

Ausschreibung Bachelor-/Masterarbeit

Globale Analyse der Stromgestehungskosten und Synergien und Konflikte zwischen Bitcoin-Mining und Wasserstoffproduktion

Das Bitcoin-Mining hat inzwischen einen jährlichen Energiebedarf, der mit dem von ganzen Ländern vergleichbar ist. Wirtschaftlich rentabel ist Mining jedoch nur dort, wo die Stromgestehungskosten (Levelized Cost of Electricity, LCOE) besonders niedrig sind – typischerweise in Regionen mit hohem Potenzial an erneuerbaren Energien. Das Gleiche gilt für die Produktion von grünem Wasserstoff: Auch hier entscheidet die Verfügbarkeit günstiger, sauberer Elektrizität über die Wirtschaftlichkeit.

Diese Parallele wirft eine zentrale Forschungsfrage auf: **Stehen Bitcoin-Mining und Wasserstoffproduktion in Konkurrenz um die weltweit günstigsten Stromstandorte – oder können sie sich als flexible und kontinuierliche Verbraucher gegenseitig ergänzen?**

Während Elektrolyseure tendenziell auf einen möglichst gleichmäßigen Betrieb ausgelegt sind, kann Bitcoin-Mining flexibel auf Strompreisschwankungen reagieren und so als netzdienliche Last agieren.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll mit dem offenen Energiesystemmodell **PyPSA-Earth** untersucht werden, in welchen Regionen der Welt die LCOE niedrig genug sind, um **ökonomisch und ökologisch vertretbares Bitcoin-Mining** zu ermöglichen – und ob sich daraus **Synergien oder Zielkonflikte mit der Wasserstoffproduktion** ergeben.

Fragestellung:

- In welchen Ländern sind die LCOE niedrig genug, um Bitcoin-Mining zu ermöglichen?
- Welche Überschneidungen bestehen mit Regionen, die sich für grüne Wasserstoffproduktion eignen?
- Inwiefern stehen Mining (flexibler Betrieb) und Elektrolyse (kontinuierlicher Betrieb) in Konkurrenz oder Symbiose?
- Welche Systemeffekte ergeben sich, wenn Mining gezielt als flexible, netzdienliche Last eingesetzt wird?
- Wie verändern sich Systemkosten, CO₂-Emissionen und Auslastung erneuerbarer Energien bei unterschiedlichen Betriebsszenarien?

Methodik und Vorgehensweise:

- Literatur- und Datenrecherche zu globalem Energieverbrauch, Mining-Standorten und Wasserstoffproduktion
- Erhebung und Aufbereitung von LCOE- und CO₂-Intensitätsdaten

- Aufbau und Simulation globaler Szenarien in PyPSA-Earth
 - Szenario 1: Ökonomische Potenziale für Bitcoin-Mining
 - Szenario 2: Potenziale für grüne Wasserstoffproduktion
 - Szenario 3: Kombinierte Bewertung möglicher Synergien und Konflikte
- Analyse techno-ökonomischer und ökologischer Kennzahlen
- Diskussion der Ergebnisse im Kontext globaler Energie- und Klimastrategien

Fakultät: Elektro- und Informationstechnik

Betreuer: Anton Achhammer, Prof. Michael Sterner

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an:

anton.achhammer@oth-regensburg.de

Tel. Nr. 0941 943 - 9344

Raum W111B