



Schriftliche Anfrage

der Abgeordneten **Katharina Schulze**
BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
vom 12.12.2017

Blockchain-Technologie: Potenziale und Risiken

Über die Blockchain-Technologie wird im Moment viel diskutiert. So ist diese Entwicklung ein möglicherweise mit weitreichenden Konsequenzen verbundener Aspekt der laufenden Digitalisierung. Neben dem Spekulationsobjekt Bitcoin trägt hierzu insbesondere die Möglichkeit der Blockchain-Technologie bei, zentralisierte Plattformen in digitalen Systemen durch dezentralisierte Elemente der algorithmischen Vertrauensbildung zu ersetzen und so tendenziell ein Gegengewicht zu der durch Plattformen ausgeübten Kontrolle und Akkumulation von Aufmerksamkeit, Kapital, Macht und Kontrolle darzustellen.

Ich frage die Staatsregierung:

- 1.1 Befasst sich die Staatsregierung – wenn ja, in welchen Ressorts – mit den Potenzialen und möglichen Risiken der Blockchain-Technologie?
- 1.2 Wenn ja, wie bewertet die Staatsregierung die Blockchain-Technologie?
- 1.3 Welche landespolitischen Schlüsse zieht die Staatsregierung aus dieser Bewertung?
2. Welche Vorhaben der Staatsregierung oder durch die Staatsregierung geförderte Forschungsvorhaben bzw. Gutachten beziehen sich auf das Thema Blockchain-Technologie bzw. auf Teilaspekte davon?
3. Sind der Staatsregierung übergreifende Bewertungen der Blockchain-Technologie bzw. von Teilaspekten davon aus Sicht der Technikfolgenabschätzung bekannt?
4. In welchen Feldern kann sich die Staatsregierung vorstellen, Blockchain-Technologie einzusetzen?
5. Liegen ihr Informationen dazu vor, ob an den bayerischen Hochschulen und Universitäten größere drittmittelbasierte Forschungsvorhaben zum Thema Blockchain-Technologie durchgeführt werden (bitte einzeln auflisten)?
6. Wie bewertet die Staatsregierung aus finanzpolitischer Sicht blockchain-basierte Kryptowährungen wie etwa Bitcoin?

- 7.1 Liegen der Staatsregierung Informationen dazu vor, inwiefern die Bitcoin zugrunde liegenden Algorithmen notwendigerweise mit hohen Energieverbräuchen einhergehen bzw. ob hierzu Alternativen bestehen?
- 7.2 Wenn ja, welche Alternativen gäbe es?

Antwort

des Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Einvernehmen mit allen Staatsministerien sowie der Staatskanzlei
vom 24.01.2018

1.1 Befasst sich die Staatsregierung – wenn ja, in welchen Ressorts – mit den Potenzialen und möglichen Risiken der Blockchain-Technologie?

Die Staatsregierung beobachtet regelmäßig laufende technische Entwicklungen, insbesondere Zukunftstechnologien mit hohem Innovationspotenzial. Demzufolge befassen sich mehrere Ressorts im Rahmen ihrer Zuständigkeit mit den Potenzialen und Risiken der Blockchain-Technologie.

Innerhalb des Zuständigkeitsbereichs des Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) wurden erste Abschätzungen der Technologie durch acatech und durch das Zentrum Digitalisierung.Bayern (ZD.B) vorgenommen. Zudem ist im Rahmen der IuK-Förderung (IuK = Informations- und Kommunikationstechnik) die Erforschung der Blockchain-Technologie prinzipiell förderfähig und auch Bestandteil einzelner Förderprojekte. Die Grundlagenforschung an Universitäten und Hochschulen fällt in den Zuständigkeitsbereich des Staatsministeriums für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (StMBW, auf die Antwort zu Frage 5 wird verwiesen). Der Schwerpunkt im Ressort des Staatsministeriums der Justiz (StMJ) liegt in der Prüfung einer möglichen Verwendung von Blockchain-Technologie für die elektronische Führung des Handelsregisters und des Grundbuchs. Im Geschäftsbereich des Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) wird die Entwicklung beobachtet und vor allem seitens der Verbraucherverbände und auch des ZD.B mit dem Projekt „Verbraucherbelange in der Digitalisierung“ begleitet.

1.2 Wenn ja, wie bewertet die Staatsregierung die Blockchain-Technologie?

Bei dieser Technologie handelt es sich noch nicht um eine ausgereifte Technologie. Eine Bewertung kann zum derzeitigen Stand nur Potenziale und Risiken aufzeigen. Gegen-

wärtige Umsetzungen und Verwendungen sind als Versuche zu bewerten, die viele Fragen aufwerfen.

Eine Blockchain ist eine kontinuierlich erweiterbare Liste von Datenblöcken, welche kryptografisch miteinander verkettet und damit abgesichert werden. Typischerweise – aber nicht zwingend – werden die Daten über die beteiligten Systeme verteilt abgespeichert („öffentliche Blockchain“).

Die grundsätzlichen Potenziale der Blockchain-Technologie liegen darin, dass nachprüfbar Transaktionen zwischen fremden Dritten ohne die Nutzung von Intermediären ermöglicht werden. In den verketteten Blöcken können beliebige Daten dauerhaft gespeichert werden, wie beispielsweise Statusinformationen, Zahlungsinformationen, Verträge oder auch Anweisungen, die ereignisgesteuert aktiviert werden.

Nutzungspotenziale ergeben sich damit in verschiedensten Anwendungsfeldern:

- Zahlungsverkehre, Börsenhandel und Versicherungen;
- Verwaltung von Rechten und Verträgen (Eheschließung, Grundbuch);
- automatische Vertragserfüllung („Smart Contracts“, z. B. automatische Zugangsberechtigung nach Bezahlung);
- Dokumentation von Lieferketten (lückenlose Herkunftsnachweise, Verhinderung von Produktfälschung);
- Durchführung von Mehrheitsentscheidungen.

Die Nutzung der Blockchain-Technologie birgt allerdings auch verschiedene Risiken und Herausforderungen, die Gegenstand der aktuellen Forschung und Entwicklung sind, insbesondere in folgenden Bereichen:

- Anwendungssicherheit: Die Verkettung eines neuen Blocks an eine bestehende Blockchain erfordert einen Konsensmechanismus, der neben seiner langfristigen Praktikabilität auch seine Robustheit gegen Manipulation unter Beweis stellen muss. Der bei Bitcoin eingesetzte Mechanismus nutzt den erheblich energieintensiven „Proof-of-Work“-Mechanismus, der letztlich auf der Lösung einer kryptografischen Rechenaufgabe besteht („Mining“). Weitere Mechanismen sind in Entwicklung, beispielsweise ein „Proof-of-Stake“-Mechanismus, der auf dem temporären Hinterlegen von Sicherheiten beruht.
- Rechtssicherheit: Der Umgang mit fehlerhaften und widerrechtlichen Transaktionen wirft in einer öffentlichen Blockchain ohne zentralen Ansprechpartner rechtliche und praktische Fragen auf. Gleiches gilt für die Haftung für Fehler im Code. Zudem sind technische Änderungen nur im Konsens der Nutzergemeinschaft möglich, was notwendige Anpassungen langwierig gestalten oder auch verhindern kann.
- Datenschutz: Teilnehmer an einer Blockchain sind mit einer eindeutigen ID in allen getätigten Transaktionen dauerhaft gespeichert. Aufgrund des Risikos einer De-Anonymisierung, die dann alle Transaktionen offenlegt, ist die Frage zu lösen, wie ein Recht auf Löschung (Art. 17 EU-Datenschutz-Grundverordnung – EU-DSGVO) in einer unveränderlichen Struktur umsetzbar ist.
- Geschwindigkeit: Öffentliche Blockchains sind nach derzeitigem technischen Stand in ihrer Geschwindigkeit erheblich limitiert. So können in der Bitcoin-Blockchain derzeit nur etwa 7 Transaktionen pro Sekunde (TpS) durchgeführt werden (Im Vergleich: das Visa-Netz hat eine Kapazität von 56.000 TpS). Fraglich ist, ob die Kapazität wesentlich erhöht werden kann, ohne wesentliche Ziele – vertrauenswürdige und sichere Transaktionen ohne zentralen Intermediär – aufzugeben.

- Ressourcenverbrauch: Gerade die Bitcoin-Blockchain zeichnet sich durch ihr „Proof-of-Work“-Konzept und die hohe Anzahl an „Minern“ durch einen erheblichen Gesamtenergieverbrauch aus (auf die Antwort zu Frage 7.1 wird verwiesen). Aufgrund der dezentralen Struktur sowie zur Integritätsprüfung speichert jeder Teilnehmer an einem öffentlichen Blockchain-Netzwerk den gesamten bisherigen Transaktionsverlauf lokal ab. Allein bei Bitcoin fallen bereits derzeit pro Teilnehmer weit über 100 GB an Daten an. Langfristig dürften daher Lösungen zur Vermeidung von Speicherkapazitätsproblemen erforderlich sein.

Fazit: Gegenwärtig befindet sich die Blockchain-Technologie noch in einem Versuchsstadium. Experten sehen in ihr allerdings das Potenzial zu einer neuen digitalen Basistechnologie.

1.3 Welche landespolitischen Schlüsse zieht die Staatsregierung aus dieser Bewertung?

Die Staatsregierung will die Entwicklung von Zukunftstechnologien begleiten und technologieoffen fördern. Blockchain befindet sich in einem frühen Stadium der Entwicklung, könnte aber einen großen technologischen Impuls auslösen. Dabei ist es wichtig, den Blick über die aktuelle Diskussion zu Kryptowährungen hinaus zu richten, da diese nur eine Anwendung von mehreren darstellen.

Im Rahmen der allgemeinen Standortpolitik begrüßt die Staatsregierung die Ansiedlung von technologieorientierten Initiativen, etablierten Unternehmen und Gründern, die innovative Lösungen entwickeln. Hierbei kommt zunehmend Blockchain-Technologie zum Einsatz. Zu nennen ist hier beispielsweise IBM mit seinem weltweiten Entwicklungszentrum für das Internet der Dinge, dem Watson IoT Center in München. Auch das World Food Programme der Vereinten Nationen ist mit seinem Innovation Accelerator in München angesiedelt. Das Zentrum spielt eine wichtige Rolle bei der Erstellung neuer Tools zur Verteilung von Hilfsgütern in Flüchtlingscamps. Dort wird mittlerweile die Blockchain zur Bezahlung und Verbuchung der Güter eingesetzt.

2. Welche Vorhaben der Staatsregierung oder durch die Staatsregierung geförderte Forschungsvorhaben bzw. Gutachten beziehen sich auf das Thema Blockchain-Technologie bzw. auf Teilaspekte davon?

Im Rahmen des IuK-Förderprogramms sind derzeit zwei Projekte – Connected Mobility Lab und StorageLink – bewilligt, bei denen Blockchain-Technologie jeweils einen Teil zur Lösung der jeweiligen Forschungsfragestellung liefert. Projekte mit explizitem Fokus auf der Blockchain-Technologie befinden sich bislang noch im Stadium der Antragstellung.

Das ZD.B hat Blockchain als eine wichtige Zukunftstechnologie identifiziert und dazu bereits Diskussionsveranstaltungen durchgeführt. Zudem wird auf die Stellungnahme „Auswirkungen der Blockchain-Technologie auf Verbraucher“ des ZD.B vom 03.01.2018 hingewiesen. Im März 2018 wird das ZD.B in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Blockchain eine „Roadshow Blockchain“ in München durchführen.

Auch im Bayerischen Cluster für Informations- und Kommunikationstechnologie (BICC-Net) wurden bereits Diskussions- und Informationsveranstaltungen zum Thema Blockchain durchgeführt.

An mehreren bayerischen Universitäten gibt es Forschungen und Vortragsveranstaltungen zum Thema Blockchain.

3. Sind der Staatsregierung übergreifende Bewertungen der Blockchain-Technologie bzw. von Teilaspekten davon aus Sicht der Technikfolgenabschätzung bekannt?

Die acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften – erstellt aktuell eine Expertise zum Thema Blockchain. Die für den Sommer 2018 geplante Publikation ist die erste Veröffentlichung der Akademie im Rahmen eines neu geschaffenen Prozesses zur systematischen Technologiebeobachtung und -bewertung („acatech Technikfeldanalyse“). Dieser Prozess wird durch den ab 2018 wirksamen, zusätzlichen jährlichen Finanzierungsbetrag des Freistaates Bayern als acatech-Sitzland in Höhe von 1,25 Mio. Euro ermöglicht.

Übergreifende Bewertungen der Blockchain-Technologie finden sich u. a. in folgenden Quellen, die in unterschiedlichem Umfang auch Aspekte der Technikfolgenabschätzung enthalten.

- Blockchain Bundesverband (2017): Blockchain. Chancen und Herausforderungen einer neuen digitalen Infrastruktur für Deutschland.
- Boucher, P.; Nascimento, S.; Kritikos, M. (2017): How blockchain technology could change our lives. European Parliamentary Research Service.
- Heckmann, D.; Schmid, A. (2017): Blockchain und Smart Contracts. Recht und Technik im Überblick. Eine vbw Studie, erstellt vom Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Sicherheitsrecht und Internetrecht, Universität Passau.
- Mills, D.; Wang, K.; Malone, B.; Ravi, A.; Marquardt, J.; Chen, C. et al. (2016): Distributed ledger technology in payments, clearing and settlement. Finance and Economics Discussion Series 2016-09. Hg.: Board of Governors of the Federal Reserve System. Washington, D.C. (2016-09)
- Roland Berger GmbH (2017): Enabling decentralized, digital and trusted transactions. Why blockchain will transform the financial services industry.
- Schütte, J.; Fridgene, G.; Prinz, W.; Rose, T.; Urbach, N.; Hoeren, T. et al. (2017): Blockchain. Technologien, Forschungsfragen und Anwendungen. Hg.: Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT.
- Thiele, D.; Ehrenberg-Silies, S. (2016): Blockchain. Hg.: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.
- UK Government Office for Science (2016): Distributed Ledger Technology: Beyond block chain. A report by the UK Government Chief Scientific Adviser.
- World Economic Forum (2016): The future of financial infrastructure. An ambitious look at how blockchain can reshape financial services (Part of the Future of Financial Services Series).

4. In welchen Feldern kann sich die Staatsregierung vorstellen, Blockchain-Technologie einzusetzen?

Die Staatsregierung steht einer Nutzung von Blockchain-Lösungen durch Private und den Staat grundsätzlich offen gegenüber. Vor einem staatlichen Einsatz wäre allerdings immer ein Vergleich mit alternativen technischen Lösungen hinsichtlich der jeweiligen Kosten, Leistungsfähigkeit und langfristigen Nutzbarkeit vorzunehmen. Sowohl bei der privaten Nutzung als auch bei einer staatlichen Nutzung von

Blockchain-Lösungen ist deren Konformität mit den geltenden Datenschutzbestimmungen sicherzustellen.

Das StMJ prüft derzeit konkret eine mögliche Verwendung von Blockchain-Technologie für die elektronische Führung des Handelsregisters und des Grundbuchs.

5. Liegen ihr Informationen dazu vor, ob an den bayerischen Hochschulen und Universitäten größere drittmittelbasierte Forschungsvorhaben zum Thema Blockchain-Technologie durchgeführt werden (bitte einzeln auflisten)?

Blockchain ist eine junge Technologie, die erst sehr vereinzelt Eingang in die öffentlich geförderte Drittmittelforschung erhält. Folgendes drittmittelbasierte Forschungsvorhaben zum Thema ist bekannt:

Projektkurzbezeichnung: INTERLACE

Projekttitle: Interacting Decentralized Transactional and Ledger Architecture for Mutual Credit

Projektlaufzeit: 01.05.2017–31.10.2018

Mittelgeber: 8. Forschungsrahmenprogramm der EU-Kommission (Horizon 2020, FET Open)

Projektnummer: 754494

Universität Passau.

6. Wie bewertet die Staatsregierung aus finanzpolitischer Sicht blockchain-basierte Kryptowährungen wie etwa Bitcoin?

Aus gegenwärtiger Perspektive handelt es sich bei Kryptowährungen derzeit vornehmlich um Spekulationsobjekte mit starken Kursschwankungen, weniger um Zahlungsmittel. Es bestehen gewichtige Zweifel daran, dass sich bspw. Bitcoins verbreitet zur Abwicklung von Geschäften durchsetzen werden: Im Gegensatz zu den von Zentralbanken ausgegebenen traditionellen Währungen steht keine Institution dafür ein, dass sie auch in Zukunft als Zahlungsmittel einsetzbar sein werden.

Ein Anlass für ein regulatorisches Einschreiten wird jedoch derzeit im Einklang mit der Einschätzung der Deutschen Bundesbank nicht gesehen, da Kryptowährungen aktuell keine Gefahr für die Finanzstabilität darstellen. Auch das Verlustrisiko für den einzelnen Investor begründet kein regulatorisches Einschreiten, zumal die Risiken der Anlage als hinreichend bekannt anzusehen sein dürften.

Im Übrigen wird die Absicht der geschäftsführenden Bundesregierung unterstützt, die Spekulationsrisiken von virtuellen Währungen und ihre Auswirkungen auf das Finanzsystem auch auf internationaler Ebene, etwa im Rahmen der G20-Beratungen, zu diskutieren.

7.1 Liegen der Staatsregierung Informationen dazu vor, inwiefern die Bitcoin zugrunde liegenden Algorithmen notwendigerweise mit hohen Energieverbräuchen einhergehen bzw. ob hierzu Alternativen bestehen?

Bitcoin, 2009 als erste Blockchain-Währung entwickelt, führte einen Algorithmus zur Konsensbildung auf Basis rechenintensiver kryptografischer Aufgabenstellungen ein („Proof-of-Work“, vgl. Antwort zu Frage 1.2). Die Schwierigkeit der Aufgabenstellung steigt dabei mit der Höhe der beteiligten Rechenleistung. Dieser Algorithmus ist somit konstruktionsbedingt mit hohen Energieverbräuchen verbunden, die laut aktuellen Studien allein für Bitcoin im Bereich von 10 bis mehr als 30 TWh pro Jahr liegen.

7.2 Wenn ja, welche Alternativen gäbe es?

Die derzeit meistdiskutierte Alternative ist das sog. Proof-of-Stake-Verfahren. Es vermeidet den Einsatz von großer Rechenleistung und setzt auf einen Mechanismus, der weniger Energie und Ressourcen verbraucht. Ein weiterer Ansatz ist das sog. Proof-of-Authority-Verfahren, das die Erstel-

lung von Blöcken auf eine Auswahl an Akteuren beschränkt. Auch damit ist ein geringerer Energieverbrauch verbunden. Bei Ethereum, neben Bitcoin eine der derzeit bedeutsamen auf Blockchain basierenden Anwendungen, ist die Umstellung des Konsensmechanismus von „Proof-of-Work“ auf „Proof-of-Stake“ bereits für dieses Jahr geplant.