

Der Regierungsrat des Kantons Thurgau an den Grossen Rat

24

AN 1

133

Frauenfeld, 23. September 2025
Nr. 503

Antrag gemäss § 52 der Geschäftsordnung des Grossen Rates von Oliver Martin, Dean Kradolfer, Marcel Wittwer und Edith Wohlfender vom 19. März 2025 „Potenzial von Digital Asset Mining im Kanton Thurgau analysieren“

Beantwortung

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

1. Ausgangslage

Mit dem Antrag gemäss § 52 der Geschäftsordnung des Grossen Rates (GOGR; RB 171.1) „Potenzial von Digital Asset Mining im Kanton Thurgau analysieren“ (4 Erst- und 18 Mitunterzeichnerinnen und -zeichner) soll der Regierungsrat beauftragt werden, einen Bericht zu erstellen, der das Potenzial von Digital Asset Mining / Bitcoin Mining analysiert. Es werden fünf Fragen aufgeworfen (siehe Ziff. 4.1 ff.), die sich daraus ergeben, dass die Schweiz im Sommerhalbjahr durch den Ausbau der Photovoltaik (PV)-Produktion künftig mehr Strom produzieren wird, als sie verbraucht. Dies führt zunehmend zu Stromüberschüssen und damit vermehrt zu negativen Preisen an den Strombörsen.

2. Erläuterungen zu Digital Asset Mining / Bitcoin Mining

Digital Asset Mining ist ein Prozess, bei dem Rechenleistung zur Erzeugung neuer Einheiten von Kryptowährungen und zur Absicherung der entsprechenden Blockchain eingesetzt wird. Dieser Prozess wird in Analogie zum Goldschürfen „Mining“ genannt. Bitcoin ist weltweit die wichtigste Kryptowährung, weshalb nachfolgend der Begriff „Bitcoin Mining“ verwendet wird. Der Bitcoin zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- **Knappheit:** Bitcoin war das erste digitale Gut, das nicht beliebig vermehrt werden kann. Die begrenzte Anzahl von maximal 21 Mio. Bitcoin macht diesen inflationsresistent.

2/5

- Dezentralität: Kein Individuum, kein Unternehmen und kein Staat kontrolliert das Netzwerk. Die Regeln sind für alle gleich und transparent.
- Elektronisches Geld: Bitcoin lässt sich weltweit schnell, direkt und ohne einen Finanzintermediär übertragen.

Damit Bitcoin knapp und dezentral sein kann, muss ein nicht fälschbarer Arbeitsnachweis erbracht werden, um neue Einheiten der Währung in Umlauf zu bringen. Bitcoin-Miner sind spezialisierte Computer, die diesen fälschungssicheren Arbeitsnachweis erbringen, um Transaktionen zu bestätigen. Die Miner erhalten als Anreiz für ihre zur Verfügung gestellte Rechenleistung sog. „Block Rewards“ – das sind Anteile an der jeweiligen Blockchain.

Bitcoin Mining ist enorm stromintensiv. Schätzungen gehen davon aus, dass 2024 das Mining eines Bitcoins zwischen 400'000 und 800'000 kWh Strom benötigte. Zum Vergleich: In der Schweiz verbraucht ein Haushalt pro Jahr durchschnittlich 5000 kWh. Hierzu ist zu bemerken, dass im April 2024 eine Belohnungs-Halbierung (Halving) stattfand. Seither müssen Miner doppelt so viel Rechenleistung (und damit Strom) aufwenden, um einen Bitcoin zu erzeugen. Gleichzeitig lag der Wert eines Bitcoins bei rund 100'000 US-Dollar. Das Mining ist demzufolge nur bei sehr tiefen oder gar negativen Strompreisen rentabel. Der Mining-Prozess kann jederzeit unterbrochen und wieder aufgenommen werden. Deshalb eignet er sich im Grundsatz sehr gut, um auf das stark schwankende Angebot an Strom zu reagieren.

3. Erläuterungen zur Thurgauer Stromversorgung

Nach § 82 Abs. 1 der Kantonsverfassung (KV; RB 101) sorgen Kanton und Politische Gemeinden für die Bereitstellung von Energie. Die Endverteilung des Stroms erfolgt durch die Stromversorgungsunternehmen, die mehrheitlich von den Politischen Gemeinden gehalten oder kontrolliert werden. Vorlieferant ist das EKT, das sich im Eigentum des Kantons befindet. Direkt hält der Kanton weder eigene Stromnetze noch handelt er mit Strom. Da im Kanton keine grösseren Produktionsanlagen vorhanden sind, wurde im Thurgau bisher erst an wenigen Tagen während einzelner Stunden mehr elektrische Energie produziert, als verbraucht und in das überkantonale Übertragungsnetz der Axpo eingespeist wurde. Hauptsächlich kam dies an sonnigen, arbeitsfreien Tagen vor, erstmals am 18. April 2022 (Ostersonntag). Von sehr tiefen oder gar negativen Strompreisen können allerdings nur Kundinnen und Kunden profitieren, die mehr als 100'000 kWh Strom pro Jahr verbrauchen und den Strom sehr kurzfristig einkaufen. Das dürfte auf die wenigsten Grossverbraucher im Kanton zutreffen.

Die erneuerbare Stromproduktion soll in den nächsten Jahren weiter ausgebaut werden, was aufgrund des Widerstands gegen Windkraftwerke und neue Wasserkraftwerke voraussichtlich grösstenteils mit PV-Anlagen erfolgen wird. Entsprechend ist in Zukunft

im Sommerhalbjahr vermehrt mit Stromüberschüssen im Kanton zu rechnen. Um negative Preise oder eine Überlastung der Stromnetze aufgrund hoher Solarstromrückspeisung zu verhindern, werden zurzeit diverse Modelle diskutiert oder wurden mit dem neuen Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien (Mantelerlass) bereits erlassen. Als Beispiele können die Abregelung von Solarstromanlagen oder dynamische Preismodelle genannt werden, um nachfrageseitig einen Anreiz zu schaffen, den Strom dann zu verbrauchen, wenn er anfällt. Wie die Elektrizitätswerke diese neuen Möglichkeiten umsetzen, wie gut diese Massnahmen bei der Kundschaft ankommen und welche Wirkung damit erzielt werden kann, wird sich erst in den kommenden Jahren zeigen.

Gleichzeitig wird zunehmend in Speichertechnologien wie Batterien oder die chemische Umwandlung von Strom beispielsweise in Wasserstoff investiert, was zur Entschärfung der Situation beitragen wird. Zudem wird an thermischen Speichern geforscht, um im Sommer anfallende Energie in Form von Wärme bis im Winter speichern zu können.

4. Beurteilung

Um zu beurteilen, ob die Erstellung eines Berichts den von der Vorstösserin und den Vorstössern beabsichtigten Nutzen brächte, wird nachfolgend auf die im Antrag gestellten Fragen eingegangen.

4.1. Beurteilung der Fragen

Fragen 1 und 2: Wo und in welchen Mengen sowie in welchen Monaten bleibt bei der Elektrizitätsproduktion im Kanton Thurgau aktuell und in Zukunft Energie ungenutzt?

Die Gesetze der Physik verlangen, dass produzierte und ins Netz eingespeiste elektrische Energie unmittelbar genutzt wird. Mit ungenutzter Elektrizitätsproduktion kann also nur Energie gemeint sein, die hätte produziert werden können, wenn eine Produktionsanlage nicht oder nicht im vollen Umfang produktiv war. Als Beispiel kann ein Wasserkraftwerk genannt werden, dessen Generator defekt ist und das Wasser deshalb „ungenutzt“ über das Wehr fliesst, oder wenn eine PV-Anlage ausgeschaltet oder herunterge-regelt wurde, obwohl die Sonne scheint.

Über die Höhe dieser ungenutzten Energiemenge (nachfolgend Überschussenergie) kann keine Aussage gemacht werden, da darüber keine Statistik geführt wird. Eine solche Statistik müsste stark auf Annahmen basieren, wäre nur bedingt aussagekräftig und der Aufwand stünde zumindest im aktuellen Umfeld in keinem Verhältnis zum möglichen Ertrag. Deshalb kann zu dieser Menge auch keine Prognose gestellt werden (Frage 2).

Frage 3: Wie kann die ungenutzte Energie allenfalls durch Bitcoin Mining genutzt werden (z.B. in Zusammenarbeit mit Schweizer Mining-Unternehmen)?

Im Juli 2024 wurde im International Journal of Electrical Power and Energy Systems die Studie „Cryptocurrency mining as a novel virtual energy storage system in islanded and gridconnected microgrids“ (Volume 158, Article 109915) veröffentlicht. In dieser Studie wurde die Idee behandelt, das Mining von Kryptowährungen als virtuelles Energiespeicher-System (Virtual Energy Storage System [VESS]) einzusetzen. Die Funktionsweise lässt sich vereinfacht wie folgt zusammenfassen:

- Überschüssige erneuerbare Energie (z.B. aus PV-Produktion) wird für das Mining genutzt.
- Die erzeugten neuen Einheiten von Kryptowährungen dienen als virtueller Wertespeicher.
- Nach dem Umtausch in traditionelle Währungen kann mit dem Gegenwert an den Märkten elektrische Energie erworben werden.

Mit einem virtuellen Energiespeichersystem wird Überschussenergie in einer Kryptowährung gespeichert und ermöglicht, damit bei Bedarf Energie auf dem Strommarkt zurückzukaufen. Auf der Basis von Daten einer Fallstudie aus Finnland zeigen die Autoren, dass der Einsatz von Mining-Anlagen als virtueller Energiespeicher die Betriebskosten und insbesondere das Abregeln ungenutzter Überschussenergie (Curtailment) erheblich reduzieren kann. Dies wird in der Schweiz nach öffentlich zugänglichen Daten aber erst ganz vereinzelt praktiziert. So gibt es in Lugano ein Projekt namens „Plan B“, das Lugano zur „Kryptohauptstadt Europas“ machen möchte.

Frage 4: Könnte Bitcoin-Mining zur Stabilisierung unseres Elektrizitätsnetzes beitragen?

Ein virtuelles Energiespeichersystem auf der Basis von Bitcoin Mining ist nur sinnvoll, wenn es zu einer physikalischen Entlastung führt, also produzierter Strom nicht in das Netz eingespeist wird. Dies ist dann möglich, wenn das Mining in denselben Netzsegmenten stattfindet, wo Erzeugungsüberschüsse produziert werden. Nur wenn für das Mining lokal produzierte Energie verwendet wird, kann es netzdienlich sein.

Frage 5: Wäre der Kanton bereit, überschüssigen Strom an Schweizer Mining Unternehmen zu verkaufen anstatt PV-Anlagen im Sommer infolge Überproduktion abzuschalten?

Die PV-Anlagen im Kanton befinden sich im Eigentum von tausenden dezentralen privaten Eigentümerinnen und Eigentümern, die eigenständig entscheiden, an wen sie ihren erzeugten Strom verkaufen.

5/5

Die Möglichkeit zur Abregelung von PV-Anlagen ist für Situationen vorgesehen, in denen eine Netzüberlastung droht, insbesondere bei hoher PV-Einspeisung und geringer lokaler Stromnachfrage. In solchen Fällen ist der lokale Verteilnetzbetreiber berechtigt, PV-Anlagen temporär zu drosseln oder vom Netz zu trennen, um die Netzstabilität zu gewährleisten. Eine Abregelung erübrigt sich, wenn verbrauchsintensive Anlagen wie Mining-Rechner den produzierten Strom im Eigenverbrauch nutzen.

Das lokale Verteilnetz im Kanton Thurgau ist sehr feingliedrig und wird von 84 Elektrizitätsversorgungsunternehmen betrieben. Die EKT AG betreibt das Mittelspannungsnetz. Der Kanton selbst ist weder Verteilnetzbetreiber noch handelt er mit Strom und kann deshalb auch keinen Strom verkaufen.

4.2. Schlussfolgerung

Möchte die Eigentümerschaft einer Stromproduktionsanlage mit allfälliger Überschussenergie Bitcoin schürfen, kann sie dies bereits heute tun und dabei von sehr tiefen oder negativen Strompreisen profitieren, sofern sie einen jährlichen Strombedarf von über 100'000 kWh hat (Marktzugang). Damit eine tatsächliche Entlastung der Stromnetze erreicht werden kann, ist eine enge Abstimmung mit dem lokalen Verteilnetzbetreiber unerlässlich. Der Kanton spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle, weshalb von einem Bericht, wie er im vorliegenden Antrag gefordert wird, keine wesentlichen neuen Erkenntnisse zu erwarten sind. Wenn die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen stimmen (insbesondere sehr tiefe oder negative Strompreise über längere Zeiträume), werden sich auch ohne staatliches Zutun Mining-Unternehmen im Thurgau ansiedeln.

5. Antrag

Aus den dargelegten Gründen beantragen wir Ihnen, sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrte Damen und Herren, den Antrag nicht erheblich zu erklären.

Der Präsident des Regierungsrates

Der Staatsschreiber

