

The Current State of Bitcoin Mining

April 2024



Registerkarte "Inhalt"

| | |
|---|----|
| Einführung | 3 |
| Bitcoin Mining Überblick | 4 |
| Bitcoin Mining verstehen | 6 |
| Die Wirtschaftlichkeit des Bitcoin-Minings | 9 |
| Arten von Bitcoin-Minern | 18 |
| Einrichtungen, die Bergleute unterstützen und versorgen | 21 |
| ASIC-Hersteller | 21 |
| Bergbau-Pools | 27 |
| Energieproduzenten | 30 |
| Schlussfolgerung | 34 |

Rückmeldungen, Vorschläge und Fragen zu dem Bericht sind unter insight@swanbitcoin.com willkommen.

Interessiert an Swan Private? Starten Sie unter swanbitcoin.com/private.

Haftungsausschluss

Dieses Dokument wurde ausschließlich zu Informationszwecken erstellt und stellt weder eine Anlageberatung dar, noch gibt es eine Stellungnahme zur Fairness einer Transaktion für alle Beteiligten ab, noch stellt es eine Angebotsaufforderung oder eine Empfehlung zum Kauf oder Verkauf von Bitcoin oder einem anderen Vermögenswert dar. Swan Bitcoin ist kein Broker-Händler, Finanzierungsportal oder Finanzberater und bietet keine Anlage-, Finanz-, Steuer-, Rechts- oder sonstige professionelle Beratung.



1.0 Einleitung

Bitcoin ist der schnellste Vermögenswert in der Geschichte, der von \$0 auf \$1 Billion gestiegen ist. Mit dem Wachstum von Bitcoin hat sich auch die einzige Aktivität entwickelt, die Bitcoins in Umlauf bringt, das sogenannte Bitcoin-Mining. Das Mining ist selbst zu einer sehr großen Industrie geworden, die seit 2018 weltweit tägliche Einnahmen von über 10 Millionen Dollar und im ersten Quartal 2024 über 40 Millionen Dollar pro Tag generiert.

Das Mining ist ein wesentlicher Bestandteil des Bitcoin-Netzwerks. Es ist der einzige Prozess, durch den Bitcoins zustande kommen. Es ist zusammen mit dem Netzwerk gewachsen - von einem einzigen Computer, der 2009 von Bitcoins Schöpfer Satoshi Nakamoto betrieben wurde, zu Millionen von hochspezialisierten, leistungsstarken Maschinen, die heute auf der ganzen Welt eingesetzt werden.

Durch das Mining werden nicht nur die Münzen ausgegeben, sondern es werden auch neue Stapel von Transaktionen in das Bitcoin-Hauptbuch, die so genannte Blockchain, eingetragen und diese Einträge gesichert, so dass sie unumkehrbar sind.

Die Miner werden also vom Bitcoin-Netzwerk in Bitcoin bezahlt, um das Bitcoin-Ledger zu pflegen und zu sichern.

Dieser Bericht bietet einen Überblick und eine Erklärung der wichtigsten Dynamiken in der Bitcoin-Mining-Branche sowie einige mögliche Auswirkungen für den Rest des Jahres 2024 und darüber hinaus. Wir erklären den Zweck, die Ökonomie und die Wettbewerbskräfte des Bitcoin-Minings, wobei wir uns in erster Linie auf die Unternehmen konzentrieren, die das Mining durchführen, während wir die Akteure, mit denen sie direkt zusammenarbeiten, berühren: ASIC-Hersteller, Energieerzeuger und Mining-Pools.



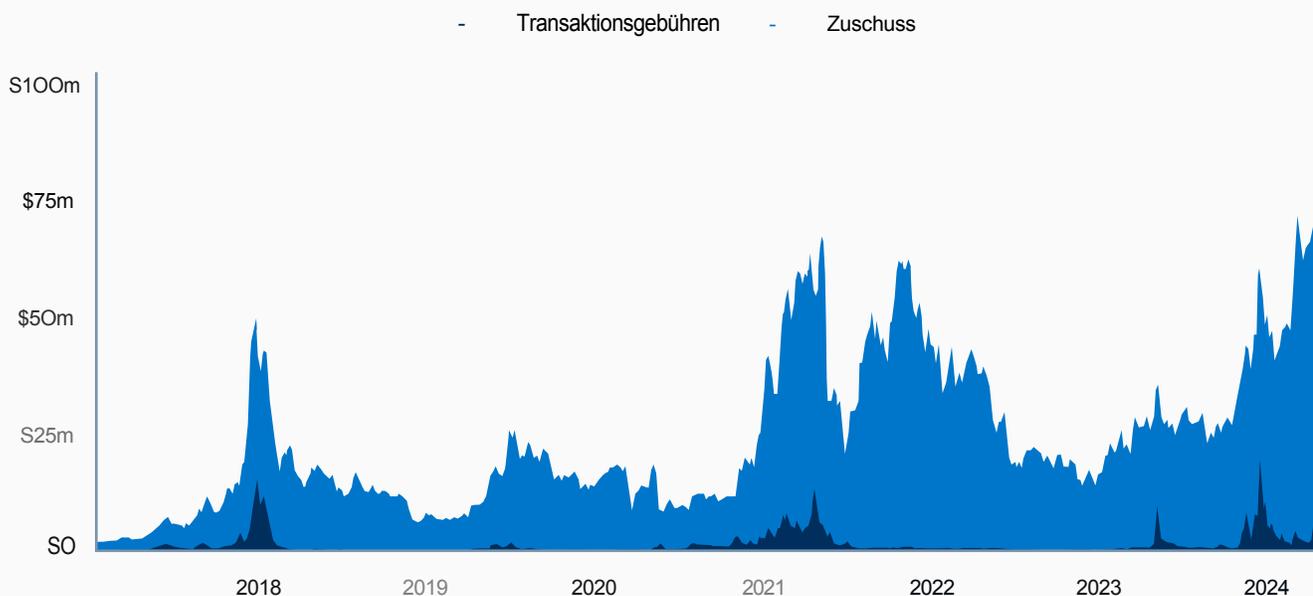
1.1 Bitcoin Mining Übersicht

Bitcoin-Mining ist einer der am wenigsten verstandenen, aber dennoch wichtigsten Teile des Bitcoin-Ökosystems im weiteren Sinne. Miner spielen eine entscheidende Rolle bei der Verarbeitung von Transaktionen und der Sicherung des Bitcoin-Netzwerks, indem sie Strom für den Betrieb spezieller Maschinen verwenden, die versuchen, gültige Transaktionsblöcke zu Bitcoins unveränderlichem Ledger hinzuzufügen.

Der Vorrat an Bitcoins, der niemals 21 Millionen übersteigen wird, wird an die Miner für diese Arbeit ausgegeben. Diese Ausgabebelohnung und die Gebühren, die den Minern von Nutzern angeboten werden, die ihre Transaktionen in das Hauptbuch aufnehmen lassen wollen, entschädigen und motivieren die Miner dazu, die Kosten und den Aufwand für das "Mining" von Bitcoin auf sich zu nehmen.

Während die Marktkapitalisierung von Bitcoin auf mehr als 1,4 Billionen Dollar angewachsen ist, hat das Wachstum der Bitcoin-Mining-Industrie nachgezogen. Die täglichen Einnahmen sind kürzlich auf über 70 Millionen Dollar angestiegen und liegen seit fast fünf Jahren bei über 10 Millionen Dollar täglich.

Bitcoin-Miner-Einnahmen (täglich, 7DMA)



Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin
Data: The Block

Ähnlich wie der Bitcoin-Preis ist auch die Hashrate - die Menge an Rechenleistung, die für das Mining von Bitcoin eingesetzt wird - in den letzten 5 Jahren explodiert. Sie ist in dieser

Zeit um +1.300% gestiegen.



Bitcoin: Mittlere Hash-Rate (30d gleitender Durchschnitt)



Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin

Data: Glassnode

Im Jahr 2009 war das Mining ein relativ einfaches Unterfangen. Jede Person konnte mit der Bitcoin-Software auf ihrem Computer schürfen. Im Jahr 2024 hat sich das Mining zu einer Multi-Milliarden-Dollar-Industrie entwickelt, die aus einzelnen Teilnehmern zu Hause, privaten Mining-Betrieben in Industriegröße und öffentlichen Mining-Unternehmen im Wert von Milliarden von Dollar besteht.

Alle diese Unternehmen betreiben spezialisierte Computer, die ASICs (anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise) genannt werden und nur eines können - Bitcoin schürfen. Alle diese Miner müssen diese Maschinen mit beträchtlichen Mengen an Strom versorgen, um im Wettbewerb um die zuvor erwähnten Ausgabe- und Gebührenbelohnungen zu bestehen, die etwa einmal pro Jahr ausgegeben werden. 10 Minuten.

D
e
r

a
k
t
u
e
l
l
e

S
t
a
n
d

d
e
s

B
i
t
c
o
i
n
-
M
i
n
i
n
g
s

1.2 Bitcoin Mining verstehen

1.2.1 Bitcoin-Mining ist eine einzigartige Form des Wettbewerbs

Bitcoin ist insofern eine einzigartige Ware, als dass eine feste Menge davon erzeugt wird, unabhängig davon, wie viel Arbeit zu seiner Herstellung aufgewendet wird. Unabhängig davon, wie viele Unternehmen Bitcoin *schürfen* oder wie viel Arbeit sie in diese Tätigkeit stecken, *wird sich die Menge des produzierten Bitcoins nicht ändern*. Dies steht im Gegensatz zu jeder anderen Industrie, die es gibt. Wenn mehr Menschen an mehr Orten Kohle abbauen, wird auch mehr Kohle entdeckt werden. Wenn mehr Menschen auf mehr Flächen Weizen anbauen, wird auch mehr Weizen angebaut werden. Aber wenn mehr Menschen Bitcoin in mehr Einrichtungen schürfen, die dem Bitcoin-Mining gewidmet sind, wird die Menge an Bitcoin, die es gibt, nicht steigen!

Dies bedeutet, dass je mehr Bitcoin ein Bergwerk produziert, desto weniger wird ein anderes produzieren. Stellen Sie sich vor, der Start einer neuen Kohlemine würde bedeuten, dass jede Menge Kohle, die in dieser neuen Mine abgebaut wird, die Produktion der restlichen Minen der Welt um genau die gleiche Menge reduziert. Oder stellen Sie sich vor, die Menge des weltweit angebauten Weizens bliebe gleich, egal wie viele Hektar Land für den Weizenanbau genutzt würden. Es scheint unmöglich, und das ist es auch für diese Rohstoffe, aber so funktioniert Bitcoin.

Bitcoin unterscheidet sich also von anderen Waren, deren Angebot steigt und deren Preis im Allgemeinen sinkt, wenn mehr Ressourcen für ihre Produktion eingesetzt werden. Der Einsatz von mehr Ressourcen für die Produktion von Bitcoin erhöht nicht das Angebot und senkt daher auch nicht den Preis.

Dies ist die Welt, in der die Bitcoin-Miner arbeiten. Sie konkurrieren um einen Anteil an einem festen Vorrat an Bitcoin. Immer wenn jemand irgendwo auf der Welt mehr Mining-Ausrüstung betreibt, wird die Produktivität der restlichen Ausrüstung der Welt reduziert, so dass die Gesamtmenge an Bitcoin, die in einem bestimmten Zeitraum produziert wird, unverändert bleibt.

Infolgedessen müssen sich bestehende Bitcoin-Miner zwar keine Sorgen machen, dass ein Konkurrent den Markt mit einem neuen Angebot überschwemmt, aber sie müssen sich der harten Realität stellen, dass die Bitcoin-Produktion eines Konkurrenten auf Kosten der Bitcoin geht, die sie selbst produziert hätten. Dies sind die beiden Aspekte, die das Bitcoin-Mining von allen anderen existierenden Rohstoffen unterscheiden, nämlich dass ein verstärkter Wettbewerb das globale Angebot nicht erhöhen kann, sondern dass der

Wettbewerb stattdessen die Produktion der bestehenden Produzenten reduziert.



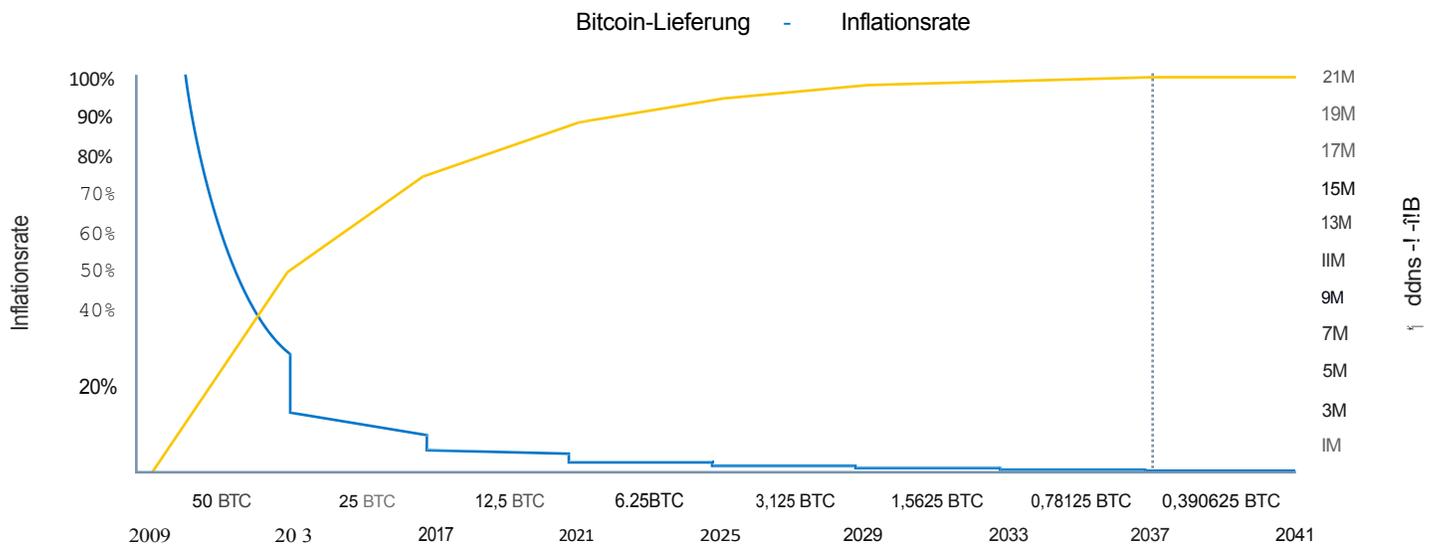
1.2.2 ...und dann sind da noch die Halvings

Ein weiteres Gedankenexperiment: Stellen Sie sich vor, die Menge des weltweit angebauten Weizens würde sich alle vier Jahre halbieren, egal wie viel Land und andere Ressourcen dafür bereitgestellt würden.

Dies ist die andere einzigartige Eigenschaft von Bitcoin als Ware. Die Menge an Bitcoin, die ausgegeben wird, wird in regelmäßigen Abständen halbiert, gemeinhin "Halvings" genannt. Wie die Grafik unten zeigt, wurden in der ersten Bitcoin-Epoche mit 210.000 Blöcken 10,5 Millionen Bitcoin geschaffen. Diese Menge, die mit jeder nachfolgenden Epoche halbiert wird, konvergiert zu einer Gesamtsumme von 21 Millionen Bitcoin, die insgesamt existieren.

| BTC-Einführung | 3. Januar 2009 | 0 | 50 | 10,500,000 | 50 |
|----------------|----------------------|-----------|---------|------------|----------|
| Halbierung 1 | 28. November 2012 | 210,000 | 25 | 5,250,000 | 75 |
| Halbierung 2 | 9. Juli 2016 | 420,000 | 12.5 | 2.625.000 | 87.5 |
| Halbierung 3 | 11. Mai 2020 | 630,000 | 6.25 | 1,312,500 | 93.75 |
| Halbierung 4 | Voraussichtlich 2024 | 840,000 | 3.125 | 656,250 | 96.875 |
| Halbierung 5 | Voraussichtlich 2028 | 1,050,000 | 1.5625 | 328,125 | 99.4375 |
| Halbierung 6 | Voraussichtlich 2032 | 1,260,000 | 0.78125 | 164,062.5 | 99.21875 |

Zeitplan für die Bitcoin-Emissionen





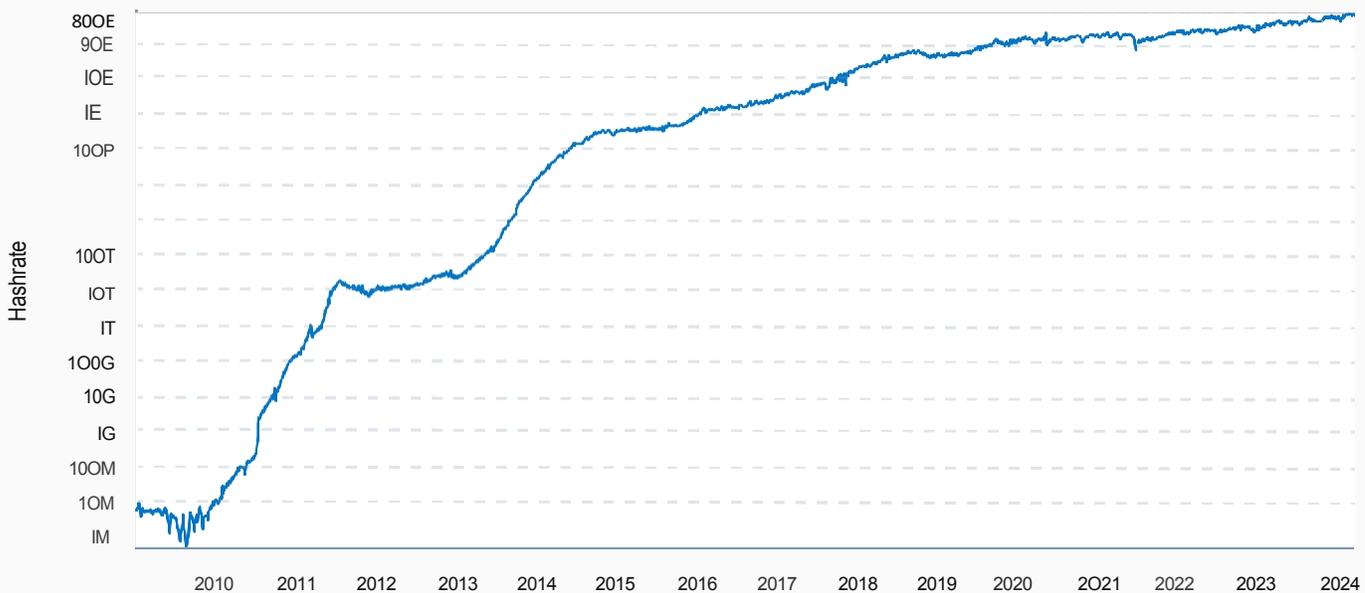
Diese vorprogrammierten Halvings sind nur ein weiterer Faktor, mit dem Bitcoin-Miner zu kämpfen haben. Ungefähr alle vier Jahre müssen sie eine 50%ige Reduzierung ihrer Haupteinnahmequelle verkraften.

1.2.3 ... Aber sie fördern trotzdem

Trotz der Tatsache, dass mehr Ressourcen für das Mining die Anzahl der ausgegebenen Bitcoin nicht erhöhen und dass die in Bitcoin ausgedrückten Gewinne regelmäßig halbiert werden, sind die für diese Tätigkeit eingesetzten Ressourcen weiter gewachsen - wahrscheinlich schneller als jede andere Rechenleistung in der Geschichte.

Die nachstehende Grafik zeigt dieses exponentielle Wachstum, das von 10 Millionen Hashes pro Sekunde auf die derzeitige Annäherung an 1 Sextillion Hashes pro Sekunde ansteigt - eine hunderttrillionenfache Steigerung!

Bitcoin Hashrate (Nebeldiagramm)



Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin
 Data: Bitinfo Charts

2.0 Die Wirtschaftlichkeit des Bitcoin-Minings

Ungeachtet der oben beschriebenen Einzigartigkeit des Bitcoin-Minings ist die Wirtschaft des Bitcoin-Minings eigentlich relativ einfach zu verstehen.

2.1 Einkünfte: Drei Einnahmequellen

Bitcoin-Miner haben drei primäre Einnahmequellen. Die ersten beiden sind in das Bitcoin-Protokoll eingebettet.

2.1.1 Blockzuschuss/Bitcoin-Ausgabe

Die erste und historisch gesehen wichtigste Einnahmequelle für Bitcoin-Miner ist der Erhalt der neu ausgegebenen Bitcoin, die alle im Umlauf befindlichen Bitcoin ausmachen. Es wird immer nur 21 Millionen Bitcoin geben, und diese gesamte Menge wird als Belohnung für Bitcoin-Miner in Umlauf kommen.

Die Blockausgabe ist ein fester Betrag, der den oben erläuterten Halbierungsereignissen unterliegt. Mit Bei 6,25 Bitcoin, die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels pro Block ausgegeben werden, und einem Bitcoin-Preis von etwa 70.000 Dollar pro Coin verdienen Miner (als gesamte, weltweite Industrie) etwa alle zehn Minuten 437.500 Dollar, was 563 Millionen an täglichen Block-Belohnungen ausmacht.

Diese Subvention halbiert sich beim 840.000sten Bitcoin-Block auf 3,125 Bitcoin, die pro Block ausgegeben werden. Wenn der Bitcoin-Preis bei 70.000 \$ bleibt, würde die Belohnung, in Dollar ausgedrückt, auf 218.500 Dollar alle zehn Minuten.

Aber natürlich bleibt der Bitcoin-Preis nicht lange gleich. Während dieser Epoche von 6,25 Bitcoin pro Block, die am 2. Mai 2020 begann, war der Bitcoin-Preis tatsächlich so niedrig wie 9.200 \$ und so hoch wie 73.000 \$.

2.1.2 Gebühren für Bitcoin-Transaktionen

Bitcoin-Blöcke können nur eine begrenzte Menge an Informationen speichern. Infolgedessen kann nur eine begrenzte Anzahl von Transaktionen in jedem dieser Blöcke gespeichert werden. Und wie bereits erwähnt, gibt es diese Blöcke im Durchschnitt nur einmal alle zehn Minuten. Wenn die Nachfrage nach Platz in diesen Blöcken das Angebot übersteigt, bezahlen die Nutzer des Bitcoin-Netzwerks die Miner dafür, dass sie ihre Transaktionen aufnehmen, insbesondere wenn sie ihre Transaktionen eher früher als später bestätigen müssen.



Da Transaktionen in der Datenmenge gemessen werden, die sie verbrauchen, werden die Gebühren in Datenbytes berechnet. Da sie mit Bitcoin als Währung bezahlt werden, werden sie in "Satoshis pro Byte" berechnet. (Satoshis sind die kleinsten Einheiten von Bitcoin und entsprechen 1/100,000,000 eines Bitcoins).

Miner stellen im Allgemeinen den wertvollsten Block zusammen, den sie finden können und der den Bitcoin-Regeln entspricht. So wird eine Transaktion, die 11 Satoshis pro Byte zahlt, eine Transaktion ausstechen, die nur 10 Satoshis pro Byte zahlt, wenn ein Block ansonsten mit Transaktionen gefüllt ist, die alle 10 Satoshis pro Byte oder mehr kosten.

Wenn die Nutzung von Bitcoin zunimmt, werden die Transaktionsgebühren wahrscheinlich steigen. Schließlich, nach vielen weiteren Halbwertszeiten, wird die Subventionsbelohnung von Bitcoin vernachlässigbar werden (und nach dem Jahr 2140 sogar bei Null liegen), und die Gebühren werden die gesamten protokollbasierten Einnahmen der Miner ausmachen.

Heutzutage ist der Anteil der Abgaben an den Einnahmen der Miner jedoch geringer als der Anteil der Blocksubventionen. Die Gebühren variieren je nach der Nachfrage nach Blockraum. Es gab zwar seltene Gelegenheiten, bei denen die Transaktionsgebühren kurzzeitig die Subventionspramien überstiegen, aber in den meisten Fällen lagen die Gesamtgebühren pro Block zwischen 0,2 und 0,6 Bitcoin pro Block und damit deutlich unter der Subventionspramie.

Das folgende Diagramm zeigt, wie viel Prozent der Einnahmen der Miner aus Transaktionsgebühren stammen.

Prozentualer Anteil der Einnahmen der Bergleute aus Gebühren



Dies unterstreicht, dass während der meisten Zeit der Bitcoin-Geschichte die Gebühren oft nur einen vernachlässigbaren Teil der Einnahmen der Miner ausmachten, da die Blöcke oft nicht voll waren und Transaktionen, die nur die minimale Gebühr kosteten, schnell abgewickelt wurden. Man kann jedoch beobachten, dass die Transaktionsgebühren tendenziell steigen, wenn die Nutzung zunimmt, typischerweise in Hausse-Märkten. Darüber hinaus traten 2023 einige Anwendungsfälle auf, in denen Bitcoin-Transaktionen verwendet werden, um andere Daten als reine Transaktionen in den Blöcken zu speichern, was die Gebühren auf ein Niveau ansteigen ließ, das seit 2017 nicht mehr gesehen wurde. Es wird erwartet, dass diese Gebühren für die Aufnahme von Transaktionen in die Blockchain weiter steigen werden, da die Akzeptanz von Bitcoin weiter zunimmt.

2.1.3 Andere Einnahmequellen

In jüngster Zeit haben die Miner entdeckt, dass es neben den beiden in das Protokoll eingebauten Einnahmequellen noch andere Möglichkeiten gibt. Als Verbraucher großer Strommengen haben einige Miner zum Beispiel herausgefunden, dass sie mit Energieerzeugern Vereinbarungen treffen können, um ihren Verbrauch bei Bedarf zu drosseln und für diese Flexibilität direkt von den Energieerzeugern bezahlt zu werden.

Diese Einnahmequelle ist im Entstehen begriffen und derzeit schwer zu messen, während die Blocksubventionen und -gebühren eine öffentliche Angelegenheit sind, da sie in der Blockchain aufgezeichnet werden, die für jeden auf der Welt sichtbar ist.

Zusammenfassung: Einnahmen = Anteil an der Hashrate x (Block Rewards plus Gebühren)

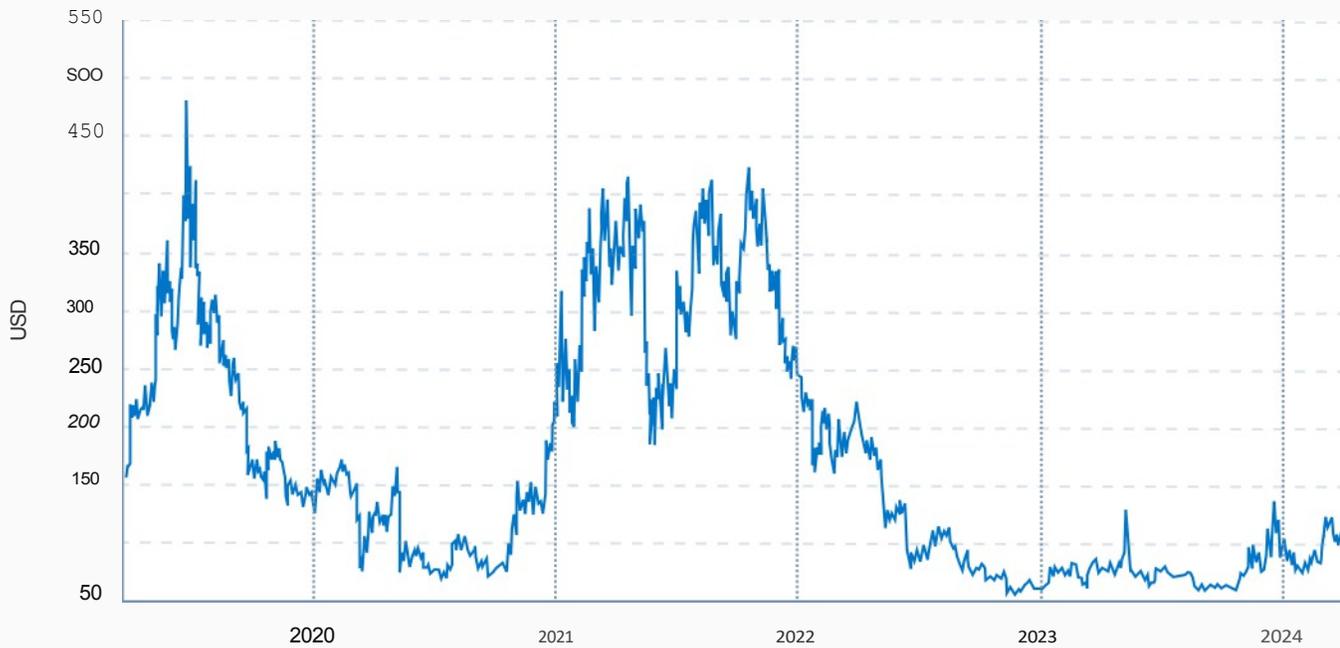
Aufgrund der einzigartigen Eigenschaften von Bitcoin entsprechen die Einnahmen eines Miners über einen bestimmten Zeitraum hinweg im Wesentlichen seinem Anteil an den Berechnungen, die für das Mining von Bitcoin während dieses Zeitraums anfallen, multipliziert mit der Summe der Blockbelohnungen und Gebühren in diesem Zeitraum.



2.1.4 Definition des Hashprice: Ein Maßstab für Miner-Einnahmen

Die Einnahmen, geteilt durch die Hash-Rate, werden oft als Hash-Preis bezeichnet und als Einnahmen pro Petahash über einen bestimmten Zeitraum kommuniziert.

HashPreis in USD/PHPS/Tag von 2019 bis Q12024



Source: Der Current Status of Bitcoin Mining April 2024 von Swati-
Bitcoin Data: Luxor

2.2 Kosten der Bergleute: Zwei Hauptkostentreiber

Bergleute haben mehrere Ausgaben, aber die beiden wichtigsten sind die Kapitalkosten, vor allem für die Bergbauausrüstung, und die Betriebskosten für diese Ausrüstung, vor allem für die verbrauchte Energie.

Die Bergleute haben zwar noch andere Kosten, z. B. für Arbeit, Zinsen und Einrichtungen, doch hängen diese von den Strategien und Umständen der einzelnen Bergleute ab. Alle Bergleute benötigen jedoch eine Bergbauausrüstung und müssen diese mit Strom betreiben.

2.2.1 Kosten der Ausrüstung

In der Vergangenheit stiegen die Preise für Mining-Ausrüstung mit dem Preis von Bitcoin, da die Miner bereit waren, mehr für die Hashrate zu zahlen, wenn Bitcoins mehr wert waren. Aber auch das Gegenteil war der Fall. Als der Bitcoin-Preis fiel, sank auch der Wert der Hashrate.

Die Grafik unten zeigt, wie die ASIC-Preise mit dem Bitcoin-Preis steigen und fallen - zumindest bis 2023.





Die Überlagerung des Bitcoin-Preises mit den ASIC-Maschinenkosten zeigt deutlich, dass von 2019 bis 2023 eine sehr enge Korrelation zwischen den ASIC-Preisen und dem in USD gemessenen Bitcoin-Preis besteht.

Seit 2023 (wo der weiße Balken im Diagramm erscheint), als sich der Bitcoin-Preis zu erholen begann, haben wir jedoch nicht gesehen, dass der Preis von ASICs mit ihm stieg. Stattdessen haben sich die ASIC-Preise je nach Effizienz abgeflacht oder sind sogar gefallen.

Für diese Entkopplung kann es mehrere Erklärungen geben. Es könnte sein, dass die Nachfrage unterdrückt wurde, obwohl der Preis stieg, weil während der Baisse so viel finanzielle Not, einschließlich vieler Insolvenzen, bei den Minern auftrat. Es ist auch wahrscheinlich, dass die Minenbetreiber in Erwartung der Halbierung ihrer Blocksubventionen im April 2024 den Betrag, den sie für zusätzliche Hashrate zu zahlen bereit sind, reduziert haben. Schließlich hat sich der Wettbewerb zwischen den Herstellern von Bergbauausrüstung verschärft, was die Preise niedrig hielt.

Seitdem haben die Schürfer offenbar große Mengen an moderner Ausrüstung erworben, um ihre älteren Maschinen zu ersetzen. Der Besitz von Geräten, die effizienter sind als die der Konkurrenz, verschafft einem Miner einen Vorteil in dieser globalen Branche, da der Anteil der Hash-Rate steigt, während der Energieverbrauch nicht steigt.

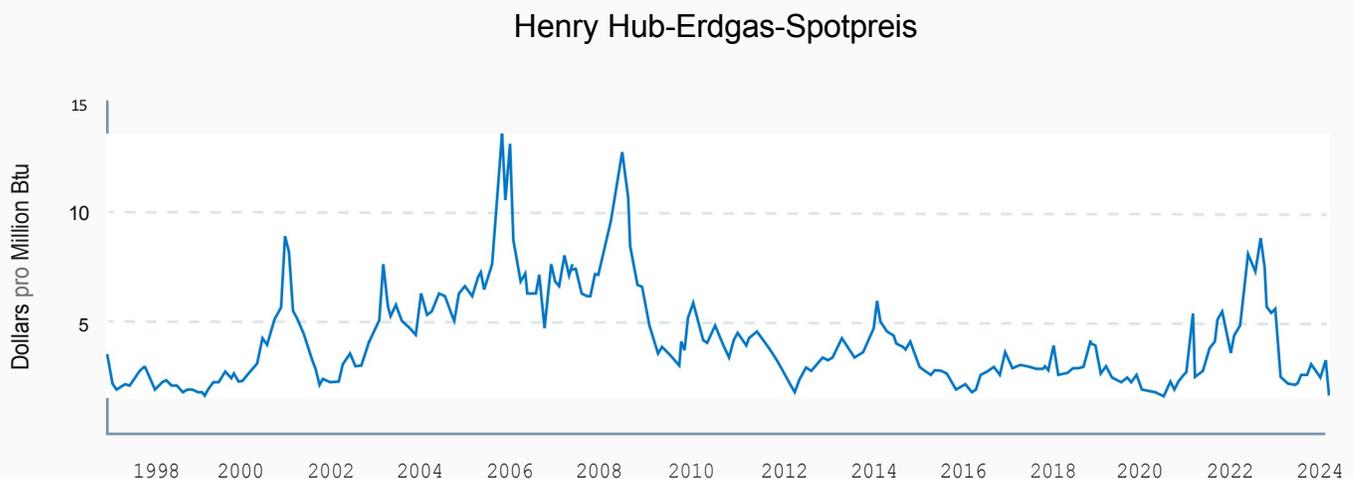


2.2.2 Energiekosten

Die Energiepreise lassen sich nur schwer vorhersagen und können sogar innerhalb von Minuten dramatisch schwanken, weil die Energie für andere Zwecke als das Bitcoin-Mining benötigt wird.

Der langfristige Trend für den Zeitraum 2019-2024 ähnelt jedoch dem der Kosten für Mining-Ausrüstung. Die Preise waren Anfang 2022 am höchsten, als auch die Ausrüstungskosten hoch waren und der Bitcoin-Preis selbst seinen Höhepunkt erreicht hatte.

Obwohl die Stromkosten von Region zu Region stark variieren, hat sich gezeigt, dass der Erdgaspreis aufgrund seiner bedeutenden Rolle bei der Stromerzeugung stark mit den Strompreisen korreliert. Die nachstehende Grafik zeigt, wie die Gaspreise von 2020 bis 2022 erheblich gestiegen sind, was mit dem Anstieg der Hashing-Ausrüstung und dem Bitcoin-Preis aus der obigen Grafik zusammenfällt.



Source: The Circuit Out Stat Of Bitcoin Mining, April 2024 by Swan Bitcoin
Data: EIA

2.2.3 Definition von Hashcost

Ähnlich wie bei der Berechnung des Hashpreises müssen Miner mit Kosten pro Terahash rechnen. Die Mining-ASIC-Ausrüstung wird häufig auf der Grundlage der Kosten pro Terahash bewertet. Zusätzlich werden die Effizienz der Maschinen in ihrer Flotte und ihre Stromkosten berücksichtigt. Die Gesamt-Hashcost eines Miners berücksichtigen all diese Faktoren und liefern einen Richtwert dafür, was der Betrieb der Flotte in Dollar pro Terahash über einen bestimmten Zeitraum hinweg kostet.

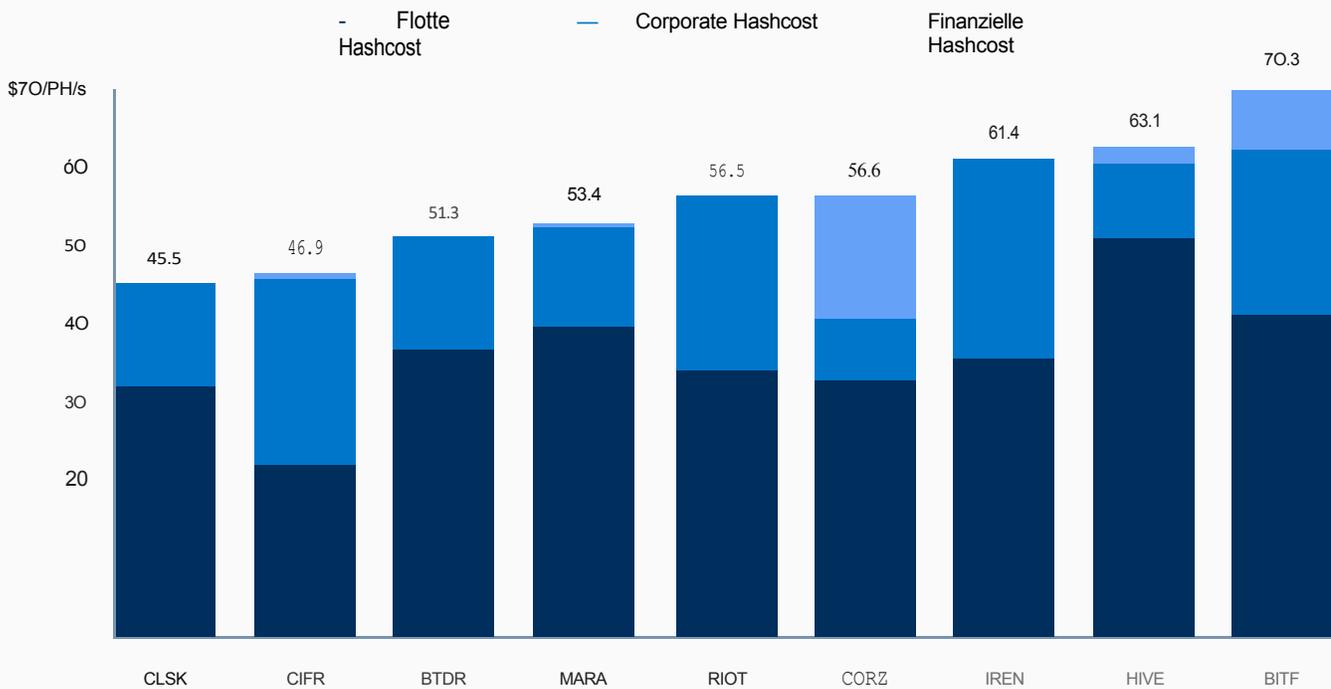


Berechnung der Hashcost:

$\text{Tägliche Flottenkosten (\$/EH/s)} - \text{Flottenwirkungsgrad (d/PH)} * \text{Strompreis (\$/mWh)} * 24 \text{ (Stunden)} -$
 $\text{Kosten der Bitcoin-Produktion (\$/BTC)} = \text{Tägliche Block Rewards (BTC)} / \text{Netzwerk Hashrate (EH/s)}$

Hashcost Aufschlüsselung der Bitcoin Mining Operationen in Q4'23

Einheit: US-Dollar pro PH/s realisierter Hash-Rate



Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin
Chart: TheMinerMag
Data: SEC Filings

2.3 Profite der Bergleute

Wie überall bestehen die Gewinne aus den Einnahmen abzüglich der Ausgaben. Das ist jedoch eine starke Vereinfachung, wenn man die Wirtschaftlichkeit des Bitcoin-Minings analysiert.

Die meisten Einnahmen der Miner werden in Bitcoin generiert, während die meisten Ausgaben in Dollar (oder anderen nationalen Währungen) gemessen werden. Der Bitcoin-Preis in Dollar schwankt dramatisch und unvorhersehbar.

Bei den beiden wichtigsten Kosten der Bergleute, Ausrüstung und Energie, handelt es sich auch um zwei sehr unterschiedliche Arten von Ausgaben. Bei der Ausrüstung handelt es sich um feste Kapitalkosten, die sich im Laufe der Zeit abnutzen, während Energie eine Ware ist, die sofort beim Kauf verbraucht wird. Beiden Kostenarten ist jedoch gemeinsam, dass sie in ihren Kosten stark schwanken.

2.4 Zusammenfassung der Bergbauökonomie

Das Bitcoin-Mining ist ein hart umkämpftes Geschäft.

Der einzigartigste Aspekt der Ökonomie des Bitcoin-Minings ergibt sich aus der Geldpolitik von Bitcoin, die durch den festen Ausgabeplan und seine Halvings definiert ist.

Die Bergleute müssen sich in diesem einzigartigen und neuen Wirtschaftsmodell zurechtfinden und gleichzeitig ein Geschäft betreiben, das hohe Investitionen in die Ausrüstung sowie große und schwankende variable Kosten in Form von Energie erfordert.

Auch der Bergbau ist ein globaler Wirtschaftszweig mit einem perfekt fungiblen und transportierbaren Rohstoff als Produkt.

Die Bergleute müssen sich ständig verbessern, um die Besten der Welt zu sein, oder sie riskieren einen Misserfolg.



3. Arten von Bitcoin-Minern

Es gibt drei Haupttypen von Bergleuten:

1. Einzelne "Heimat"-Bergleute

Es handelt sich um Kleinschürfer, die in der Regel von zu Hause aus in kleinem Umfang arbeiten. Oft handelt es sich um Einzelpersonen, nicht um Unternehmen, die diese Tätigkeit aus persönlichem Interesse ausüben, um die Dezentralisierung zu fördern und/oder um ein kleines Zusatzeinkommen zu erzielen. Man nennt sie "Heimbergleute", weil viele den Betrieb buchstäblich von zu Hause aus betreiben. Diese Art des Bergbaus ist weniger wettbewerbsfähig und hat im Vergleich zu größeren Betrieben ein geringeres Gewinnpotenzial.

2. Private Bergleute im industriellen Maßstab

Diese Miner betreiben Mining im großen Stil. Sie investieren in großem Umfang in spezielle Mining-Ausrüstung und Infrastrukturen wie Kühl- und Stromversorgungssysteme, um ein hohes Maß an Rechenleistung zu erhalten. Auf diese Weise können sie effizienter und profitabler schürfen. In der Regel handelt es sich um private Unternehmen oder Einzelpersonen mit erheblichen Kapitalinvestitionen.

3. Öffentliche Bergleute

Diese Kategorie besteht aus börsennotierten Unternehmen, die Bitcoin-Mining betreiben. Aufgrund ihrer Offenlegungspflichten sind viel mehr Informationen über ihre Tätigkeit verfügbar.

Öffentliche Bergbauunternehmen arbeiten im industriellen Maßstab ähnlich wie private Bergbauunternehmen, verfügen jedoch über die zusätzliche Transparenz und die regulatorischen Anforderungen, die mit dem Status eines öffentlichen Unternehmens verbunden sind. Diese Unternehmen haben in der Regel Zugang zu enormen Kapitalbeträgen, die es ihnen ermöglichen, in die modernste Bergbautechnologie zu investieren und umfangreiche Bergbaubetriebe zu betreiben.

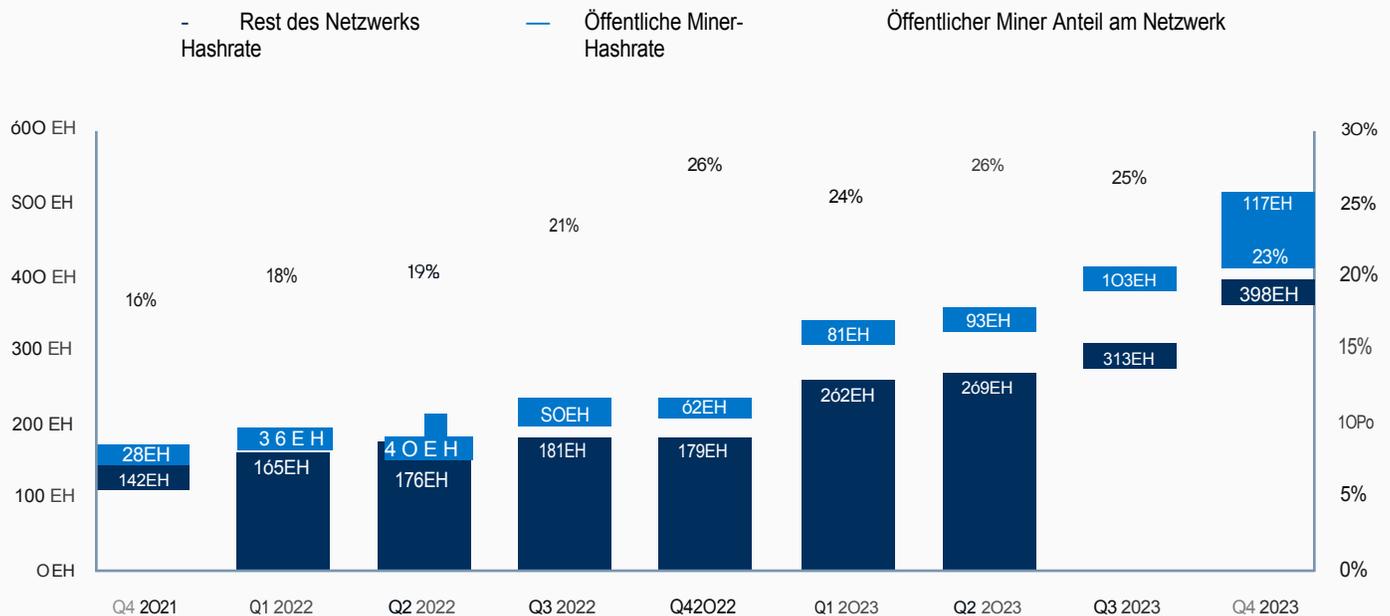
In den letzten Jahren haben wir den Aufstieg von börsennotierten Bitcoin-Mining-Unternehmen erlebt, die einen größeren Anteil an der gesamten Bitcoin-Hashrate ausmachen.



Die nachstehende Grafik zeigt, wie öffentliche Miner im Hinblick auf die Gesamt-Hashrate des Netzwerks immer mehr an Bedeutung gewonnen haben: von 16 % im vierten Quartal 2021 auf 23 % nur zwei Jahre später.

Hashcost Aufschlüsselung der Bitcoin Mining Operationen in Q4'23

Einheit: US-Dollar pro PH/s realisierter Hash-Rate



Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin

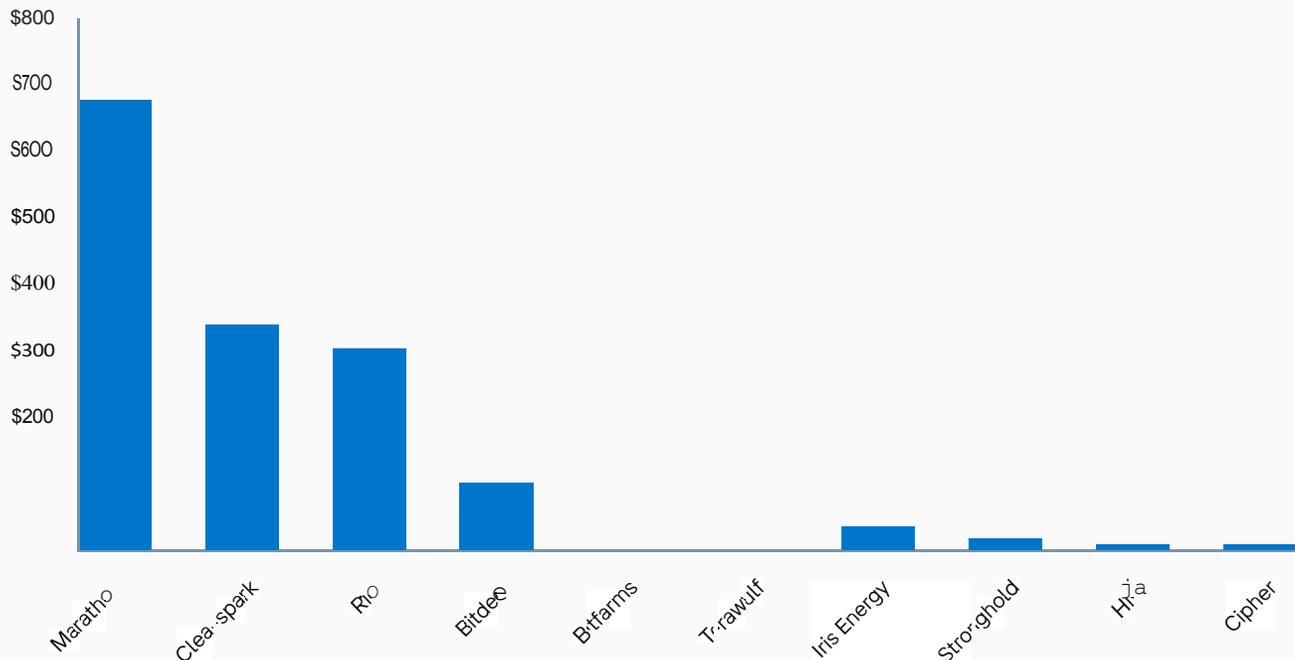
Data: Galaxy Research. Company press releases and filings. Public miner set includes Argo, Bitdeer, Bitfarms, CIPHER, Core Scientific, Greenidge, HIVE, Hut, Marathon, Riot, Terawulf, Northern Data, CleanSpark, Stronghold, and Iris Energy.

Öffentliche Minenbetreiber scheinen gegenüber kleineren oder privaten Minenbetreibern einige Vorteile zu haben. Sie haben oft Zugang zu umfangreicheren Ressourcen, so dass sie Mining-Hardware in großen Mengen zu günstigeren Preisen kaufen und größere Energieverträge abschließen können, was die Gesamtkosten ihres Betriebs senkt. Darüber hinaus bietet die Börsennotierung diesen Unternehmen Zugang zu den Kapitalmärkten. Sie können sich durch die öffentliche Ausgabe von Aktien oder Anleihen Mittel beschaffen, die es ihnen ermöglichen, ihren Betrieb zu erweitern, in effizientere Mining-Anlagen zu investieren oder die Betriebskosten leichter zu decken als private Miner.

Im Laufe des letzten Jahres konnten wir beobachten, dass börsennotierte Bergbauunternehmen zunehmend Kapital durch den Verkauf von Aktien beschaffen, um ihre Kapitalreserven aufzustocken und neue Maschinen zu bestellen, um ihre Flotteneffizienz in Vorbereitung auf die bevorstehende Halbierung zu verbessern.



Von börsennotierten Bergbauunternehmen im Jahr 2023 aufgenommenes Eigenkapital (in Mio. \$)



Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin

Data: SEC Filings

Dieser Vorteil könnte nach der Halbierung noch deutlicher werden, da diese öffentlichen Miner über effizientere Flotten verfügen, die nach der Halbierung florieren werden, und Bargeld für potenzielle Fusionen und Übernahmen zur Verfügung haben werden. Dies könnte dazu führen, dass öffentliche Miner einen größeren Anteil an der Hashrate haben, als sie es heute haben.

Unabhängig von der Art des Bergbauunternehmens sind alle Bergleute letztlich auf dieselbe Art von Ausrüstung angewiesen - spezielle Bergbaumaschinen, die ASICs. Diese kommen von verschiedenen Anbietern und arbeiten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Energieeffizienzwerten. Der nächste Abschnitt gibt einen Überblick über diese ASIC-Hersteller, aktuelle Trends und was sie für Bitcoin-Miner in Zukunft bedeuten könnten.

4. Einrichtungen, die Bergleute unterstützen und versorgen

Es gibt drei Hauptakteure, mit denen Miner in der Regel zusammenarbeiten und die die meisten ihrer Bedürfnisse erfüllen. Das sind die Hersteller von ASIC-Ausrüstung, Mining-Pools und Energieerzeuger. Die folgenden Seiten enthalten eine Beschreibung jedes dieser Unternehmen sowie die jüngsten Entwicklungen und kurzfristigen Erwartungen.

4.1 ASIC-Hersteller

Obwohl die Miner eigentlich diejenigen sind, die die Geräte betreiben, die das Bitcoin-Netzwerk betreiben und sichern, sind es die ASIC-Hersteller, die ihnen die Maschinen zur Verfügung stellen, um dies zu ermöglichen.

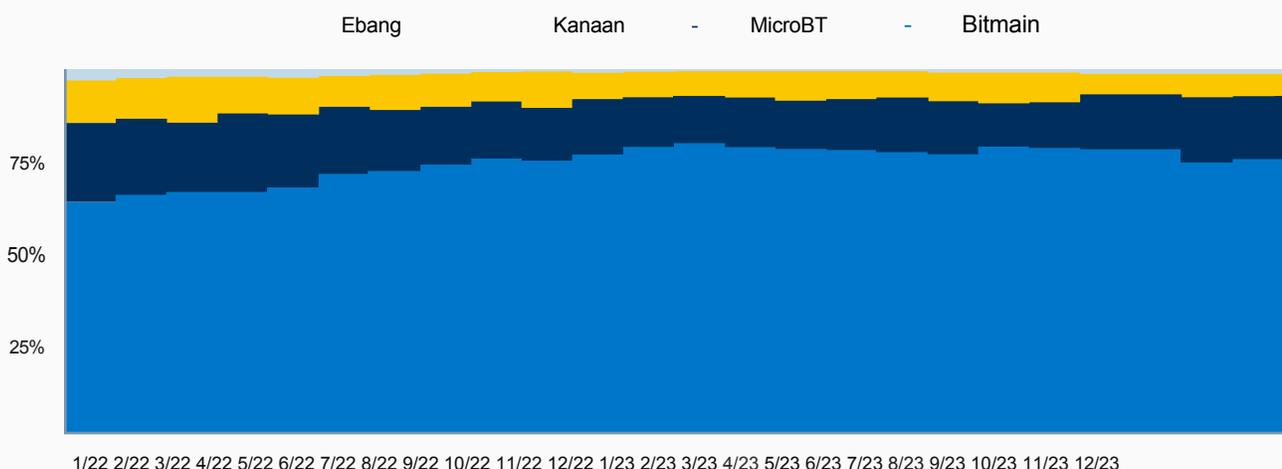
Die ASIC-Herstellung ist nach wie vor stark konzentriert, und es gibt derzeit nur zwei große Anbieter.

Viele Jahre lang war ein Unternehmen, Bitmain, der unangefochtene Marktführer auf dem ASIC-Markt. Unter 2017 wurde geschätzt, dass Bitmain fast 75 % des Marktes kontrollierte.

Spulen wir ins Jahr 2024 vor. Obwohl Bitmain den ASIC-Markt weiterhin dominiert, könnte man ihn besser als Duopol bezeichnen. Bitmain und MicroBT liefern nun die große Mehrheit der Mining-Rigs, die das Bitcoin-Netzwerk antreiben.

Mithilfe der von Karim Helmy entwickelten Nonce-Analyse können wir den Marktanteil abschätzen, den Bitmain und MicroBT derzeit kontrollieren, indem wir das Nonce-Muster der einzelnen Mining-Modelle analysieren, die zur Bitcoin-Hashrate beitragen. Das untenstehende Diagramm zeigt, dass Bitmain- und MicroBT-Modelle derzeit fast 90 % der heute laufenden ASICs ausmachen.

Bitcoin Mining ASIC Hersteller Marktanteil

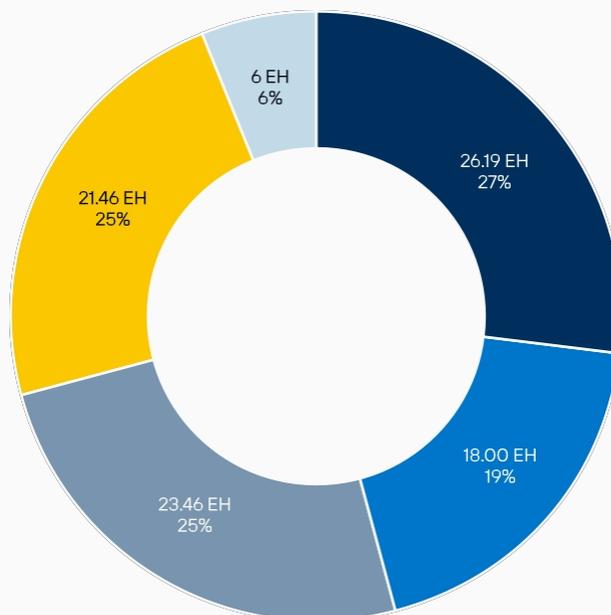


Source: The Circuitry of Bitcoin Mining, April 2024 by Swan Bitcoin
 Daten: Luxor Coin Metrics

Ein weiterer Beweis für dieses Duopol auf dem ASIC-Markt stammt aus einer kürzlich durchgeführten Umfrage von Galaxy Research, die ergab, dass satte 94 % der von öffentlichen Mining-Unternehmen im Jahr 2023 bestellten Maschinen entweder von Bitmain (Hersteller von Maschinen der Serien S19, S21 und T21) oder von MicroBT (Hersteller von Maschinen der Serien MSO und M6O) stammen. Diese Daten zeigen, dass MicroBT in Bezug auf neue Maschinenbestellungen Bitmain dicht auf den Fersen ist, wobei MicroBT 46 % und Bitmain 48 % der Aufträge erhält.

Maschinentypen, die im Jahr 2023 von öffentlichen Bergleuten bestellt werden

| | |
|------------------|-----|
| MSO-Reihe | 27% |
| Baureihe M6O | 19% |
| Baureihe S21/T21 | 25% |
| S19 | 25% |
| Andere | 6% |



Source: Der kuriose Zustand von Bitcoin' Mii-Jin q April 2024 von Swan
Data: Galaxy Research
ri Bit

Bitmain hat in der Vergangenheit die leistungsstärksten und effizientesten ASIC-Rigs hergestellt. Das lag zum Teil daran, dass Bitmain Zugang zu den ASIC Chip-Herstellungskette, wodurch sie sich mehr Zeit für die Herstellung bei führenden Chip-Foundries wie TSMC sichern können. TSMC verfügt über die fortschrittlichsten Werkzeuge in der Halbleiterfertigung, die Bitmain nutzt, um ASIC-Chips von höchster Qualität zu erhalten.

MicroBT hat nun auch eine Beziehung zu TSMC aufgebaut und verwendet TSMC-Chips in seinen M6O- und M6Os-Serien, die mit der Effizienz der Bitmain-Maschinen konkurrieren und in der Mining-Community an Beliebtheit gewonnen haben.

Im Jahr 2023 brachten MicroBT und Bitmain die ersten ASIC-Modelle mit einem Wirkungsgrad von unter 20 J/TH auf den Markt. Die folgende Tabelle zeigt einige der effizientesten ASIC-Maschinen, die heute auf dem Markt sind.



| Bitmain | Ameisenminer 521 | 200 | 17.5 | 3500 |
|---------|-------------------|-----|------|------|
| MicroBT | Whatsminer M60S | 186 | 18.5 | 3441 |
| Bitmain | AntMiner T21 | 190 | 19 | 3610 |
| MicroBT | Whatsminer M60 | 162 | 19.2 | 3104 |
| Bitmain | Antminer S19j XP | 151 | 21.5 | 3247 |
| Kanaan | Avalonminer A1466 | 150 | 21.5 | 3230 |
| MicroBT | Whatsminer M50s++ | 150 | 22 | 3300 |
| Kanaan | Antminer S19k Pro | 120 | 23 | 2760 |

Note: The lower the number, the better the efficiency
Source: The Current State of Bitcoin Mining April 2024 by Swan Bitcoin
Data: Luxor

Wie die Tabelle oben zeigt, werden die effizientesten Maschinen auf dem Markt derzeit von Bitmain und MicroBT angeboten. Während Miner von mehr Wettbewerb profitieren könnten, war die Halbleiterindustrie schon immer hoch konzentriert, und die Spezialisierung dieses besonderen Segments hat es anderen Unternehmen schwer gemacht, in das Bitcoin-Mining einzusteigen und erfolgreich zu bleiben.

Dennoch ist im Bitcoin-Ökosystem jedes Maß an Zentralisierung besorgniserregend, und es gibt wohl keinen zentralisierteren Teil von Bitcoin als den der ASIC-Herstellung. Nicht nur, dass die Mining-Industrie für die Infrastruktur, die für das Funktionieren und die Sicherheit des Bitcoin-Netzwerks von entscheidender Bedeutung ist, von zwei Unternehmen abhängig ist, sondern dies schafft auch eine Dynamik, bei der größere Miner einen Vorteil gegenüber kleineren Kollegen haben könnten.

Die Beschaffung der neuesten, effizientesten Mining-Rigs kann aufgrund von Lieferengpässen eine Herausforderung sein, insbesondere in hochprofitablen Mining-Zeiten. Wenn ein großer Bitcoin-Schürfer besseren Zugang zur Produktion dieser Unternehmen hat, weil er große Mengen bestellt, wird er neue Maschinen zuerst erhalten und kleinere, weniger gut vernetzte Betriebe ausstechen.

Beim Bitcoin-Mining geht es nicht nur darum, die effizientesten Maschinen zu bekommen, sondern auch darum, die effizientesten Maschinen zu bekommen, die ihre Konkurrenten nicht bekommen können. Aufgrund dieser Dynamik könnte dies zu einer Situation führen, in der die Hash-Rate zu größeren Mining-Betrieben wie börsennotierten Mining-Unternehmen fließt, was der Dezentralisierung des Netzwerks schaden könnte.



Der zukünftige Zustand der ASIC-Fertigung

Die gute Nachricht für Miner ist, dass noch mehr ASIC-Konkurrenz im Anmarsch zu sein scheint. In den letzten Jahren haben mehrere große Akteure die Entwicklung ihrer eigenen ASIC-Chips angekündigt.

Im März 2023 kündigte das kanadische Technologieunternehmen ePIC Blockchain die ePIC BlockMine, in dem der Blockscale ASIC-Chip von Intel integriert ist.

ePIC Blockchain stellt den ePIC Block Miner™ vor. In Nordamerika entwickelte Bitcoin Mining Rigs basierend auf der Intel® Blockscale™ Technologie



NEWS KROUEN BY
ePIC Blockchain Tech keine Logies -
- 07 Mar, 2023, 08 5s ET

3 HOUR THIRTY ARTICLE



Im November 2023 kündigte das in Kalifornien ansässige Unternehmen Auradine die Einführung seiner neuen Teraflux-Bitcoin-Mining-Rigs an.

Auradine stellt Teraflux™ Bitcoin-Miner der nächsten Generation vor und setzt neue Maßstäbe für EPicient und nachhaltiges Mining

14. November 2023 09:00 ET | Source: Auradine

Diese neuen Rigs sollen irgendwann im zweiten Quartal 2024 ausgeliefert werden und sollen eine Effizienz bieten, die mit den Maschinen von Bitmain und MicroBT konkurrieren kann.



Ein weiteres Unternehmen, das in den ASIC-Mix einsteigt, ist das Bitcoin-Infrastrukturunternehmen Blockstream.

Technologie

Das Bitcoin-Infrastrukturunternehmen Blockstream wird sein lang erwartetes Mining Rig im 3. Quartal 2024 enthüllen

Das Unternehmen rechnet damit, dass es mehr Kapital zur Finanzierung seines Ruinengeschäfts aufbringen wird.

Nach der Übernahme des Bergbauinfrastrukturunternehmens Spondoolies im Jahr 2021 scheint Blockstream auch die Veröffentlichung seiner Bergbauanlage in der zweiten Hälfte des Jahres 2024 vorzubereiten.

Weitere Konkurrenz wird von Bitdeer erwartet, das vor kurzem die Markteinführung seines eigenen Mining-Chips, des SEALO1, angekündigt hat.

Bitdeer kündigt neuen 4nm Bitcoin-Mining-Chip SEAL01 an

März 4.2024

Mit einem Wirkungsgrad von 18,1 J/TH hat sich der "SEAL01" als besonders effizient erwiesen; die Chips werden in die kommenden Bergbaumaschinen "SEALMINER A1" von Bitdeer integriert

Die neuen Chips von Bitdeer bieten Effizienzzraten, die mit denen anderer Marktführer konkurrieren können, und werden in die Bitdeer-eigenen SEALMINER A1-Maschinen integriert.

Die vielleicht am meisten erwartete ASIC-Entwicklung kommt schließlich von Jack Dorseys Block.

[HOME](#) < [NEWS](#) < [BUSINESS](#)

Jack Dorseys Block will das Bitcoin-Mining stören

Block plant die Entwicklung von kundenspezifischem Silizium für Bitcoin-Mining-Hardware, um die Dezentralisierung in der Branche voranzutreiben

BY SHAL PARAJAN / MAY 1, 2023 07:55 AM



Im Jahr 2021 kündigte Dorsey an, dass Square den Bau eigener ASIC-Mining-Chips und -Rigs in Erwägung zieht, mit der Begründung, dass "das Mining dezentraler sein muss... Je dezentraler es ist, desto widerstandsfähiger wird das Bitcoin-Netzwerk."



Square is considering building a Bitcoin mining system based on custom silicon and open source for individuals and businesses worldwide. If we do this, we'd follow our hardware wallet model: build in the open in collaboration with the community. First some thoughts and questions.

3:29 PM · Oct 15, 2021

Im April 2023 gab Block in einem Blogbeitrag bekannt, dass es "eine große Menge an Bitcoin-Mining-ASICs von Intel" erworben hatte. Dabei handelte es sich um 3nm-Chips, die es Block ermöglichten, "ihr Designteam ausschließlich auf die Entwicklung modernster 3nm-ASICs zu konzentrieren".

Alles in allem, wenn all diese neuen ASICs bald auf den Markt kommen, hat es den Anschein, dass Miner bald mehr Anbieter zur Auswahl haben als Bitmain und MicroBT, daher könnten wir erwarten, dass die Preise für ASIC-Ausrüstung niedrig bleiben, selbst wenn der Bitcoin-Preis steigt.

4.2 Bergbau-Pools

Ein weiterer wichtiger Akteur, mit dem Bitcoin-Schürfer zusammenarbeiten, sind Mining-Pools. Pools bündeln die Hashrate vieler einzelner Miner und sorgen so für gleichmäßigere und besser vorhersehbare Einnahmen als beim Mining allein.

Eine der größten Herausforderungen, denen sich Miner bei ihrer Haupteinnahmequelle - der Gewinnung von Blöcken - stellen müssen, ist deren zufällige und unsichere Natur. Bei kleineren Minern können Wochen oder Monate vergehen, bis sie einen Block finden. Für einen Mining-Betrieb mit fixen Kosten wie Serverkosten, Arbeit, Marketing usw. macht diese Unvorhersehbarkeit die Führung eines Unternehmens schwierig.

Mining-Pools sind entstanden, um dieses Problem zu entschärfen. Durch die Teilnahme an einem Mining-Pool kann ein Schürfer die Wahrscheinlichkeit erhöhen, einen Teil einer Blockbelohnung zu erhalten, wodurch seine Einnahmen geglättet werden. Wenn ein Schürfer, der an einem Pool teilnimmt, einen Block findet, wird die Blockbelohnung an den Pool-Koordinator gezahlt. Nach Einbehaltung einer Gebühr verteilt der Pool-Koordinator die Blockbelohnung an die Schürfer im Pool auf der Grundlage der Hash-Rate, die sie jeweils beitragen. Je mehr Hash-Rate in den Pool fließt, desto größer ist der prozentuale Anteil am Block Reward, den ein Schürfer erhält, wenn ein beliebiger Schürfer des Pools einen Block findet.

Wie wählen die Bergleute einen Pool aus?

Pools bieten zwar eine höhere Chance auf Belohnungen, ein besser vorhersehbares Einkommen und verringern bestimmte Risiken, aber es gibt auch einige Nachteile. Die Schürfer erhalten natürlich geringere individuelle Belohnungen im Vergleich zum Gewinn eines Blocks im Alleingang, aber sie müssen sich auch auf die Leistung und Stabilität des Pools verlassen. Außerdem müssen sie eine Gebühr an den Pool-Koordinator entrichten, die je nach Pool unterschiedlich hoch ist. Schließlich ist es auch sehr schwierig, die Zusammensetzung eines Pools zu überprüfen und sicherzustellen, dass die Auszahlungen an die einzelnen Teilnehmer einen fairen Anteil an deren Beitrag darstellen. Mit der Teilnahme an einem Mining-Pool ist ein gewisses Maß an Vertrauen verbunden. Letztendlich können Schürfer mit mehreren Pools gleichzeitig schürfen, um herauszufinden, welcher Pool die höchsten Belohnungen für eine bestimmte Menge an Hash-Rate auszahlt.

Allerdings sind nicht alle Mining-Pools gleich und bieten unterschiedliche Kompromisse. Niedrige Gebühren sind für Miner attraktiv, aber Leistung, Zuverlässigkeit und Transparenz

sind ebenfalls wichtige Vertrauensfaktoren. Einige Möglichkeiten, wie sich Pools von der Konkurrenz abheben können, sind die Bereitstellung von einfachen Dashboards für den Einzelhandel und einer großartigen Benutzererfahrung, das Angebot von Flottenmanagement und integrierten Tools zur Nachfragereduzierung sowie die Bereitstellung von Hashrate-Marktplätzen.



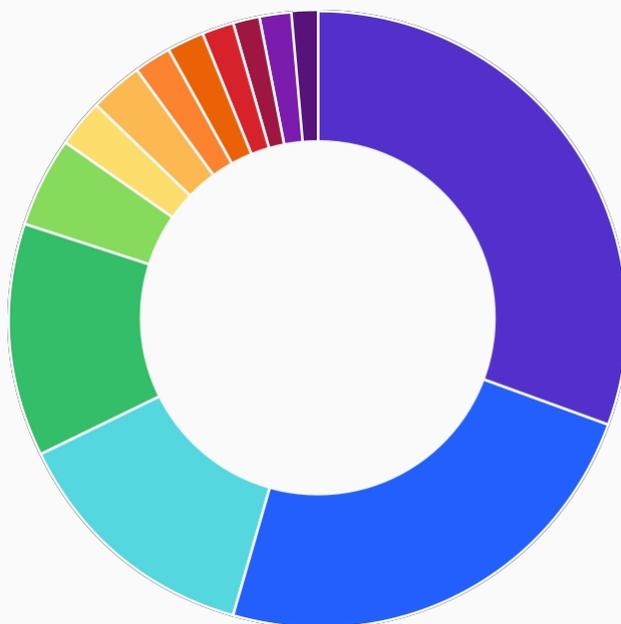
Bedenken hinsichtlich der Zentralisierung von Mining Pools

Bitcoin-Mining-Pools werfen Bedenken hinsichtlich einer Zentralisierung auf, die die Kernprinzipien des Netzwerks - Dezentralisierung und Sicherheit - gefährden könnte. Im Allgemeinen halten wir dieses Problem für ein wenig übertrieben. Finanzielle Anreize und Spieltheorie treiben das Bitcoin-Mining an. Die Reibung beim Wechsel des Pools ist für die Miner sehr gering. Daher liegen die tatsächliche Kontrolle und die Macht letztlich bei den Minern, die Hashrate produzieren. Jeder Schürfer hat die Möglichkeit, mehrere Pooladressen festzulegen. Sollte ein Pool nicht mehr reagieren oder anfangen, Transaktionen zu zensieren, können sich die Miner automatisch mit einem zweiten, in den Firmware-Einstellungen festgelegten Pool verbinden und Hashes erzeugen.

Bei der Zentralisierung geht es vor allem um Zensur und Kontrolle. Dominante Mining-Pools können Einfluss darauf nehmen, welche Transaktionen in Blöcke aufgenommen werden. Dies könnte zu einer Zensur von Transaktionen oder einer Bevorzugung bestimmter Nutzer oder Organisationen führen, was die Dezentralität des Bitcoin-Netzwerks gefährdet.

Heute hat sich die Landschaft der Mining-Pools so entwickelt, dass es einige wenige dominierende Mining-Pools in diesem Bereich gibt. Das Diagramm unten zeigt, dass die beiden größten Pools - Foundry USA und AntPool - heute mehr als die Hälfte der Bitcoin-Hashrate repräsentieren.

| Bergmann/ Pool | Block abgebaut |
|-------------------|----------------|
| Gießerei USA Pool | 30.5% |
| AntPool | 24.1% |
| ViaBTC | 13.3% |
| F2Pool | 12.2% |
| Binance | 4.5% |
| MARA-Pool | 2.7% |
| Luxor | 2.6% |
| SBI Krypto-Pool | 2.1% |
| Braiins Pool | 1.8% |
| Spinnenpool | 1.6% |
| BTC.com | 1.6% |
| SecPool | 1.6% |
| Poofin | 1.2% |





Das Problem ist, dass trotz der Tatsache, dass Miner technisch gesehen innerhalb von Minuten den Pool wechseln können, das tatsächliche Verhalten in der Vergangenheit gezeigt hat, dass die Hash-Rate tendenziell bei bestimmten Pools bleibt. Dies ist selbst dann der Fall, wenn ein Pool kontroverse Entscheidungen über die Zensur von Transaktionen getroffen hat und obwohl ein Pool zu dieser Zeit einige der höchsten Gebühren zahlte.

Ein perfektes Beispiel dafür war letztes Jahr, als einer der größten Mining-Pools, F2Pool, Transaktionen zensierte, um die OFAC-Sanktionen zu erfüllen.

Technologie

Bitcoins Anti-Zensur-Ethos taucht auf, nachdem der Mining-Pool F2Pool "Filter" einräumt

Nachdem ein Blockchain-Spürhund berichtet hatte, dass der Bitcoin-Mining-Pool möglicherweise eine Transaktion von einer Adresse zensiert hat, die auf der schwarzen Liste der US-Behörden steht, reagierten die Kritiker und auch der Mitbegründer des Projekts.

Die Branche konzentriert sich jedoch bereits auf die Entwicklung von Lösungen, die dieses Problem der Zentralisierung in Zukunft verringern könnten. Eine Antwort auf die zunehmende Zentralisierung, die wir in letzter Zeit beobachten konnten, ist der Eintritt neuer Pools in die Branche. Es handelt sich dabei um OCEAN und Demand Pool, die eine Kerntechnologie namens StratumV2 einführen wollen.

Der Hauptvorteil der Dezentralisierung von StratumV2 besteht darin, dass die Miner ihre eigenen Blöcke bilden können, ohne dabei auf den Pool angewiesen zu sein. Es ist für einen Pool unmöglich, Transaktionen eines Miners, der StratumV2 verwendet, zu zensieren. Obwohl StratumV2 vielversprechend ist, um einige dieser Zentralisierungsprobleme zu beseitigen, bleibt abzuwarten, wie viele Hashrates es in Zukunft annehmen werden.

Insgesamt spielen Pools eine entscheidende Rolle im Bitcoin-Mining-Ökosystem. Sie bündeln die Rechenleistung der einzelnen Miner und bieten ihnen im Vergleich zum Solo-Mining stabilere und vorhersehbare Einnahmequellen. Die Abhängigkeit von Mining-Pools führt jedoch zu Bedenken hinsichtlich der Zentralisierung, möglicher Zensur und der Notwendigkeit des Vertrauens in die Pool-Verwaltung und die Verteilung der Belohnungen. Trotz dieser Probleme bieten die Flexibilität der Schürfer, den Pool zu wechseln, und die Entwicklung von Technologien wie StratumV2 Möglichkeiten, die Bedenken hinsichtlich der

Zentralisierung zu entkräften.

2024 scheint ein Jahr zu sein, in dem eine potenzielle Migration der Hash-Rate beginnt, als das Vertrauen der Schürfer in die Pools schwindet, während ihre Macht, eigene Blöcke zu bilden, zunimmt.



4.3 Energieerzeuger

Das Bitcoin-Mining, einst ein unbekannter Akteur, hat sich zu einem bedeutenden Energieverbraucher und zu einem unerwarteten Verbündeten für die Energiewirtschaft entwickelt. Das Bitcoin-Mining erweist sich als eine nützliche neue Technologie, die das Stromnetz besser stabilisiert, ungenutzte und verschwendete Energieressourcen nutzt und die Wirtschaftlichkeit der Entwicklung von Energieprojekten verbessert.

Verbesserung der Netzstabilität

Für ein stabiles industrielles und privates Umfeld ist die Verfügbarkeit von Strom rund um die Uhr eine Notwendigkeit. Aus diesem Grund ist die oberste Aufgabe der Stromnetzbetreiber die Netzstabilität. Bei der Stabilisierung des Netzes kommt es darauf an, die Netznachfrage jederzeit mit dem Angebot in Einklang zu bringen.

In den letzten zehn Jahren wurden zunehmend erneuerbare Energiequellen wie Wind- und Sonnenenergie in das Stromnetz integriert. Obwohl Sonnen- und Windenergie billiger und sauberer sind als herkömmliche Energiequellen, haben sie eine wesentliche Einschränkung: Sie sind unberechenbar. Sonnenenergie ist tagsüber im Überfluss vorhanden, verschwindet aber nachts oder bei Bewölkung. Die Windenergie ist in hohem Maße von den unbeständigen Wetterbedingungen abhängig. Diese Unbeständigkeit führt zu einem häufigen Missverhältnis zwischen Angebot und Nachfrage und stellt eine Herausforderung für die Netzstabilität dar.

Bitcoin-Miner werden jetzt für ihre Fähigkeit anerkannt, ihren Stromverbrauch schnell und effizient anzupassen, was bei diesen intermittierenden Energiequellen besonders nützlich ist. Wenn die Nachfrage niedrig ist, können Bitcoin-Miner dazu beitragen, das Netz auszugleichen, indem sie die Rolle des "Energiekäufers der letzten Instanz" übernehmen. Wenn die Nachfrage hoch und das Angebot knapp ist, können Bitcoin-Miner sofort abschalten und so die dringend benötigte Energie in das Netz zurückspeisen. Diese Flexibilität trägt zur Stabilisierung der Stromnetze bei, vor allem wenn das Angebot unbeständig ist, wie es der Fall ist, wenn mehr erneuerbare Energiequellen genutzt werden.

Bitcoin-Miner unterscheiden sich von anderen Demand-Response-Programmen dadurch, dass sie ihre Anlagen ohne Vorankündigung ein- oder ausschalten können - im Gegensatz zu anderen Demand-Response-Programmen, die langsamer auf die schwankende Netznachfrage reagieren und deren Ein- und Ausschalten teurer ist. Bitcoin-Miner sind in der Lage, ihren Energieverbrauch in Echtzeit an den Bedarf des Netzes anzupassen, was zu einem effizienten Ausgleich von Angebot und Nachfrage beiträgt.



Diese einzigartige Fähigkeit wurde vom ehemaligen ERCOT-Interims-CEO Brad Jones in einem [Interview](#) hervorgehoben, als er sagte: "Die meisten anderen Rechenzentren wie Microsoft oder Amazon müssen zu jeder Stunde des Tages Kunden bedienen, so dass sie nicht einfach abschalten können, aber diese Kryptowährungen können es... Aus unserer Sicht sind sie hilfreich, wenn wir einen Generator verlieren - wenn ein Generator vom Netz geht - können sie sehr schnell auf diese Frequenzstörung reagieren und uns erlauben, das Netz effizienter auszugleichen."

Diese Fähigkeit, das Netz auszugleichen, war auch die treibende Kraft hinter der jüngsten Partnerschaft zwischen Marathon Digital und den Vereinigten Arabischen Emiraten zum Bau eines groß angelegten Bergbaubetriebs in der Hauptstadt des Landes.

Finanzen

Marathon arbeitet mit Zero Two aus Abu Dhabi zusammen, um das erste groß angelegte, tauchgekühlte Bitcoin-Mining im Nahen Osten zu ermöglichen

Der in den USA ansässige Miner arbeitet mit Zero Two aus Abu Dhabi zusammen, einem Unternehmen zur Entwicklung der Infrastruktur für digitale Vermögenswerte, das sich auf die Unterstützung des Stromnetzes in der Hauptstadt des Nahen Ostens konzentriert.

By Stephen Alpher  May 9, 2023 at 3:14 p.m. CDT Updated May 11, 2023 at 7:20 a.m. CDT

Wir gehen davon aus, dass Bitcoin-Miner in Zukunft immer stärker in die elektrische Infrastruktur auf der ganzen Welt integriert werden, um die Stabilität der Stromnetze zu erhöhen, was letztlich dazu beitragen wird, die Stromkosten für die lokalen Verbraucher zu senken.

Reduzierung von abgefackeltem Gas

Trotz des konservativen Charakters des Energiesektors und der langsamen Übernahme neuer Technologien hat das Bitcoin-Mining eine Nische gefunden, insbesondere in Märkten mit ungenutzten oder verschwendeten Energieressourcen.

Eine bemerkenswerte Energiequelle, die es im Auge zu behalten gilt, ist abgefackeltes Methan, ein schädliches Nebenprodukt der Ölförderung. Wenn der Transport dieses Gases nicht möglich ist, wird es in der Regel in die Atmosphäre entlassen, was erheblich zu den Treibhausgasemissionen beiträgt. Die Weltbank schätzt, dass im Jahr 2022 weltweit genug Gas abgefackelt wurde, um etwa 1,800 TWh Energie zu erzeugen, was fast zwei Dritteln der inländischen Nettostromerzeugung der Europäischen Union entspricht. Darüber hinaus schätzt sie, dass das abgefackelte Gas jährlich über 350 Millionen Tonnen CO₂-Emissionen

verursacht,



Das Bitcoin-Mining bietet eine neuartige Lösung für dieses Problem, indem es diese Abfälle in Strom für den Mining-Betrieb umwandelt und so die Umweltbelastung verringert. Diese Methode trägt nicht nur zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei, sondern bietet auch eine profitable Nutzung für ansonsten verschwendete natürliche Ressourcen.

Die Weltbank beginnt, dies in ihren jüngsten Berichten zu diesem Thema zu erkennen. In einem [Bericht](#) aus dem Jahr 2022 hob die Weltbank hervor, wie das Bitcoin-Mining-Unternehmen Crusoe Energy Systems abgefackeltes Gas zum Bitcoin-Mining nutzt. Sie stellte fest, dass die Lösung von Crusoe erhebliche Vorteile für die Ölproduzenten bietet, indem sie sicherstellt, dass sie die Abfackelungsvorschriften einhalten und gleichzeitig zusätzliche Einnahmen für ihren Betrieb erzielen. Weiter wurde erläutert, wie die Technologie von Crusoe dazu verwendet wird, überschüssiges Gas zu nutzen, das andernfalls aufgrund unzureichender Pipelinekapazitäten abgefackelt würde, wodurch unwirtschaftliche Alternativen vermieden werden und ein Beitrag zur Stromerzeugung vor Ort geleistet wird.

Der Bericht kam zu folgendem Schluss

Die Digital Flare Mttigotion [Bitcoin mintngJ-Lösung von Crusoe führt sowohl zu einer direkten als auch zu einer indirekten Reduzierung der Treibhausgasemissionen", und fügte hinzu, dass "Crusoes Lösung darauf abzielt, ein positives finanzielles und ökologisches Ergebnis für alle Beteiligten zu erzielen: Betreiber, Umweltgruppen, Regulierungsbehörden und Lizenzinhaber.

Diese Fallstudie veranschaulicht, wie Bitcoin-Mining sich anpassen und zur ökologischen Nachhaltigkeit beitragen kann. Durch die Nutzung von überschüssigem Erdgas aus Ölfeldern können Miner Strom für ihren Betrieb erzeugen, ein Abfallprodukt in eine wertvolle Ressource [Bitcoin] verwandeln und gleichzeitig dazu beitragen, die Ziele der USA zur Reduzierung von Methan zu erreichen.

Verbesserung der Rentabilität neuer Energieprojekte

Das Bitcoin-Mining bietet eine wirtschaftliche Grundlage für die Entwicklung von Energieprojekten, die andernfalls unrentabel sein könnten. Durch das Angebot einer konstanten Nachfrage ermöglichen Bitcoin-Miner den Energieprojekten, einen Abnehmer für die gesamte von ihnen produzierte Energie zu haben, wodurch sie ihre Rentabilität verbessern können, während sie auf einen allmählichen Anstieg der

herkömmlichen, lokalen Nachfrage warten.



Die Entwicklung von Wind- und Solarfarmen in abgelegenen Gebieten stellt beispielsweise eine Herausforderung dar, da die Infrastruktur oft nicht ausreicht, um die erzeugte Energie effektiv zu verteilen. Hochgradig mobile Bitcoin-Miner können überschüssige Energie direkt an der Quelle verbrauchen, indem sie sich an den Energiestandorten niederlassen. Dies trägt nicht nur zur Stabilisierung des Netzes bei, indem sichergestellt wird, dass überschüssiger Strom genutzt und nicht verschwendet wird, sondern verhindert auch, dass diese Projekte wirtschaftliche Verluste erleiden. Daher kann das Bitcoin-Mining als flexibler und vorteilhafter Energieabnehmer für Energieprojekte dienen, die mit Überproduktion und Unterauslastung zu kämpfen haben. Durch die Nutzung überschüssiger Energie aus erneuerbaren Quellen kann das Bitcoin-Mining die Rentabilität und Nachhaltigkeit solcher Energieprojekte erhöhen.

In der Vergangenheit war das Bitcoin-Mining ein Abnehmer gestrandeter und ungenutzter Energie, der die billigsten Quellen an den entlegensten Orten fand. Inzwischen wird es jedoch als strategische Technologie bei der Planung künftiger Energieerzeugungsprojekte angesehen. Daher ist in den kommenden Jahren mit Partnerschaften zwischen Energieversorgern und Bitcoin-Minern bei langfristigen Projekten zu rechnen.



5. Schlussfolgerung

Mining ist ein komplexes und einzigartiges Geschäft, das sich mit dem Wachstum von Bitcoin entwickelt und vergrößert hat. Von einem bloßen Hobby hat es sich zu einer Multimilliarden-Dollar-Industrie entwickelt, an der viele öffentliche Unternehmen beteiligt sind. Es zieht Aufmerksamkeit, Energie und Kapital aus der ganzen Welt an.

Während das Mining weiter wächst, könnte seine zunehmende Beteiligung am globalen Energiesektor dazu dienen, das Bitcoin-Mining strategisch mit der kolossalen Energieindustrie selbst zu verbinden. Das Mining könnte so zu einer weiteren Säule werden, die das Wachstum und die Bedeutung von Bitcoin selbst unterstützt und ihn weiter in das Gewebe unserer modernen, energieabhängigen Zivilisation einwebt.

Gleichzeitig erschweren die einzigartigen wirtschaftlichen Gegebenheiten des Bergbaus und der rasante technologische Fortschritt die Vorhersage der langfristigen Aussichten einzelner Unternehmen. Erfolgreiche langfristige Strategien werden immer noch entdeckt und entwickelt.

In unserem nächsten Bericht werden wir uns auf diese unterschiedlichen Strategien der verschiedenen Minenbetreiber konzentrieren und die jeweiligen Vor- und Nachteile aufzeigen.

