstellung:

    - Vorschlagen und Abstimmen: Validatoren schlagen neue Blöcke basierend auf ihren gestaketen Token vor und nehmen an einem Abstimmungsprozess teil, um einen Konsens über den nächsten Block zu erzielen. Der Block mit der Mehrheit der Stimmen wird der Blockchain hinzugefügt.

    - Checkpointing: Polygon verwendet periodisches Checkpointing, bei dem Snapshots der Polygon-Sidechain an die Ethereum-Hauptkette übermittelt werden. Dieser Prozess gewährleistet die Sicherheit und Finalität von Transaktionen im Polygon-Netzwerk.

3. Plasma Framework:

    - Child-Chains: Transaktionen können auf Child-Chains verarbeitet werden, die mit dem Plasma-Framework erstellt wurden. Diese Transaktionen werden off-chain validiert, und nur der endgültige Zustand wird an die Ethereum-Hauptkette übermittelt.

    - Fraud Proofs: Wenn eine betrügerische Transaktion auftritt, kann sie innerhalb eines bestimmten Zeitraums mithilfe von Fraud Proofs angefochten werden. Dieser Mechanismus gewährleistet die Integrität von Off-Chain-Transaktionen.

Sicherheit und wirtschaftliche Anreize:

1. Anreize für Validatoren:

    - Staking-Belohnungen: Validatoren verdienen Belohnungen für das Staken von MATIC-Token und die Teilnahme am Konsensprozess. Diese Belohnungen werden in MATIC-Token ausgezahlt und sind proportional zum gestaketen Betrag und der Leistung des Validators.

    - Transaktionsgebühren: Validatoren verdienen auch einen Teil der von den Nutzern gezahlten Transaktionsgebühren. Dies bietet einen zusätzlichen finanziellen Anreiz, die Integrität und Effizienz des Netzwerks aufrechtzuerhalten.

2. Delegation: Geteilte Belohnungen: Delegatoren verdienen einen Anteil an den Belohnungen der Validatoren, an die sie delegieren. Dies ermutigt mehr Token-Inhaber, durch die Wahl zuverlässiger Validatoren an der Sicherung des Netzwerks teilzunehmen.

3. Ökonomische Sicherheit: Slashing: Validatoren können für bösartiges Verhalten oder die Nichterfüllung ihrer Pflichten bestraft werden. Diese Strafe, bekannt als Slashing, beinhaltet den Verlust eines Teils ihrer gestaketen Token und stellt sicher, dass Validatoren im besten Interesse des Netzwerks handeln.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Polygon POL ist auf den folgenden Netzwerken vorhanden: Ethereum, Polygon.

Das PoS-System des Krypto-Assets sichert Transaktionen durch Anreize für Validatoren und wirtschaftliche Strafen. Validatoren staken mindestens 32 ETH und verdienen Belohnungen für das Vorschlagen von Blöcken, das Bestätigen gültiger Blöcke und die Teilnahme an Sync-Komitees. Die Belohnungen werden in neu ausgegebenen ETH und Transaktionsgebühren gezahlt.

Unter EIP-1559 bestehen die Transaktionsgebühren aus einer Basisgebühr, die zur Reduzierung des Angebots verbrannt wird, und einer optionalen Prioritätsgebühr (Tip), die an die Validatoren gezahlt wird. Validatoren müssen mit Slashing rechnen, wenn sie bösartig handeln, und erhalten Strafen für Inaktivität.

Dieses System zielt darauf ab, die Sicherheit zu erhöhen, indem Anreize aufeinander abgestimmt werden, während die Gebührenstruktur des Krypto-Assets bei hoher Netzwerkaktivität vorhersehbarer und deflationärer wird.

Polygon verwendet eine Kombination aus Proof of Stake (PoS) und dem Plasma-Framework, um die Netzwerksicherheit zu gewährleisten, die Teilnahme zu incentivieren und die Transaktionsintegrität aufrechtzuerhalten.

Anreizmechanismen:

1. Validatoren:

    - Staking-Belohnungen: Validatoren auf Polygon sichern das Netzwerk, indem sie MATIC-Token staken. Sie werden ausgewählt, um Transaktionen zu validieren und neue Blöcke zu erstellen, basierend auf der Anzahl der von ihnen gestaketen Token. Validatoren erhalten für ihre Dienste Belohnungen in Form von neu geprägten MATIC-Token und Transaktionsgebühren.

    - Blockerstellung: Validatoren sind für das Vorschlagen und Abstimmen über neue Blöcke verantwortlich. Der ausgewählte Validator schlägt einen Block vor, und andere Validatoren überprüfen und validieren ihn. Validatoren werden dazu angeregt, ehrlich und effizient zu handeln, um Belohnungen zu verdienen und Strafen zu vermeiden.

    - Checkpointing: Validatoren übermitteln regelmäßig Checkpoints an die Ethereum-Hauptkette und gewährleisten so die Sicherheit und Finalität der auf Polygon verarbeiteten Transaktionen. Dies bietet eine zusätzliche Sicherheitsebene, indem die Robustheit von Ethereum genutzt wird.

2. Delegatoren:

    - Delegation: Token-Inhaber, die keinen Validator-Knoten betreiben möchten, können ihre MATIC-Token an vertrauenswürdige Validatoren delegieren. Delegatoren erhalten einen Teil der von den Validatoren verdienten Belohnungen, was sie dazu anregt, zuverlässige und leistungsfähige Validatoren zu wählen.

    - Geteilte Belohnungen: Die von den Validatoren verdienten Belohnungen werden mit den Delegatoren geteilt, basierend auf dem Anteil der delegierten Token. Dieses System fördert eine breite Beteiligung und verbessert die Dezentralisierung des Netzwerks.

3. Ökonomische Sicherheit:

    - Slashing: Validatoren können durch einen Prozess namens Slashing bestraft werden, wenn sie sich bösartig verhalten oder ihre Pflichten nicht korrekt erfüllen. Dies umfasst das doppelte Signieren oder das Offline-Gehen für längere Zeiträume. Slashing führt zum Verlust eines Teils der gestaketen Token und wirkt als starkes Abschreckungsmittel gegen unehrliche Handlungen.

    - Bond-Anforderungen: Validatoren müssen eine erhebliche Menge an MATIC-Token als Sicherheit hinterlegen (bond), um am Konsensprozess teilzunehmen. Dies stellt sicher, dass sie ein ureigenes Interesse an der Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit und -integrität haben.

Gebühren auf der Polygon-Blockchain

4. Transaktionsgebühren:

    - Niedrige Gebühren: Einer der Hauptvorteile von Polygon sind die niedrigen Transaktionsgebühren im Vergleich zur Ethereum-Hauptkette. Die Gebühren werden in MATIC-Token bezahlt und sind so gestaltet, dass sie erschwinglich sind, um einen hohen Transaktionsdurchsatz und die Benutzerakzeptanz zu fördern.

    - Dynamische Gebühren: Die Gebühren auf Polygon können je nach Netzwerküberlastung und Transaktionskomplexität variieren. Sie bleiben jedoch deutlich niedriger als die auf Ethereum, was Polygon zu einer attraktiven Option für Benutzer und Entwickler macht.

5. Smart-Contract-Gebühren: Bereitstellungs- und Ausführungskosten: Die Bereitstellung von und die Interaktion mit Smart Contracts auf Polygon verursachen Gebühren, die auf den erforderlichen Rechenressourcen basieren. Diese Gebühren werden ebenfalls in MATIC-Token bezahlt und sind viel niedriger als auf Ethereum, was es für Entwickler kostengünstig macht, dezentrale Anwendungen (dApps) auf Polygon zu erstellen und zu warten.

6. Plasma Framework: Zustandsübertragungen und Abhebungen: Das Plasma-Framework ermöglicht die Off-Chain-Verarbeitung von Transaktionen, die periodisch gebündelt und an die Ethereum-Hauptkette übermittelt werden. Die mit diesen Prozessen verbundenen Gebühren werden ebenfalls in MATIC-Token bezahlt und helfen, die Gesamtkosten für die Nutzung des Netzwerks zu senken.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Der Energieverbrauch dieses Vermögenswerts wird über mehrere Komponenten aggregiert: Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte "Bottom-up"-Ansatz verwendet. Die Knoten werden als der zentrale Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet. Diese Annahmen basieren auf empirischen Erkenntnissen, die durch die Nutzung von öffentlichen Informationsseiten, Open-Source-Crawlern und intern entwickelten Crawlern gewonnen wurden. Die wesentlichen Bestimmungsfaktoren für die Schätzung der im Netzwerk verwendeten Hardware sind die Anforderungen für den Betrieb der Client-Software. Der Energieverbrauch der Hardware-Geräte wurde in zertifizierten Testlaboren gemessen. Aufgrund der Struktur dieses Netzwerks ist nicht nur das Mainnet für den Energieverbrauch verantwortlich. Um die Struktur adäquat zu berechnen, muss auch ein Anteil am Energieverbrauch des verbundenen Netzwerks, Ethereum, berücksichtigt werden, da das verbundene Netzwerk ebenfalls für die Sicherheit zuständig ist. Dieser Anteil wird auf Basis des Gasverbrauchs bestimmt. Bei der Berechnung des Energieverbrauchs haben wir – falls verfügbar – den Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des betreffenden Vermögenswerts im Geltungsbereich zu bestimmen, und wir aktualisieren die Zuordnungen regelmäßig auf der Grundlage von Daten der Digital Token Identifier Foundation. Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk basieren auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Nach dem

Vorsorgeprinzip treffen wir im Zweifelsfall Annahmen auf der konservativen Seite, d.h. wir machen höhere Schätzungen für die nachteiligen Auswirkungen.

Um den Energieverbrauch eines Tokens zu bestimmen, wird zunächst der Energieverbrauch des/der Netzwerke(s) Ethereum berechnet. Für den Energieverbrauch des Tokens wird ein Bruchteil des Energieverbrauchs des Netzwerks dem Token zugeschrieben, der auf der Grundlage der Aktivität des Krypto-Assets innerhalb des Netzwerks bestimmt wird. Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wird – falls verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des Vermögenswerts im Geltungsbereich zu bestimmen. Die Zuordnungen werden regelmäßig auf der Grundlage von Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert. Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk basieren auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Nach dem Vorsorgeprinzip treffen wir im Zweifelsfall Annahmen auf der konservativen Seite, d.h. wir machen höhere Schätzungen für die nachteiligen Auswirkungen.

S.15 Key energy sources and methodologies

NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh

S.16 Key GHG sources and methodologies

NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh

8. Cosmos

Quantitative Information

Feld	Wert	Einheit
S.1 Name	V-Bank AG	/
S.2 Relevante juristische Personenkennziffer (LEI)	529900FB29C36LKTAW50	/
S.3 Name des Krypto-Assets	Cosmos	/
S.6 Beginn des Zeitraums der Offenlegung	2024-05-30	/
S.7 Ende des Zeitraums der Offenlegung	2025-05-30	/
S.8 Energieverbrauch	186 481,16967	kWh/a
S.10 Erneuerbarer Energieverbrauch	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	%
S.11 Energieintensität	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	kWh
S.12 Scope-1-DLT-Treibhausgasemissionen – Kontrolliert	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	tCO2e
S.13 Scope-2-DLT-Treibhausgasemissionen – Zugekauft	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	tCO2e
S.14 Treibhausgasintensität (GHG-Intensität)	NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh	kgCO2e

Qualitative Information

S.4 Konsensmechanismus

Cosmos ATOM ist auf den folgenden Netzwerken vorhanden: Binance Smart Chain, Bitsong, Cosmos, Cronos, Ethereum, Injective, Osmosis.

Die Binance Smart Chain (BSC) verwendet einen hybriden Konsensmechanismus namens Proof of Staked Authority (PoSA), der Elemente von Delegated Proof of Stake (DPoS) und Proof of Authority (PoA) kombiniert. Diese Methode gewährleistet schnelle Blockzeiten und niedrige Gebühren bei gleichzeitigem Erhalt eines gewissen Maßes an Dezentralisierung und Sicherheit.

Kernkomponenten:

1. Validatoren (sogenannte „Cabinet Members"): Validatoren auf der BSC sind für die Erstellung neuer Blöcke, die Validierung von Transaktionen und die Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit verantwortlich. Um Validator zu werden, muss eine Entität eine erhebliche Menge an BNB (Binance Coin) staken. Validatoren werden durch Staking und Abstimmung durch Token-Inhaber ausgewählt. Es gibt zu jedem Zeitpunkt 21 aktive Validatoren, die rotieren, um Dezentralisierung und Sicherheit zu gewährleisten.

2. Delegatoren: Token-Inhaber, die keine Validator-Knoten betreiben möchten, können ihre BNB-Token an Validatoren delegieren. Diese Delegation hilft Validatoren, ihren Stake zu erhöhen und verbessert ihre Chancen, zur Blockerstellung ausgewählt zu werden. Delegatoren erhalten einen Anteil an den Belohnungen, die Validatoren erhalten, was einen Anreiz für eine breite Beteiligung an der Netzwerksicherheit schafft.

3. Kandidaten: Kandidaten sind Knoten, die die erforderliche Menge an BNB gestaked haben und im Pool darauf warten, Validatoren zu werden. Sie sind im Wesentlichen potenzielle Validatoren, die derzeit nicht aktiv sind, aber durch Community-Abstimmung in das Validator-Set gewählt werden können. Kandidaten spielen eine entscheidende Rolle dabei, sicherzustellen, dass immer ein ausreichender Pool von Knoten bereitsteht, um Validierungsaufgaben zu übernehmen, und erhalten so die Netzwerkresilienz und Dezentralisierung aufrecht.

Konsensprozess

1. Validatorenauswahl: Validatoren werden basierend auf der Menge der gestaketen BNB und den von Delegatoren erhaltenen Stimmen ausgewählt. Je mehr BNB gestaked und Stimmen erhalten werden, desto höher ist die Chance, zur Validierung von Transaktionen und zur Erstellung neuer Blöcke ausgewählt zu werden. Der Auswahlprozess umfasst sowohl die aktuellen Validatoren als auch den Pool der Kandidaten, was eine dynamische und sichere Rotation der Knoten gewährleistet.

2. Blockerstellung: Die ausgewählten Validatoren erstellen abwechselnd Blöcke in einer PoA-ähnlichen Weise, was sicherstellt, dass Blöcke schnell und effizient generiert werden. Validatoren validieren Transaktionen, fügen sie neuen Blöcken hinzu und senden diese Blöcke an das Netzwerk.

3. Transaktionsfinalität: Die BSC erreicht schnelle Blockzeiten von etwa 3 Sekunden und eine schnelle Transaktionsfinalität. Dies wird durch den effizienten PoSA-Mechanismus erreicht, der es den Validatoren ermöglicht, schnell einen Konsens zu erzielen.

Sicherheit und wirtschaftliche Anreize

1. Staking: Validatoren müssen eine erhebliche Menge an BNB staken, die als Sicherheit dient, um ihr ehrliches Verhalten zu gewährleisten. Dieser gestakete Betrag kann durch „Slashing" eingezogen werden, wenn Validatoren bösartig handeln. Staking schafft für Validatoren Anreize, im besten Interesse des Netzwerks zu handeln, um den Verlust ihrer gestaketen BNB zu vermeiden.
2. Delegation und Belohnungen: Delegatoren erhalten Belohnungen proportional zu ihrem Anteil an den Validatoren. Dies motiviert sie, zuverlässige Validatoren zu wählen und an der Sicherheit des Netzwerks teilzunehmen. Validatoren und Delegatoren teilen sich die Transaktionsgebühren als Belohnungen, was kontinuierliche wirtschaftliche Anreize zur Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit und -leistung bietet.
3. Transaktionsgebühren: Die BSC verwendet niedrige Transaktionsgebühren, die in BNB bezahlt werden, was sie für Nutzer kostengünstig macht. Diese Gebühren werden von den Validatoren als Teil ihrer Belohnungen eingenommen, was sie weiter dazu anregt, Transaktionen korrekt und effizient zu validieren.

BitSong arbeitet mit einem Delegated Proof-of-Stake (DPoS) Konsensmechanismus. In diesem Modell delegieren BTSG-Token-Inhaber ihre Token an Validatoren, die für die Erstellung und Validierung neuer Blöcke verantwortlich sind. Die Auswahl der Validatoren basiert auf der Menge der gestaketen BTSG-Token und der Dauer des Stakings, was ihr Stimmgewicht in den Governance-Prozessen des Netzwerks bestimmt.

Das Cosmos-Netzwerk verwendet das Cosmos SDK, ein modulares Framework, das Entwicklern ermöglicht, benutzerdefinierte, anwendungsspezifische Blockchains zu erstellen. Cosmos SDK-Chains basieren auf Tendermint Core, einer byzantinisch fehlertoleranten (BFT) Proof-of-Stake (PoS) Konsens-Engine, die Interoperabilität und schnelle Transaktionsfinalität unterstützt.

Kernkomponenten:

1. Tendermint BFT Konsens mit Proof of Stake:

    - Validatorenauswahl: Cosmos-Validatoren werden basierend auf der Menge an ATOM ausgewählt, die sie staken oder von Delegatoren erhalten. Diese Validatoren nehmen durch ein Zweidrittel-Mehrheits-Abstimmungssystem an der Blockvorschlagung und -validierung teil.

- Sicherheitsschwelle: Tendermint BFT gewährleistet die Netzwerksicherheit, solange weniger als ein Drittel der Validatoren bösartig handelt.

2. Modulares Cosmos SDK Framework:

   - Inter-Blockchain Communication (IBC): Das Cosmos SDK unterstützt IBC, was eine nahtlose Interoperabilität zwischen Cosmos-basierten Blockchains ermöglicht.

   - Application Blockchain Interface (ABCI): Diese Schnittstelle trennt die Konsensschicht von der Anwendungsschicht, was es Entwicklern ermöglicht, benutzerdefinierte Logik zu implementieren, ohne die Konsens-Engine zu verändern.

Cronos arbeitet mit einem Proof-of-Stake (PoS)-Modell, das in den byzantinisch fehlertoleranten (BFT) Konsens von Tendermint integriert ist und auf Dezentralisierung, Sicherheit und Interoperabilität ausgelegt ist. Dieses Modell ermöglicht die Auswahl von Validatoren basierend auf ihrer Staking-Macht und belohnt sie für die Sicherung und Validierung des Netzwerks.

Kernkomponenten:

- Proof of Stake (PoS) mit Tendermint BFT Validatorenauswahl: Validatoren werden basierend auf der Menge der gestaketen CRO-Token ausgewählt, um das Netzwerk zu sichern und Blöcke zu erstellen.

- Delegationsmodell: Token-Inhaber können ihre CRO an Validatoren delegieren und so an der Netzwerksicherheit teilnehmen, ohne einen eigenen Validator-Knoten betreiben zu müssen.

- Cosmos SDK und Inter-Blockchain Communication (IBC) Cross-Chain-Konnektivität: Cronos basiert auf dem Cosmos SDK und ermöglicht die Cross-Chain-Kommunikation, wodurch es mit anderen Cosmos-Blockchains und Ökosystemen wie Ethereum und Binance Smart Chain verbunden ist.

Der Proof-of-Stake (PoS)-Konsensmechanismus des Krypto-Assets, der 2022 mit „The Merge" eingeführt wurde, ersetzt das Mining durch das Staking von Validatoren. Validatoren müssen mindestens 32 ETH staken. Bei jedem Block wird ein Validator zufällig ausgewählt, um den nächsten Block vorzuschlagen. Nach dem Vorschlag überprüfen die anderen Validatoren die Integrität des Blocks. Das Netzwerk arbeitet mit einem Slot- und Epochen-System, bei dem alle 12 Sekunden ein neuer Block vorgeschlagen wird und die Finalisierung nach zwei Epochen (~12,8 Minuten) mittels Casper-FFG erfolgt. Die Beacon Chain koordiniert die Validatoren, während die Fork-Choice-Regel (LMD-GHOST) sicherstellt, dass die Kette den schwersten akkumulierten Validator-Stimmen folgt. Validatoren erhalten Belohnungen für das Vorschlagen und Verifizieren von Blöcken, müssen aber mit Slashing bei bösartigem Verhalten oder Inaktivität rechnen. PoS zielt darauf ab, die Energieeffizienz, Sicherheit und Skalierbarkeit zu verbessern, wobei zukünftige Upgrades wie Proto-Danksharding die Transaktionseffizienz erhöhen werden.

Injective arbeitet mit einem Tendermint-basierten Proof of Stake (PoS) Konsensmodell, das einen hohen Durchsatz und sofortige Transaktionsfinalität gewährleistet.

Kernkomponenten:

- Tendermint-basierter Proof of Stake (PoS): Gewährleistet sofortige Transaktionsfinalität und unterstützt eine effiziente Blockerstellung für Hochgeschwindigkeitstransaktionen.

- Validatorenauswahl: Validatoren werden basierend auf der Menge der gestaketen INJ-Token ausgewählt, wobei sowohl selbst gestakete als auch delegierte Token berücksichtigt werden, um ein dezentrales Netzwerk zu erhalten.

- Delegation: INJ-Inhaber können ihre Token an Validatoren delegieren und erhalten einen Anteil an den Staking-Belohnungen, während sie an der Netzwerk-Governance teilnehmen.

- Sofortige Finalität: Der Tendermint-Konsensmechanismus bietet sofortige Finalität, was sicherstellt, dass Transaktionen nach ihrer Validierung nicht mehr rückgängig gemacht werden können.

Sustainability indicators according to MiCAR 66 (5)

Osmosis arbeitet mit einem Proof of Stake (PoS) Konsensmechanismus und nutzt das Cosmos SDK sowie Tendermint Core, um eine sichere, dezentrale und skalierbare Transaktionsverarbeitung zu ermöglichen.

Kernkomponenten:

- Proof of Stake (PoS): Validatoren werden basierend auf der Menge der OSMO-Token ausgewählt, die sie staken oder von anderen Token-Inhabern delegiert bekommen. Validatoren sind für die Validierung von Transaktionen, die Erstellung von Blöcken und die Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit verantwortlich.

- Cosmos SDK und Tendermint Core: Osmosis verwendet Tendermint Core für den byzantinisch fehlertoleranten (BFT) Konsens, was eine schnelle Finalität und Widerstandsfähigkeit gegen Angriffe gewährleistet, solange weniger als ein Drittel der Validatoren bösartig ist.

- Dezentrale Governance: OSMO-Token-Inhaber können an der Governance teilnehmen, indem sie über Protokoll-Upgrades und Netzwerkparameter abstimmen, was einen gemeinschaftsgetriebenen Ansatz zur Netzwerkentwicklung fördert.

S.5 Anreizmechanismen und anfallende Gebühren

Cosmos ATOM ist auf den folgenden Netzwerken vorhanden: Binance Smart Chain, Bitsong, Cosmos, Cronos, Ethereum, Injective, Osmosis.

Die Binance Smart Chain (BSC) verwendet den Proof of Staked Authority (PoSA) Konsensmechanismus, um die Netzwerksicherheit zu gewährleisten und die Teilnahme von Validatoren und Delegatoren zu incentivieren.

Anreizmechanismen

1. Validatoren:

    - Staking-Belohnungen: Validatoren müssen eine erhebliche Menge an BNB staken, um am Konsensprozess teilzunehmen. Sie erhalten Belohnungen in Form von Transaktionsgebühren und Block-Belohnungen.

    - Auswahlprozess: Validatoren werden basierend auf der Menge der gestaketen BNB und den von Delegatoren erhaltenen Stimmen ausgewählt. Je mehr BNB gestaked und Stimmen erhalten werden, desto höher sind die Chancen, zur Validierung von Transaktionen und zur Erstellung neuer Blöcke ausgewählt zu werden.

2. Delegatoren:

    - Delegiertes Staking: Token-Inhaber können ihre BNB an Validatoren delegieren. Diese Delegation erhöht den Gesamt-Stake des Validators und verbessert seine Chancen, zur Blockerstellung ausgewählt zu werden.

    - Geteilte Belohnungen: Delegatoren erhalten einen Teil der Belohnungen, die Validatoren erhalten. Dies motiviert Token-Inhaber, durch die Wahl zuverlässiger Validatoren an der Sicherheit und Dezentralisierung des Netzwerks teilzunehmen.

3. Kandidaten: Pool potenzieller Validatoren: Kandidaten sind Knoten, die die erforderliche Menge an BNB gestaked haben und darauf warten, aktive Validatoren zu werden. Sie stellen sicher, dass immer ein ausreichender Pool von Knoten bereitsteht, um Validierungsaufgaben zu übernehmen und die Netzwerkresilienz aufrechtzuerhalten.

4. Ökonomische Sicherheit:

    - Slashing: Validatoren können für bösartiges Verhalten oder die Nichterfüllung ihrer Pflichten bestraft werden. Zu den Strafen gehört das Einziehen (Slashing) eines Teils ihrer gestaketen Token, was sicherstellt, dass Validatoren im besten Interesse des Netzwerks handeln.

Sustainability indicators according to MiCAR 66 (5)

- Opportunitätskosten: Staking erfordert, dass Validatoren und Delegatoren ihre BNB-Token sperren, was einen wirtschaftlichen Anreiz bietet, ehrlich zu handeln, um den Verlust ihrer gestaketen Vermögenswerte zu vermeiden.

Gebühren auf der Binance Smart Chain

1. Transaktionsgebühren:

   - Niedrige Gebühren: Die BSC ist für ihre niedrigen Transaktionsgebühren im Vergleich zu anderen Blockchain-Netzwerken bekannt. Diese Gebühren werden in BNB bezahlt und sind für die Aufrechterhaltung des Netzwerkbetriebs und die Vergütung der Validatoren unerlässlich.

   - Dynamische Gebührenstruktur: Die Transaktionsgebühren können je nach Netzwerküberlastung und Komplexität der Transaktionen variieren. Die BSC stellt jedoch sicher, dass die Gebühren deutlich niedriger bleiben als die auf dem Ethereum-Mainnet.

2. Block-Belohnungen: Anreize für Validatoren: Validatoren erhalten zusätzlich zu den Transaktionsgebühren Block-Belohnungen. Diese Belohnungen werden an Validatoren für ihre Rolle bei der Aufrechterhaltung des Netzwerks und der Verarbeitung von Transaktionen verteilt.

3. Cross-Chain-Gebühren: Interoperabilitätskosten: Die BSC unterstützt die Cross-Chain-Kompatibilität, die es ermöglicht, Vermögenswerte zwischen der Binance Chain und der Binance Smart Chain zu übertragen. Diese Cross-Chain-Operationen verursachen minimale Gebühren, was nahtlose Vermögensübertragungen erleichtert und die Benutzererfahrung verbessert.

4. Smart-Contract-Gebühren: Die Bereitstellung von und die Interaktion mit Smart Contracts auf der BSC ist mit der Zahlung von Gebühren verbunden, die auf den erforderlichen Rechenressourcen basieren. Diese Gebühren werden ebenfalls in BNB bezahlt und sind so gestaltet, dass sie kostengünstig sind, was Entwickler ermutigt, auf der BSC-Plattform zu bauen.

Der native Token, BTSG, erfüllt mehrere Rollen im BitSong-Ökosystem, einschließlich der Zahlung von Transaktionsgebühren, Staking und Teilnahme an der Governance. Validatoren erhalten Belohnungen aus Transaktionsgebühren und Block-Belohnungen, wobei ein Teil dieser Belohnungen nach Abzug der Provision des Validators an die Delegatoren verteilt wird.

Das Cosmos-Netzwerk schafft durch Staking-Belohnungen, die durch Transaktionsgebühren und neu geschaffene ATOM finanziert werden, Anreize für Validatoren und Delegatoren, das Netzwerk zu sichern.

Anreizmechanismen:

1. Staking-Belohnungen für Validatoren und Delegatoren: ATOM-Belohnungen: Validatoren erhalten Staking-Belohnungen in ATOM-Token für die Teilnahme am Konsens, wobei die Belohnungen mit Delegatoren geteilt werden, die ATOM durch Delegation staken.

2. Slashing zur Rechenschaftspflicht: Strafen für Fehlverhalten: Validatoren, die bösartig handeln, wie z. B. doppeltes Signieren oder offline bleiben, müssen mit Slashing-Strafen rechnen, bei denen ein Teil ihrer gestaketen ATOM entfernt wird. Delegatoren können ebenfalls von Slashing betroffen sein, wenn ihr gewählter Validator bestraft wird, was eine sorgfältige Auswahl vertrauenswürdiger Validatoren fördert.

Anfallende Gebühren:

1. Transaktionsgebühren: Vom Nutzer bezahlte Gebühren in ATOM: Alle Transaktionen auf dem Cosmos Hub verursachen Gebühren, die in ATOM bezahlt werden und die Validatoren für die Transaktionsverarbeitung entschädigen und helfen, Netzwerk-Spam zu verhindern.

2. Anpassbares Gebührenmodell: Gebühren in benutzerdefinierten Token: Das Cosmos SDK ermöglicht es einzelnen Chains, ihre eigenen Transaktionsgebühren in anderen Token als ATOM

zu definieren, was unterschiedliche Anwendungsanforderungen innerhalb des Ökosystems unterstützt.

Cronos schafft Anreize für Validatoren und Delegatoren durch Staking-Belohnungen und Transaktionsgebühren und bringt so wirtschaftliche Anreize mit Netzwerksicherheit und Wachstum in Einklang.

Anreizmechanismen:

- Staking-Belohnungen für Validatoren und Delegatoren: Beide Gruppen erhalten CRO-Belohnungen für die Unterstützung der Netzwerksicherheit. Delegatoren erhalten einen Teil der Validator-Belohnungen, was eine breitere Netzwerkbeteiligung fördert.
- Deflationärer Mechanismus Token-Burning: Ein Teil der Transaktionsgebühren und Staking-Belohnungen kann regelmäßig verbrannt werden, was das CRO-Angebot im Laufe der Zeit reduziert und potenziell den Token-Wert erhöht.

Anfallende Gebühren:

- Transaktions- und Smart-Contract-Gebühren für Standardtransaktionen: Benutzer zahlen CRO für Netzwerktransaktionen und dApp-Interaktionen, was ein stetiges Einkommen für Validatoren darstellt.
- Ethereum-kompatible Gas-Gebühren: Die Ausführung von Ethereum-kompatiblen Smart Contracts verursacht Gas-Gebühren, ähnlich wie bei Ethereum, die in CRO zahlbar sind.

Das PoS-System des Krypto-Assets sichert Transaktionen durch Anreize für Validatoren und wirtschaftliche Strafen. Validatoren staken mindestens 32 ETH und verdienen Belohnungen für das Vorschlagen von Blöcken, das Bestätigen gültiger Blöcke und die Teilnahme an Sync-Komitees. Die Belohnungen werden in neu ausgegebenen ETH und Transaktionsgebühren gezahlt. Unter EIP-1559 bestehen die Transaktionsgebühren aus einer Basisgebühr, die zur Reduzierung des Angebots verbrannt wird, und einer optionalen Prioritätsgebühr (Tip), die an die Validatoren gezahlt wird. Validatoren müssen mit Slashing rechnen, wenn sie bösartig handeln, und erhalten Strafen für Inaktivität. Dieses System zielt darauf ab, die Sicherheit zu erhöhen, indem Anreize aufeinander abgestimmt werden, während die Gebührenstruktur des Krypto-Assets bei hoher Netzwerkaktivität vorhersehbarer und deflationärer wird.

Injective schafft Anreize für die Netzwerkbeteiligung durch Staking-Belohnungen und ein einzigartiges Transaktionsgebührenmodell, das den langfristigen Wert von INJ-Token unterstützt.

Anreizmechanismen: Staking-Belohnungen: INJ-Inhaber erhalten Belohnungen für das Staken ihrer Token, was zur aktiven Teilnahme an der Sicherung des Netzwerks anregt. Validator-Belohnungen: Validatoren erhalten Staking-Belohnungen und Transaktionsgebühren für die Verarbeitung von Transaktionen und die Aufrechterhaltung der Netzwerksicherheit.

Anfallende Gebühren: Transaktionsgebühren: Benutzer zahlen Gebühren in INJ-Token für Netzwerktransaktionen, einschließlich der Ausführung von Smart Contracts und dem Handel. Gebührenstruktur: Ein Teil der Transaktionsgebühren wird durch eine wöchentliche On-Chain-Auktion verbrannt, was das Gesamtangebot an INJ-Token reduziert und ein deflationäres Tokenomics-Modell unterstützt.

Osmosis schafft Anreize für Validatoren, Delegatoren und Liquiditätsanbieter durch eine Kombination aus Staking-Belohnungen, Transaktionsgebühren und Liquiditätsanreizen.

Anreizmechanismen:

- Validator-Belohnungen: Validatoren erhalten Belohnungen aus Transaktionsgebühren und Block-Belohnungen, die in OSMO-Token ausgeschüttet werden, für ihre Rolle bei der Sicherung des Netzwerks und der Verarbeitung von Transaktionen. Delegatoren, die ihre OSMO-Token bei Validatoren staken, erhalten einen Anteil an diesen Belohnungen.

- Belohnungen für Liquiditätsanbieter: Benutzer, die Liquidität für Osmosis-Pools bereitstellen, erhalten Swap-Gebühren und können zusätzliche Anreize in Form von OSMO-Token erhalten, um die Bereitstellung von Liquidität zu fördern.
- Superfluid Staking: Liquiditätsanbieter können am Superfluid Staking teilnehmen, bei dem ein Teil ihrer OSMO-Token innerhalb von Liquiditätspools gestaked wird. Dieser Mechanismus ermöglicht es den Nutzern, Staking-Belohnungen zu verdienen, während sie die Liquidität in den Pools aufrechterhalten.

Anfallende Gebühren: Transaktionsgebühren: Benutzer zahlen Transaktionsgebühren in OSMO-Token für Netzwerkaktivitäten, einschließlich Swaps, Staking und Teilnahme an der Governance. Diese Gebühren werden an Validatoren und Delegatoren verteilt und schaffen Anreize für ihre fortgesetzte Teilnahme und Unterstützung der Netzwerksicherheit.

S.9 Energieverbrauchsquellen und -methoden

Der Energieverbrauch dieses Vermögenswerts wird über mehrere Komponenten aggregiert: Für die Berechnung des Energieverbrauchs wird der sogenannte "Bottom-up"-Ansatz verwendet. Die Knoten werden als der zentrale Faktor für den Energieverbrauch des Netzwerks betrachtet. Diese Annahmen basieren auf empirischen Erkenntnissen, die durch die Nutzung von öffentlichen Informationsseiten, Open-Source-Crawlern und intern entwickelten Crawlern gewonnen wurden. Die wesentlichen Bestimmungsfaktoren für die Schätzung der im Netzwerk verwendeten Hardware sind die Anforderungen für den Betrieb der Client-Software. Der Energieverbrauch der Hardware-Geräte wurde in zertifizierten Testlaboren gemessen. Bei der Berechnung des Energieverbrauchs haben wir – falls verfügbar – den Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des betreffenden Vermögenswerts im Geltungsbereich zu bestimmen, und wir aktualisieren die Zuordnungen regelmäßig auf der Grundlage von Daten der Digital Token Identifier Foundation. Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk basieren auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Nach dem Vorsorgeprinzip treffen wir im Zweifelsfall Annahmen auf der konservativen Seite, d.h. wir machen höhere Schätzungen für die nachteiligen Auswirkungen.

Um den Energieverbrauch eines Tokens zu bestimmen, wird zunächst der Energieverbrauch des/der Netzwerke(s) binance_smart_chain, bitsong, cosmos, cronos, ethereum, injective, osmosis berechnet. Für den Energieverbrauch des Tokens wird ein Bruchteil des Energieverbrauchs des Netzwerks dem Token zugeschrieben, der auf der Grundlage der Aktivität des Krypto-Assets innerhalb des Netzwerks bestimmt wird. Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wird – falls verfügbar – der Functionally Fungible Group Digital Token Identifier (FFG DTI) verwendet, um alle Implementierungen des Vermögenswerts im Geltungsbereich zu bestimmen. Die Zuordnungen werden regelmäßig auf der Grundlage von Daten der Digital Token Identifier Foundation aktualisiert. Die Informationen über die verwendete Hardware und die Anzahl der Teilnehmer im Netzwerk basieren auf Annahmen, die nach bestem Wissen und Gewissen anhand empirischer Daten überprüft werden. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer weitgehend ökonomisch rational handeln. Nach dem Vorsorgeprinzip treffen wir im Zweifelsfall Annahmen auf der konservativen Seite, d.h. wir machen höhere Schätzungen für die nachteiligen Auswirkungen.

S.15 Key energy sources and methodologies

NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh

S.16 Key GHG sources and methodologies

NICHT ANWENDBAR, da S.8 < 500 000 kWh

Sustainability indicators according to MiCAR 66 (5)