



Kanton Zürich  
**Staatskanzlei**  
Digitale Verwaltung und E-Government

# **Leitfaden Blockchain in der kantonalen Verwaltung Zürich**





# Impressum

Der vorliegende Leitfaden wurde im Rahmen des Projekts IP1.5 «Einsatz Blockchain-Technologie» erarbeitet und am 26. Februar 2021 publiziert. Das Projekt ist Teil des Impulsprogramms der «Strategie Digitale Verwaltung 2018–2023» des Kantons Zürich.

## Autoren

- Zavolokina, Liudmila, Dr. sc., Ergon Informatik AG und Universität Zürich
- Spychiger, Florian, M.Sc., Universität Zürich und ZHAW
- Schwabe, Gerhard, Prof. Dr., Universität Zürich

## Projektauftraggeber

- Giarritta, Peppino, Dr. sc. nat., Leiter Abteilung Digitale Verwaltung und E-Government, Staatskanzlei

## Projektleiter

- Lehmann, Benjamin, B.A., Digitale Verwaltung und E-Government, Staatskanzlei

## Projekt-Fachgruppe

- Amsler, Andreas, M.A., Leiter OpenZH, Fach- und Koordinationsstelle OGD, Statistisches Amt
- Hefti, Esther, Dr. iur., Rechtsdienst, Koordinationsstelle IDG, Staatskanzlei
- Mazonauer, Matthias, Stv. Leiter, Statistisches Amt
- Moser, Franziska, BSc, Projektleiterin und Business Analystin, Digitale Verwaltung und E-Government, Staatskanzlei
- Müller, Andreas, Applikationsmanager ZHservices, Digitale Verwaltung und E-Government, Staatskanzlei
- Nüsperli, Jean-Claude, Leiter DevOps, Amt für Jugend und Berufsberatung
- Spada, Paolo, Dipl. Betriebs- und Produktionsingenieur ETHZ, Strassenverkehrsamt
- Vogel, Sandra, lic. iur., Abteilung Recht und Informationssicherheit, Datenschutzbeauftragte des Kantons Zürich
- Weibel, Lukas, Executive MBA HSG Business Engineering, Leiter Business Engineering und Serviceentwicklung, Digitale Verwaltung und E-Government, Staatskanzlei



# Vorwort

Ich freue mich darüber, Ihnen ein erstes Ergebnis der Zusammenarbeit des Kantons Zürich und des Blockchain Centers der Universität Zürich (UZH) und der Ergon Informatik AG vorzustellen: ein Leitfaden dafür, wie Ämter der kantonalen Verwaltung darüber entscheiden können, ob und wie sie sich im Bereich Blockchain engagieren sollen. Bei der Entwicklung des Leitfadens kamen die Stärken der Kooperationspartner in idealer Weise zum Tragen: Die Ergon Informatik AG brachte praxisnahes Blockchain-Knowhow und Consulting-Kompetenz ein. Der Kanton trug durch klare Anforderungen an den Praxisbezug und durch fundiertes E-Government Know-How bei. Das UZH Blockchain Center brachte seine Erfahrung aus Blockchain-Projekten und Blockchain-Studien sowie den aktuellsten Stand der publizierten Blockchain-Forschung ein. Dadurch ist ein Ergebnis entstanden, das gleichzeitig praxisrelevant und auf dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis ist. Ich lade alle Ämter des Kantons Zürich und andere öffentlichen Institutionen in der Schweiz und im Ausland dazu ein, diesen Leitfaden zu verwenden und uns ihre Erfahrungen damit mitzuteilen.

Mein besonderer Dank geht an Projektleiter Benjamin Lehmann aus der Staatskanzlei des Kantons Zürich, an Dr. Liudmila Zavolokina als Consultant von der Ergon Informatik AG und wissenschaftliche Mitarbeiterin des UZH Blockchain Centers sowie an Florian Spsychiger als wissenschaftlicher Mitarbeiter des UZH Blockchain Centers. Zu einem guten Ergebnis haben auch die Mitarbeitenden der kantonalen Verwaltung in Workshops und Feedback-Runden wesentlich beigetragen. Ich würde mich darüber freuen, wenn wir in Zukunft auch weiter zusammenarbeiten könnten, um die öffentliche Verwaltung innovativer zu machen.

Prof. Dr. Gerhard Schwabe, Blockchain Center der Universität Zürich



# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>Prüfung des Blockchain-Einsatzes</b>	<b>8</b>
2.1.	Grundlegende Kategorisierung der kantonalen Geschäftsfälle	9
2.2.	Organisationale Perspektive	9
2.2.1.	Begriffserklärung	10
2.2.2.	Beurteilung	10
2.2.3.	Auswertung	10
2.3.	Mehrwerte einer Blockchain-Anwendung	10
2.3.1.	Begriffserklärung	11
2.3.2.	Beurteilung	12
2.3.3.	Auswertung	13
2.4.	Eignung eines Geschäftsfalls für den Blockchain-Einsatz	14
2.4.1.	Begriffserklärung	14
2.4.2.	Beurteilung	16
2.4.3.	Auswertung	16
2.5.	Voraussetzungen für den Blockchain-Einsatz	19
2.5.1.	Begriffserklärung	19
2.5.2.	Beurteilung	19
2.5.3.	Auswertung	20
<b>3.</b>	<b>Prüffragen für die Beurteilung externer Vorhaben</b>	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>Fazit</b>	<b>23</b>
<b>5.</b>	<b>Literaturverzeichnis und Literatur zur Vertiefung</b>	<b>26</b>
5.1.	Verwendete Literatur	26
5.2.	Weitere Literatur zur Vertiefung des Themas Blockchain im öffentlichen Sektor	26
5.3.	Weitere Literatur zur Vertiefung des Themas Entscheidungshilfen für Blockchain	28
<b>6.</b>	<b>Anhang</b>	<b>29</b>
6.1.	Konkretisierung der Fragen für Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen	29
6.2.	Beispiele	31
6.3.	Vorlagen	32



## Abbildungen

Abbildung 1: Ablauf der Prüfung des Blockchain-Einsatzes für einen Geschäftsfall.	8
Abbildung 2: Beurteilung der Relevanz der Blockchain-Mehrwerte für einen spezifischen Geschäftsfall	12
Abbildung 3: Beurteilung der Relevanz	17
Abbildung 4: Auswertung der Eignungsabschätzung	18
Abbildung 5: Beurteilung der Voraussetzungen	20
Abbildung 6: Netzdiagramm zur Beurteilung der Voraussetzungen	21
Abbildung 7: Beispiel Beurteilung der Voraussetzungen für Amt X	31
Abbildung 8: Vorlage Organisationale Perspektive	32
Abbildung 9: Vorlage Mehrwerte einer Blockchain-Anwendung	32
Abbildung 10: Vorlage Eignung eines Geschäftsfalls für den Blockchain-Einsatz	33
Abbildung 11: Vorlage Beurteilung der Voraussetzungen für Amt X	34

## Tabellen

Tabelle 1: Werttreiber für Blockchain-Mehrwerte	11
---	----



# 1. Einleitung

Die Blockchain-Technologie ist ein aktuelles Thema für die digitale Transformation, da sie das Potenzial bietet, geschäftsübergreifende Prozesse zu optimieren, Transparenz in Geschäftsabläufen zu erhöhen und eine Vertrauensbasis zwischen den involvierten Parteien zu schaffen. Damit kann die Blockchain-Technologie für verschiedene Branchen und Märkte Mehrwerte generieren. Neben erfolgreichen Anwendungen in Branchen wie Fintech und Vermögensverwaltung steigt die Relevanz der Blockchain-Technologie in der öffentlichen Verwaltung für Identitäts- und Aktenmanagement, Registereinträge, Vertragsmanagement, Abstimmungen, Zahlungsvorgänge, Unterschriften und weitere Anwendungen.

Die Staatskanzlei des Kantons Zürich veröffentlichte im August 2020 eine Studie<sup>1</sup> zum Einsatz der Blockchain-Technologie in der kantonalen Verwaltung. Die Studie zeigt die Potenziale der Blockchain-Technologie für Geschäftsfälle der kantonalen Verwaltung auf und schafft eine solide Informationsgrundlage hinsichtlich fachlicher, technischer, rechtlicher und politischer Aspekte. Die Analyse der verschiedenen Aspekte erfolgte durch einen kontinuierlichen Austausch mit Expertinnen und Experten aus der Wirtschaft, der Forschung und der Politik. Unterteilt in sieben Kapitel, beginnend mit der Beschreibung der Ziele und dem Vorgehen (Kapitel 1), gibt die Studie einen guten Einblick in zentrale Aspekte der Blockchain-Technologie (Kapitel 2), zeigt konkrete Anwendungsbeispiele aus der öffentlichen Verwaltung (Kapitel 3) auf und erarbeitet exemplarische Anwendungsbeispiele für den Kanton Zürich (Kapitel 4). Schliesslich fassen die Autoren die Ergebnisse der Studie zusammen, ziehen ein positives Fazit und geben einen Ausblick über die mittelfristigen und strategischen Perspektiven für den Einsatz der Blockchain-Technologie im Kanton (Kapitel 5 und 6). Dabei wird den Fachbereichen empfohlen, sich mit der Blockchain-Technologie auseinanderzusetzen und Geschäftsprozesse zu überdenken. Für die Leserschaft, die sich weiter über das Thema informieren will, wird eine Auswahl an weiterführender Literatur (Kapitel 7) geboten.

Nach der Studie wurde der vorliegende Leitfaden im Auftrag der Staatskanzlei des Kantons Zürich als zweites Ergebnis im Rahmen des Projekts IP1.5 «Einsatz Blockchain-Technologie» durch das Blockchain Center der Universität Zürich und die Ergon Informatik AG erarbeitet. Der Leitfaden vertieft und konkretisiert die Prüfung des Einsatzes der Blockchain-Technologie in der kantonalen Verwaltung und bietet Beurteilungs- und Prüfinstrumente. Dabei verfolgen wir das Ziel, Klarheit, Objektivität und Vereinheitlichung in der Prüfung, Beurteilung und Entscheidung in den einzelnen Ämtern und Fachbereichen des Kantons in Bezug auf die Blockchain-Technologie zu bringen.

Im Rahmen des Leitfadens werden Einsatzpotenziale der Blockchain-Technologie sowie die notwendigen Voraussetzungen für die kantonalen Geschäftsfälle aus fachlicher, organisatorischer, rechtlicher und technischer Perspektive analysiert. Die Analysen und darauf basierende Entscheidungsinstrumente (in Form eines Entscheidungsbaums und eines Reifegradmodells) dienen als Hilfestellung für eine rasche Einschätzung und Prüfung einzelner Geschäftsfälle auf Machbarkeit und Nutzen. Weiter sollen externe Blockchain-Anbieter mithilfe einiger Prüffragen auf Seriosität überprüft werden. Um die Eignung und die Potenziale der Blockchain-Technologie für den Kanton zu prüfen, bietet der Leitfaden Instrumente, um die folgenden Aspekte zu adressieren:

---

<sup>1</sup> Die Studie ist abrufbar unter <https://www.zh.ch/de/politik-staat/kanton/kantonale-verwaltung/digitale-verwaltung/digitalisierungsprojekte.html#1605833167>



- Übergeordnete Ziele der Organisation (Kapitel 2.2),
- Mehrwerte, welche die Blockchain-Technologie bietet, und ihre Relevanz (Kapitel 2.3),
- Eignungsabschätzung der Blockchain-Technologie für einzelne Geschäftsfälle (Kapitel 2.4),
- Die wichtigsten Voraussetzungen und Reifegrad der Organisation für den Einsatz (Kapitel 2.5),
- Beurteilung der Seriosität von Blockchain-Vorhaben und Blockchain-Anbietern (Kapitel 3).

Der Leitfaden wurde basierend auf Analysen der wissenschaftlichen und praxisorientierten Literatur zu Entscheidungshilfen in Blockchain-basierten Systemen, der Dokumentation der kantonalen Verwaltung sowie Workshops (Validierung, zusätzliche Inputs) mit der Projekt-Fachgruppe erstellt. Das Kapitel 2 beginnt mit einer Übersicht über den Ablauf der Prüfung und führt die fünf verschiedenen Geschäftsfallarten ein, auf denen die nachfolgenden Prüfinstrumente aufbauen.

## 2. Prüfung des Blockchain-Einsatzes

Die Prüfung des Einsatzes der Blockchain-Technologie erfolgt anhand von vier Fragen. Die erste Frage berücksichtigt die übergeordneten Ziele einer Organisation. Blockchain-relevante Ziele sind dabei eine organisationsübergreifende Zusammenarbeit, eine dezentrale Verwaltung von Daten und Prozessen, eine verteilte Kontrolle und ein verstärktes Vertrauen (die Ziele sind im Kapitel 2.2.1 detailliert erklärt). Diese Ziele beschreiben die grundlegende Ausrichtung eines Amtes, die als Erstes geklärt werden sollte, bevor ein spezifischer Geschäftsfall analysiert wird.

Mit der zweiten Frage wird analysiert, inwiefern die Verfolgung dieser Ziele Mehrwerte für einen spezifischen Geschäftsfall bringt. Dazu werden die relevanten Mehrwerte in einem Geschäftsfall geklärt und bewertet. Mit der dritten Frage soll die konzeptionelle Eignung des Geschäftsfalls evaluiert werden. Die Blockchain ist nicht für jeden Geschäftsfall geeignet. Die Eignung eines Geschäftsfalls wird anhand eines Fragenkatalogs beurteilt. Wenn alle diese Fragen mit einem positiven Resultat durchlaufen wurden, kann das Amt schliesslich überprüfen, ob es die nötigen Voraussetzungen für den Einsatz der Blockchain-Technologie erfüllt (mit der vierten Frage). Je nach Reifegrad können dann nächste Schritte eingeleitet werden. Abbildung 1 gibt einen Überblick über den beschriebenen Ablauf<sup>2</sup> der Prüfung der Blockchain-Technologie für einen Geschäftsfall.

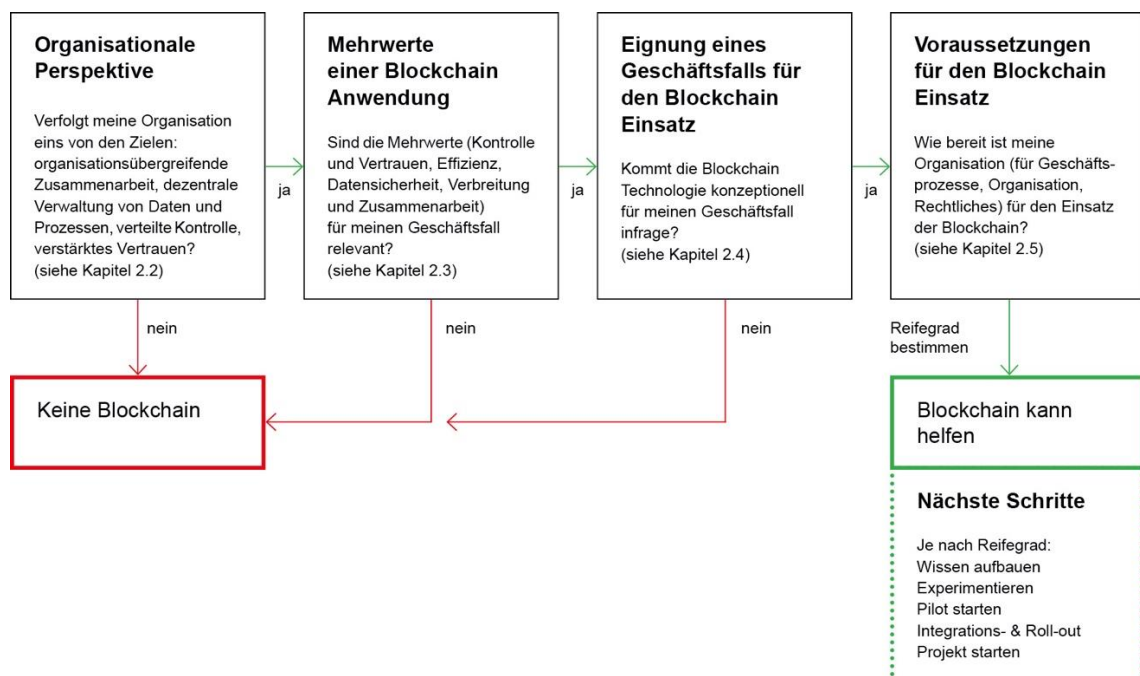


Abbildung 1: Ablauf der Prüfung des Blockchain-Einsatzes für einen Geschäftsfall.

<sup>2</sup> Je nach Bedarf kann Frage 3 auch vor Frage 2 beantwortet werden.





## 2.1. Grundlegende Kategorisierung der kantonalen Geschäftsfälle

Um eine konkrete Beurteilung des Einsatzes der Blockchain-Technologie zu ermöglichen, werden die kantonalen Geschäftsfälle in fünf Kategorien aufgeteilt, die alle grundlegenden Prozesse des Kantons umfassen. Basierend auf dieser Kategorisierung werden Entscheidungshilfen gegeben, damit die relevanten Mehrwerte einer Anwendung der Blockchain-Technologie und die Eignung des Geschäftsfalls abgeschätzt werden können. In jedem Geschäftsfall sind entweder externe Parteien (z.B. natürliche Personen, Unternehmen [juristische Personen], andere Kantone) oder auch interne Parteien (z.B. andere Ämter) involviert. Die folgenden fünf Kategorien beschreiben die Geschäftsfälle der kantonalen Verwaltung:

1. **Anmeldeverfahren:** Die Kundin oder der Kunde muss sich anmelden und bezieht eine Leistung des Kantons, sie oder er hat aber auch gewisse Pflichten.

Beispiele: *Anmeldung Fahrzeugprüfung, Anmeldung bei Zuzug, Meldeverfahren für kurzfristige Erwerbstätigkeit von EU-/EFTA-Staatsangehörigen*

2. **Antragsverfahren:** Die Kundin oder der Kunde beantragt eine Leistung/Bewilligung/Erlaubnis des Kantons.

Beispiele: *Wohnsitzbestätigung, Einbürgerung, Praxiseröffnung, Baubewilligung, Berufsausübungsbewilligung*

3. **Deklarationsverfahren:** Die Kundin oder der Kunde muss sich melden und ist auskunftspflichtig.

Beispiele: *Steuererklärung, Importiertes Fahrzeug deklarieren, Deklaration Bodenqualität*

4. **Verträge, Verfügungen und Gesetze:** Verwaltung von Rechten, Verträgen und Zertifikaten mit Dritten.

Beispiele: *Vertragsmanagement, Verwaltung von Zugriffsrechten, Verifikation und Bescheinigung, Gesetzesvollzug (z.B. Dezentrale Überprüfung von Autos, die nur auf Privatgrund verkehren dürfen)*

5. **Registerwesen:** Neueintrag, Anpassung eines Eintrags oder Löschung aus dem Register.

Beispiele: *Grundbuch, Eigentumsübertragung, öffentliche Verzeichnisse*

## 2.2. Organisationale Perspektive

Um mit der Prüfung zu beginnen, muss für den Einsatz der Blockchain-Technologie als erstes die organisationale Perspektive berücksichtigt werden. Im Folgenden werden daher die Ziele der Organisation analysiert und dadurch wird darüber Aufschluss gegeben, welche Prinzipien dem Einsatz der Blockchain zugrunde liegen [1]. Damit wird geklärt, ob die Organisation Ziele verfolgt, die mit der Blockchain-Technologie potenziell erreicht werden können.



### **2.2.1. Begriffserklärung**

Die Blockchain vereinfacht das Zusammenarbeiten verschiedener Parteien und Organisationen (z.B. Ämter, Behörden, externe Anspruchsgruppen) und schafft somit eine Basis für eine vereinfachte organisationsübergreifende Zusammenarbeit. Weiter bricht die Blockchain Hierarchien zwischen Organisationen auf, da die Verwaltung der Daten und Prozesse dezentralisiert wird. Durch diese Dezentralisierung wird auch die Kontrolle verteilt. Das bedeutet, dass Daten geteilt werden können, ohne die Kontrolle über die Daten an eine andere Partei abzugeben müssen. Schliesslich verstärkt die Blockchain auch das Vertrauen in die Prozesse, indem sie eine gemeinsame Datenwahrheit bietet, insbesondere wenn die teilnehmenden Organisationen Interessenkonflikte haben. Hier kann die Blockchain die nötige Vertrauensbasis schaffen, ohne dass zusätzliche Drittparteien eingreifen müssen.

Diese organisationalen Überlegungen sollten in die Beurteilung der Anwendbarkeit der Blockchain für einen Geschäftsfall miteinfließen. Eine Erhöhung der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit, der dezentralen Verwaltung von Daten und Prozessen, der Kontrolle über die eigenen Daten sowie des Vertrauens sind grundlegende Werttreiber, durch welche mit dem Einsatz der Blockchain-Technologie Mehrwerte geschaffen werden können. Ausserdem hat die Blockchain auch weiterführende Auswirkungen auf die Führung und Verwaltung der Geschäftsfälle. Wenn mehrere Organisationen zusammenarbeiten, kann die Blockchain helfen, die Regeln für diese Zusammenarbeit zu definieren. Jedoch müssen auch ausserhalb dieser direkten Zusammenarbeit Regeln definiert werden, um beispielsweise neue Organisationen in den Prozess aufzunehmen, Weiterentwicklungen anzutreiben und neue Prozessstrukturen einzuführen.

### **2.2.2. Beurteilung**

Um die organisationale Perspektive des möglichen Blockchain-Einsatzes zu beurteilen, soll die folgende Checkliste geprüft werden.

**Meine Organisation verfolgt eines oder mehrere der folgenden Ziele:**

- Organisationsübergreifende Zusammenarbeit
- Dezentrale Verwaltung von Daten und Prozessen
- Verteilte Kontrolle
- Verstärktes Vertrauen

### **2.2.3. Auswertung**

Wurde mindestens eines der Kontrollkästchen angekreuzt, können die Ziele der Organisation mit Blockchain adressiert und die Prüfung auf Geschäftsfallebene weitergeführt werden (Kapitel 2.3).

Wurde keines der obigen Kontrollkästchen angekreuzt, ist die Anwendung der Blockchain aktuell noch nicht sinnvoll, aber kann gegebenenfalls später nochmals geprüft werden. Es sollte diskutiert werden, ob die unter Ziff. 2.2.2 genannten Ziele einen Einfluss auf die zukünftige Ausrichtung der Organisation haben könnten. Falls zu einem späteren Zeitpunkt die Prüfung positiv ausfällt, können spezifische Geschäftsfälle analysiert werden.

## **2.3. Mehrwerte einer Blockchain-Anwendung**

Nachdem wir in Kapitel 2.2 die organisatorische Perspektive beurteilt haben, werden wir als nächstes die Mehrwerte auf der Ebene des Geschäftsfalls einschätzen. Dazu soll der spezifische Geschäftsfall zuerst in eine der fünf Geschäftsfallkategorien aus Kapitel 2.1 eingeordnet werden.



Je nach Kategorie sind die Mehrwerte unterschiedlich ausgeprägt bzw. relevant. Im Folgenden werden die Mehrwerte anhand der gewählten Geschäftsfallkategorie beurteilt.

### 2.3.1. Begriffserklärung

Die hauptsächlichen Werttreiber der Blockchain-Technologie für die Geschäftsfälle des Kantons sind verschiedene Faktoren: Blockchain-Technologie kann helfen (1) Prozesse zu digitalisieren, indem beispielsweise Nachweise digital erbracht oder ganze Abläufe automatisiert werden. Eine Blockchain Plattform stellt auch eine (2) geteilte Infrastruktur dar. Damit dies funktioniert, braucht es (3) eine Standardisierung der Daten sowie der Abläufe in einem Prozess.

Ausserdem bietet die Blockchain (4) eine unveränderbare Speicherung von Informationen und schafft damit (5) eine Nachvollziehbarkeit sowie (6) eine erhöhte Transparenz der Informationen und der Prozesse. Dank einer (7) verteilten Berechtigung können die teilnehmenden Parteien auf Augenhöhe miteinander zusammenarbeiten. Dank diesen Funktionalitäten ist (8) keine Drittpartei mehr nötig, welche die Infrastruktur stellt oder deren Verwaltung organisiert. Zudem können (9) Daten für andere leichter und präziser einsehbar gemacht werden, da die Kontrolle und Datenherrschaft der Daten beim Eigentümer bleibt.

Diese Treiber können je nach Anwendungsfall einen Mehrwert hinsichtlich der Kontrolle und des Vertrauens, der Effizienz, der Datensicherheit und der Verbreitung und Zusammenarbeit in einem Geschäftsfall mit sich bringen [2]. Die Tabelle 1 zeigt diese Mehrwerte sowie deren Werttreiber.

Kategorie	Mehrwert	Werttreiber
Kontrolle und Vertrauen	Verbesserte Dokumentation und Haftung	(1) Prozessdigitalisierung, (2) Geteilte Infrastruktur, (3) Standardisierung, (4) Unveränderbarkeit, (5) Nachvollziehbarkeit, (9) Datenfreigabe
	Verbesserte Risikoabschätzung	(1) Prozessdigitalisierung, (3) Standardisierung, (4) Unveränderbarkeit, (5) Nachvollziehbarkeit, (6) Transparenz, (9) Datenfreigabe
Effizienz	Effizientere administrative Prozesse	(1) Prozessdigitalisierung, (2) Geteilte Infrastruktur, (3) Standardisierung, (4) Unveränderbarkeit, (5) Nachvollziehbarkeit, (6) Transparenz, (9) Datenfreigabe
	Reduzierte administrative Kosten	(1) Prozessdigitalisierung, (2) Geteilte Infrastruktur, (3) Standardisierung, (8) Eliminierung einer Drittpartei
Datensicherheit	Verbesserte Datensicherheit und Redundanz	(2) Geteilte Infrastruktur, (4) Unveränderbarkeit, (7) Verteilte Berechtigung, (8) Eliminierung einer Drittpartei, (9) Datenfreigabe
	Erhöhte Zuverlässigkeit der Daten	(1) Prozessdigitalisierung, (3) Standardisierung, (4) Unveränderbarkeit, (5) Nachvollziehbarkeit, (6) Transparenz, (7) Verteilte Berechtigung
Verbreitung und Zusammenarbeit	Verstärkte Zusammenarbeit	(2) Geteilte Infrastruktur, (3) Standardisierung, (4) Unveränderbarkeit, (6) Transparenz, (7) Verteilte Berechtigung, (8) Eliminierung einer Drittpartei, (9) Datenfreigabe
	Grössere Reichweite und Globalisierung	(1) Prozessdigitalisierung, (2) Geteilte Infrastruktur, (3) Standardisierung, (7) Verteilte Berechtigung, (9) Datenfreigabe

Tabelle 1: Werttreiber für Blockchain-Mehrwerte



### 2.3.2. Beurteilung

Um einen konkreten Geschäftsfall zu beurteilen, bietet das Werkzeug in Abbildung 2 eine Hilfestellung. Dazu wird eine Beurteilung der Mehrwertrelevanz für jede Geschäftsfallart vorgegeben. Dabei bedeutet ein Stern, dass der Mehrwert für eine spezifische Geschäftsfallart eher eine untergeordnete Bedeutung hat, zwei Sterne bedeutet eine mittlere Relevanz und drei Sterne eine hohe Relevanz. Um einen spezifischen Geschäftsfall zu prüfen, soll die Relevanz der einzelnen Mehrwerte anhand der Einordnung in die Geschäftsfallart aus Abbildung 2 herausgelesen und allenfalls spezifisch angepasst werden. Beispielsweise kann für die *Steuererklärung* die Relevanz der einzelnen Mehrwerte aus der Spalte «Deklarationsverfahren» abgelesen werden. Unter Umständen kann es jedoch sein, dass der Bedarf für eine erhöhte Zuverlässigkeit der Daten für die *Steuererklärung* als hoch eingestuft wird und damit dieser Punkt in der Beurteilung angepasst wird.

Kategorie	Mehrwerte	Anmeldeverfahren	Antragsverfahren	Deklarationsverfahren	Verträge, Verfügungen & Gesetze	Registerwesen
<b>Kontrolle und Vertrauen</b>	Verbesserte Dokumentation und Haftung	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
	Verbesserte Risikoabschätzung	☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
<b>Effizienz</b>	Effizientere administrative Prozesse	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
	Reduzierte administrative Kosten	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
<b>Datensicherheit</b>	Verbesserte Datensicherheit und Redundanz	☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆
	Erhöhte Zuverlässigkeit der Daten	☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆
<b>Verbreitung und Zusammenarbeit</b>	Verstärkte Zusammenarbeit	☆	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆
	Grössere Reichweite und Globalisierung	☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆

☆ Relevanz gering ☆☆ Relevanz mittel ☆☆☆ Relevanz hoch

Abbildung 2: Beurteilung der Relevanz der Blockchain-Mehrwerte für einen spezifischen Geschäftsfall



### 2.3.3. Auswertung

Hier sollen alle Mehrwerte mit einer mittleren oder hohen Relevanz für den Geschäftsfall notiert werden:



Wenn eine ausreichende Anzahl an relevanten Mehrwerten identifiziert wurde, kann der Einsatz der Blockchain-Technologie im vorliegenden Geschäftsfall einen Nutzen stiften. Somit kann mit der Beurteilung der Eignung des Geschäftsfalls fortgefahren werden (Kapitel 2.3).

Falls keine oder nur wenige relevante Mehrwerte identifiziert wurden, dann bietet eine Blockchain keinen zusätzlichen Nutzen. In diesem Fall muss der zugrundeliegende Geschäftsfall vertieft analysiert werden, um zu erkennen, welche weiteren konkreten Mehrwerte relevant sein könnten.



## 2.4. Eignung eines Geschäftsfalls für den Blockchain-Einsatz

Ob sich ein Geschäftsfall für den Einsatz der Blockchain-Technologie eignet, hängt von verschiedenen Faktoren ab [3], beispielsweise sollten mehrere Parteien involviert sein, da ansonsten kein Bedarf für die Blockchain-Technologie besteht.

### 2.4.1. Begriffserklärung

Die folgenden sieben Anforderungen beeinflussen, ob sich ein Geschäftsfall für den Einsatz der Blockchain-Technologie eignet:

#### 1. Mehrere involvierte Parteien

Ein grundlegender Faktor ist die Beteiligung mehrerer unterschiedlicher Parteien (z.B. Amt und Kundin oder Kunde). Ein amtsinterner Prozess, der lediglich die Parteien innerhalb eines Amtes involviert, kann mit einer zentralisierten Datenbank effizienter gelöst werden.

#### 2. Datenaustausch

Ein Austausch der anfallenden Daten in einem Geschäftsfall ist ein entscheidender Faktor für den Einsatz der Blockchain-Technologie. Die Blockchain-Technologie ist nur in datengetriebenen Geschäftsfällen sinnvoll.

#### 3. Interessenkonflikte oder Vertrauensprobleme

Wenn die Interessen und Ziele aller Parteien übereinstimmen, ist keine Blockchain nötig. Wenn jedoch unterschiedliche Ansichten oder Vertrauensprobleme bestehen, kann eine Blockchain dazu beitragen, eine gemeinsame unveränderliche Grundlage zu schaffen. Unter Umständen kann eine Blockchain die einzige mögliche Lösung bieten: z.B. wenn die beteiligten Parteien aus rechtlichen bzw. politischen Gründen (z.B. in Bezug auf den Föderalismus) keine gemeinsame Datenbank betreiben dürfen, wäre eine dezentrale Lösung die einzige Möglichkeit, dies zu tun.

#### 4. Drittpartei

Eine Drittpartei kann hinzugezogen werden, um allfällige Interessenkonflikte zu konsolidieren. Wenn dies jedoch nicht erwünscht oder zu teuer ist, kann die Blockchain-Technologie diese Rolle übernehmen, da die Blockchain eine gemeinsame Wahrheit für alle involvierten Parteien bietet.

#### 5. Zugangsberechtigung der Parteien

Blockchain-Technologie erlaubt die Implementierung verschiedener Zugangsregeln, um Daten einzupflegen sowie abzufragen. Ausserdem erlauben Smart Contracts<sup>3</sup>, die Ausführung verschiedener Prozessschritte auf bestimmte Teilnehmende zu beschränken.

#### 6. Unveränderter Ablauf des Geschäftsfalls

Die Blockchain-Technologie erlaubt es, die Prozesslogik eines Geschäftsfalls über mehrere Parteien zu automatisieren, jedoch ist die Anpassung dieser Logik aufgrund der Involvierung vieler Parteien umständlich. Daher eignet sich die Blockchain nicht für Geschäftsfälle, die viele Ausnahmen oder ständige Änderungen im Verfahren umfassen.

#### 7. Nachvollziehbare und unveränderliche Datenspeicherung

---

<sup>3</sup> Smart Contracts sind kleine Computerprogramme, die unveränderbar auf der Blockchain abgespeichert sind und dadurch Prozesse dezentral automatisieren können.



Wenn Revisionsicherheit und Nachvollziehbarkeit zentrale Anforderungen in einem Geschäftsfall sind, dann kann sich der Einsatz der Blockchain hervorragend eignen, um diese Anforderungen abzudecken.

Wenn ein Geschäftsfall jede dieser sieben Anforderungen erfüllt, kann der Einsatz der Blockchain-Technologie sinnvoll sein. Um abzuklären, welche Art von Blockchain-Technologie sich für den konkreten Geschäftsfall eignen könnte, müssen noch die Lese- und Schreibrechte bezüglich der Daten auf der Blockchain betrachtet werden. Die verschiedenen Möglichkeiten umfassen eine public permissionless Blockchain (uneingeschränkte Lese- und Schreibrechte), eine public permissioned Blockchain (uneingeschränkte Leserechte, eingeschränkte Schreibrechte) oder eine private permissioned Blockchain (eingeschränkte Lese- und Schreibrechte)<sup>4</sup>. Es gibt auch die Möglichkeit, eine private permissioned Blockchain mit einer public permissionless Blockchain zu verknüpfen. Eine private permissioned Blockchain könnte beispielsweise durch eine public permissionless Blockchain verifiziert und gesichert werden. So wird es möglich, die Stärken unterschiedlicher Blockchain-Technologien zu kombinieren.

---

<sup>4</sup> Siehe auch Kapitel 2.2 der Studie zum Einsatz der Blockchain-Technologie in der kantonalen Verwaltung.



Folgende Faktoren beeinflussen die Wahl der Art der Blockchain:

#### **1. Transaktionen/Daten öffentlich**

Weiter muss abgeklärt werden, ob die Transaktionen und Daten innerhalb eines Geschäftsfall der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden sollen (oder müssen). In diesem Fall sind die Leserechte uneingeschränkt und eine public Blockchain ist geeignet. Wenn nur spezifische Parteien berechtigt sind, die Transaktionen und Daten einzusehen, ist eine private Blockchain die richtige Wahl. Dies kann u.a. für sensible Daten relevant sein, z.B. in den Bereichen Opferschutz, Steuerfälle, Strafregister.

#### **2. Zugang zur Datenbank**

Wenn jegliche Partei (Kundin oder Kunde sowie Amt) Daten direkt in die Datenbank schreiben darf, bedeutet dies, dass die Schreibrechte öffentlich und somit uneingeschränkt sind. In diesem Fall ist eine permissionless Blockchain mit öffentlichem Zugang sinnvoll. Wenn lediglich das Amt Einträge in die Datenbank vornehmen darf, sind die Schreibrechte amtsintern und es muss eine permissioned Blockchain eingesetzt werden.

### **2.4.2. Beurteilung**

In der Abbildung 3 sind Prüffragen für die Beurteilung der eingeführten Faktoren aufgelistet und eine erste Indikation der Antworten für die verschiedenen Geschäftsfallarten wird gegeben. Um einen spezifischen Geschäftsfall zu beurteilen, sollen die Fragen für die zutreffende Kategorie beantwortet werden und die Häkchen abgelesen bzw. allenfalls angepasst werden. Die Fragen können jeweils mit ja (grün) oder nein (rot) beantwortet werden.

### **2.4.3. Auswertung**

Um die Eignung des Geschäftsfalls abzuschätzen, soll der Entscheidungsbaum in der Abbildung 4 bearbeitet werden. Sollte hier das Resultat sein, dass sich der Geschäftsfall nicht für eine Blockchain-Anwendung eignet, ist die Prüfung für den Geschäftsfall hier zu Ende. Dann können andere Lösungsmöglichkeiten berücksichtigt werden um die in Kapitel 2.2 identifizierten Mehrwerte zu realisieren.

Wenn jedoch eine Blockchain Lösung in Frage kommt, dann werden in einer nächsten Beurteilung die Voraussetzungen der Organisation geprüft (Kapitel 2.4), um die nächsten Schritte zu bestimmen.





Prüffragen	Anmeldeverfahren	Antragsverfahren	Deklarationsverfahren	Verträge, Verfügungen & Gesetze	Registerwesen
1 Sind mehrere Parteien beteiligt?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Werden zwischen den Parteien Daten ausgetauscht?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Haben die beteiligten Parteien Interessenkonflikte oder Vertrauensprobleme?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Können/Wollen die beteiligten Parteien den Einbezug einer dritten Stelle vermeiden?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Haben die beteiligten Parteien unterschiedliche Berechtigungen bezüglich der Prozessdaten?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Ist der Ablauf für die Abwicklung des Verfahrens weitgehend unverändert?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Haben die beteiligten Parteien Bedarf an einer nachvollziehbaren, unveränderlichen Datenspeicherung?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Blockchain eignet sich</b>	<b>Nein</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>	<b>Ja</b>
8 Sind die Transaktionen/Daten öffentlich einsehbar?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9 Darf jeder der beteiligten Parteien Daten eintragen?	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Keine Blockchain</b>	<b>Public permissionless Blockchain</b>	<b>Private permissioned Blockchain</b>	<b>Private permissioned Blockchain</b>	<b>Public permissioned Blockchain</b>

ja  nein

Abbildung 3: Beurteilung der Relevanz

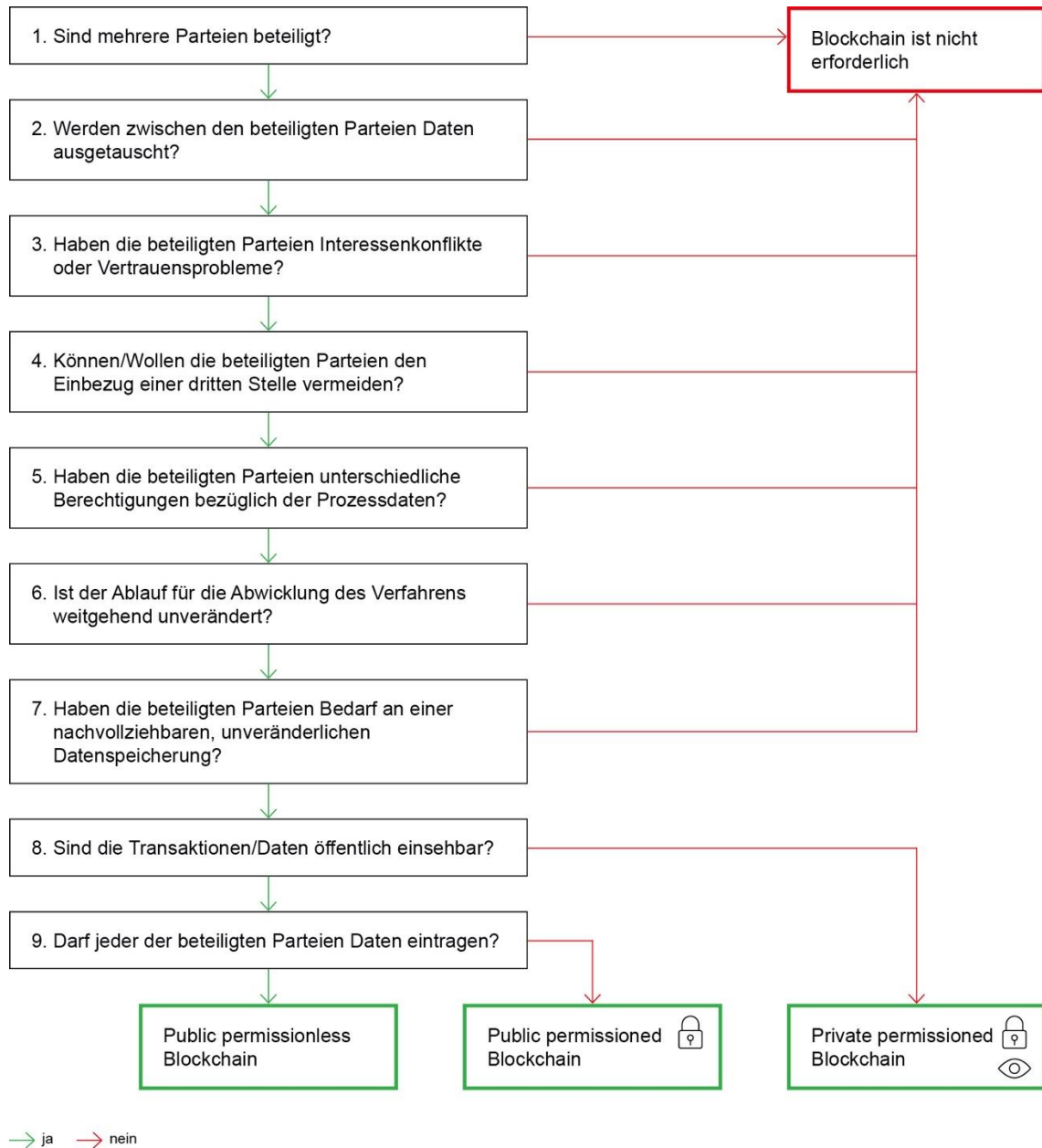


Abbildung 4: Auswertung der Eignungsabschätzung



## 2.5. Voraussetzungen für den Blockchain-Einsatz

Wenn die Blockchain für einen Geschäftsfall potenziell relevant ist, dann stellt sich noch die Frage, inwiefern ein Amt reif ist für den Einsatz der Blockchain-Technologie. Je nach Reifegrad der Organisation können nun verschiedene weiterführende Schritte angepeilt werden.

### 2.5.1. Begriffserklärung

Die Voraussetzungen zur Bestimmung des Reifegrades können in die drei Teilbereiche Geschäftsprozesse, Organisation und Rechtliches aufgeteilt werden. Die folgenden neun Voraussetzungen [4] sollten abgeschätzt werden, um die weiteren Schritte für den Einsatz der Blockchain zu bestimmen:

#### Geschäftsprozesse

- Alle Prozesse und Dienstleistungen sind digital konzipiert.
- Prozesse sind datengetrieben.
- Plattfordendenken ist vorhanden (keine Silolösungen).

#### Organisation

- Innovationskultur im Team ist vorhanden (z.B. Mitarbeitende bringen neue Ideen).
- Interdisziplinäre Kompetenzen sind vorhanden.
- Bereitschaft für kollaborative, prozess- und organisationsübergreifende Zusammenarbeit ist ausgewiesen.
- Agile Entwicklungsmethoden werden angewendet.

#### Rechtliches

- Kompetenzen für die Identifikation der relevanten rechtlichen Bereiche sind vorhanden
- Einschätzung der relevanten rechtlichen Bereiche ist möglich. Insbesondere sind dabei folgende datenschutzrechtlichen Voraussetzungen zu erfüllen:
  - Rechtsgrundlageanalyse: Gibt es eine rechtliche Grundlage für die geplante Datenbearbeitung mittels Blockchain?
  - Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen insbesondere in Bezug auf den Datenschutz: Für die Verwaltung des Kantons Zürich ist in erster Linie das Gesetz über die Information und den Datenschutz (IDG) massgebend. Um für einzelne Anwendungsbereiche verbindliche Aussagen machen zu können, ist jeweils der konkrete Fall zu überprüfen. Folgende Aspekte stehen dabei in den meisten Fällen im Vordergrund<sup>5</sup>: Art der Daten, Art der Verschlüsselung der Daten, Verantwortlichkeit und Klagemöglichkeit, Möglichkeit der Korrektur, Recht auf Vergessen, Pflicht zur Archivierung.

### 2.5.2. Beurteilung

Der Reifegrad einer Organisation bezüglich der Mitarbeit in einem möglichen Blockchain-Projekt kann aus der Abbildung 5 abgelesen werden. Eine Organisation, die bezüglich digital konzipierter Geschäftsprozesse, sowie der Organisation und der rechtlichen Kompetenz am Anfang steht, befindet sich in der Phase des Wissensaufbaus. Je nach Reifegrad kann ein Amt in eine Experimentierphase, eine Pilotphase oder sogar in die Integrationsphase eingeordnet werden. Die Phasen

<sup>5</sup> Konkretisierung der Fragen, die aus juristischer Sicht relevant sind, ist im Anhang zu finden.

bestimmen die weiteren möglichen Schritte, die ein Amt weiterverfolgen soll. So kann in der Experimentierphase ein Amt beispielsweise experimentieren und Wissen aufbauen. In dieser Phase wäre es aber noch zu früh, ein Pilot- bzw. ein Integrations- und Roll-out-Projekt zu starten, da die entsprechenden Voraussetzungen noch nicht erfüllt sind. Die anfallenden Kosten, mit denen ein Amt bei der Planung der nächsten Schritte rechnen sollte, entwickeln sich potenzierend mit dem Faktor 10 von Phase zu Phase. Wenn die Aktivitäten in der Wissensaufbauphase X kosten, so kosten die Aktivitäten in der Experimentierphase 10X, in der Pilotphase 100X und in der Integrationsphase 1000X. Ein Amt sollte sich in der Abbildung 5 wiederfinden und dadurch seine Voraussetzungen für den Blockchain-Einsatz beurteilen.




	Wissensaufbau	Experimente	Pilotfähig	Integration & Roll-out
 <b>Geschäftsprozesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und Dienstleistungen sind nicht digital ausgerichtet</li> <li>• Prozesse sind nicht datenbasiert</li> <li>• Plattformdenken ist nicht vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelne Prozesse und Dienstleistungen sind digital angedacht</li> <li>• Einzelne Prozesse sind datengetrieben</li> <li>• Plattforminteresse ist vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrere Prozesse und Dienstleistungen sind digital designed</li> <li>• Mehrere Prozesse sind datengetrieben</li> <li>• Plattformansatz ist vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Prozesse und Dienstleistungen sind digital konzipiert</li> <li>• Prozesse sind datengetrieben</li> <li>• Plattformdenken ist vorhanden</li> </ul>
 <b>Organisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitschaft und Ressourcen für Innovation und Experimente sind nicht vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse an innovativen Themen ist vorhanden, aber es wurde noch keine Erfahrung damit gesammelt</li> <li>• Notwendigen Kompetenzen für innovative Themen sind nicht vorhanden</li> <li>• Wille für prozess- und organisationsübergreifende Zusammenarbeit ist nicht gegeben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse an innovativen Themen und erste Erfahrungen sind vorhanden</li> <li>• Notwendigen Kompetenzen sind teilweise vorhanden</li> <li>• Bereitschaft für prozess- und organisationsübergreifende Zusammenarbeit ist vorhanden, aber kein konkreter Plan existiert</li> <li>• Agile Entwicklungsmethoden werden in einzelnen Projekten angewendet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationskultur ist im Team vorhanden</li> <li>• Interdisziplinäre Kompetenzen sind vorhanden</li> <li>• Bereitschaft für kollaborative, prozess- und organisationsübergreifende Zusammenarbeit ist gegeben</li> <li>• Agile Entwicklungsmethoden werden konsequent angewendet</li> </ul>
 <b>Rechtliches</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen für Identifikation der relevanten rechtlichen Bereiche sind nicht vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen für die Identifikation der relevanten rechtlichen Bereiche sind vorhanden, aber es wurde noch keine Erfahrung mit der Technologie gemacht</li> <li>• Einschätzung der relevanten rechtlichen Bereiche ist nicht möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen für die Identifikation der relevanten rechtlichen Bereiche sind vorhanden und die ersten Erfahrungen mit der Technologie wurden bereits gemacht</li> <li>• Einschätzung der relevanten rechtlichen Bereiche ist nur teilweise möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen für Identifikation der relevanten rechtlichen Bereiche sind vorhanden und die Technologie ist sehr vertraut</li> <li>• Einschätzung der relevanten rechtlichen Bereiche ist möglich (Schutz von Personendaten, Recht auf Korrektur und Löschung, Recht auf Erinnerung)</li> </ul>

Abbildung 5: Beurteilung der Voraussetzungen

### 2.5.3. Auswertung

Um den gegenwärtigen Stand der Erfüllung der Voraussetzungen eines Amtes zu beurteilen, soll das in Abbildung 6 gezeigte Netzdiagramm entlang der jeweiligen Achsen ausgefüllt werden. Dieses Tool kann auch für den Vergleich mit anderen Ämtern genutzt werden.

Wenn ein Amt alle neun Voraussetzungen auf einer Stufe erfüllt, kann diese oder eine vorherige Phase angegangen werden. Beispielsweise erfüllt das Amt X in Abbildung 7 (im Anhang) alle Voraussetzungen für die Experimentphase mit Ausnahme der Anwendung agiler Entwicklungsmethoden, so sollte sich das Amt X mit agilen Entwicklungsmethoden auseinandersetzen. Dann ist es bereit für den Wissensaufbau und das Experimentieren mit der Blockchain-Technologie.

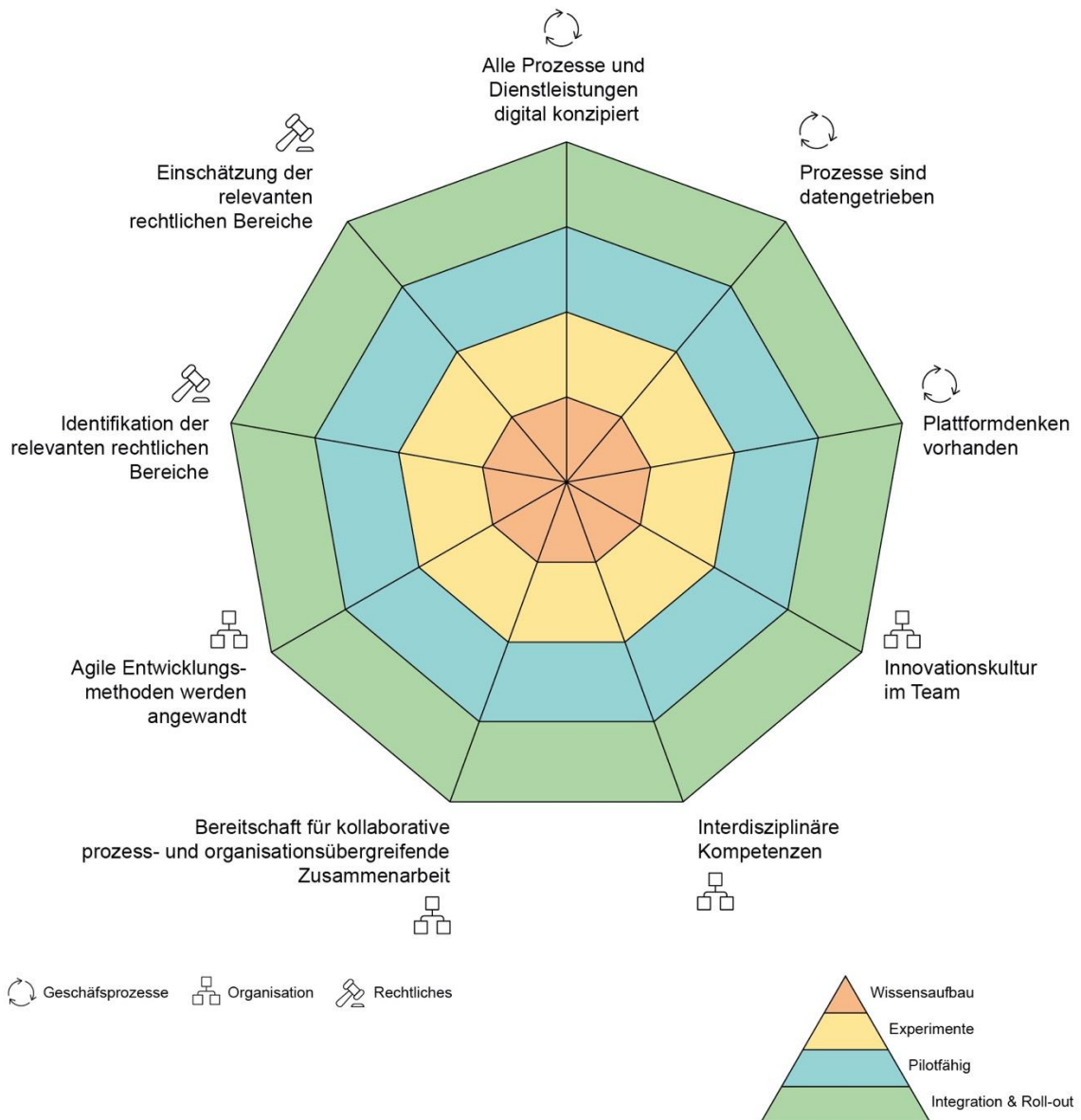


Abbildung 6: Netzdiagramm zur Beurteilung der Voraussetzungen



## 3. Prüffragen für die Beurteilung externer Vorhaben

Dieses Kapitel bietet Prüffragen für die Beurteilung von Angeboten und Produkten externer Unternehmen. Der Zweck ist, Führungskräfte, die noch nicht so tief im Thema sind, bei der Beurteilung externer Anbieter zu unterstützen. Die folgenden Fragen können als Notiz an Präsentationen oder als Vorbereitung für Sitzungen benützt werden. Damit soll eine erste schnelle Prüfung von Blockchain-Produkten und Blockchain-Anbietern ermöglicht werden [5].

### Markt und Rechtliches

- Was ist das Geschäftsmodell, das Geschäftsinteresse und der Anreiz für einzelne Beteiligte?
- Könnte es zu Klagen wegen Vertragsbruch, Manipulation oder Verlust von Daten oder anderen Vorfällen kommen, wenn die Erwartungen der Stakeholder nicht erfüllt werden?
- Wie werden Datenschutzgesetze eingehalten? Was ist der Umgang mit personenbezogenen Daten?

### Governance<sup>6</sup>

- Was sind die Schlüsselrollen und Verantwortlichkeiten im gebildeten Blockchain-Ökosystem?
- Von welchen Parteien werden die Risiken getragen und wie?
- Wie werden Konflikte gelöst? Wie wird Konsens erreicht?

### Technologie

- Auf welcher Art von Blockchain-Technologie basiert die Lösung (public/permissioned)? Warum?
- Welche Einschränkungen gibt es in Bezug auf die Leistung der zugrundeliegenden Blockchain-Lösung (z. B. Transaktionsgeschwindigkeit, Abwicklungszeit und Verfügbarkeit)?
- Wie sicher ist die Blockchain-Lösung in Bezug auf die Daten, Identitäten, Infrastruktur?

---

<sup>6</sup> «Blockchain Governance» ist ein etablierter Begriff und steht für das Verfahren, mit dem die Steuerung, Kontrolle und Koordination der Beteiligten im Rahmen eines bestimmten Blockchain-Projekts, zu dem sie gemeinsam beitragen, erreicht wird.



## 4. Fazit

Blockchain ist eine vielversprechende Technologie, die noch in der Entwicklung ist, jedoch ein grosses Potenzial für die öffentliche Verwaltung bietet. Einerseits kann die Blockchain-Technologie Identitäts- und Aktenmanagement, Registerinträge, Vertragsmanagement, Abstimmungen, Zahlungsverfahren, Unterschriften und weitere Anwendungen optimieren und transparenter gestalten. Andererseits kann die öffentliche Verwaltung eine wichtige Rolle in Blockchain-Vorhaben in Zusammenarbeit mit anderen spielen und somit erhebliche Mehrwerte in organisationsübergreifenden Ökosystemen schaffen.

Es bestehen jedoch noch viele Bedenken hinsichtlich der konkreten Mehrwerte der Technologie für spezifische Geschäftsfälle des Kantons sowie offene Fragen zur Eignung dieser Geschäftsfälle und zum Reifegrad der Organisation, die sie einsetzen würde. Dieser Leitfaden soll diese Lücken schliessen, indem er das Wissen aus der wissenschaftlichen Literatur, aus der Analyse konkreter Anwendungsfälle und Erfahrungen von Fachexpertinnen und -experten nutzt, um forschungsgestützte Entscheidungsinstrumente zu kreieren. Dabei versucht dieser Leitfaden, die wichtigsten Entscheidungen auf dem Weg zum Einsatz der Blockchain-Technologie im Kanton zu beschreiben und die Prüfung zu erleichtern. Zudem ist wichtig anzumerken, dass der Leitfaden keine detaillierte Empfehlung zu Design-Optionen für einzelne Anwendungsfälle gibt. Stattdessen unterstützt er die frühen Phasen eines Vorhabens und hilft dabei, informierte und objektive Beurteilung vorzunehmen, ob der Einsatz der Blockchain-Technologie sich für einen Geschäftsfall eignen würde oder nicht, und weitere Schritte je nach Reifegrad der Organisation zu planen. Diese Instrumente sind für Fachexpertinnen und -experten, Managerinnen und Manager sowie für Entscheidungsträgerinnen und -träger des Kantons von Bedeutung, wenn sie den Einsatz der Blockchain-Technologie und deren Anwendungen in Betracht ziehen.

Durch Erkenntnisse aus der Literatur, Gespräche mit Fachexpertinnen und -experten und der Analyse von fünf kantonalen Geschäftsfällen können die folgenden Schlüsse gezogen werden:

- Die Eignung der Blockchain-Technologie soll nicht nur auf einer operativen Ebene beurteilt werden, sondern auch auf einer organisationalen Ebene und wird durch die verfolgten Ziele einer Organisation bestimmt.
- Den grössten Mehrwert kann die Blockchain-Technologie für die folgenden drei Geschäftsfallarten bieten: Antragsverfahren; Verträge, Verfügungen und Gesetze; Registerwesen. Beim Deklarationsverfahren kann ein Einsatz der Blockchain-Technologie auch Mehrwert bringen, allerdings ist der Bedarf an Datensicherheit, Verbreitung und Zusammenarbeit vergleichsweise geringer. Dabei ist aber zu beachten, dass es zwischen einzelnen Geschäftsfällen innerhalb einer Geschäftsfallart Unterschiede geben kann, die zu einer anderen Empfehlung führen können.
- Es gibt nicht eine einzige Blockchain-Technologie, sondern es gibt mehrere mögliche Arten von Blockchain-Technologien (wie public/private, permissionless/permissioned). Je nach Fall kann die bevorzugte Art unterschiedlich sein. So ist beispielsweise eine public permissionless Blockchain für Anmeldeverfahren geeigneter, während für die Geschäftsfallart «Verträge, Verfügungen und Gesetze» eine private permissioned Blockchain zu empfehlen ist.



- Wenn ein Geschäftsfall sich für den Einsatz der Blockchain Technologie eignet, ist es wichtig, den Reifegrad bzw. Grad der Bereitschaft der Organisation für den Einsatz zu bestimmen. Dieses Verständnis des Reifegrades kann dabei helfen, Ressourcen besser zu planen und sich auf die wesentlichen Aktivitäten zu konzentrieren, damit der zukünftige Einsatz erfolgreich ist. Wenn sich eine Organisation noch in der Wissensaufbauphase befindet, wäre ein Pilot für einen potenziell geeigneten Fall noch zu früh, um ihn erfolgreich durchzuführen. Zusätzlich hilft das Reifegradmodell, eine Strategie für die Weiterentwicklung der Organisation in Bezug auf den Einsatz der Blockchain-Technologie zu bestimmen. Auf jeden Fall sollten dabei die rechtlichen Grundlagen und insbesondere Datenschutzaspekte sorgfältig abgeklärt werden.

Da der Leitfaden Instrumente bietet, die den Lesenden dabei helfen, den Blockchain-Einsatz hinsichtlich Geschäftsfällen des eigenen Fachbereichs abzuschätzen, möchten wir die Lesenden gerne auffordern, anhand von eigenen Geschäftsfällen eine Prüfung in Bezug auf den Einsatz der Blockchain-Technologie durchzuführen. Dafür stehen den Interessierten auf der nächsten Seite und im Anhang Vorlagen zur Verfügung.





---

Mein Geschäftsfall:



---

Geschäftsfallart:

(siehe Kategorisierung in Kapitel 2.1)

- Anmeldeverfahren
- Antragsverfahren
- Deklarationsverfahren
- Verträge, Verfügungen und Gesetze
- Registerwesen

---

Kurze Beschreibung:

(Hier können Sie kurz ihren konkreten Geschäftsfall beschreiben.)



---

1. Meine Organisation verfolgt eines oder mehrere der folgenden Ziele:

(siehe organisationale Ziele in Kapitel 2.2)

- Keines der unten genannten Ziele
- Organisationsübergreifende Zusammenarbeit
- Dezentrale Verwaltung von Daten und Prozessen
- Verteilte Kontrolle
- Verstärktes Vertrauen

---

2. Mehrwerte, die für meinen Geschäftsfall relevant sind:

(siehe Mehrwerte in Kapitel 2.3)

Hohe Relevanz:

- 
- 
- 
- ...

Mittlere Relevanz:

- 
- 
- 
- ...



---

3. Diese Art der Blockchain-Technologie kommt konzeptionell für meinen Geschäftsfall infrage:

(siehe Beurteilung der Eignung eines Geschäftsfalles für den Blockchain-Einsatz in Kapitel 2.4)

- Keine
- Public permissionless
- Public permissioned
- Private permissioned

---

4. Meine Organisation hat den Reifegrad erreicht:

(siehe Beurteilung des Reifegrades in Kapitel 2.5)



---

Fazit Einsatz Blockchain-Technologie für meinen Fall:

(siehe Abbildung 1 in Kapitel 2)

- Keine Blockchain
- Blockchain kann helfen

---

Nächste Schritte wären:

(siehe Bestimmung der nächsten Schritte in Kapitel 2.5)

- Wissen aufbauen
- Experimentieren
- Pilot starten
- Integrations- und Roll-out-Projekt starten



## 5. Literaturverzeichnis und Literatur zur Vertiefung

Die Auswahl der verwendeten Literatur sowie der Literatur zur Vertiefung basiert auf den folgenden Kriterien:

- Wissenschaftliche Literatur aus der Disziplin Wirtschaftsinformatik
- Praxis-orientierte hochqualitative Leitfäden und Berichte
- Bezug zu
  - der Blockchain-Technologie allgemein und insbesondere in der öffentlichen Verwaltung
  - Entscheidungshilfen für den Einsatz der Blockchain-Technologie allgemein und insbesondere in der öffentlichen Verwaltung
  - Anwendungen der Blockchain-Technologie in der öffentlichen Verwaltung

### 5.1. Verwendete Literatur

- [1] I. Bauer und G. Schwabe, «Why Blockchain?», *Information Systems Journal (in Begutachtung)*, 2020.
- [2] C. Hampus und I. Lejon, «Blockchain business networks: Understanding the value proposal within centralized and decentralized governance structures», 2019.
- [3] A. B. Pedersen, M. Risius und R. Beck, «A ten-step decision path to determine when to use Blockchain-Technologies», *MIS Quarterly Executive*, 2019.
- [4] J. Lindman, J. Berryhill, B. Welby und M. P. Barbieri, «The uncertain promise of blockchain for government», *OECD Working Papers on Public Governance*, 2020.
- [5] World Economic Forum, «Redesigning Trust: Blockchain Deployment Toolkit», 2020.

### 5.2. Weitere Literatur zur Vertiefung des Themas Blockchain im öffentlichen Sektor

- [6] Guggenmos, Florian, et al. «Blockchain in der öffentlichen Verwaltung». *Informatik Spektrum* 42.3 (2019): S. 174–181.

*Dieser Artikel zeigt auf, inwiefern Blockchain beim Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) für den Asylprozess in Deutschland eingesetzt werden kann, obwohl in diesem Anwendungsfall keine offensichtlichen Vertrauensprobleme existieren.*



- [7] Fridgen, Gilbert, et al. «Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik». (2019).

*Dieser Artikel wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) in Deutschland erstellt und stellt die wirtschaftlichen Potenziale, den rechtlichen Rahmen und die technischen Grundlagen der Blockchain-Technologie dar, um die Chancen und Herausforderungen dieser Technologien insbesondere im Mobilitäts- und Logistiksektor zu nutzen.*

- [8] Allesie, David, et al. «Blockchain for digital government». Luxembourg: Publications Office of the European Union (2019).

*Dieser Bericht befasst sich mit der laufenden Erforschung der Blockchain-Technologie seitens der öffentlichen Verwaltung in den europäischen Ländern (einschliesslich der Schweiz). Der Bericht zeigt, dass die Blockchain-Technologie Bürokratie reduziert, die Effizienz von Verwaltungsprozessen steigert und das Vertrauen in die öffentliche Verwaltung erhöht.*

- [9] Schwabe, Gerhard. «The role of public agencies in blockchain consortia: Learning from the Cardossier». Information Polity Preprint (2019): S. 1–15.

*Dieser Artikel beschreibt das Cardossier-Projekt und die Rollen, die die öffentliche Verwaltung in Blockchain-basierten Systemen übernimmt, z.B. als Akteurin in interorganisatorischen Prozessen, Datenlieferantin, Vertrauensquelle, Garantin für Datenqualität.*

- [10] Ben Dhaou, Soumaya, and Judy Backhouse. «Blockchain for smart sustainable cities».

*Dieser Bericht beschreibt die aktuellen Fortschritte und Anwendungen von der Blockchain-Technologie in Smart Cities. Darüber hinaus wird die Rolle von Blockchain-Technologien bei der Gestaltung einer effizienten, sicheren und skalierbaren verteilten Architektur innerhalb von Smart Cities untersucht.*

- [11] Welzel, Christian, et al. «Mythos Blockchain: Herausforderung für den öffentlichen Sektor». Fraunhofer FOKUS, Berlin 21.1 (2017).

*Dieser Artikel beschreibt detailliert die Blockchain-Technologie, ihre Anwendungsbeispiele für den öffentlichen Sektor und macht eine gesellschaftspolitische Bewertung.*



### **5.3. Weitere Literatur zur Vertiefung des Themas Entscheidungshilfen für Blockchain**

- [12] Angelis, Jannis, and Elias Ribeiro da Silva. «Blockchain adoption: A value driver perspective». *Business Horizons* 62.3 (2019): S. 307–314.

*Dieser Artikel bietet eine Methode zur Bewertung einer geeigneten Blockchain-Anwendung und ihrer Akzeptanz, welche die spezifische Wertschöpfung im Zusammenhang mit einer bestimmten Unternehmensstrategie berücksichtigt.*

- [13] Wang, Huaqing, Kun Chen, and Dongming Xu. «A maturity model for blockchain adoption». *Financial Innovation* 2.1 (2016): S. 12.

*Diese Studie stellt ein Verfahren vor, das Unternehmen bei der Entwicklung und Einführung von Blockchain-Anwendungen unterstützt.*

- [14] Wüst, Karl, and Arthur Gervais. «Do you need a blockchain?». 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT). IEEE, 2018.

*Dieser Artikel bietet eine systematische Methodik zur Bestimmung der geeigneten technischen Blockchain-Lösung.*

- [15] Zavolokina, Liudmila, et al. «Management, Governance and Value Creation in a Blockchain Consortium». *MIS Quarterly Executive* 19.1 (2020): S. 1–17.

*Dieser Artikel berichtet über die Erfahrungen und Entscheidungen von Unternehmen, einschliesslich staatlicher Organisationen, die am Cardossier-Projekt beteiligt sind, in Bezug auf Management, Governance und Wertschöpfung in einem Blockchain-Konsortium.*



## 6. Anhang

### 6.1. Konkretisierung der Fragen für Prüfung der rechtlichen Rahmenbedingungen

- **Art der Daten:** Welche Daten werden auf der Blockchain eingetragen? Handelt es sich um besondere Personendaten? Handelt es sich um Daten betreffend Objekte ohne Rechtspersönlichkeit oder um einen Link auf eine Ressource, die ausserhalb der Blockchain betrieben wird und unabhängig von der Blockchain gelöscht werden kann? Je nach Art der Daten werden die datenschutzrechtlichen Anforderungen unterschiedlich ausfallen.
- **Art der Verschlüsselung der Daten:** Daten werden verschlüsselt, um sie vor unberechtigtem Zugriff zu schützen. Insofern sollten verschlüsselte Daten – insbesondere komplizierte Hashes – unproblematische Einträge auf einer Blockchain darstellen. Trotzdem werden im Datenschutzdiskurs Verschlüsselungen skeptisch diskutiert. Erstens, weil es theoretisch immer möglich ist, eine Verschlüsselung zu durchbrechen. Zweitens, in Anlehnung an den ersten Punkt: Verschlüsselungen, die heute als sicher gelten, können sich in Zukunft dank des technologischen Fortschritts als unsicher herausstellen.
- **Verantwortlichkeit, Klagemöglichkeit:** Staatliches Handeln muss immer einem Akteur zuordenbar sein, um diesen im Schadenfall zur Verantwortung ziehen zu können. Insbesondere im Fall von public-permissionless Blockchains ist die Verantwortlichkeit nicht mehr gegeben. Die an Transaktionen beteiligten Akteure treten mit Pseudonymen in Erscheinung, der Betrieb der Blockchain kann auf eine grosse Zahl von Nodes in allen möglichen Ländern verteilt sein.
- **Möglichkeit der Korrektur:** Da falsche Einträge nie ausgeschlossen werden können, sieht das Datenschutzrecht vor, dass Betroffene ein Recht auf Korrektur haben. Zwar können auch in einer Blockchain Korrekturen vorgenommen werden, allerdings nicht dergestalt, dass alte Einträge geändert werden. Diese bleiben stehen. In einem neuen Block kann zusätzlich der richtige Sachverhalt – einschliesslich eines Hinweises auf den Fehler in der Vergangenheit – festgehalten werden.
- **Recht auf Vergessen:** Das Datenschutzrecht geht noch einen Schritt weiter, indem es dem Einzelnen in gewissen Bereichen ein Recht auf Vergessen einräumt. Solange Daten in zentralen, papierbasierten, nicht redundanten Registern gehalten werden, kann ein Eintrag durch Vernichtung der entsprechenden Registerkarte praktisch zweifelsfrei durchgeführt werden. Bei elektronischen Registern ist das Löschen von Daten eine weniger triviale Angelegenheit. Einträge ganz aus einer Blockchain zu tilgen, ist im Falle von public Blockchains ein Ding der Unmöglichkeit. Im Falle von privaten Blockchains mag das Löschen möglich sein, allerdings wäre es mit erheblichem Aufwand verbunden, insbesondere was die Koordination aller Beteiligten betrifft.
- **Pflicht zur Archivierung:** Der Staat hat die Pflicht, seine Tätigkeit zuhanden der Öffentlichkeit zu überliefern, und zwar in Form von Originaldokumenten bzw. authentischen Informationen. Was überliefert wird, um die Tätigkeit des Staates nachvollziehbar zu halten,



entscheidet das zuständige Archiv. Diese Überlieferungspflicht steht in Konkurrenz zu individuellen schützenswerten Interessen, solange die entsprechenden Personen noch leben. In diesem Sinne steht die Pflicht zur Archivierung dem Recht auf Vergessen vorübergehend entgegen. Da früher oder später – nach Ablauf mehr oder weniger langer Schutzfristen – alle Daten des Staates öffentlich zugänglich werden, können aber auch Verschlüsselungen die Erfüllung der Archivierungspflicht behindern. Die digitalen Werkzeuge, welche die öffentliche Verwaltung je länger je mehr einsetzt, stellen die Archive also vor neue Herausforderungen. Blockchain-Anwendungen machen hier keine Ausnahme.

## 6.2. Beispiele

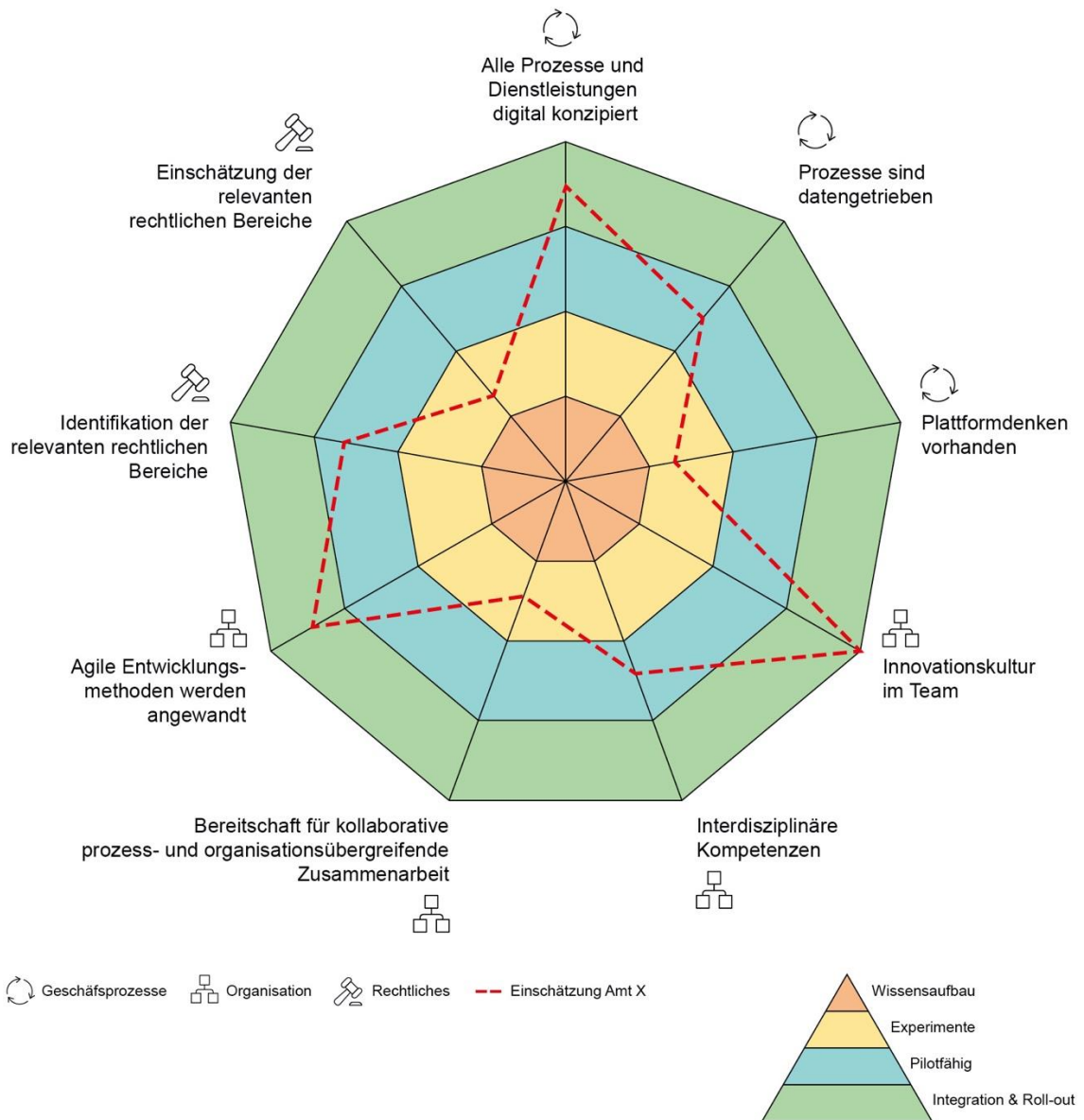


Abbildung 7: Beispiel Beurteilung der Voraussetzungen für Amt X



## 6.3. Vorlagen

Hier finden Sie Vorlagen für die Instrumente, die für die Beurteilung eigener Geschäftsfälle genutzt werden können.

**Meine Organisation verfolgt eines oder mehrere der folgenden Ziele:**

- Organisationsübergreifende Zusammenarbeit
- Dezentrale Verwaltung von Daten und Prozessen
- Verteilte Kontrolle
- Verstärktes Vertrauen

Abbildung 8: Vorlage Organisationale Perspektive

Kategorie	Mehrwerte	Mein Geschäftsfall (siehe die Kategorisierung im Kapitel 2.1)
<b>Kontrolle und Vertrauen</b>	Verbesserte Dokumentation und Haftung	☆☆☆
	Verbesserte Risikoabschätzung	☆☆☆
<b>Effizienz</b>	Effizientere administrative Prozesse	☆☆☆
	Reduzierte administrative Kosten	☆☆☆
<b>Datensicherheit</b>	Verbesserte Datensicherheit und Redundanz	☆☆☆
	Erhöhte Zuverlässigkeit der Daten	☆☆☆
<b>Verbreitung und Zusammenarbeit</b>	Verstärkte Zusammenarbeit	☆☆☆
	Grössere Reichweite und Globalisierung	

☆☆ Relevanz gering   ☆☆☆ Relevanz mittel   ☆☆☆ Relevanz hoch

Abbildung 9: Vorlage Mehrwerte einer Blockchain-Anwendung





Prüffragen	Mein Geschäftsfall (siehe die Kategorisierung im Kapitel 2.1)
1 Sind mehrere Parteien beteiligt?	<input type="checkbox"/>
2 Werden zwischen den Parteien Daten ausgetauscht?	<input type="checkbox"/>
3 Haben die beteiligten Parteien Interessenkonflikte oder Vertrauensprobleme?	<input type="checkbox"/>
4 Können/Wollen die beteiligten Parteien den Einbezug einer dritten Stelle vermeiden?	<input type="checkbox"/>
5 Haben die beteiligten Parteien unterschiedliche Berechtigungen bezüglich der Prozessdaten?	<input type="checkbox"/>
6 Ist der Ablauf für die Abwicklung des Verfahrens weitgehend unverändert?	<input type="checkbox"/>
7 Haben die beteiligten Parteien Bedarf an einer nachvollziehbaren, unveränderlichen Datenspeicherung?	<input type="checkbox"/>
<b>Blockchain eignet sich</b>	
8 Sind die Transaktionen/Daten öffentlich einsehbar?	<input type="checkbox"/>
9 Darf jeder der beteiligten Parteien Daten eintragen?	<input type="checkbox"/>

ja  nein

Abbildung 10: Vorlage Eignung eines Geschäftsfalls für den Blockchain-Einsatz

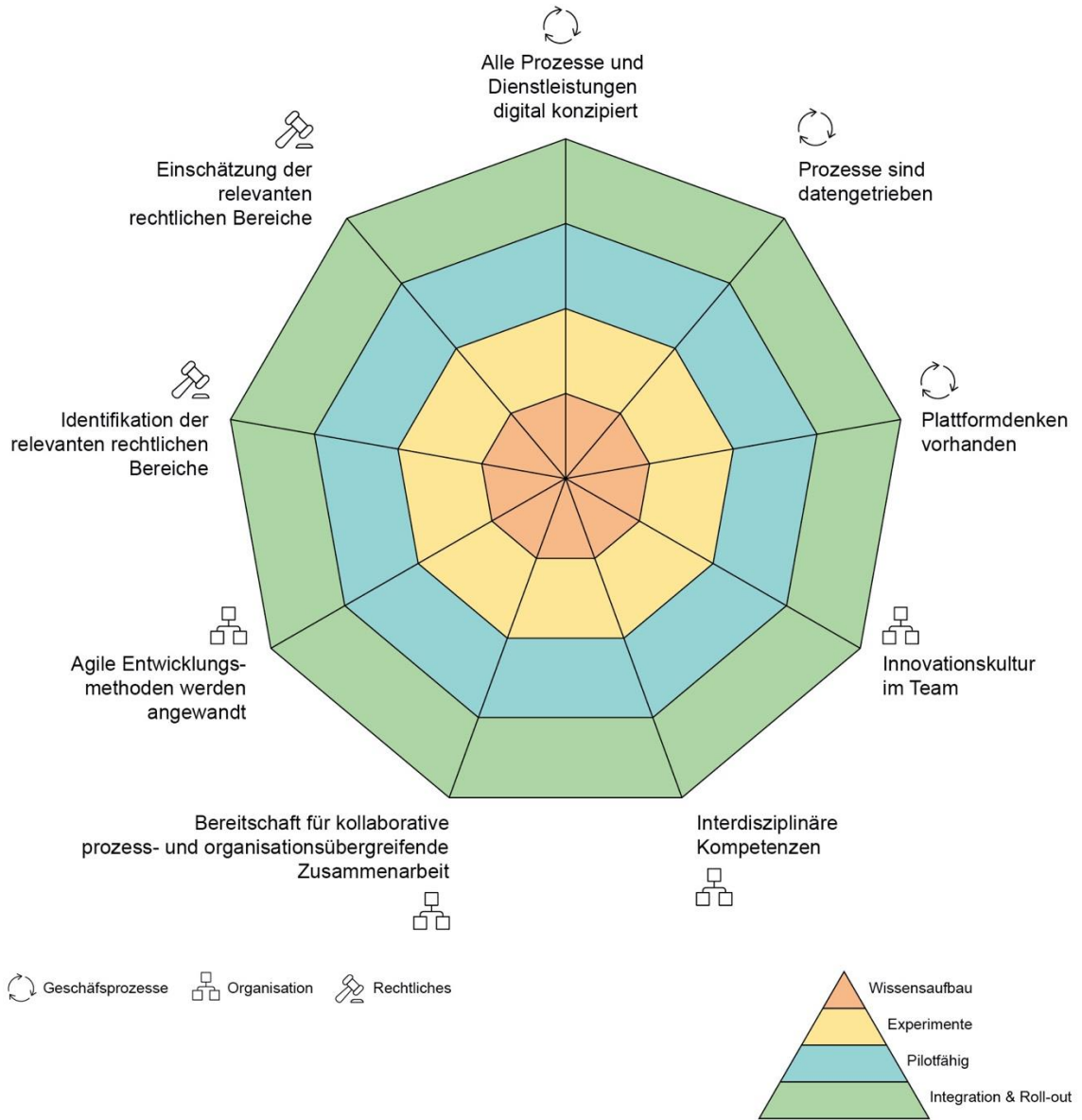


Abbildung 11: Vorlage Beurteilung der Voraussetzungen für Amt X