



BLOCK CHAIN TRUST



Die Blockchain-Strategie
der Bayerischen Staatsregierung

Executive Summary

Die Blockchain-Technologie birgt für den Freistaat Bayern enorme Chancen und Potentiale. Mit Hilfe eines technologisch gesichertem, dezentral geführtem Datenhaltungssystems ermöglicht die Blockchain eine digitale Abbildung von Werten, Vermögensgegenständen, Transaktionen und Vertrauen im Internet.

So können bspw. neue, disruptive Geschäftsmodelle entstehen und die Effizienz von Prozessen in der Wertschöpfungskette gesteigert werden. Darin liegt ein hohes Potential für neuartige, digitale Angebote und Dienstleistungen zu Gunsten der Bürgerinnen und Bürger und eine Steigerung der Effizienz in Verwaltungsprozessen.

Die **Blockchain-Strategie der Bayerischen Staatsregierung** setzt die folgenden Schwerpunkte:

- **Bayern.Block:** Bayern wird als international führender Blockchain-Standort etabliert.
- **Bayern.Chain:** Bayern setzt auf eine Umsetzungsorientierung und baut eigene Kompetenzen auf, indem konkrete Anwendungen angestoßen, gefördert oder für den staatlichen Bereich selbst entwickelt werden.
- **Bayern.Trust:** Bayern ermöglicht für die Bürgerinnen und Bürger einen pragmatischen und informierten Umgang mit der Technologie und ihren Anwendungen.

In Bayern wird ein besonderer Fokus auf die Umsetzung konkreter Anwendungen und Maßnahmen gelegt, da praktische Erfahrungswerte und Kompetenzen für einen zielorientierten Umgang mit dieser vielversprechenden Technologie erforderlich sind. So kann der Freistaat weiterhin am Puls der technologischen Entwicklung agieren und dabei eine führende und prägende Rolle einnehmen.

Bayern.Chain umfasst dabei unter anderem Maßnahmen, die sich mit dem Bereich der Validierung von und dem rechtssicheren Umgang mit digitalen Dokumenten sowie dem möglichen Einsatz im Steuerwesen beschäftigen.





Inhalt

Präambel	4
Begriff Blockchain und technischer Hintergrund	5
Das Bayerische Selbstverständnis für die Blockchain-Technologie	6
Potentiale und mögliche Anwendungsfelder	7
Standortbestimmung Bayern	9
Standort Bayern – Industrie und Wirtschaft	10
Standort Bayern – Wissenschaft und Lehre	11
Bayerische Blockchain-Community	12
Bayerische Blockchain-Initiative	12
Block – Chain – Trust: Ziele der Bayerischen Blockchain-Strategie	13
1. Bayern.Block – Standort	15
• a.) [bc] ² – Bayerisches Center für BlockChain	15
• b.) Förderung	16
2. Bayern.Chain – Aktive Umsetzung eigener Anwendungen	17
• a.) Verifikation von Zeugnissen mit der Blockchain	18
• b.) Mit Blockchain gegen Steuerbetrug	19
• c.) Blockchain smart – Einsatz in der Kommune der Zukunft	20
• d.) Blockchain für Identitätsmanagement	21
• e.) Blockchain-basiertes Dokumentengültigkeitsregister	22
• f.) Blockchain als Transaktionsspeicher für den Digitalen Zwilling Bayerns	23
3. Bayern.Trust – Vertrauen durch Aufklärung und Bildung	24
Schlussbemerkung und Ausblick	25

Präambel

Ziel der Bayerischen Staatsregierung ist es, frühzeitig zukunftssträchtige Digitaltechnologien zu erschließen und deren Potential nutzbar zu machen (vgl. Koalitionsvertrag mit dem Titel „Für ein bürgernahes Bayern – menschlich, nachhaltig, modern“ vom 5. November 2018): Die Blockchain-Technologie, die vom Weltwirtschaftsforum als eine der zehn vielversprechendsten technologischen Innovationen identifiziert wurde¹, birgt für Bayern enorme Chancen und Potentiale.



Um diese Potentiale zu erschließen, die Chancen zu nutzen, aber auch Risiken zu erkennen und etwaige Hürden zu überwinden, hat das Bayerische Staatsministerium für Digitales eine bayerische Blockchain-Initiative gestartet, die nun in die vorliegende **Bayerische Blockchain-Strategie** mit konkreten Maßnahmen mündet. Diese Strategie ist das Ergebnis eines intensiven Dialogs mit führenden Experten der bayerischen Blockchain-Gemeinschaft aus Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung.

¹http://www3.weforum.org/docs/GAC16_Top10_Emerging_Technologies_2016_report.pdf

Begriff Blockchain und technischer Hintergrund

Die Blockchain-Technologie² beschreibt ein dezentral geführtes und gespeichertes Datenhaltungssystem bzw. ein in vielfacher Ausfertigung im Internet gespeichertes, verteiltes Register, das meist von den Nutzern dieses Registers betrieben wird. Mit einer Blockchain können Transaktionen von Daten, Werten, Eigentums- und Nutzungsrechten sowie digital abgebildeten Gütern zwischen einer Vielzahl von Akteuren effizient, transparent und eindeutig zuordenbar durchgeführt werden.

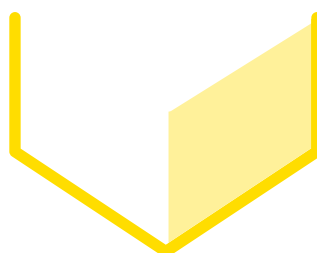
Im Allgemeinen bedingt jegliche Form von Transaktion ein ausreichendes Vertrauen zwischen den Beteiligten, dass einer Leistung auch die vereinbarte Gegenleistung entgegengebracht wird. Dieses Vertrauen kann in der Regel entweder durch die Kenntnis des jeweiligen Transaktionspartners oder durch die Mediation seitens vertrauenswürdiger Dritter aufgebaut werden, die die jeweiligen (gesetzlichen) Ansprüche der Beteiligten – gemäß vorab vereinbarter Konditionen – durchsetzen.

Nun ermöglicht die Blockchain-Technologie – durch die Kombination von kryptographisch gewährleisteter Sicherheit mit ökonomischen Anreizsystemen – das Entstehen von Vertrauen zwischen den Beteiligten von Transaktionen, auch wenn sich diese nicht persönlich kennen oder durch sogenannte Intermediäre (z. B. Plattformen wie soziale Netzwerke, Vermittler in der Sharing Economy oder Marktplatzbetreiber) abgesichert werden. Die Beteiligten sind also nicht mehr auf aufwendige und kostspielige Maßnahmen der Vertrauensbildung mit dem Transaktionspartner angewiesen.

Stattdessen können sie über Blockchain-Systeme direkt miteinander („Peer-to-Peer“) Transaktionen abschließen, denn sie vertrauen jeweils in die Sicherheit der Technologie, die mit o. g. Anreizsystemen dafür sorgt, dass sich widriges Verhalten für ihr Gegenüber ökonomisch nicht lohnt.

Mit Hilfe der Blockchain-Technologie können daraus auch **neue, disruptive Geschäftsmodelle** erschlossen und die **Effizienz von Prozessen in der Wertschöpfungskette gesteigert** werden, wenn auf Intermediäre (bzw. die bei einer Intermediation abgeschöpfte Rendite) ganz oder in Teilen verzichtet werden kann und die mit einer Transaktion verbundenen Kosten und Prozesszeiten drastisch reduziert werden können.

Die erste und bekannteste Anwendung der Blockchain-Technologie ist die Kryptowährung *Bitcoin*. Weitere potentielle Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie gehen jedoch weit über Kryptowährungen hinaus. So können viele analoge oder digitale Anwendungen, die strukturell auf Registern basieren, von Blockchain-Lösungen profitieren. Auch treffen viele der mit Bitcoin bzw. Kryptowährungen verbundenen Probleme und offenen Fragen, wie z. B. der hohe Energieverbrauch, der spekulative Charakter oder der eingeschränkte Durchsatz von Transaktionen auf andere Arten von Blockchain-Anwendungen (v. a. in zugangsbeschränkten Blockchain-Infrastrukturen) nicht zu.



² Der Begriff Blockchain wird in der vorliegenden Strategie synonym für Distributed-Ledger-Technologien (DLT) verwendet.

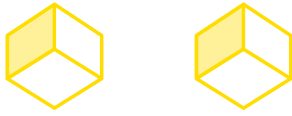
Das Bayerische Selbstverständnis für die Blockchain-Technologie

Die Anwendung der Blockchain ist **kein Selbstzweck**. Die Technologie kann einen erheblichen Mehrwert bieten und rechtfertigt dadurch das in sie gesetzte Vertrauen.

Voraussetzung hierfür ist, dass das ökonomische Potential der Blockchain durch sinnvolle, praktische Nutzeranwendungen gehoben wird, die breite Akzeptanz finden, da in die Sicherheit und Verlässlichkeit der Blockchain-Technologie vertraut werden kann. Dies ist, wie bei anderen Technologien, auch ohne vollständige Durchdringung der komplexen technologischen Abläufe im Hintergrund möglich.

Eine verlässliche und vertrauenswürdige Verwaltung – wie die bayerische Staatsverwaltung – kann zudem das hohe Vertrauensniveau, das sie genießt, in dezentral geführte, Blockchain-basierte Netzwerke einbringen und so beispielsweise auch den Einsatz ressourcenschonender Konsensmechanismen zur Sicherung und Verwaltung derartiger Netzwerke ermöglichen. Ergänzend hierzu könnte die Blockchain-Technologie **zur zusätzlichen Absicherung** von digitalen staatlichen Verwaltungsprozessen genutzt werden – ein zusätzlicher Vertrauenswert, den die Technologie begründet.

Im Mittelpunkt der bayerischen **Blockchain-Strategie** steht eine aktive und umsetzungsorientierte Weiterführung der in der Bayerischen Blockchain-Initiative verankerten, differenzierten Bewertung der Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie sowie des Potentials für den Standort Bayern. Hierbei wird die Technologie mutig und reflektiert vorangetrieben, der Kompetenzaufbau auf staatlicher Seite gefördert und dadurch eine führende Rolle bei der Gestaltung und Entwicklung dieses dynamischen Ökosystems eingenommen, solange die Entwicklungen im globalen Ökosystem weiterhin einen signifikanten Mehrwert für Wirtschaft, Wissenschaft und die Öffentlichkeit des Freistaats erwarten lassen.



Potentiale und mögliche Anwendungsfelder

Seit einiger Zeit werden in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zahlreiche Use Cases für mögliche Anwendungen der Blockchain-Technologie erprobt. Auch in den für **Bayern wichtigen Branchen** wie der Automobilindustrie, der Logistik und allgemein im Bereich Industrie 4.0 bzw. dem Internet der Dinge gibt und gab es zahlreiche Pilotvorhaben. Im Finanzsektor ist Blockchain beispielsweise als Infrastruktur für digitale Zahlungsmittel, für den rechtssicheren Verkehr im Wertpapierhandel und die sogenannte Tokenisierung von illiquiden Gütern interessant.

So könnte beispielsweise eine große, rechtlich nur schwer und kostspielig trennbare Immobilie mit Hilfe der Blockchain-Technologie in digitale und handelbare Einheiten aufgeteilt werden und dem Eigentümer die für eine (Teil-)renovierung notwendige Liquidität verschaffen. Neben der Finanzwirtschaft werden weitere potentielle Anwendungsbereiche von Experten primär in den Bereichen Energiewirtschaft, Lieferketten in Industrie und Handel, Gesundheitswesen, Medien, Qualifikationsnachweise und der öffentlichen Verwaltung (E-Government) verortet.

In vielen Anwendungsfeldern wird damit gerechnet, dass durch den Einsatz der Blockchain kurz- und mittelfristig z. T. erhebliche Effizienzgewinne erzielt werden können. Einige Experten vermuten, dass die Blockchain langfristig sogar als eine „**Game Changer**“-Technologie wirken könnte und etablierte Produkte und Geschäftsmodelle obsolet werden könnten. Aktuell befindet sich die Technologie am Anfang des Innovationszyklus, in dem sie ihren vollen Mehrwert erst noch voll entfalten wird.



Die **Vorteile** einer Blockchain gegenüber herkömmlichen Datenbanken bzw. Registern liegen darin, dass

- die in der Blockchain gespeicherten Daten und Werte irreversibel abgelegt und damit deutlich besser gegenüber Manipulationen geschützt sind als zentrale Datenbanken,
- Blockchain-basierte Datenbanken eine geringere Anfälligkeit gegenüber Cyber-Angriffen haben können,
- viele Prozesse mithilfe der Blockchain besser automatisiert werden können (typische Wenn-dann-Geschäfte im Rahmen sog. „Smart Contracts“), da mit der Technologie ein klares und nachvollziehbares Regelwerk für die Kommunikation und wirtschaftliche Interaktion bspw. zwischen Bürgern und Institutionen oder zwischen Maschinen und künstlichen Intelligenzen geschaffen werden kann, und
- auf bislang notwendige „Mittelsmänner“ (sog. Intermediäre) bei einer Transaktion zwischen zwei Parteien ganz oder z. T. verzichtet werden kann (z. B. Banken, Börsen, Versicherungen, Behörden, Plattformbetreiber), was zu Kosteneinsparungen und Zeitgewinnen zu Gunsten der Prozesse und der Parteien (natürliche und juristische Personen) führen kann.

Eine Blockchain-Lösung ist einer herkömmlichen Datenbank nicht in allen Belangen überlegen. Sie ist insbesondere für Prozesse geeignet, an denen viele verschiedene Akteure regelmäßig mit mehreren Transaktionen beteiligt sind und bei denen sich diese Akteure weder kennen noch notwendigerweise vertrauen und auch keine direkte Kommunikation untereinander führen müssen. Ob sich die Blockchain-Technologie in der Breite durchsetzen wird, wird in Wissenschaft und Wirtschaft nach wie vor unterschiedlich bewertet.

Potentielle **Nachteile** und **Risiken** der Blockchain-Technologie liegen mglw. darin, dass

- selbst offenkundig irrtümlich vorgenommene Transaktionen nur rückgängig gemacht werden können, wenn alle Beteiligten zustimmen,
- Transaktionen im Vergleich zu zentral kontrollierten Datenbanken mit mehr Kosten- und Zeitaufwand abgewickelt werden,
- bestimmte Konsensmechanismen (wie der sog. „Proof-of-Work“ bei Bitcoin) enorm rechenintensiv und damit bei hohem Energieverbrauch einen starken CO₂-Ausstoß verursachen und
- die angewandten kryptographischen Mechanismen zu einem späteren Zeitpunkt mit fortschreitenden technologischen Mitteln überwunden werden könnten (z. B. durch den Einsatz zukünftiger Quantencomputer).



Standortbestimmung Bayern

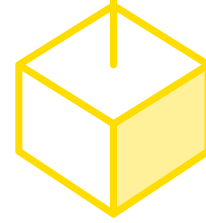
Im Gegensatz zu vielen anderen Digitaltechnologien liegt das Zentrum der Blockchain-Entwicklung nicht im Silicon Valley und die Technologie hat auch keine Wurzeln in der akademischen Forschung. Das Thema Blockchain wurde vornehmlich in freien Entwickler-Communities vorangetrieben, wobei einige der führenden Köpfe auch in Deutschland tätig sind. Die Weiterentwicklung der Technologie und entsprechender Anwendungsfälle erfolgt primär durch Startups und mittlerweile vermehrt auch durch etablierte Unternehmen sowie vereinzelte innovative Forschungseinrichtungen. Außerhalb der EU beschäftigen sich einige Regierungen (insb. China, Südkorea) auf Drängen der jeweiligen nationalen Community bereits länger mit Blockchain und haben bereits erheblich in die Förderung der Technologie und die Schaffung von Rechtssicherheit investiert.

In Europa waren einige Staaten zum Teil aktiver als Deutschland. So sind insbesondere Estland (Integration der Technologie in digitales Registerwesen), die Schweiz (Anwendungsorientierung und Schaffung von Rechtssicherheit) und Liechtenstein (Verabschiedung des weltweit ersten Blockchain-Gesetzes im Oktober 2019) hervorzuheben. Im September 2019 hat die Bundesregierung eine Blockchain-Strategie vorgelegt und darin angekündigt, zeitnah einen Rechtsrahmen für das Angebot Blockchain-basierter, digitaler Werteinheiten (sog. Krypto-Tokens) zu schaffen. Außerdem hat der Bundesrat im November 2019 das Gesetz zur Umsetzung der Änderungsrichtlinie zur Vierten EU-Geldwäscherichtlinie verabschiedet, welches eine definitorische Grundlage zu Kryptowerten und eine Regelung zur Verwahrung, Verwaltung und Sicherung dieser Werte beinhaltet. Damit nimmt Deutschland eine Vorreiter-Rolle innerhalb der Europäischen Union ein und gibt wichtige Impulse zur Förderung und Einordnung der Technologie sowie zur Schaffung von Rechtssicherheit bzgl. Blockchain-basierter Anwendungen.

Standort Bayern – Industrie und Wirtschaft

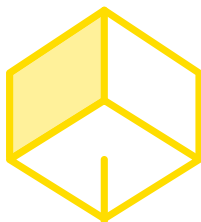
Innerhalb Deutschlands werden Berlin, München und Frankfurt am Main als führende Blockchain-Standorte angesehen. Da die Blockchain-Entwicklung stark durch Start-Ups getrieben wird, haben sich zahlreiche junge Blockchain-Unternehmen in der Hauptstadt angesiedelt, da sie zu den attraktivsten Standorten der deutschen Startup Szene im Allgemeinen zählt. Die ersten konkreten Anwendungen im Blockchain-Bereich wurden primär im Finanzsektor entwickelt, wodurch sich Frankfurt am Main nach München als drittichtigster Standort etabliert hat.

Der **Standort München** bringt **sehr gute Voraussetzungen** für einen weiteren starken Knoten der Blockchain-Entwicklung in Deutschland mit. Tatsächlich sind einige **Großunternehmen** mit Sitz in Bayern bzw. München an den international einschlägigen Blockchain-Konsortien beteiligt, wie beispielsweise Airbus, Allianz, E.ON, Munich Re und BMW.



In Deutschland weist der Standort Bayern – und hier insbesondere der Großraum München – die **leistungsfähigste Industrielandschaft** auf, so dass Bayern über **ausgezeichnete Voraussetzungen** verfügt, diese **Zukunftstechnologie in die breite Nutzung zu überführen**. Insbesondere in Hinblick auf die weitreichenden potentiellen Anwendungen der Technologie in der Wertschöpfungskette von Unternehmen sowie die industrieübergreifende Anwendbarkeit wird eine enge Kooperation von Startups mit innovationsorientierten KMUs und Großkonzernen einen entscheidenden Faktor bei der Entwicklung von konkreten und zukunftsweisenden Anwendungen spielen. Dies gilt vor Allem für Anwendungen im Internet der Dinge bzw. bei der automatischen Kommunikation zwischen Maschinen.

Aktuell sind nach ersten Wellen von Anwendungen im Finanzbereich (insbesondere Kryptowährungen) Tendenzen zu erkennen, bei denen der Fokus der Entwicklung im internationalen und deutschen Ökosystem auf industriellen Business-to-Business (B2B) Anwendungen liegt, welche voraussichtlich von einer starken und innovativ geprägten Industrielandschaft, durch die sich Bayern und München auszeichnet, profitieren.



Standort Bayern – Wissenschaft und Lehre

Startups und Großkonzerne treffen in Bayern zudem auf eine **hervorragende Forschungslandschaft**. Die Blockchain-Technologie ist in der bayerischen Hochschul- und Universitätslandschaft angekommen und fest verankert. Im Hochschulbereich werden Forschungs- und Lehrprojekte sowie Abschlussarbeiten und Promotionen zu Blockchain-relevanten Themen an sämtlichen staatlichen Universitäten in Bayern betrieben, und auch zahlreiche bayerische Hochschulen für angewandte Wissenschaften/Technische Hochschulen beschäftigen sich mit diesem Zukunftsthema. In Bezug auf die außeruniversitäre Forschung sind z. B. fortiss und das Fraunhofer Blockchain Lab in Bayreuth hervorzuheben.

Hochschulübergreifend wird die Blockchain-Technologie in Bayern nicht mehr ausschließlich unter dem Aspekt der Informationstechnologie beleuchtet, sondern beschäftigt längst auch Experten aus der Wirtschaftsinformatik, Rechtsinformatik, Rechtswissenschaft sowie Volks- und Betriebswirtschaft. Oftmals entstehen interdisziplinäre Forschungsprojekte. Somit wird die Vielschichtigkeit der Technologie schon heute in der Hochschullandschaft abgebildet. Ferner streben die bayerischen Hochschulen eine internationale Vernetzung an und kooperieren eng mit namhaften internationalen Einrichtungen wie bspw. MIT, Harvard, UC Berkeley oder UC London.

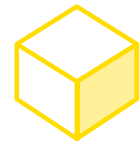
Neben Projektarbeiten, Abschlussarbeiten und Doktorarbeiten werden mittlerweile auch zertifizierte Blockchain-Seminare im Rahmen von Executive Education Formaten in der bayerischen Hochschullandschaft angeboten, was eine erste Antwort auf die Nachfrage der Industrie nach interdisziplinär ausgebildeten Blockchain-Experten darstellt.

Das bisherige Blockchain-Angebot der bayerischen Hochschulen zeigt, dass die Abstimmung mit der Industrie zur Ausbildung der dringend benötigten Fachkräfte greift. Die Staatsregierung wird weiterhin den Austausch unterstützen und die Wissenschaftslandschaft mit Blick auf die Blockchain-Technologie beobachten.

Darüber hinaus bietet Bayern weitere günstige Strukturen für die Entwicklung neuer Ideen und Geschäftsmodelle in der digitalen Transformation (z. B. Digitale Gründerzentren, Bayern Innovativ / Zentrum Digitalisierung.Bayern – ZD.B, Bayerische KI-Agentur, Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation – bidt).

Bayerische Blockchain-Community

Im vergangenen Jahr hat die **bayerische Blockchain-Community** damit begonnen, sich weiter zu vernetzen und eigene Organisationsstrukturen aufzubauen. Bereits Ende 2018 wurde von verschiedenen Unternehmen die „**European Blockchain Association**“ mit Sitz in München gegründet, die u. a. das Ziel verfolgt, europäische Blockchain-Aktivitäten miteinander zu verbinden. Im Februar 2019 wurde die **bayerische Landesgruppe im Blockchain Bundesverband** gegründet, die vor allem **Startups** und **freien Entwicklern** eine Plattform für fachlichen Austausch und Vernetzung bietet. Demgegenüber bietet der im September 2019 konstituierte „**Blockchain Bayern e. V.**“ vor Allem eine Plattform für **Vertreter anwendungsorientierter Forschung**, den **etablierten Mittelstand** sowie **Großunternehmen**.



Nach Einschätzung der Bayerischen Staatsregierung hat Bayern somit ideale Voraussetzungen für die Herausbildung eines international konkurrenzfähigen Blockchain-Ökosystems. Die Entstehung eines solchen „**Hot Spots**“ der **Blockchain-Entwicklung** soll mit der Bayerischen Blockchain-Strategie weiter unterstützt werden.

Bayerische Blockchain-Initiative

Der intensive und kontinuierliche Austausch zwischen Repräsentanten der o. g. Organisationen und Initiativen mit dem Bayerischen Staatsministerium für Digitales sorgt bei der Gestaltung und Umsetzung der Bayerischen Blockchain-Strategie und der damit verbundenen Maßnahmen für eine Berücksichtigung aller relevanten Interessensgruppen. Auf der Grundlage der von der Staatsregierung am 2. April 2019 beschlossenen Bayerischen Blockchain-Initiative wird die Anhörung und Einbindung von Experten stetig fortgeführt, um einen stets aktuellen und zielführenden Umgang mit dieser hoch dynamischen Technologie zu gewährleisten.

Zusätzlich wird auf Bestreben des Staatsministeriums für Digitales die ressortübergreifende Auseinandersetzung mit der Blockchain-Technologie in der Staatsregierung weiter etabliert und forciert. Insbesondere die Identifikation und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten von **Blockchain in der Staatsverwaltung** wurde und wird unter Einbindung von externen Experten und Vertretern der öffentlichen Verwaltung intensiv vorangetrieben.

Die Auswertung der Bayerischen Blockchain-Initiative, des fortwährenden Austauschs mit Experten des bayerischen und internationalen Blockchain-Ökosystems und der Strategie des Bundes hat gezeigt, dass die Einsatzmöglichkeiten der Blockchain **kurzfristig überbewertet, langfristig jedoch unterschätzt** werden. →

Die vorliegende Bayerische Blockchain-Strategie strebt daher anknüpfend an die Strategie des Bundes an, mit ihren Maßnahmen die nächsten Schritte für eine sinnvolle Umsetzungsorientierung einzuleiten. Sie setzt dort an, wo weitere zielführende Erkenntnisse nur durch die praxisnahe Erprobung verschiedener identifizierter Ansätze und Anwendungen gewonnen werden können. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Anwendung im öffentlichen Bereich mit ihrer großen Signalwirkung und dem damit verbundenen Kompetenzaufbau in der Staatsverwaltung. Dabei wird in Bayern besonderer Wert auf einen pragmatischen Umgang mit der vielversprechenden Blockchain-Technologie gelegt, um mit **Pioniergeist**, **Innovationsfreude** aber auch **Kritikfähigkeit** erfolgreich den Weg in eine nachhaltige, digitale Zukunft zu gehen.

Block – Chain – Trust: Ziele der Bayerischen Blockchain-Strategie

Das Bayerische Staatsministerium für Digitales wird die Weiterentwicklung der Blockchain als digitale Schlüsseltechnologie **nicht nur beobachten**, sondern auch **vorantreiben** und Anwendungen aktiv begleiten und selbst **umsetzen**.

Dabei ist die **ökologische Nachhaltigkeit** ein maßgebliches Kriterium für die Entwicklung der Bayerischen Blockchain Strategie. Daher werden insbesondere Anwendungen und Konsensverfahren berücksichtigt, die diesem Anspruch gerecht werden und gegenüber konventionellen Datenbanklösungen keinen signifikant höheren Ressourcenverbrauch verursachen. Während die Blockchain an sich nur im erweiterten Sinne einen Beitrag zur Steigerung der ökologischen Nachhaltigkeit leisten kann, sind es die **digitalen Anwendungen** und die **Verbindung mit weiteren Zukunftstechnologien** wie IoT und KI (sobald deren Nutzung mit Blockchain ermöglicht wird), die einen **nachhaltigen ökologischen Beitrag** leisten können.

Hier kann die Blockchain-Technologie eine Schlüsselrolle einnehmen, indem sie Brücken zwischen Zukunftstechnologien baut, die eine reibungslose und effiziente Kommunikation und Interaktion zwischen technologischen Systemen ermöglichen.

Es ist gerade die Verbindung mit diesen Zukunftstechnologien, die das Potential für einen technologisch unterstützten Wandel zu einer verbesserten ökologischen Nachhaltigkeit zur vollen Entfaltung bringen kann. Es sollen dabei nicht nur Papier gespart oder analoge Fahrt- oder Transportwege vermieden, sondern vielmehr Anwendungen identifiziert, bewertet und unterstützt werden, die den Ressourcen- und Energieverbrauch (bspw. in der Landwirtschaft oder der Produktion) effizienter gestalten und nachhaltig reduzieren können.

Ferner strebt die Bayerische Staatsregierung an, digitale Anreizsysteme zu schaffen, die einen nachhaltigen und ökologischen Wandel unserer Gesellschaft fördern. Auch hierfür wird der Einsatz der Blockchain-Technologie geprüft werden, bspw. in Form eines „Ökotokens“.

Mit diesem ökologisch nachhaltigen Fokus sieht sich der Freistaat in der Verantwortung, eine innovative und pragmatische Vorreiterrolle bei der Weiterentwicklung dieser Zukunftstechnologie einzunehmen und – nach positiver Evaluierung – die potentiellen Vorteile ihrer Anwendungen in die Gesellschaft zu tragen. →

Bayern soll so als international führender Blockchain-Standort für Wissenschaft und Wirtschaft etabliert werden. Neben der **Etablierung und Unterstützung eines attraktiven Umfelds zur Weiterentwicklung der Technologie und ihren Anwendungen** durch Spitzenforschung und innovationsgetriebenes Unternehmertum am Standort Bayern beabsichtigt die Bayerische Staatsregierung, **mögliche Anwendungen für die öffentliche Verwaltung zu entwickeln** und zu erproben. Außerdem sollen weitreichende und inklusive Bildungs- und Informationsangebote geschaffen werden, um die Relevanz der Technologie im Rahmen der digitalen Transformation in die Gesellschaft zu bringen.

Zur Steigerung der pragmatischen Umsetzungsorientierung setzt die Bayerische Blockchain-Strategie drei Schwerpunkte:

- **Bayern.Block:** Bayern wird als international führender Blockchain-Standort etabliert.
- **Bayern.Chain:** Bayern setzt auf eine Umsetzungsorientierung, indem konkrete Anwendungen angestoßen, gefördert bzw. für den staatlichen Bereich selbst entwickelt werden.
- **Bayern.Trust:** Bayern ermöglicht für die Bürgerinnen und Bürger einen pragmatischen und informierten Umgang mit der Technologie und ihren Anwendungen.



1. Bayern.Block – Standort

a.) [bc]² – Bayerisches Center für BlockChain

Als einen ersten wichtigen Baustein zur Durchführung und Weiterentwicklung von Blockchain-Projekten des Freistaats wurde bereits im Dezember 2019 vom Bayerischen Kabinett beschlossen, das „**Bavarian Center for BlockChain – [bc]²**“ im Sinne einer operativen Blockchain-Unit für den Freistaat in Zuständigkeit des Bayerischen Staatsministeriums für Digitales zu errichten. Zunächst wird das Bayerische Center für BlockChain Teil des Staatsministeriums für Digitales, aber mit dem mittelfristigen Ziel einer rechtlichen Verselbstständigung. Der Freistaat führt damit die Akteure zusammen, unterstützt den Austausch und den Dialog innerhalb wie außerhalb des Ökosystems und steigert die internationale Sichtbarkeit des Blockchain-Standorts Bayern.

Die unterschiedlichen Blockchain-Maßnahmen und Projekte der Staatsregierung können ihre volle Strahlkraft und Signalwirkung nur entfalten, wenn diese an einer operativen und schlagkräftigen Stelle gebündelt und koordiniert werden. Im [bc]² sollen Blockchain-Spezialisten zusammengeführt und miteinander vernetzt werden, sodass entsprechende Kompetenzen und Erfahrungen mit der Technologie und ihren potentiellen neuen Geschäfts- und Anwendungsfeldern aufgebaut und genutzt werden, um alle weiteren Maßnahmen nachhaltig durchführen, skalieren und weiterentwickeln zu können.

Zielsetzung ist dabei, eine **Kontaktstelle** zu schaffen, die für diesen Bereich den Austausch zwischen Community, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft fördert und vertieft sowie die Blockchain-Kompetenzen des Freistaats im staatlichen Bereich stärkt. Ferner werden zur Unterstützung des Blockchain-Ökosystems in Bayern die Erfahrungen und Themen an einem Ort gebündelt und nutzbar gemacht. Die Belange der Wirtschaft und der Wissenschaft werden entsprechend mit den unterschiedlichen Stakeholdern im Ökosystem abgestimmt. **Für die eigenen Projekte des Freistaats** wird hier in Abstimmung mit dem Bayern-Server – dem Zusammenschluss der staatlichen Rechenzentren in Bayern – die **operative, technische Tätigkeit** gebündelt, um auf diese Weise auch auf staatlicher Seite das eigene Know-How für diese Technologie aufzubauen. Das Bayerische Center für BlockChain **entwickelt und überwacht** im Rahmen der allgemeinen IT-Standards der Staatsverwaltung sowie im Einvernehmen mit dem Staatsministerium der Finanzen und für Heimat bzw. dem Landesamt für Sicherheit in der Informationstechnik u. a. die **technischen Vorgaben und Anforderungen**, die die Teilnehmer einer **staatlichen Blockchain-Anwendung** für Zulassung, Betrieb und Nutzung zu erfüllen haben.

Im Fokus von [bc]² werden neben Entwicklung und Umsetzung weiterer Maßnahmen und Blockchain-Anwendungen für den Freistaat insbesondere die folgenden Aspekte stehen:

- die Umsetzung, Evaluierung und Skalierung der verschiedenen Maßnahmen im öffentlichen Bereich,
- die Koordinierungs- und Kontaktstelle für andere öffentliche Einrichtungen und Kommunen,
- die Unterstützung des bayerischen Blockchain-Ökosystems und den Diskurs mit den unterschiedlichen Stakeholdern sowie
- die Weiterentwicklung dieser Blockchain-Strategie.

b.) Förderung

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie fördert die Entwicklung technologisch neuer Produkte und Verfahren sowie die Anwendung neuer Technologien. Die technologieoffenen Unterstützungsmöglichkeiten stehen Projekten, mit denen Blockchain-basierte Lösungen gefunden werden sollen, gleichermaßen offen. 2019 wurde ein Förderlotse beim Projektträger Bayern eingerichtet, der über alle Möglichkeiten der Technologieförderung auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene informiert und berät. Mit einer Förderung im Rahmen der Hightech Agenda wird das Fraunhofer FIT, Projektgruppe Wirtschaftsinformatik, in Bayreuth und Augsburg seine Kompetenzen an der Schnittstelle Künstliche Intelligenz/Blockchain-Technologie weiter ausbauen.

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie stellt für Blockchain Startups in Bayern zudem alle Unterstützungsangebote für (innovative) Gründer zur Verfügung. Besonders hervorzuheben ist das Angebot der Gründerzentren, Netzwerke und Förderung durch *Start?Zuschuss!* im Bereich Digitalisierung. Dieses wird ergänzt durch das bewährte Coaching-Angebot und das Finanzierungsnetzwerk von BayStartUP.

Zu den Unterstützungsmaßnahmen zählen auch die Finanzierungsangebote von Bayern Kapital, LfA Förderbank Bayern oder der Bayerischen Beteiligungsgesellschaft, die die ganze Palette von Eigen- bis Fremdkapitalfinanzierung abdecken.

Invest in Bavaria bietet für ausländische Unternehmen eine Fülle von Dienstleistungen und präsentiert dabei die gesamte Bandbreite der verfügbaren Unterstützungsangebote auch für Blockchain-Unternehmen. So vernetzt *Invest in Bavaria* ausländische Firmen und Unternehmer im Rahmen von Ansiedlungs- und Erweiterungsvorhaben mit den relevanten Ansprechpartnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung sowie unterstützenden fachlich spezifischen Einrichtungen und Institutionen wie dem [bc]².

Mit Hilfe des Netzwerks bayerischer Auslandsrepräsentanten vermittelt *Invest in Bavaria* für hiesige Unternehmungen auch internationale Kontakte und kann durch die weltweite Vermarktung des Standorts Bayern die globale Blockchain-Sichtbarkeit weiter erhöhen.

Zusätzlich beabsichtigt die Bayerische Staatsregierung – angegliedert bei BayStartUP – den *GründerHub Bayern* einzurichten. Durch den *GründerHub Bayern* werden Beratung, Information und Koordination der innovativen Gründerzentren und Gründer in allen Regierungsbezirken sichergestellt. So wird der *GründerHub Bayern* in allen Regionen innovative, nachhaltige und technologieorientierte Unternehmensgründungen ermöglichen – was natürlich insbesondere Blockchain-Gründer umfasst.

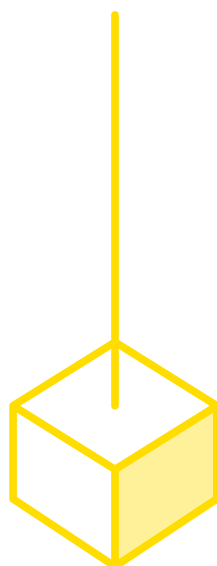


2. Bayern.Chain – Aktive Umsetzung eigener Anwendungen

Während sinnvolle Anwendungen der Technologie identifiziert, geprüft und unterstützt werden sollen, wird der Fokus auf die Entwicklung und Umsetzung konkreter Anwendungen gelegt, die die Bayerische Staatsregierung aktiv gestalten kann.

Für die technische Umsetzung der Blockchain im öffentlichen Bereich plant das Staatsministerium für Digitales, den Umgang mit dieser noch in der Entwicklung befindlichen Zukunftstechnologie auch im öffentlichen Bereich bzw. in der öffentlichen Verwaltung zu implementieren und in der Praxis zu erproben.

Der Freistaat wagt damit den Sprung zu konkreten Anwendungen. Auf diese Weise setzt die Bayerische Staatsregierung wichtige Impulse und baut ihre eigenen Kompetenzen in diesem Bereich aus. Mit Hilfe der in der Praxis erworbenen Kompetenzen ist die öffentliche Verwaltung besser in der Lage, die Potentiale und Umsetzbarkeit weiterführender Anwendungen der Technologie im öffentlichen Sektor zu bewerten. So wird die Grundlage für zukünftige Anwendungen auch für einen erweiterten Nutzerkreis öffentlicher Anwender (z. B. Kommunen) geschaffen.



Erste Beispiele solcher konkreten Anwendungen sind:

a.) Verifikation von Zeugnissen mit der Blockchain

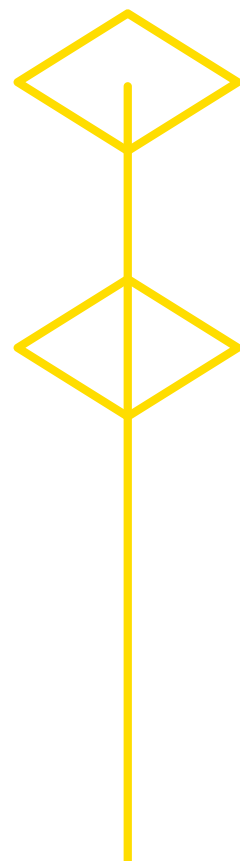
In einer Kooperation mit der IHK für München und Oberbayern wird der Use Case „Verifikation von Zeugnissen mit der Blockchain“ erprobt. Im Rahmen dieses Projekts wird – basierend auf Blockchain-Technologie – die **Validität von digitalen Zeugnissen verifiziert**. Der Vorteil dieser Anwendung besteht darin, dass die Echtheit von Zeugnisausstellern und Zeugnissen auf einer öffentlichen zugänglichen und kostenfreien digitalen Plattform auf einfache Art und Weise, schnell, papierlos und ohne persönlichen Kontakt überprüft werden kann, ohne die Zuverlässigkeit dieser Aussage im Vergleich zu einer analogen Beglaubigung zu reduzieren.

Alle Seiten haben davon einen Nutzen: Ein potenzieller Bewerber untermauert die Glaubwürdigkeit seiner digitalen Zeugnisse durch eine neutrale und vertrauenswürdige Instanz, während der Bewerbungsempfänger die Echtheit leicht überprüfen kann. So kann dieser Prozess für beide Seiten effizient, schnell, kostengünstig, sicher und digital erledigt werden.

Zusätzlich ergibt sich perspektivisch auch eine Entlastung der öffentlichen Verwaltung, da analoge Zeugnisbeglaubigungen auf diese Weise obsolet werden könnten. In diesem Zusammenhang wird seitens der Bayerischen Staatsregierung geprüft, inwieweit das elektronische Dokument als rechtlich führend gegenüber dem physischen Zeugnis eingestuft werden kann.

Unter inhaltlicher und operativer Verantwortung des **Staatsministeriums für Digitales** soll auf Basis etablierter technologischer Blockchain-Infrastrukturen eine skalierbare Lösung entwickelt, errichtet und betrieben werden. Mit der IHK für München und Oberbayern wurde ein kompetenter und zuverlässiger Partner für dieses Vorhaben gewonnen. Eine entsprechende Kooperationsvereinbarung wurde Anfang Oktober 2019 abgeschlossen. Die Erweiterung auf weitere Partner wie die HWK für München und Oberbayern und die Landeshauptstadt München ist in Planung.

Nach einer Erprobungszeit und positiver Evaluierung ist zu prüfen, ob und inwieweit die Blockchain-Anwendung perspektivisch auch für weitere zeugnisausstellende Einrichtungen (z. B. weitere Handwerkskammern, Hochschulen, Schulen) ausgeweitet werden kann. Daher wird bei der Entwicklung hoher Wert auf eine skalierbare Lösung gelegt, die als digitale Plattform eine reibungslose Anbindung weiterer Einrichtungen und eine stetig steigende Inanspruchnahme durch die Nutzer sicherstellt.



b.) Mit Blockchain gegen Steuerbetrug

Gerade im Online-Handel kommt es häufig zu Umsatzsteuerbetrug. Dadurch entsteht dem Staat und seinen Bürgerinnen und Bürgern jährlich ein Steuerausfall in Millionenhöhe und gleichzeitig für ehrlich arbeitende Händler ein Wettbewerbsnachteil auf einem stark umkämpften Markt. Im Bereich digitaler Marktplätze ist die Vermeidung von Betrugsfällen aber äußerst schwierig: Die Anonymität des Internets bietet noch zu viel Spielraum für kriminelles Vorgehen.

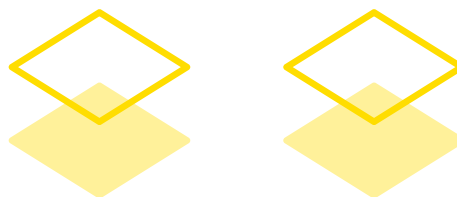
Seit Anfang 2019 gibt es zur Eindämmung solcher Fälle neue gesetzliche Vorschriften, die Aufzeichnungspflichten und eine Haftung des Betreibers eines elektronischen Marktplatzes vorschreiben: die sog. Marktplatzhaftung. Marktplatzbetreiber müssen seitdem verschiedene steuerlich relevante Angaben zu Händlern, die den Marktplatz nutzen, dokumentieren und können unter bestimmten Voraussetzungen für die nicht entrichtete Steuer aus den Marktplatz-Geschäften dieser Händler haftbar gemacht werden. Die Haftung kann durch Vorlage einer Bescheinigung über die steuerliche Erfassung des Händlers ausgeschlossen werden. Zum Nachweis der steuerlichen Erfassung des Online-Händlers stellen die deutschen Finanzämter derzeit noch Bescheinigungen auf Papier aus.

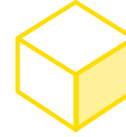
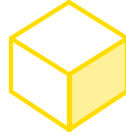
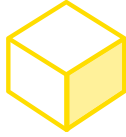
Um die Beantragung und Ausstellung der Bescheinigung zu digitalisieren, wird derzeit ein Verfahren basierend auf einer Registrierung bei ELSTER entwickelt. Das Verfahren soll mit Hilfe eines eindeutigen Ordnungskriteriums, der sog. RegID, die Identität des Online-Händlers sicherstellen.

In einem Projekt des **Bayerischen Landesamts für Steuern** und des **Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat** in Zusammenarbeit mit dem **Staatsministerium für Digitales** soll nunmehr auch die Umsetzung dieses Bescheinigungsverfahrens unter Einsatz der Blockchain-Technologie betrachtet werden. Dabei wird vor allem zu untersuchen sein, ob die Antragstellung, die Verifizierung der Identität der Händler und der Abruf der Daten durch die Marktplatzbetreiber über eine Blockchain abgebildet werden kann.

Zudem soll der Mehrwert gegenüber der herkömmlichen Methode betrachtet werden. Ein möglicher Mehrwert des Einsatzes der Blockchain-Technologie könnte sein, dass der Betreiber des elektronischen Marktplatzes oder auch der Zoll zusätzliche Angaben in der Blockchain hinterlegen könnten.

Ungeachtet des Zugewinns an technischer Expertise ist das Projekt auch wirtschaftlich erfolgsversprechend: Mit verhältnismäßig geringem Aufwand könnte eine einfache und effiziente Methode entwickelt werden, um Umsatzsteuerbetrugsfälle einzudämmen und somit signifikante Steuereinnahmen zu generieren, die an anderer Stelle zielgerichtet und im Interesse der Bürger investiert werden könnten.





c.) Blockchain smart – Einsatz in der Kommune der Zukunft

Das Gros der Daseinsvorsorge für die Gesellschaft, gerade auch der digitalen, liegt auf den Schultern der Städte und Kommunen. Ihnen kommt hier für die Menschen vor Ort eine Schlüsselfunktion zu. Auf der ganzen Welt setzen Gemeinden und Städte zunehmend auf digitale Technologien, um wichtige Themen wie z. B. Mobilität, Umweltschutz, Energieversorgung oder Kommunikation zukunftsfähig zu gestalten.

Bei aller Zukunftsorientierung sind die Ziele dieser „Smart Cities“ nicht neu: Nachhaltige Verbesserung der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger sowie Ausrichtung und Stärkung der Kommunen für kommende Herausforderungen. Für die Bewältigung dieser Herausforderungen ist oft ein Blick von außen hilfreich.

Es liegt auf der Hand, dass für die hier benötigten Lösungen gerade auch neuere Technologien genauer betrachtet werden müssen. Es gilt also, auch im kommunalen Kontext Anwendungsfelder für den Einsatz der Blockchain-Technologie zu identifizieren, bereits gefundene Anwendungsmöglichkeiten zu erproben und die Möglichkeiten dieser Technologie für die smarte Weiterentwicklung urbaner und ländlicher Räume nutzbar zu machen.

Die Bayerische Staatsregierung plant deshalb ein auf kommunale Innovationen fokussiertes und zeitlich pointiertes Format, z.B. einen Hackathon oder eine *Innovation Challenge*. Das hierfür federführende Staatsministerium für Digitales wird zeitnah in Abstimmung mit dem Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration und unter Einbindung des Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat die weiteren Details festlegen. Dieses Format aktiviert die Blockchain-Community und schafft Anreize, die Blockchain-Technologie mit einem Partner aus dem kommunalen Umfeld auch im Bereich Smart City bzw. Smart Regions einzusetzen.

d.) Blockchain für Identitätsmanagement

Die Nutzung vieler Online-Dienste von staatlichen und kommunalen Behörden, die gebündelt über das *BayernPortal* (www.freistaat.bayern) angeboten werden, erfordert eine sichere Authentifizierung. Zu diesem Zweck stellt der Freistaat die sog. BayernID zur Verfügung, mit der Bürgerinnen und Bürger ein individuelles Nutzerkonto auf unterschiedlichen Vertrauensniveaus anlegen können. Aktuell existieren rund 200.000 Nutzerkonten in Bayern. Seit Dezember 2019 kann auch für eine juristische Person oder Organisation ein Nutzerkonto (sog. Unternehmenskonto) angelegt werden.

Neben dem BayernPortal existieren weitere große Fachportale mit eigenen Nutzerdatenbanken und eigenen Registrierungs- und Authentifizierungslösungen, wie z. B. Portale von Hochschulen oder das ELSTER-Portal der Finanzverwaltung. Durch eine Verknüpfung von Nutzerkonten der verschiedenen Portale könnten Synergiepotentiale gehoben und der Zugang der Nutzer zu den verschiedenen Portalen erleichtert werden.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie des **Staatsministeriums für Digitales** soll untersucht werden, welchen Beitrag die Blockchain-Technologie beim Aufbau eines übergeordneten Identitätsmanagements im Rahmen eines Portalverbundes leisten

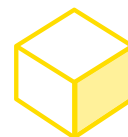
kann und welche rechtlichen und organisatorischen Anpassungen hierfür erforderlich wären. Auch im Bereich der informationellen Selbstbestimmung bietet die Blockchain-Technologie Potentiale, die in diesem Zusammenhang ausgelotet werden sollen. Bürgerinnen und Bürgern könnten ggf. in die Lage versetzt werden, tatsächlich selbstbestimmt im Sinne der sog. Self Sovereign Identity (SSI) über die Weitergabe ihrer Daten für die Inanspruchnahme einer konkreten Online-Leistung zu entscheiden.

Entscheidend hierbei ist, dass bei der SSI die einzelnen Datensätze nicht gebündelt auf zentralen Servern lagern, sondern zusammenhanglos dezentral in einer Blockchain gespeichert sind. Die Bündelung erfolgt in sogenannten *Wallets* der Nutzer, auf die niemand als sie selbst Zugriff hat. Dies bietet einerseits Schutz vor Manipulation der Einzeldaten, eröffnet im Bedarfsfall auf Initiative des Nutzers aber die Möglichkeit der Verifikation für jedermann.

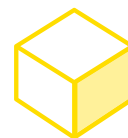
Vor diesem Hintergrund sollen in einer umfassenden Untersuchung die Potentiale einer weitgehenden Dezentralisierung des derzeit zentral organisierten Identitätsmanagements durch Blockchain-Technologie bewertet werden.

e.) Blockchain-basiertes Dokumentengültigkeitsregister

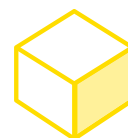
Im Rechtsverkehr existieren zahlreiche Fallkonstellationen, in denen der sog. „Gutgläubensschutz“ an den Inhalt eines in physischer Form vorliegenden Dokuments anknüpft. Dies gilt beispielsweise für die notarielle Vollmacht oder den Erbschein.



Bei der Transformation dieser Form des Gutgläubensschutzes in die digitale Welt stellt sich das Problem, dass es kein digitales Original gibt, das mit der Urschrift einer Papierurkunde verglichen werden könnte. Denn ein elektronisches Dokument lässt sich beliebig oft vervielfältigen, ohne dass erkennbar ist, bei welcher Datei es sich um diejenige handelt, die ursprünglich erstellt wurde. Die Urschrift und die Ausfertigung im herkömmlichen Sinne existieren in der digitalen Welt nicht mehr.



Um die vom Gesetz verfolgten Ziele bezüglich des Gutgläubensschutzes in die digitale Welt zu transformieren, bedarf es einer technischen Lösung, die die rechtliche Gültigkeit eines elektronischen Dokuments sicher und einfach erkennen lässt. In einem gemeinsamen Proof of Concept des **Bayrischen Staatsministeriums der Justiz** und der **Bundesnotarkammer** soll durch das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT) festgestellt werden, ob sich diese Vorgaben mittels eines **Blockchain-basierten Dokumentengültigkeitsregisters** umsetzen lassen.



In einem solchen Register könnte der jeweils aktuelle Gültigkeitsstatus eines Dokuments durch den jeweils Berechtigten (Gericht, Vollmachtgeber, etc.) auf einfache Weise vermerkt werden. Dritte könnten dann die Gültigkeit des ihnen vorgelegten Dokuments unkompliziert anhand des Registers prüfen.

Die Untersuchung soll insbesondere klären, ob eine auf der Blockchain-Technologie basierende Umsetzung im Vergleich zu einer zentralen Datenbank einen Mehrwert bietet. Voraussichtlich wäre bei einer Blockchain-basierten Umsetzung von einer größeren Robustheit gegenüber Angriffen auszugehen, da es dort keinen Single Point of Failure gäbe. Zudem dürfte es aufgrund des dezentralen Ansatzes leichter werden, den Teilnehmerkreis später zu erweitern und es beispielsweise für andere staatliche Stellen oder professionelle Verfahrensbeteiligte (zum Beispiel Notare oder Rechtsanwälte) zu öffnen.

f.) Blockchain als Transaktionsspeicher für den Digitalen Zwilling Bayerns

Einen wesentlichen Beitrag zur Digitalisierung im Baubereich liefern die Ansätze zum Building Information Management (BIM) und die in diesem Zusammenhang formulierten Datenstrukturierungen des Building Information Modeling. Zum einen werden Planungsinhalte immer komplexer, zum anderen sind Kenntnisse über eine errichtete Anlage weit über deren Herstellungszeitraum hinaus notwendig. Dies macht in den Bereichen Hochbau und Infrastruktur die systematische Bereitstellung und Nutzung der zu diesen Anlagen gehörenden Informationen als Beitrag des umfassenden Managementprozesses erforderlich. Mit Anwendung von BIM können die Prozesse im Projekt über alle beteiligten Partner hinweg standardisiert und effizienter gestaltet sowie das Risikomanagement vereinfacht werden.

Über den Baubereich hinaus würde die Realisierung eines aufgabenübergreifenden Digitalen Zwillings ein vergleichbares Szenario für das gesamte Informationsmanagement von Wirtschaft und Gesellschaft eines Staates darstellen. Der Digitale Zwilling Bayerns wäre eine digitale Repräsentanz dessen, was in der realen Welt bereits existiert bzw. was zukünftig existieren wird/kann. Dieser Zwilling würde Modelle, Simulationen oder Algorithmen enthalten, die die Eigenschaften und Verhaltensweisen der realen Welt so exakt wie möglich widerspiegeln.

Er könnte unterschiedlichste Daten übergreifend und offen zugänglich bereitstellen und wäre damit für Öffentlichkeit, Wirtschaft und Verwaltung eine potentielle Grundlage für die Untersuchung von gesellschaftlichen Fragestellungen über den gesamten Lebenszyklus (Strategie, Design, Realisierung, Nutzung und Recycling) hinweg.

In den skizzierten Informationsbereichen sollten die verschiedensten Akteure ihre Informationen und Werkzeuge einstellen können, ohne dass ein steuernder Betreiber für die verlässliche Nutzung mit gesicherter Rechtsposition verantwortlich zeichnen muss. Hier ist der Einsatz von Blockchain-Technologie denkbar, da die Technologie losgelöst von bestehenden Vertrauensverhältnissen im digitalen Raum neue Vertrauensmechanismen ermöglicht.

Als Anwendungsmöglichkeit der Blockchain-Technologie könnte die Transaktionsspeicherung verschiedenster Informations- und Anwendungsfelder einen zukunftsfähigen Ansatz leisten. Dieser Ansatz wird mit der Perspektive, die Blockchain-Technik in den Grundstrukturen eines Digitalen Zwillings Bayern zu realisieren, durch das **Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr** auf seine Anwendbarkeit hin geprüft.

3. Bayern.Trust – Vertrauen durch Aufklärung und Bildung

Die dargestellten Projekte und Ideen erfordern Verständnis und Entschlossenheit bei den Umsetzern, aber auch Verständnis und Akzeptanz bei den Nutzern. Zielsetzung hierzu ist es, langfristig mehr Fachkräfte auszubilden und perspektivisch bei Bürgern und Anwendern ein frühes und tieferes Verständnis für die Technologie und ihre Nutzungsmöglichkeiten zu schaffen.

Die Ausgestaltung der **Lehrpläne für Informatik** an den Schulen wird angesichts der schnellen technologischen Fortschritte und damit verbundenen gesellschaftlichen Veränderungen vom **Staatsministerium für Unterricht und Kultus** in angemessenen Zyklen auf Aktualität überprüft und ggf. ergänzt bzw. angepasst. Die Herausforderung besteht dabei darin, den Anpassungsbedarf anhand geeigneter Auswahlkriterien einzugrenzen und Anknüpfungsmöglichkeiten für neue Themen zu schaffen.

Letztere sind zur Abbildung der Blockchain-Technologie in den Lehrplänen für Informatik insofern gegeben, dass informatische Grundlagen, die hierbei zur Anwendung kommen (z. B. Datenbanken, Kryptographie, verteilte Systeme, Peer-to-peer-Prinzip), vielfach bereits als Themen verankert sind.

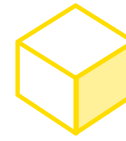
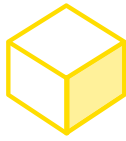
Mit ihrem Anwendungspotential in verschiedensten Szenarien, etwa in der Finanzwirtschaft und in der Lebensmittelproduktion, ist die Blockchain-Technologie auch Gegenstand der in den bayerischen Lehrplänen verankerten fächerübergreifenden **Verbraucherbildung**. Anknüpfungspunkte bieten die Lehrpläne u. a. in den wirtschaftswissenschaftlichen Fächern und bei der Thematisierung der Lebensmittelproduktion in den Fächern Geographie und Biologie.

Das **Staatsministerium für Digitales** will darüber hinaus den pragmatischen und informierten Umgang mit der Blockchain-Technologie für jeden interessierten Bürger ermöglichen und so Vertrauen in Blockchain-basierte Anwendungen herstellen. So können Anwender potentieller Blockchain-Lösungen den tatsächlichen Mehrwert einer Anwendung besser bewerten.

Dafür wird geprüft, inwieweit bestehende Angebote, die von der allgemeinen Aufklärung bis zur intensiven Weiterbildung reichen, sinnvoll erweitert werden sollten, bspw. in Form einer Informationsplattform, auf der die grundlegenden Funktionsweisen, Vor- bzw. Nachteile und die Chancen bzw. Risiken des Einsatzes der Blockchain-Technologie verständlich aufbereitet und frei zur Verfügung gestellt werden.

Für die die Weiterbildung der interessierten Bürgerinnen und Bürger könnte z. B. ein kostenfreier Onlinekurs (MOOC) einen wichtigen Beitrag leisten, dessen inhaltliche Gestaltung und Durchführung mit Experten aus der bayerischen Wissenschaft (hochschulübergreifend) und Wirtschaft organisiert werden könnte.





Schlussbemerkung und Ausblick

Bei der Blockchain-Technologie handelt es sich um eine neue und innovative Zukunftstechnologie, die ein hohes Potential für die bayerische Wirtschaft, die Verwaltung und die Steigerung der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger im Rahmen der digitalen Transformation bietet. Sie befindet sich jedoch in einem sehr frühen Stadium im Innovationszyklus, sodass bei der Bewertung ihrer zukünftigen Entwicklung bislang nur eingeschränkt auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann.

Aus diesem Grund liegen die Schwerpunkte der vorliegenden Strategie auf einem informierten Umgang mit der Technologie, der durch umsetzungsorientierten Pragmatismus geprägt ist und darauf abzielt, Kompetenzen zu fördern und Erfahrungswerte zu gewinnen.

Die Bayerische Staatsregierung wird weiterhin aufmerksam und aktiv den Dialog im und mit dem Blockchain-Ökosystem suchen und fördern, um so schnell und flexibel auf neue Entwicklungen bei der Technologie und ihren Anwendungen zu reagieren. So werden die vorliegenden Maßnahmen stets auf ihre Aktualität und ihre Sinnhaftigkeit geprüft und in den Einklang mit Maßnahmen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene gebracht.

Die Blockchain-Strategie der Bayerischen Staatsregierung ist als dynamischer und lebendiger Ansatz zu verstehen, bei dem neue Entwicklungen und gesammelte Erfahrungswerte kontinuierlich berücksichtigt werden und die strategische Orientierung des Freistaats leiten.

