

# INNOVATION & DIGITALES



## **Bitcoin-Mine**

*Wo früher Minerale lagerten,  
wollen heute IT-Konzerne die  
Kälte und den günstigen Strom in  
den Stollen von Lefdal nutzen*

# Grüner Goldrausch

## BITCOIN

■ Die Digitalwährung frisst unheimlich viel Strom. Das ist eine Belastung für die Umwelt. Und für die Bilanz der Geldschürfer. Nun sucht die Branche weltweit nach billiger, sauberer Energie.

**A**ls Moritz Jäger die Tür öffnet, schlagen ihm Hitze und Lärm entgegen. Alles bestens also. Mit seinen breiten Schultern passt der 32-Jährige gerade so in das schmale Abteil des grau angepinselten 40-Fuß-Containers, der am Rand eines Industrieparks bei Frankfurt steht. Solange die Lüfter hier drinnen mit 85 Dezibel dröhnen, so lange verdient sein Unternehmen Northern Bitcoin gutes Geld.

Moritz Jäger blickt auf eine Armada von 210 Antminer S9, die in der Mitte des Containers platziert sind. Auf einer Seite saugen sie auf 20 Grad heruntergekühlte Luft an, auf der anderen spucken sie 40 Grad heiße Luft aus. Antminer sind Rechenmaschinen, die Bitcoins schürfen. Und Jäger ist als Technologievorstand von Northern Bitcoin dafür verantwortlich, dass sie rund um die Uhr Geld schöpfen. Er gehört zu denen, die ganz buchstäblich dafür bürgen, dass der Wert der Computerwährung abgesichert ist.

Weltweit dürften gegenwärtig mehr als zwei Millionen weitere Rechner wie der Antminer S9 damit beschäftigt sein, den Bitcoin zu stabilisieren. Ohne sie ließe sich das digitale Geld nicht in Umlauf bringen, könnte es nicht zirkulieren. Denn wenn Nutzer Bitcoins handeln, wird die Transaktion verschlüsselt in einem digitalen Register festgehalten: der Blockchain.

Dafür müssen sich die Kunden auf die Arbeit von Profis verlassen: die Miner. Die Geldschürfer bündeln jede Überweisung mit weiteren Zahlungen, verschlüsseln und speichern sie, so sicher wie unveränderbar,

in der Blockchain. Das erfordert enorm viel Rechenaufwand. Und für diesen Aufwand werden die Miner mit Bitcoins belohnt. Der Bitcoin ist die bekannteste aller Kryptowährungen. Als sie 2009 aus der Taufe gehoben wurde, konnte noch jeder Heimcomputer die Rechenarbeit erledigen. Doch je populärer die Währung wurde und je mehr Geräte ans System angeschlossen wurden, um Bitcoins zu schürfen, desto aufwendiger wurde die Rechenarbeit. Mittlerweile können nur noch Spezialrechner wie der Antminer S9 das Geschäft mit der digitalen Währung aufrechterhalten. (siehe auch Seite 76)

### Tausende Euro an Stromkosten

Die weltweit vernetzten Rechner fressen wahnsinnig viel Strom. Analysten von Digiconomist schätzen, dass Nutzer, die sich Bitcoins schicken, so viel Strom verbrauchen wie die Schweiz. Das ist eine Belastung für die Umwelt. Und für die Bilanz der Miner. Denn Strom in Deutschland ist teuer.

Die Rechnung für Northern Bitcoin ist einfach: Die Firma zahlt im Industriepark etwa 15 Cent pro Kilowattstunde, und die Antminer sind so hungrig, dass sie im Jahr knapp 1800 Euro Stromkosten verschlingen. Weil

**„Riesige Unternehmen aus China suchen nach Kapazität für ihr Bitcoin-Geschäft“**

Mats Andersson, Vermarktungschef Lefdal

er aber etwa 1000 Dollar in der Anschaffung kostet und am Tag nur ein paar Euro in Bitcoins einspielt, muss der Rechner hierzulande schon ein ganzes Jahr pausenlos laufen, damit sich sein Betrieb für Northern Bitcoin überhaupt rechnet.

Deshalb steht der Container hier auch nur zu Testzwecken. Drei weitere hat das Unternehmen 24 Autostunden nördlich von Frankfurt untergebracht, im Gebirge eines Fjords in Norwegen, in den Stollen einer ehemaligen Mine. Dort entsteht ein gigantisches Rechenzentrum, das Lefdal Mine Data Center. Die Maschinen profitieren von kühlen Temperaturen – und günstigem Strom. Jede Woche will Northern Bitcoin in dem einstigen Stollen einen weiteren Container aufbauen: Outsourcing in Billigstromländer. Kurzum, Moritz Jäger hat eine Lösung gefunden für eine der drängendsten Sorgen der neuen Industrie: billiger Strom und eine kühle Arbeitsumgebung für teure Hochleistungsrechner.

Bislang konnten Bitcoin-Miner in China besonders günstig digitale Münzen prägen, dank eines staatlich subventionierten Kohlestroms. Doch die chinesische Regierung treibt die Energiefresser nun aus dem Land. Und auch andernorts wächst die Kritik, mit der viele Idealisten in der Szene nicht gut umgehen können. Für sie sind Kryptowährungen nicht bloß eine Geldmaschine, sondern ein Instrument, um die Macht auf den weltweiten Finanzmärkten neu zu verteilen: weg von zentralen Institutionen hin zum freien, souveränen Bürger. Um ihr emanzipatives Projekt nicht klimapolitisch zu ge-





fährden, suchen Firmen wie Northern Bitcoin jetzt nach Alternativen: Bitcoin-Unternehmer fallen in Kanada, Island, Norwegen, Russland und die USA ein. Alle Länder produzieren große Mengen Strom aus Wasserkraft (siehe Grafik). Der ist nicht nur grün. Sondern auch günstig.

Bei seiner Norwegen-Kreuzfahrt von Bergen zum Nordkap macht der Touristen-dampfer von Hurtigruten stets einen kurzen Stopp in Måløy. 20 Kilometer von der Postkarten-Kulisse entfernt liegt das Lefdal Mine Data Center. Betrieben wird es fast ausschließlich mit erneuerbarer Energie aus Wasserkraft. Und dafür nehmen Firmen wie Northern Bitcoin sogar den weiten Transport ihrer Container in Kauf: „Wir zahlen hier etwa vier Cent pro Kilowattstunde“, rechnet Jäger vor. Ein weiterer Bonus: Das acht Grad kalte Fjordwasser fließt in einen Wärmetauscher, über den Wasser aus der

Kühlanlage von 30 Grad auf 18 Grad abgekühlt wird. In Frankfurt muss Northern Bitcoin sich dafür auf zwei Kühlanlagen verlassen. So könne man in Lefdal im Vergleich zu Frankfurt fast 50 Prozent an Energie sparen, sagt Jäger und: „Wir wollen zeigen, dass sich Bitcoins nachhaltig produzieren lassen.“ Auch im Industriepark bei Frankfurt beziehe ihr Container Strom aus Biogas.

**China währt sich gegen Dreckschleudern**

Nicht nur die deutschen Bitcoin-Goldgräber zieht es nach Norwegen. Obwohl das Rechenzentrum gerade erst ausgebaut wird, könnte Mats Andersson bereits jeden Stollen mit Bitcoin-Minern füllen. „Die größte Nachfrage haben wir aus Asien“, sagt der Vorstandssprecher der Lefdal Mine. „Das sind Anfragen von riesigen Institutionen, die Kapazitäten mit bis zu 200 Megawatt anfragen.“ Auch aus Deutschland, Österreich, der

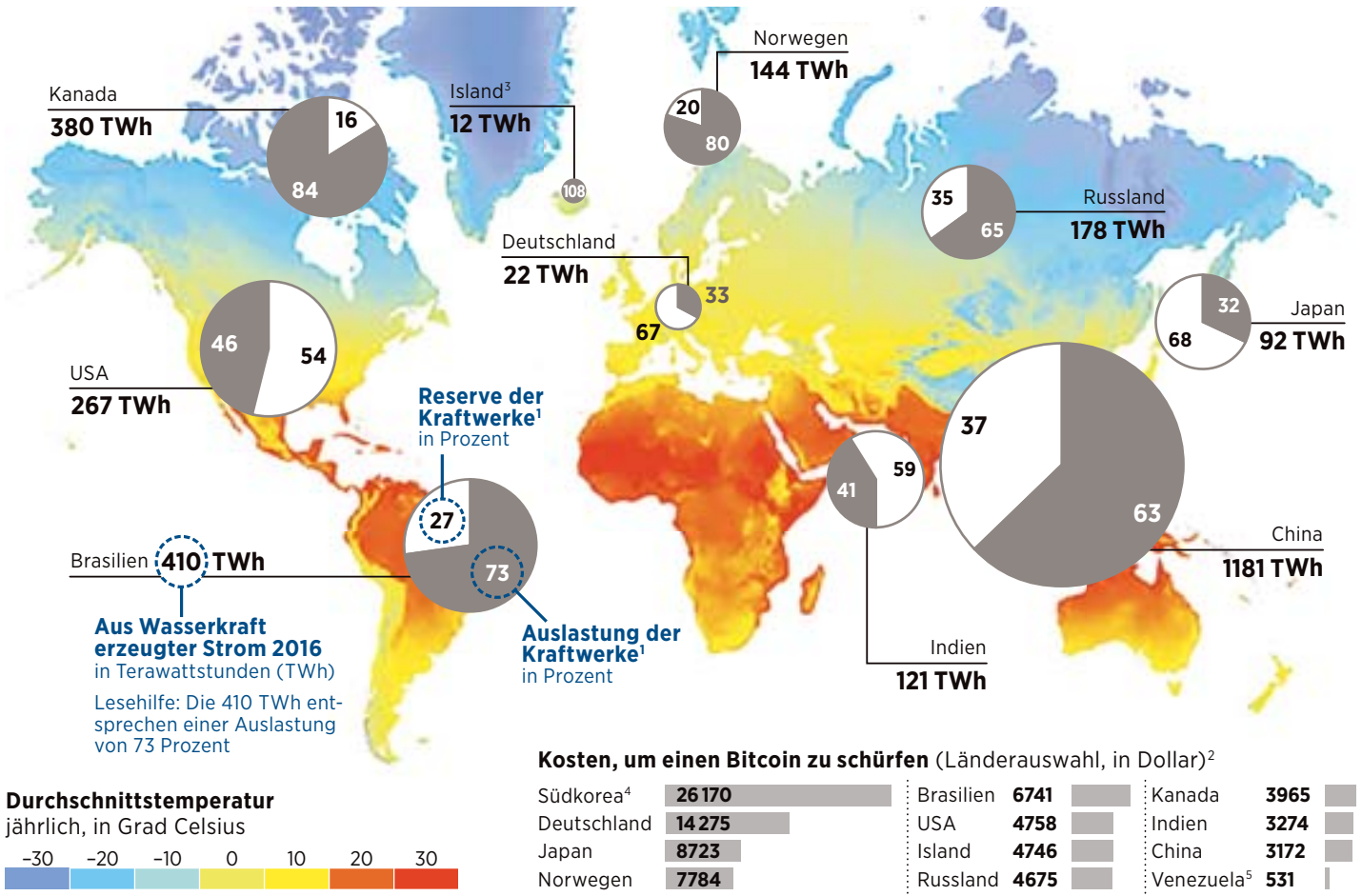
Schweiz und Großbritannien wollen Miner in seine Stollen ziehen.

Bislang haben die meisten Miner, wie gesagt, ihre Superrechner in China, vor allem im südwestlichen Sichuan und in der Inneren Mongolei, betrieben. In Orten wie Ordos, einer alten Kohlestadt, die viele Menschen verlassen haben, nachdem sich der Abbau nicht mehr lohnte. Am Rand der Geisterstadt fanden in den vergangenen Jahren Mitarbeiter einer neuen Branche ihre Heimat: Krypto-Miner. Das Land war billig, der Strom war billiger. Und die Außentemperaturen liegen für die anfälligen Superrechner im erträglichen Bereich.

Die Lokalregierung lockte die Pioniere anfangs, um vom Kryptoboom zu profitieren. Sie bot einen 30-prozentigen Rabatt auf den Strompreis. So viel wie 12 000 Haushalte sagen die Firmen pro Tag aus der Dose. Für die Glücksritter ein grandioses Geschäft:

**Wo sich das Schürfen von Bitcoins lohnt**

In welchen Ländern besonders viel Wasserkraft zur Verfügung steht (Größe der Kreisdiagramme) und das kalte Klima für eine günstige Kühlung der Rechner sorgt



<sup>1</sup> ausgehend von voller Auslastung der Kraftwerke bei 5700 Stunden im Jahr; <sup>2</sup> ohne Kühlkosten; basierend auf durchschnittlichem Strompreis für Privatkunden 2016 und Schwierigkeitswerten im Bitcoin-Netzwerk Ende 2017, Kosten seitdem gestiegen; <sup>3</sup> laut Schätzung verbraucht Island mehr Strom aus Wasserkraft als verfügbar, Differenz wird gedeckt durch Stromimporte oder höhere Auslastung inländischer Werke; <sup>4</sup> teuerstes Land; <sup>5</sup> billigstes Land; **Quelle:** Elite Fixtures, IHA, Weltbank, eigene Schätzung

Zwischenzeitlich sollen die chinesischen Schürfer zwei Drittel aller neuen Bitcoins weltweit kassiert haben.

Nun, nur wenige Jahre nach dem Niedergang der Kohleindustrie, erlebt Ordos das nächste Debakel: den Niedergang der IT-Industrie. Die chinesische Regierung hat die Stromsubventionen gestoppt. Man plane den „kontrollierten Ausstieg“ aus dem Bitcoin, schrieb die chinesische Staatspresse Anfang des Jahres. „China nimmt den hohen Energieverbrauch nicht mehr hin“, sagt Bitcoin-Pionier Bobby Lee, der die chinesische Bitcoin-Börse BTCC gegründet hat. Selbst Bitmain, einer der größten Miner weltweit, dürfte in China keine Chance mehr haben.

### Ein Bürgermeister zieht den Stecker

Marco Falke gehört zu dem kleinen Team, das die weltweite Entwicklung der Bitcoin-Software koordiniert. Er erlebt eine Branche, die derzeit um energiesparendere Methoden ringt. Und betont, dass sie deshalb nicht jede Stromquelle anzapfen darf. Sonne und Wind würden zu bestimmten Zeiten viel Strom bereitstellen, zuweilen aber gar keinen: „So lassen sich keine Bitcoins schürfen“, sagt Falke. Die Geräte müssten immer ausgelastet sein, damit es sich lohne, sie zu betreiben.

Trotzdem versuchen es einige Miner: So plant etwa ein Firmenteam mithilfe des Dienstleisters Innovo Cloud, der auch die Container für Northern Bitcoin ausrüstet, genau die Energie zum Schürfen der digitalen Währungen zu nutzen, die bisher mit Verlusten ins Ausland verkauft werden muss – wenn deutsche Windräder mehr Strom produzieren, als hierzulande benötigt wird. Vor allem die Kraft des Wassers betört die Szene. Beispielsweise in Plattsburgh, einem Ort mit 20 000 Einwohnern im Norden der USA, an der Grenze zu Kanada, nicht weit von den Niagarafällen und ihren großen Wasserkraftreserven. Plattsburgh bekommt jährlich eine bestimmte Menge an Strom aus Wasserkraft zugeteilt – zu fast unschlagbar günstigen Preisen, die wohl noch deutlich unter den vier Cent pro Kilowattstunde der Mine in Norwegen liegen. Doch die energiehungrigen Bitcoin-Unternehmen, die sich in dem Städtchen angesiedelt haben, drohen das Reservoir zügig auszuschöpfen. Laut der Nichtregierungsorganisation American Public Power Association sollen zwei Miner in Plattsburgh mit 11,2 Megawatt rund ein Zehntel der Kapazität des Ortes abzapfen. Die Gemeinde müsse Strom für ihre Privatkunden teuer zukaufen, heißt es. Bürgermeister Colin Read zog deshalb bereits den Stecker: Für 18 Monate sollen in seiner Stadt



**Wert-Transport** Ein Container aus Deutschland, in dem Superrechner Bitcoins schürfen, fährt in die norwegische Mine ein

keine Kryptounternehmen mehr eine Betriebserlaubnis bekommen.

Auch am anderen Ende des Landes, in Chelan County im Bundesstaat Washington, gilt so ein Moratorium. Zu viele Miner haben ihre Bitcoins illegal geschürft – zu Strompreisen ab 1,9 US-Cent pro Kilowattstunde. Nicht einmal Kanadas größter Wasserkraftanbieter, Hydro-Québec, kann die Nachfrage der Kryptofirmen noch bedienen. Alleine im Februar, sagte Firmenchef Eric Martel der Nachrichtenagentur Bloomberg, habe er Anfragen von Unternehmen erhalten, die zusammen etwa 9000 Megawatt abgenommen hätten. Das ist ein Viertel der Kapazität aller Wasserwerke von Hydro-Québec. Und ein Zehntel dessen, was im gesamten Land an Wasserkraft bereitsteht.

Selbst Regionen mit großen Reserven an günstiger und erneuerbarer Energie können also die Gier der Bitcoin-Miner kaum bedienen. Und wollen es auch nicht. Denn anders als Industriekonzerne schaffen Bitcoin-Minen trotz hohen Energieverbrauchs kaum Arbeitsplätze. „Wir können zu jeder Zeit am Computer in unserem Büro überprüfen, ob die Bitcoin-Rechner laufen“, sagt Jäger. Weder in Frankfurt noch in Norwegen brauche Northern Bitcoin ein Team, das ständig vor Ort ist. Und so versuchen Politiker wie Colin Read, der Bürgermeister von Plattsburgh, alles, um die Miner zu verschrecken. Ob mit verweigerten Betriebsgenehmigungen oder höheren Strompreisen.

Nur Russland sieht in den jungen Währungshippies eine Chance. Vor wenigen Wochen pries der Chef von Russlands größtem Wasserkraftversorger Rurhydro, Nikolay Shulginov, den anwesenden Regierungsvertretern auf einer Konferenz die Chancen des grünen Minings an: Man könne überschüssige Energie in Sibirien dazu nutzen, Rechenzentren zu betreiben, in denen das digitale Geld geschöpft werde. Der Bitcoin als IT-Förderprogramm für eine Region, die

bislang vor allem Öl und Gas fördert? Daniel Zakomolkin, Vorstandschef von BitBaza, einem russischen Bitcoin-Mining-Unternehmen, plant bereits mit Partnern, einen Kryptoindustriepark in Krasnojarsk aufzubauen. Russland solle davon profitieren, dass Chinas Regierung die Bitcoin-Miner aus dem Land drängen will. Die Forscherin Nadeschda Surova von der russischen Plechanow-Wirtschaftsuniversität in Moskau geht davon aus, dass die Abwärme der Bitcoin-Rechner Wohnungen nahe des Industrieparks beheizen könne.

### Energie aus dem Weltall

Allein durch den Wechsel von Kohle- auf Wasserkraft aber wird der Bitcoin nicht grüner. Denn je mehr Nutzer und Rechner sich ihm anschließen, desto größer ist auch die Schwierigkeit, neue Münzen zu berechnen – und damit der Energieverbrauch. Doch wer einen Code schreibt, der das Zeug hat, das Finanzwesen auf den Kopf zu stellen, der ist auch klug und kreativ genug, um ganz neue Stromquellen zu ergründen. Wenn die Energie auf dem Planeten Erde endlich ist, müsse man sie eben im Exterrestrischen suchen.

Wie das gehen könnte? Beim Unternehmen Blockstream arbeiten Entwickler bereits daran, den Bitcoin vom Internet unabhängig zu machen. Das Netz ist neben seinem Energiehunger die größte Schwachstelle der Bitcoin-Technologie: Ohne Anschluss steht das System still. Blockstream testet deshalb Satelliten, die die Verbindungen zwischen den weltweit verteilten Rechnern aufrechterhalten sollen. Und Bitcoin-Entwickler Falke denkt das Forschungsprojekt noch weiter. Langfristig könnten Solarpaneele an Satelliten nachhaltig Sonnenenergie produzieren und damit „besonders wartungsarme Mining-Hardware direkt im All betreiben“. ■

sebastian.kirsch@wiwo.de,  
lea deuber | Shanghai