

Mit Empfehlung von IBM



# Blockchain

for  
**dummies**<sup>®</sup>

Limitierte Auflage von IBM



Grundlagen  
zu Blockchain

—  
Blockchain für  
Unternehmen

—  
Erste Schritte  
mit Blockchain

Manav Gupta



# Blockchain

Limitierte Auflage von IBM

**von Manav Gupta**

**for  
dummies®**

# Blockchain For Dummies®, limitierte Auflage von IBM

Veröffentlicht von  
**John Wiley & Sons, Inc.**  
111 River St.  
Hoboken, NJ 07030-5774  
[www.wiley.com](http://www.wiley.com)

Copyright © 2018, John Wiley & Sons, Inc.

Diese Veröffentlichung darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers weder vervielfältigt, in einem Abfragesystem abgelegt, noch in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise übertragen werden (elektronisch, maschinell, durch Kopieren, Aufzeichnen, Scannen oder auf andere Weise). Ausgenommen hiervon sind die Informationen in den Abschnitten 107 und 108 des United States Copyright Act von 1976. Anfragen an den Herausgeber sind an folgende Adresse zu richten: Permissions Department, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030, Tel. (201) 748-6011, Fax (201) 748-6008, oder online unter <http://www.wiley.com/go/permissions>.

**Marken:** Wiley, For Dummies, das Dummies Man-Logo, The Dummies Way, Dummies.com, Making Everything Easier und damit zusammenhängende Handelsaufmachungen sind Marken oder eingetragene Marken von John Wiley & Sons, Inc. und/oder den verbundenen Unternehmen in den USA und anderen Ländern. Sie dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht verwendet werden. IBM und das IBM Logo sind eingetragene Marken der International Business Machines Corporation. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Markeninhaber. John Wiley & Sons, Inc., steht nicht im Zusammenhang mit einem in dieser Veröffentlichung genannten Produkt oder Anbieter.

**HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG/HAFTUNGSAUSSCHLUSS:** DER HERAUSGEBER UND DER AUTOR GEBEN KEINE ZUSICHERUNGEN ODER GEWÄHRLEISTUNGEN IM HINBLICK AUF DIE GENAUIGKEIT ODER VOLLSTÄNDIGKEIT DER INHALTE IN DIESEM DOKUMENT. AUSSERDEM WERDEN KEINERLEI ZUSICHERUNGEN ZUR EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ÜBERNOMMEN. AUS VERKAUFS- ODER PROMOTION-MATERIALIEN KANN KEINE GEWÄHRLEISTUNG ABGELEITET ODER AUSGEWEITET WERDEN. DIE EMPFEHLUNGEN UND STRATEGIEN IN DIESEM DOKUMENT EIGNEN SICH MÖGLICHERWEISE NICHT FÜR JEDE SITUATION. DER VERKAUF DES DOKUMENTS ERFOLGT UNTER DER ANNAHME, DASS DER HERAUSGEBER KEINE RECHTLICHEN, BUCHHALTERISCHEN ODER ANDEREN PROFESSIONELLEN DIENSTLEISTUNGEN ERBRINGEN MUSS. FALLS UNTERSTÜTZUNG DURCH EXPERTEN BENÖTIGT WIRD, SOLLTEN DIE DIENSTLEISTUNGEN EINER KOMPETENTEN PERSON IN ANSPRUCH GENOMMEN WERDEN. FÜR BESCHÄDIGUNGEN, DIE SICH DARAUS ERGEBEN, SIND WEDER DER HERAUSGEBER NOCH DER AUTOR VERANTWORTLICH. DIE TATSACHE, DASS IN DIESEM DOKUMENT AUF EIN UNTERNEHMEN ODER EINE WEBSITE ALS ZITAT UND/ODER MÖGLICHE INFORMATIONSQUELLE VERWIESEN WIRD, BEDEUTET NICHT, DASS DER AUTOR ODER DER HERAUSGEBER DIE INFORMATIONEN ODER EMPFEHLUNGEN DES JEWEILIGEN UNTERNEHMENS ODER AUF DER JEWEILIGEN WEBSITE BEFÜRWORTET. DER LESER SOLLTE ZUDEM BERÜCKSICHTIGEN, DASS SICH DIE IN DIESEM DOKUMENT AUFGEFÜHRTE ADRESSEN VON WEBSITES IM ZEITRAUM ZWISCHEN DER ERSTELLUNG UND DER VERÖFFENTLICHUNG DES DOKUMENTS GEÄNDERT HABEN KÖNNEN ODER NICHT MEHR VORHANDEN SIND.

Wenn Sie allgemeine Informationen über unsere anderen Produkte und Dienstleistungen wünschen oder erfahren möchten, wie ein individuelles *For Dummies*-Dokument für Ihr Unternehmen erstellt wird, wenden Sie sich an das Business Development Department in den USA unter 877-409-4177. Sie können auch an [info@dummies.biz](mailto:info@dummies.biz) schreiben oder folgende Website besuchen: [www.wiley.com/go/custompub](http://www.wiley.com/go/custompub). Weitere Informationen zur Lizenzierung der *For Dummies*-Marke für Produkte oder Dienstleistungen erhalten Sie über [BrandedRights&Licenses@Wiley.com](mailto:BrandedRights&Licenses@Wiley.com).

ISBN: 978-1-119-48508-7 (pbk); ISBN: 978-1-119-48512-4 (ebk)

Hergestellt in den USA

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

## Danksagung des Verlags

An der Veröffentlichung dieses Buches waren unter anderem die folgenden Personen beteiligt:

**Projektredaktion:** Carrie A. Burchfield

**Redaktionelle Leitung:** Rev Mengle

**Autorenbetreuer:** Steve Hayes

**Geschäftsfeldentwicklung:**

Sue Blessing

**Produktion:** Vasanth Koilraj

# Inhaltsverzeichnis

<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>1</b>
Über dieses Buch .....	1
Annahmen.....	2
Symbole in diesem Buch.....	2
<b>KAPITEL 1: Grundlagen zu Blockchain</b> .....	<b>3</b>
Die Ursprünge von Blockchain.....	3
Die Nachteile aktueller Transaktionssysteme .....	4
Das Aufkommen von Bitcoins .....	5
Die Entwicklung von Blockchain .....	6
Revolution herkömmlicher Unternehmensnetzwerke .....	6
Überblick über eine Blockchain-Anwendung .....	8
Die wichtigsten geschäftlichen Vorteile .....	10
Vertrauen aufbauen mit Blockchain.....	11
<b>KAPITEL 2: Informationen zur Funktionsweise von Blockchain</b> .....	<b>13</b>
Gründe für die Bezeichnung „Blockchain“ .....	13
Warum eignet sich eine Blockchain für Unternehmen?.....	14
Gemeinsames Konto .....	15
Berechtigungen.....	15
Konsens .....	16
Smart Contracts .....	17
Teilnehmer und deren Rollen identifizieren .....	18
<b>KAPITEL 3: Unternehmen mit Blockchains voranbringen ....</b>	<b>19</b>
Arten von Marktfraktionen erkennen.....	20
Informationsfraktionen .....	20
Interaktionsfraktionen .....	20
Innovationsfraktionen .....	21
Die Entwicklung hin zu reibungslosen Unternehmensnetzwerken.....	21
Informationsfraktionen verringern.....	22
Interaktionsfraktionen beseitigen .....	22
Innovationsfraktionen beseitigen .....	23
Transformation von Ökosystemen durch mehr Transparenz.....	24

<b>KAPITEL 4:</b>	<b>Blockchain in der Praxis: Anwendungsfälle .....</b>	<b>25</b>
	Finanzdienstleistungen.....	25
	Gewerbliche Finanzierung.....	25
	Handelsfinanzierung.....	26
	Internationale Transaktionen .....	26
	Versicherungswesen .....	27
	Behörden.....	27
	Supply Chain Management .....	28
	Gesundheitswesen.....	29
	Elektronische Patientendaten.....	29
	Vorab autorisierte Zahlungen für medizinische Behandlungen .....	29
	Das Internet der Dinge (IoT) .....	30
<b>KAPITEL 5:</b>	<b>Hyperledger, ein Projekt der Linux Foundation .....</b>	<b>31</b>
	Die Hyperledger-Vision .....	32
	Hyperledger Fabric .....	33
	Wie kann IBM Entwickler bei Innovationen mithilfe von Blockchain unterstützen?.....	34
	IBM bietet eine einfach zugängliche Cloud- und Entwicklungsplattform .....	34
	Individuelles Lernen und Branchen-Know-how.....	35
<b>KAPITEL 6:</b>	<b>Zehn Schritte zu Ihrer ersten Blockchain-Anwendung .....</b>	<b>37</b>
	Beurteilen Sie, ob sich Blockchain für Ihre Branche eignet. ....	37
	Verzögerungen in den Unternehmensprozessen identifizieren .....	38
	Die Möglichkeiten von Blockchain herausfinden.....	38
	Einen geeigneten Anwendungsfall auswählen .....	39
	Zielsetzung für Ihr Blockchain-Netzwerk festlegen .....	39
	Abhängigkeiten identifizieren .....	40
	Blockchain-Anbieter und -Plattform auswählen .....	40
	Chaincode entwickeln und implementieren.....	41
	Anwendung und Netzwerk testen und optimieren .....	41
	Den Hyperledger-Rocket-Chat-Kanal nutzen.....	41

# Einführung

Willkommen bei *Blockchain For Dummies*, einer limitierten Auflage von IBM, Ihrem Leitfaden für alle Aspekte im Zusammenhang mit Blockchain für Unternehmen. Es wird immer wieder gesagt, dass Blockchain die gleiche Bedeutung für Transaktionen hat wie das Internet für Informationen. Das heißt, sie bietet uns mehr Vertrauen und Effizienz beim Austausch von nahezu allem. Blockchain kann zu einem erheblichen Wandel der Arbeitsweise in unserem geschäftlichen Umfeld beitragen. Wenn Sie je ein Haus gekauft haben, mussten Sie sicherlich zahlreiche Dokumente von den unterschiedlichsten Beteiligten unterzeichnen, damit der Kauf abgeschlossen werden kann. Wenn Sie je ein Fahrzeug angemeldet haben, wissen Sie, wie langwierig dieser Vorgang sein kann. Ganz zu schweigen von den Herausforderungen, die mit der Nachverfolgung Ihrer Krankenakte verbunden sind.

Eine Blockchain lässt sich ganz einfach als gemeinsames, unveränderliches Konto definieren. Sie hat das Potenzial, sich zu einer Technologie zu entwickeln, die bei diesen und vielen anderen Prozessen vollkommen neue Maßstäbe setzt. Es soll gleich am Anfang klargestellt sein, dass wenn es in diesem Dokument um Blockchain geht, damit ist nicht Bitcoin gemeint. Es geht vielmehr darum, die digitale Grundlage von Anwendungen *zum Beispiel* Bitcoin zu ermöglichen. Der Einfluss einer Blockchain ist aber weitaus umfangreicher als von Bitcoin.

## Über dieses Buch

*Blockchain For Dummies*, eine limitierte Auflage von IBM, vermittelt ein Verständnis der Grundlagen von Blockchain, der Funktionsweise und der Möglichkeiten, wie sich damit Abläufe in Ihrem Unternehmen und in der Branche, in der es angewendet wird, verbessern lassen. Sie lernen die Grundlagen von Blockchain kennen und erfahren, wie diese Technologie Transaktionen und Unternehmensnetzwerke revolutionieren wird. Sie lernen außerdem den wichtigen Unterschied zwischen Blockchain und Blockchain für Unternehmen kennen und die Gründe, warum Blockchain die ideale Lösung für die Optimierung von Unternehmensnetzwerken ist.

Und Sie erfahren mehr über Hyperledger, ein Projekt der Linux Foundation, das darauf ausgerichtet ist, die Technologie und die Vorreiterrolle branchenübergreifender Blockchain-Technologien voranzubringen. Wir stellen in diesem Zusammenhang Hyperledger Fabric, ein Open

Source-Framework, und dessen entscheidende Rolle bei der Entwicklung einer Blockchain für Unternehmen vor. Abschließend erfahren Sie alles über die erforderlichen Aspekte für die Einrichtung eines Blockchain-Netzwerks im heutigen Umfeld.

## Annahmen

Ich habe dieses Buch auf der Basis bestimmter Annahmen über Sie, den Leser, geschrieben, um die Inhalte des Buchs und deren Darstellung auf die richtige Zielgruppe abstimmen zu können. Ich gehe zunächst davon aus, dass Sie Entwickler sind, der noch relativ wenig mit Blockchain vertraut ist. Die weniger technischen Abschnitte dieses Buchs können aber auch für Unternehmenseigentümer und Entscheidungsträger von Interesse sein. Unabhängig von Ihrer Rolle gehe ich davon aus, dass Sie daran interessiert sind, mehr über Blockchain und das damit verbundene gewaltige Potenzial zu erfahren. Ich gehe außerdem davon aus, dass Sie die erforderlichen Schritte kennenlernen möchten, um mit der Implementierung Blockchain-basierter Unternehmensnetzwerke beginnen zu können.

## Symbole in diesem Buch

In jedem *For Dummies*-Buch gibt es kleine Bilder, sogenannte Symbole, die jeweils am Seitenrand angezeigt werden. In diesem Buch werden folgende Symbole verwendet:



TIPP

Dieses Symbol weist auf schnellere und einfachere Wege hin, um eine Aufgabe durchzuführen, bzw. bessere Möglichkeiten, um Blockchain in Ihrem Unternehmen zu verwenden.



MERKEN

Dieses Symbol weist auf merkwürdige Konzepte sowie auf andere wichtige Themen hin.



WARNUNG

Wenn dieses Symbol angezeigt wird, sollten Sie vorsichtig vorgehen. Es werden auch Ratschläge gegeben, wie Sie die häufigsten Probleme vermeiden können.



IM INTERNET

In Abschnitten, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, finden Sie Hinweise, wo Sie im Internet weitere Informationen über Blockchain und zugehörige Themen finden.

- » Grundlagen eines Systems mit gemeinsamem Konto
- » Das geschäftliche Potenzial von Blockchain

# Kapitel 1

## Grundlagen zu Blockchain

**B**lockchain ist ein gemeinsames, verteiltes Konto, das den Prozess der Aufzeichnung von Transaktionen und der Überwachung von Assets in einem Unternehmensnetzwerk vereinfacht. Ein Asset kann konkret sein, z. B. ein Haus, ein Auto, Bargeld oder ein Grundstück, oder abstrakt, z. B. geistiges Eigentum wie Patente, Urheberrechte oder Markennamen. In einem Blockchain-Netzwerk können nahezu alle Aspekte mit einem geschäftlichen Nutzen überwacht und gehandelt werden. Dadurch verringern sich die Risiken und die Kosten für alle Beteiligten.

Das war die Kurzbeschreibung einer Blockchain. Im Rest dieses Kapitels finden Sie weitere Einzelheiten, die Ihnen dabei helfen, sich mit den Vorteilen dieser Technologie und deren Potenzial für die Optimierung von Geschäftsprozessen vertraut zu machen.

### Die Ursprünge von Blockchain

Ein besseres Verständnis von Blockchain erhalten Sie, wenn Sie sich den Kontext näher ansehen, in dem diese Technologie entwickelt wurde, d. h. die Notwendigkeit eines effizienten, kostengünstigen, zuverlässigen und sicheren Systems zur Durchführung und Aufzeichnung finanzieller Transaktionen. In diesem Abschnitt werden dieser Kontext und die Merkmale von Blockchain beschrieben, die es zu einer besonders gut geeigneten Lösung machen.

## Die Nachteile aktueller Transaktionssysteme

Im Lauf der Geschichte gab es immer wieder Instrumente, um Vertrauen zu schaffen, z. B. Münzprägungen, Geldscheine, Beglaubigungen und Bankensysteme, die den Austausch von Werten vereinfachen und Käufer sowie Verkäufer schützen sollten. Wichtige Innovationen wie Telefonleitungen, Kreditkartensysteme, das Internet und mobile Technologien haben bei Transaktionen den Komfort, die Geschwindigkeit und die Effizienz erhöht. Gleichzeitig hat sich die räumliche Distanz zwischen Käufern und Verkäufern verringert und ist in einigen Fällen sogar fast ganz verschwunden.



WARNUNG

Viele geschäftliche Transaktionen sind aufgrund folgender Einschränkungen aber weiterhin ineffizient, kostspielig und anfällig:

- » Bargeld bietet sich nur bei lokalen Transaktionen und bei relativ kleinen Beträgen an.
- » Der Zeitraum zwischen Transaktion und Abrechnung kann lang sein.
- » Mehrfachaufwände und die Notwendigkeit einer Überprüfung durch Dritte und/oder die Einbindung von Vermittlern erhöhen das Maß an Ineffizienz.
- » Betrugsfälle, Cyberangriffe und selbst einfache Fehler erhöhen die Kosten und die Komplexität bei der Durchführung der Geschäftstätigkeit. Außerdem sind dadurch alle Teilnehmer im Netzwerk Risiken ausgesetzt, wenn ein zentraler Faktor (z. B. eine Bank) beeinträchtigt wird.
- » Kreditkartenorganisationen haben im Grunde eingegrenzte Umgebungen geschaffen, in denen es schwer ist, Zugang zu erhalten. Händler müssen die hohen Kosten für einen Zugang in Kauf nehmen, der häufig mit vielen Formalitäten und einer langwierigen Überprüfung verbunden ist.
- » Die Hälfte der Menschheit hat keinen Zugang zu einem Bankkonto und musste daher parallele Zahlungssysteme zur Durchführung von Transaktionen entwickeln.

Das Transaktionsvolumen nimmt weltweit enorm zu und wird die Komplexität, die Schwachstellen, die Ineffizienz und die Kosten aktueller Transaktionssysteme sicherlich weiter vergrößern. Die Zunahme im Bereich E-Commerce, Online-Banking, Käufe über mobile Apps und die immer stärkere Mobilität der Menschen weltweit hat die Zunahme der Transaktionsvolumen begünstigt. Die Transaktionsvolumen werden durch das Aufkommen des Internet of Things (IoT) weiter stark zunehmen – hierbei handelt es sich um autonom agierende

Gegenstände, z. B. Kühlschränke, die Lebensmittel kaufen, wenn der Bestand geringer wird, und Fahrzeuge, die selbstständig zu Ihnen nach Hause fahren und bei Bedarf unterwegs an einer Tankstelle halten.

Um diese und andere Herausforderungen zu bewältigen, werden weltweit schnelle Zahlungsnetzwerke benötigt, die auf einem Verfahren basieren, das Vertrauen schafft, keine speziellen Komponenten benötigt, nicht mit Rückvergütungen oder monatlichen Gebühren verbunden ist und eine gemeinschaftliche Buchhaltungslösung darstellt, die Transparenz und Vertrauen gewährleistet.

## Das Aufkommen von Bitcoins

Bitcoins sind eine Lösung, die entwickelt wurde, um die Komplexität, Sicherheitslücken, Ineffizienzen und Kosten abzubauen, die mit den derzeitigen Transaktionssystemen verbunden sind. *Bitcoins* – eine digitale Währung, die 2009 von einer geheimnisvollen Person (oder mehreren Personen) eingeführt wurde, die lediglich unter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto bekannt ist.

Im Gegensatz zu den traditionellen Währungen, die von Zentralbanken ausgegeben werden, gibt es für Bitcoins keine zentrale Währungsbehörde. Sie werden von niemandem kontrolliert. Bitcoins werden wie Dollar- oder Euro-Münzen geprägt; sie werden von Menschen und immer häufiger von Unternehmen auf der ganzen Welt „gefördert“, die mit Computern arbeiten, auf denen Software zum Lösen mathematischer Rätsel ausgeführt wird. Bitcoins basieren nicht auf einer zentralen Währungsbehörde, die Transaktionen überwacht, überprüft und genehmigt und die Geldmenge steuert, sondern auf einem Peer-to-Peer-Computernetzwerk, das sich aus den Systemen der Benutzer zusammensetzt, ähnlich den Netzwerken, auf den BitTorrent und Skype basieren.



TIPP

Bitcoins haben im Vergleich zu den derzeitigen Transaktionssystemen mehrere Vorteile, z. B.:

- » **Kostengünstig:** Bei Bitcoins werden keine Vermittler benötigt.
- » **Effizient:** Informationen zu einer Transaktion werden einmal erfasst und allen Beteiligten über das verteilte Netzwerk zur Verfügung gestellt.
- » **Sicher:** Das zugrunde liegende Konto ist manipulationssicher. Eine Transaktion kann nicht geändert, sondern lediglich durch eine andere Transaktion rückgängig gemacht werden. In diesem Fall werden beide Transaktionen angezeigt.

## Die Entwicklung von Blockchain

Bitcoins basieren auf der Grundlage von Blockchain, die als gemeinsames Konto („Shared Ledger“) von Bitcoins dient. Stellen Sie sich Blockchain als Betriebssystem vor, wie z. B. Microsoft Windows oder MacOS, und Bitcoin lediglich als eine der vielen Anwendungen, die unter diesem Betriebssystem ausgeführt werden kann. Blockchain bietet die Möglichkeit, Bitcoin-Transaktionen zu erfassen – das Shared Ledger –, dieses kann aber auch zur Erfassung beliebiger Transaktionen und zur Überwachung der Verlagerung beliebiger Assets verwendet werden, unabhängig davon, ob es sich um konkrete, abstrakte oder digitale Assets handelt. Mit Blockchain können Wertpapiere z. B. innerhalb weniger Minuten anstatt mehrerer Tage bezahlt werden. Sie kann außerdem dazu verwendet werden, um Unternehmen bei der Steuerung des Warenflusses und der zugehörigen Zahlungen zu unterstützen, oder Herstellern die Möglichkeit zu bieten, Produktionsprotokolle mit OEMs (Original Equipment Manufacturers) und Regulierungsbehörden gemeinsam zu nutzen, um die Zahl der Rückrufaktionen zu verringern.



MERKEN

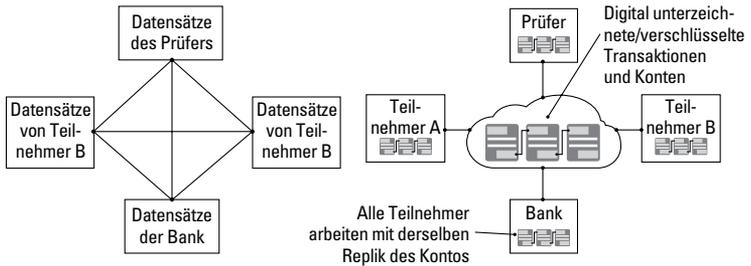
Resümee: Bitcoin und Blockchain ist *nicht* dasselbe. Blockchain bietet die Möglichkeit, Bitcoin-Transaktionen zu erfassen und zu speichern, kann aber in weitaus mehr Anwendungsfällen als Bitcoin verwendet werden. Bitcoin ist lediglich der erste Anwendungsfall für Blockchain.

## Revolution herkömmlicher Unternehmensnetzwerke

Die Teilnehmer in einem Netzwerk verwalten ihre eigenen Konten und andere Datensätze mit traditionellen Methoden zur Erfassung von Transaktionen und zur Überwachung von Assets (siehe die Darstellung links in Abbildung 1-1). Die traditionelle Methode kann kostspielig sein, zum Teil deshalb, weil Vermittler beteiligt sind, die für ihre Dienstleistungen Gebühren verlangen. Aufgrund von Verzögerungen bei der Umsetzung von Verträgen und des erforderlichen Mehraufwands für die Verwaltung zahlreicher Konten ist diese Methode eindeutig ineffizient. Sie ist zudem anfällig für Sicherheitsbedrohungen, da das gesamte Netzwerk betroffen ist, wenn ein zentrales System (z. B. eine Bank) aufgrund eines Betrugsfalls, eines Cyberangriffs oder eines einfachen Fehlers beeinträchtigt wird.

Die Darstellung rechts in Abbildung 1-1 zeigt Unternehmensnetzwerke, die Blockchain verwenden. Durch die Blockchain-Architektur haben die Teilnehmer die Möglichkeit, ein Konto, das durch *Peer-to-Peer*

Replikation aktualisiert wird, jedes Mal gemeinsam zu nutzen, wenn eine Transaktion durchgeführt wird. *Peer-to-Peer-Replikation* bedeutet, dass jeder Teilnehmer (Knoten) im Netzwerk sowohl als Herausgeber als auch als Abonnent fungiert. Jeder Knoten kann Transaktionen erhalten oder an andere Knoten senden. Die Daten werden bei der Übertragung im gesamten Netzwerk synchronisiert.



**ABBILDUNG 1-1:** Unternehmensnetzwerke vor und nach Blockchain.

Das Blockchain-Netzwerk ist kostengünstig und effizient, da Mehrfachaufwände und die Einbindung von Vermittlern umgangen werden. Es ist zudem weniger anfällig für Sicherheitsbedrohungen, da es Konsensmodelle verwendet, um Informationen zu überprüfen. Die Transaktionen sind sicher, authentifiziert und überprüfbar.



MERKEN

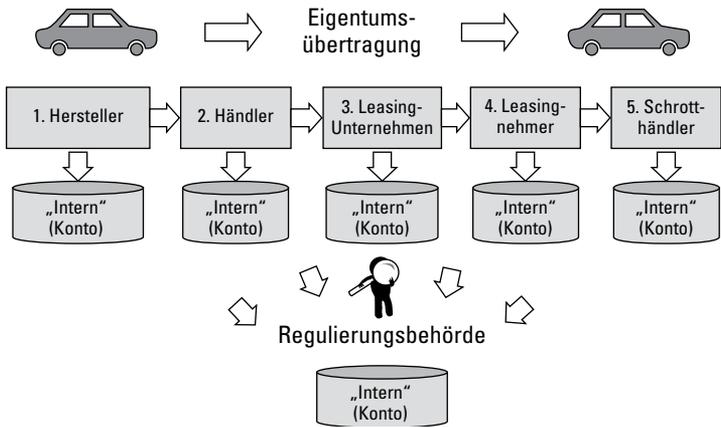
Die Teilnehmer sind bei beiden Transaktionssystemen dieselben. Was sich ändert, ist, dass der Datensatz zur Transaktion jetzt gemeinsam genutzt und allen Beteiligten zur Verfügung gestellt wird.

Ein Blockchain-Netzwerk weist die folgenden Hauptmerkmale auf:

- » **Konsens:** Damit eine Transaktion gültig ist, müssen alle Teilnehmer deren Gültigkeit zustimmen. (Weitere Einzelheiten zu Konsensverfahren finden Sie in Kapitel 2.)
- » **Herkunft:** Die Teilnehmer wissen, woher Assets stammen und wie sich deren Eigentumsrechte im Lauf der Zeit verändert haben.
- » **Unveränderbarkeit:** Kein Teilnehmer kann eine Transaktion nach deren Erfassung im Konto manipulieren. Wenn eine Transaktion fehlerhaft ist, muss der Fehler mithilfe einer neuen Transaktion rückgängig gemacht werden. In diesem Fall werden beide Transaktionen angezeigt.
- » **Endgültigkeit:** Ein einzelnes gemeinsames Konto ist die zentrale Stelle, um die Verantwortlichkeit für ein Asset oder den Abschluss einer Transaktion festzustellen.

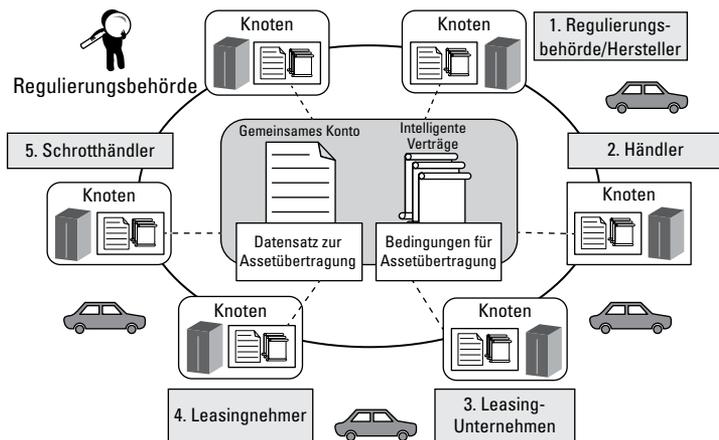
# Überblick über eine Blockchain-Anwendung

Automobilunternehmen erwecken den Anschein, als sei das Leasen eines Fahrzeugs ganz einfach. In Wirklichkeit kann dies jedoch recht kompliziert sein. Ein großes Problem in den Netzwerken für Fahrzeug-Leasing von heute besteht darin, dass – obwohl die physische Lieferkette üblicherweise integriert ist – die unterstützenden Systeme häufig stark unterteilt sind. Jeder Teilnehmer im Netzwerk verwaltet ein eigenes Konto, sodass die Synchronisierung Tage oder Wochen dauern kann (siehe Abbildung 1-2).



**ABBILDUNG 1-2:** Überwachung der Fahrzeughaltung ohne Blockchain.

Durch die Verwendung eines gemeinsamen Kontos in einem Blockchain-Netzwerk kann jeder Teilnehmer den Fahrzeugstatus aufrufen, überwachen und analysieren – unabhängig davon, an welcher Stelle im Lebenszyklus sich das Fahrzeug befindet (siehe Abbildung 1-3).



**ABBILDUNG 1-3:** Überwachung der Fahrzeughaltung ohne Blockchain.

Mit Blockchain können die Teilnehmer im Netzwerk folgendermaßen zusammenarbeiten:

- 1. Die staatliche Regulierungsbehörde erstellt die Anmeldung für das neue Fahrzeug, gibt sie in die Blockchain ein und überträgt das Eigentumsrecht für das Fahrzeug an den Hersteller.**
- 2. Der Hersteller gibt das Fabrikat, das Modell und die Fahrgestellnummer in die Vorlage für das Fahrzeug ein, unter Berücksichtigung der im Smart Contract festgelegten Parameter (ein digitaler Vertrag oder eine Reihe von Regeln, über die eine Transaktion gesteuert wird – weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 2).**
- 3. Der Händler kann den neuen Lagerbestand anzeigen, und nach Ausführung eines Smart Contracts kann das Eigentumsrecht für das Fahrzeug vom Hersteller auf den Händlerbetrag übertragen werden, um den Verkauf zu bestätigen.**
- 4. Das Leasing-Unternehmen kann den Bestand des Händlers anzeigen.**

Das Eigentumsrecht für das Fahrzeug kann vom Händler nach Ausführung eines Smart Contracts auf das Leasing-Unternehmen übertragen werden, um die Übertragung der Rechte zu bestätigen.

5. **Der Leasingnehmer kann die Fahrzeuge anzeigen, die geleast werden können, und alle erforderlichen Formulare ausfüllen, um den Leasing-Vertrag abzuschließen.**
6. **Der Leasing-Prozess wiederholt sich zwischen verschiedenen Leasingnehmern und dem Leasing-Unternehmen, bis das Leasing-Unternehmen entscheidet, das Fahrzeug außer Betrieb zu nehmen.**

Zu diesem Zeitpunkt wird das Eigentumsrecht für das Fahrzeug an den Schrotthändler übertragen, der entsprechend den Angaben in einem weiteren Smart Contract berechtigt ist, das Fahrzeug zu entsorgen.

## Die wichtigsten geschäftlichen Vorteile

Blockchain bietet für Unternehmen die folgenden besonderen Vorteile:

- » **Zeitersparnis:** Die Transaktionszeiten bei komplexen Interaktionen mit mehreren Beteiligten verringern sich von mehreren Tagen auf wenige Minuten. Die Abrechnung einer Transaktion erfolgt schneller, da keine Überprüfung durch eine zentrale Behörde notwendig ist.
- » **Kosteneinsparungen:** Ein Blockchain-Netzwerk verringert die Kosten auf mehrere Arten:
  - Es sind weniger Kontrollen erforderlich, da das Netzwerk von den Teilnehmern selbst überwacht wird, die alle im Netzwerk bekannt sind.
  - Es werden weniger Vermittler benötigt, da die Teilnehmer Vermögenswerte direkt austauschen können.
  - Mehrfachaufwände werden vermieden, da alle Teilnehmer auf das gemeinsame Konto zugreifen können.
- » **Mehr Sicherheit:** Die Sicherheitsfunktionen in einer Blockchain schützen vor Manipulationen, Betrugsfällen und Cyberkriminalität. In einem Netzwerk mit Berechtigungen kann ein Netzwerk nur für Mitglieder eingerichtet werden. Hierbei muss der Nachweis erbracht werden, dass die Mitglieder diejenigen sind, für die sie sich ausgeben, und dass es sich bei den gehandelten Gütern und Assets exakt um die aufgeführten Güter und Assets handelt.



TIPP

Nicht alle Blockchains wurden für Unternehmen entwickelt. Einige sind mit Berechtigungen verbunden und andere nicht. Ein Netzwerk mit Berechtigungen spielt in einer Blockchain für Unternehmen eine entscheidende Rolle, insbesondere in regulierten Branchen. Es bietet folgende Vorteile:

- » **Besserer Datenschutz:** Die Benutzer können durch die Verwendung von IDs und Berechtigungen angeben, für die Anzeige welcher Einzelheiten zu einer Transaktion andere Teilnehmer berechtigt sind. Berechtigungen können auf spezielle Benutzer, z. B. Auditoren, ausgeweitet werden, die Zugriff auf weitere Einzelheiten zu einer Transaktion benötigen.
- » **Bessere Überprüfbarkeit:** Ein gemeinsames Konto, das als zentrale Informationsquelle dient, ermöglicht eine bessere Überwachung und Überprüfung von Transaktionen.
- » **Höhere betriebliche Effizienz:** Die reine Digitalisierung von Assets optimiert die Übertragung von Eigentumsrechten. Transaktionen können daher in einem Zeitraum durchgeführt werden, der besser auf die Geschäftstätigkeit abgestimmt ist.

In Kapitel 2 wird ausführlicher erläutert, warum sich ein Blockchain-Netzwerk ideal für Unternehmen eignet.

## Vertrauen aufbauen mit Blockchain

Blockchain erhöht das Vertrauen im gesamten Unternehmensnetzwerk. Es geht nicht darum, dass Sie Ihren Geschäftspartnern nicht vertrauen können, es geht vielmehr darum, dass es darauf nicht ankommt, wenn Sie ein Blockchain-Netzwerk betreiben.

Blockchain ist besonders nützlich, um das Maß an Vertrauen zwischen allen Teilnehmern im Netzwerk zu erhöhen. Da jede Transaktion auf jeder anderen Transaktion aufsetzt, ist jede Beeinträchtigung sofort ersichtlich und alle Teilnehmer werden darauf aufmerksam gemacht. Durch diese Art der Selbstüberwachung kann sich die Notwendigkeit verringern, vom derzeitigen Maß an rechtlichen oder staatlichen Schutzmaßnahmen und Sanktionen abhängig zu bleiben, um den Ablauf geschäftlicher Transaktionen zu überwachen und zu kontrollieren. Dies übernehmen die Teilnehmer.

In Fällen, in denen eine Kontrolle durch Dritte erforderlich ist, verringert Blockchain die Belastung auf das Regulierungssystem, da es Auditoren und Regierungsbehörden die Überprüfung relevanter Details zu

Transaktionen und der Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen vereinfacht.

Blockchain schafft Vertrauen durch die folgenden fünf Merkmale:

- » **Verteilt und nachhaltig:** Das Konto wird gemeinsam genutzt, bei jeder Transaktion aktualisiert und unter den Teilnehmern nahezu in Echtzeit selektiv repliziert. Da die Blockchain-Plattform nicht Eigentum einer einzelnen Organisation ist oder von ihr kontrolliert wird, hängt deren Fortbestand auch nicht von einer einzelnen Entität ab.
- » **Sicher, privat und dauerhaft:** Berechtigungen und Verschlüsselungen verhindern den nicht autorisierten Zugriff auf das Netzwerk und gewährleisten, dass die Teilnehmer diejenigen sind, für die sie sich ausgeben. Der Datenschutz wird mithilfe von Verschlüsselungs- und/oder Partitionierungsverfahren gewährleistet, über die die Teilnehmer wahlweise Einblick in das Konto haben. Sowohl Transaktionen als auch die Identität der handelnden Parteien können verdeckt werden. Sobald Bedingungen vereinbart wurden, können die Teilnehmer keine Änderungen am Datensatz einer Transaktion mehr vornehmen. Fehler können nur durch neue Transaktionen behoben werden.
- » **Transparent und überprüfbar:** Da die Teilnehmer an einer Transaktion auf dieselben Datensätze Zugriff haben, können sie Transaktionen, Identitäten oder Eigentumsrechte überprüfen, ohne Vermittler hinzuziehen zu müssen. Transaktionen werden mit einer Zeitmarke versehen und können nahezu in Echtzeit überprüft werden.
- » **Konsensbasiert und transaktionsorientiert:** Alle relevanten Teilnehmer im Netzwerk müssen zustimmen, dass eine Transaktion zulässig ist. Dies wird durch die Verwendung von Konsensalgorithmen erreicht. In jedem Blockchain-Netzwerk können die Bedingungen festgelegt werden, unter denen der Austausch einer Transaktion oder eines Assets erfolgen kann.
- » **Koordiniert und flexibel:** Da in die Plattform geschäftliche Regelungen und Smart Contracts (die auf der Grundlage einer oder mehrerer Bedingungen ausgeführt werden) integriert werden können, entwickeln sich Blockchain-Unternehmensnetzwerke weiter und können durchgängige Geschäftsprozesse und eine Vielzahl von Aktivitäten unterstützen.

- » Erläuterungen zum „Blockchain“-Konzept
- » Gründe für die Eignung eines Blockchain-Netzwerks für Unternehmen
- » Einzelheiten zu den Teilnehmern im Netzwerk und deren Rollen

## Kapitel 2

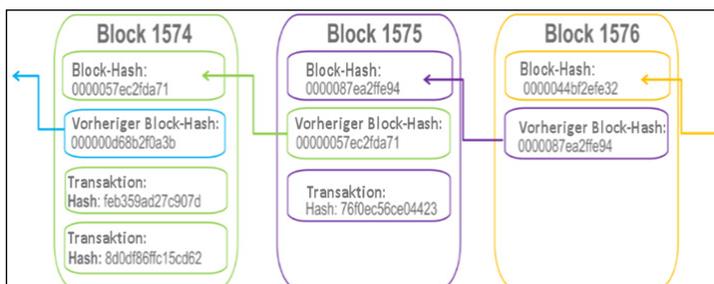
# Informationen zur Funktionsweise von Blockchain

In Kapitel 1 haben Sie ein allgemeines Verständnis erhalten, was Blockchain ist, welche Vorteile damit verbunden sind und wie es funktioniert. In diesem Kapitel möchte ich einige Hintergrundinformationen zu einem Blockchain-Netzwerk vermitteln, ohne dabei zu sehr auf die technischen Einzelheiten einzugehen.

Sie erhalten einen Einblick, wie in einem Blockchain-Netzwerk Transaktionen so abgelegt werden, dass keine Änderungen an erfassten Transaktionen vorgenommen werden können. Sie lernen die vier Konzepte kennen, die die Grundlage einer Blockchain für Unternehmen bilden. Sie erfahren außerdem mehr über die Teilnehmer im Netzwerk und deren unterschiedlichen Rollen.

## Gründe für die Bezeichnung „Blockchain“

*Blockchain* verdankt ihren Namen der Art und Weise, wie Transaktionsdaten gespeichert werden, nämlich in *Blöcken*, die untereinander in Form einer *Kette* verknüpft sind (siehe Abbildung 2-1). Wenn die Zahl der Transaktionen zunimmt, wird auch eine Blockchain größer. Blöcke erfassen und bestätigen den Zeitpunkt und die Reihenfolge von Transaktionen, die anschließend in der Blockchain protokolliert werden – in einem eigenständigen Netzwerk, in dem die von den Teilnehmern im Netzwerk vereinbarten Regelungen gelten.



**ABBILDUNG 2-1:** Blockchain speichert Transaktionsdatensätze in einer Reihe von vernetzten Blöcken.

Jeder Block enthält einen *Hash* (einen digitalen Fingerabdruck oder eine eindeutige ID), Batches der jüngsten zulässigen Transaktionen mit Zeitstempel und den Hash des vorherigen Blockes. Die Blöcke werden über den Hash des vorherigen Blocks miteinander verknüpft. Dadurch wird vermieden, dass an einem Block Änderungen vorgenommen werden oder ein Block zwischen zwei bestehenden Blöcken eingefügt wird. Auf diese Weise bestätigt jeder nachfolgende Block die Überprüfung des vorherigen Blocks und damit der gesamten Blockchain. Dies schützt die Blockchain vor Manipulationen und ist gleichzeitig ein Beleg für das wichtige Merkmal der Unveränderbarkeit.



MERKEN

Zur Verdeutlichung: Die Blockchain enthält zwar Transaktionsdaten, ist aber *kein* Ersatz für Datenbanken, Messaging-Technologie, Transaktionsverarbeitung oder Geschäftsprozesse. Die Blockchain enthält einen verifizierten Beweis für Transaktionen. Sie dient zwar im Wesentlichen als Datenbank für die Erfassung von Transaktionen, die damit verbundenen Vorteile gehen aber weit über diejenigen einer herkömmlichen Datenbank hinaus.

## Warum eignet sich eine Blockchain für Unternehmen?

Anstatt einer Blockchain, die auf dem Austausch von Kryptowährungen mit anonymen Benutzern in einem öffentlichen Netzwerk basiert (wie dies z. B. bei Bitcoins der Fall ist), handelt es sich bei einer Blockchain für Unternehmen um ein privates Netzwerk mit Berechtigungen, mit bekannten Identitäten und ohne die Notwendigkeit von Kryptowährungen.

Um die Funktionsweise einer Blockchain für Unternehmen und das damit verbundene Potenzial zur Erneuerung von Unternehmensnetzwerken besser zu verstehen, müssen Sie sich mit den vier wesentlichen

Konzepten einer Blockchain für Unternehmen vertraut machen, die in Abbildung 2-2 dargestellt sind.



ABBILDUNG 2-2: Die wichtigsten Konzepte von Blockchain für Unternehmen.

In diesem Abschnitt werden die folgenden vier Konzepte erläutert.

## Gemeinsames Konto

Konten sind nichts Neues, sondern werden bei der doppelten Buchführung bereits seit dem 13. Jahrhundert verwendet. Das Neue ist das Konzept eines gemeinsamen, verteilten Kontos, d. h. ein unveränderbarer Datensatz aller Transaktionen im Netzwerk, auf den alle Teilnehmer im Netzwerk zugreifen können. Mit einem gemeinsamen Konto werden alle Transaktionen nur einmal erfasst. So werden Mehrfachaufwände vermieden, die für traditionelle Unternehmensnetzwerke typisch sind. Das gemeinsame Konto hat folgende Merkmale:

- » Erfasst alle Transaktionen im gesamten Unternehmensnetzwerk; das gemeinsame Konto ist das System der Datenhaltung („System of Record“) und die zentrale Informationsquelle.
- » Wird von allen Teilnehmern im Netzwerk gemeinsam genutzt; jeder Teilnehmer verfügt dank Replikation über eine Kopie des Kontos.
- » Ist mit Berechtigungen verbunden, sodass die Teilnehmer nur die Transaktionen anzeigen können, für die sie autorisiert wurden. Die Teilnehmer haben Identitäten, durch die sie mit Transaktionen verknüpft sind. Sie können aber auch die Informationen über Transaktionen auswählen, für deren Anzeige andere Teilnehmer autorisiert wurden.

## Berechtigungen

Blockchains können mit oder ohne Berechtigungen sein. Bei einer Blockchain mit Berechtigungen hat jeder Teilnehmer eine eindeutige Identität. Sie dient als Grundlage für die Verwendung von Richtlinien für die Einschränkung der Teilnahme im Netzwerk und den Zugriff auf Details zu Transaktionen. Durch die Möglichkeit, die Teilnahme im Netzwerk einzuschränken, können Unternehmen Datenschutzbestimmungen einfacher einhalten, z. B. den Health Insurance Portability and

Accountability Act (HIPAA). Mithilfe von Blockchains mit Berechtigungen lässt sich zudem die Einheitlichkeit der Daten, die an die Blockchain angehängt werden, effektiver kontrollieren.

Durch die Möglichkeit, den Zugriff auf Details zu Transaktionen einzuschränken, können in der Blockchain mehr Details zu Transaktionen gespeichert werden. Außerdem können die Teilnehmer die Informationen über Transaktionen angeben, deren Anzeige sie anderen Teilnehmern ermöglichen möchten. Einige Teilnehmer können darüber hinaus für die Anzeige bestimmter Transaktionen autorisiert werden, während andere (z. B. Auditoren) Zugriff auf ein größeres Spektrum an Transaktionen erhalten. (In einer öffentlichen Blockchain können die Detailinformationen zu Transaktionen eingeschränkt werden, um die Vertraulichkeit und die Anonymität zu schützen.)

Wenn Teilnehmer A z. B. ein Asset an Teilnehmer B überträgt, sieht sowohl Teilnehmer A als auch Teilnehmer B die Details zu der Transaktion. Teilnehmer C sieht, dass A und B eine Transaktion durchgeführt haben, kann aber keine Details zu der Assetübertragung anzeigen. Wenn ein Auditor oder eine Regulierungsbehörde am Netzwerk teilnimmt, kann über Datenschutzdienste sichergestellt werden, dass sie alle Details zu allen Transaktionen im Netzwerk anzeigen können. Die Grundlage hierfür ist Verschlüsselungstechnologie, in diesem Fall die Verwendung von *digitalen Zertifikaten*.

Ein digitales Zertifikat liefert wie ein Ausweis identifizierende Informationen, ist fälschungssicher und kann verifiziert werden, da es von einer vertrauenswürdigen Behörde ausgestellt wurde. Ein Blockchain-Netzwerk beinhaltet eine Zertifizierungsbehörde, die das digitale Zertifikat ausstellt.

## Konsens

In einem Unternehmensnetzwerk, in dem die Teilnehmer bekannt und vertrauenswürdig sind, können Transaktionen durch verschiedene Arten eines *Konsens* (einer Vereinbarung) überprüft und für das Konto bestätigt werden. Dazu gehören z. B.:

- » **Teilnehmerbestätigung:** Zur Überprüfung von Transaktionen müssen die Prüfer für einen bestimmten Prozentsatz des gesamten geschäftlichen Nutzens des Netzwerks verantwortlich sein. Teilnehmerbestätigungen können zu einem besseren Schutz vor böswilligen Angriffen auf das Netzwerk beitragen, da sie Anreize für Angriffe verringern und die Durchführung von Angriffen sehr kostspielig gestalten.
- » **Mehrere Signaturen:** Die Mehrheit der Prüfer (z. B. drei von fünf) muss zustimmen, dass eine Transaktion zulässig ist.

» **Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT):** Ein Algorithmus, mit dem Streitfälle zwischen *Computingknoten* (Teilnehmern im Netzwerk) beigelegt werden, wenn ein Knoten in einer Reihe von Knoten unterschiedliche Ausgaben als die anderen Knoten generiert.

## AUSFÜHRUNGSNACHWEIS: EINE UNNÖTIGE AUSGABE FÜR EIN BLOCKCHAIN FÜR UNTERNEHMEN

Wenn die Teilnehmer anonym sind (z. B. im Bitcoin-Umfeld), ist eine Festlegung kostspielig. Im Bitcoin-Netzwerk wird der Konsens durch einen *Ausführungsnachweis* erreicht. Das Netzwerk zwingt jedes System, auf dem eine Kopie des Kontos abgelegt wurde, dazu, ein komplexes Rätsel zu lösen, das auf der jeweiligen Version des Kontos basiert. Systeme mit identischen Kopien des Kontos „arbeiten zusammen“, um das Rätsel zu lösen. Das erste Team, das das Rätsel löst, gewinnt. Alle anderen Systeme aktualisieren ihre Konten, um es mit demjenigen des siegreichen Teams abzugleichen. Der Grundgedanke ist, dass die Mehrheit gewinnt, weil sie über die meiste Verarbeitungsleistung verfügt, um das Rätsel als Erster zu lösen.

Ausführungsnachweise sind in einer öffentlichen Blockchain nützlich, z. B. derjenigen für Bitcoin, verbrauchen aber sehr viel Verarbeitungsleistung und Strom und sind somit ein kostspieliger Weg, um einen Konsens zu erreichen. Solche Kosten sind in einem privaten Unternehmensnetzwerk unnötig, in dem alle Teilnehmer bekannt sind.



MERKEN

Blockchain für Unternehmen bietet die Möglichkeit für einen *modularen Konsens*, d. h. eine Möglichkeit zur Einführung des Konsensverfahrens, das für ein bestimmtes Branchensegment als beste Lösung erachtet wird.

### Smart Contracts

Bei einem *Smart Contract* handelt es sich um eine Vereinbarung oder eine Reihe von Regeln, die eine geschäftliche Transaktion bestimmen. Er wird in der Blockchain gespeichert und automatisch als Teil einer Transaktion ausgeführt. Smart Contracts können zahlreiche vertragliche Klauseln enthalten, die vollständig oder teilweise unmittelbar anwendbar, selbst durchsetzend oder auf beide Arten gestaltet sind. Damit sollen eine höhere Sicherheit als beim herkömmlichen Vertragsrecht sowie niedrigere Kosten und weniger Verzögerungen als bei herkömmlichen Verträgen erreicht werden.

In einem Smart Contract können z. B. die vertraglichen Bedingungen festgelegt werden, unter denen die Übertragung von Unternehmensanleihen erfolgt. Oder er kann die Bedingungen einer Reiseversicherung

enthalten, die automatisch zur Anwendung kommen, wenn sich ein Flug beispielsweise um mehr als sechs Stunden verzögert.

## Teilnehmer und deren Rollen identifizieren

In einem Blockchain-Netzwerk spielen verschiedene Teilnehmer eine Rolle. Nachfolgend sind die Beschreibungen der einzelnen Teilnehmer aufgeführt:

- » **Blockchain-Benutzer:** Ein Teilnehmer (üblicherweise ein Unternehmensbenutzer) mit der Berechtigung, am Blockchain-Netzwerk teilzunehmen und Transaktionen mit anderen Teilnehmern im Netzwerk durchzuführen. Die Blockchain-Technologie wird im Hintergrund betrieben, sodass der Blockchain-Benutzer keine Kenntnis hiervon hat. In einem Unternehmensnetzwerk gibt es üblicherweise mehrere Benutzer.
- » **Regulierungsbehörde:** Ein Blockchain-Benutzer mit spezieller Berechtigung, die im Netzwerk ablaufenden Transaktionen zu überwachen. Regulierungsbehörden ist es möglicherweise untersagt, Transaktionen durchzuführen.
- » **Blockchain-Entwickler:** Programmierer, die die Anwendungen und Smart Contracts erstellen, auf deren Grundlage die Blockchain-Benutzer Transaktionen im Blockchain-Netzwerk durchführen können. Die Anwendungen dienen als Verbindung zwischen den Benutzern und der Blockchain.
- » **Blockchain-Netzwerkbetreiber:** Einzelpersonen mit der speziellen Berechtigung, ein Blockchain-Netzwerk zu definieren, zu erstellen, zu verwalten und zu überwachen. Jedes Unternehmen in einem Blockchain-Netzwerk hat einen Blockchain-Netzwerkbetreiber.
- » **Herkömmliche Verarbeitungsplattformen:** Bestehende Computersysteme, die möglicherweise von der Blockchain verwendet werden, um die Datenverarbeitung zu verbessern. Dieses System muss möglicherweise auch Anfragen an die Blockchain schicken.
- » **Herkömmliche Datenquellen:** Bestehende Datensysteme, die möglicherweise Daten liefern, die das Verhalten von Smart Contracts beeinflussen und bei der Festlegung helfen, wie die Kommunikation und Datenübertragung zwischen herkömmlichen Anwendungen und Daten und der Blockchain erfolgt – über API-Aufrufe, MQ Cloud Messaging oder beides.
- » **Zertifikatsbehörde:** Eine Einzelperson, die die unterschiedlichen Arten von Zertifikaten ausstellt und verwaltet, die zur Ausführung einer Blockchain mit Berechtigungen benötigt werden. Zertifikate müssen z. B. für Blockchain-Benutzer oder einzelne Transaktionen ausgestellt werden.

- » Das Potenzial einer Blockchain zur Vermeidung von Marktfriktionen
- » Das Bemühen um reibungslose Unternehmensnetzwerke
- » Nutzung der enormen Dynamik größerer Transparenz

## Kapitel 3

# Unternehmen mit Blockchains voranbringen

Der weltweite Handel war in der Geschichte der Menschheit der bisher wichtigste Faktor für den Wohlstand. Und Marktfriktionen sind das größte Hindernis für den Wohlstand. Im Lauf der Jahre haben Unternehmen mehrere Quellen für solche Friktionen beseitigt. Es wurden Institutionen und Instrumente entwickelt, um Vertrauen zu schaffen und Risiken bei geschäftlichen Transaktionen zu verringern. Technologische Innovationen haben dazu beitragen, Distanzen und Ineffizienzen abzubauen. Allerdings sind weiterhin viele geschäftliche Transaktionen ineffizient, kostspielig und anfällig für Sicherheitsbedrohungen.

Die Blockchain-Technologie hat das Potenzial, um viele der verbleibenden *Marktfriktionen* zu beseitigen, d. h. die Hindernisse, die zu Verzögerungen bei der Geschäftstätigkeit führen. Wenn diese Friktionen beseitigt sind, kann eine neue Organisationsstruktur entstehen, die bei der Art und Weise, wie Branchen und Unternehmen strukturiert sind, vollkommen neue Maßstäbe setzt. Sobald Transparenz die Norm ist, kann sich eine solide Vertrauensgrundlage als Impuls für die weitere wirtschaftliche Entwicklung ergeben. Teilnehmer und Assets, die bisher aus den Märkten ausgeschlossen waren, können jetzt daran teilnehmen und einen schnelleren Kapitalfluss sowie nie da gewesene Chancen auf Wohlstand schaffen.

# Arten von Marktfraktionen erkennen

Marktfraktionen sind alles, was für den Austausch von Assets hinderlich ist, d. h. alles, was zu weiteren Kosten oder Verzögerungen führt, z. B. Steuern, Regulierungen, Bürokratie, Betrugsfälle, die Einbindung von Vermittlern, Verzögerungen bei der Umsetzung von Verträgen usw. Unterschiedliche Arten von Marktfraktionen wirken sich in unterschiedlichen Branchen auf unterschiedliche Weise und in unterschiedlichem Maß aus. Sie bleiben ein Hindernis für die globale Geschäftstätigkeit und den globalen Handel und führen zu Verzögerungen oder sogar zu Stillstand. In diesem Abschnitt werden die häufigsten Arten von Marktfraktionen erläutert, die eine Blockchain beseitigen kann.

## Informationsfraktionen

*Informationsfraktionen* resultieren aus folgenden Einschränkungen:

- » **Fehlerhafte Informationen:** Die Teilnehmer an einer Transaktion haben keinen Zugang zu denselben Informationen, sodass eine Partei einen unlauteren Vorteil hat. Die Informationen können auch falsch oder uneinheitlich sein, d. h. beim Versuch, sie aufeinander abzustimmen, kann es zu fehlerhaften Entscheidungen oder Verzögerungen kommen.
- » **Nicht zugängliche Informationen:** Der potenzielle geschäftliche Nutzen großer Daten- und Informationsmengen wird durch die technischen Herausforderungen bei der Speicherung, Verarbeitung, gemeinsamen Nutzung und Analyse der Daten erheblich eingeschränkt. Viele Informationen werden daher nicht erfasst oder bleiben unzugänglich.
- » **Risiken bei Informationen:** Die Zahl der technologischen Risiken bei Informationen nimmt zu. Sie reichen von Hackerangriffen über Cyberkriminalität bis hin zu Problemen beim Datenschutz. Hinzu kommen immer höhere Kosten und eine Beschädigung des Markenimages.

## Interaktionsfraktionen

*Interaktionsfraktionen* treten dann auf, wenn entweder die Transaktionskosten zu hoch sind oder der Grad an Aufteilung zwischen den Parteien (physisch oder auf andere Weise) zu groß ist. Geschäftliche Transaktionen, die tagelang dauern und deren Verwaltung aufgrund von Vermittlern kostspielig ist, gehen häufig an flexiblere Wettbewerber verloren.



MERKEN

Interaktionsfraktionen werden häufig durch die Zahl der erforderlichen Interaktionen verstärkt. Durch die Peer-to-Peer-Architektur einer Blockchain kann die Zahl der erforderlichen Interaktionen oder Parteien zur Durchführung einer Transaktion häufig verringert werden. So verringert sich auch die Zahl der potenziellen Quellen für Interaktionsfraktionen.

## Innovationsfriktionen

*Innovationsfriktionen* sind alle (internen oder externen) Bedingungen, die die Fähigkeit eines Unternehmens beeinträchtigen, auf Marktveränderungen reagieren zu können. Hierzu gehören z. B. folgende:

- » **Institutionelle Erstarrung:** Die interne Bürokratie, herkömmliche Systeme und der natürliche menschliche Widerstand gegen Veränderungen können die Reaktionsfähigkeit eines Unternehmens beeinträchtigen.
- » **Restriktive Regulierungen:** Regulierungen können zwar erforderlich sein, um das Branchenverhalten zu kontrollieren, haben aber den Nebeneffekt, dass sich höhere Kosten und Verzögerungen ergeben.
- » **Unbekannte Sicherheitsbedrohungen:** Neue, wettbewerbsfähige Geschäftsmodelle, die auf neuen Technologien basieren, stellen Sicherheitsbedrohungen dar, auf die sich Unternehmen nicht vorbereiten können. In vielen Unternehmen führt die immer größere Unsicherheit zu einem Nachlassen des dauerhaften geschäftlichen Erfolgs. Sowohl kleine Unternehmen als auch flexible größere Unternehmen gehen daher neue Wege. Auch wenn viele keinen Erfolg haben werden, werden doch einige neue Maßstäbe für ganze Branchen setzen.

## Die Entwicklung hin zu reibungslosen Unternehmensnetzwerken

In jedem Jahrhundert ist die Zahl der Innovationen an Stellen zurückgegangen, an denen Friktionen auftraten – und Ineffizienzen haben weitere Fortschritte verhindert. Mit den ersten Beglaubigungsschreiben wurde im 14. Jahrhundert eine neue Vertrauensbasis geschaffen. Das Telefon ermöglichte Gespräche in Echtzeit über große Entfernungen. Durch das Internet konnten Friktionen sehr viel schneller als bisher beseitigt werden. Technologen und Ökonomen begannen gleichermaßen, ein völlig reibungsloses geschäftliches Umfeld zu prognostizieren. Friktionen könnten theoretisch „wegdigitalisiert“ werden.

Durch das Internet konnten einige Friktionen verringert werden, z. B. Transaktionskosten. Es hat zwar bei einigen Formen fehlerhafter Informationen zu Verbesserungen beigetragen, konnte die Probleme aber nicht vollständig lösen. Bei den verbleibenden Friktionen handelt es sich um indirekte Friktionen. Sie haben sich in der Tat zur Grundlage für Wettbewerb entwickelt, da sich Start-up-Unternehmen bemühen, Kapital aus deren Beseitigung zu schlagen.

Gleichzeitig sind aber auch andere Friktionen entstanden. Widersprüchliche internationale Regulierungen führen zu Verzögerungen bei der Globalisierung. Neue Sicherheitsbedrohungen wie z. B. Cyberangriffe

können nur mit hohem Kostenaufwand verhindert werden, und die Wiederherstellung der Systeme ist anschließend sogar noch teurer. Der Druck auf Ökosysteme nimmt durch die immer größere Zahl an Vermittlern zu, die deren Kürzungen gerne übernehmen. Die gute Nachricht ist, dass die verbleibenden Friktionen mithilfe einer neuen Technologie – Blockchain – beseitigt oder zumindest deutlich verringert werden können.

## Informationsfriktionen verringern

Unsicherheiten im Hinblick auf die Informationen, die für geschäftliche Entscheidungen benötigt werden, erweisen sich bei der Durchführung der Geschäftstätigkeit oft als Hindernis. Eine Blockchain zeichnet sich durch mehrere Merkmale aus, mit denen sich Informationsfriktionen verringern lassen. Dazu gehören:

- » **Gemeinsames Konto:** Blockchains sorgen für einen Wandel des bisherigen Grundsatzes, dass eine einzelne Person für Informationen verantwortlich ist, hin zur gemeinsamen Dokumentation über die gesamte Lebensdauer eines Assets oder einer Transaktion. Die Teilnehmer können Transaktionen validieren und Identitäten und Eigentumsrechte überprüfen, ohne Vermittler hinzuziehen zu müssen. Alle relevanten Informationen können mit anderen auf der Basis von deren Rollen und Zugriffsberechtigungen gemeinsam benutzt werden.
- » **Berechtigungen:** Eine Blockchain für ein Unternehmensnetzwerk kann als Modell eingerichtet werden, zu dem ausschließlich Mitglieder Zugang haben. Jeder Teilnehmer hat hierbei eine eindeutige Identität und die Teilnehmer müssen bestimmte Kriterien erfüllen, um Transaktionen durchführen zu können. Die Teilnehmer können Transaktionen durchführen und sich darauf verlassen, dass die Person, mit der sie geschäftlich zu tun haben, auch diejenige ist, für die sie sich ausgibt.
- » **Verschlüsselung:** Eine erweiterte Verschlüsselung zusammen mit Berechtigungen gewährleistet den Datenschutz im Netzwerk und verhindert den unberechtigten Zugriff auf Details zu Transaktionen sowie betrügerische Aktivitäten.
- » **Konsens:** Stellt sicher, dass alle Transaktionen validiert werden, bevor sie an die Blockchain angehängt werden. Die Blockchain selbst ist äußerst manipulationssicher.

## Interaktionsfriktionen beseitigen

Die Blockchain eignet sich besonders gut, um Interaktionsfriktionen zu beseitigen, da sie Hindernisse zwischen Teilnehmern bei einer Transaktion aus dem Weg räumt. Zu den Merkmalen einer Blockchain, mit denen sich Interaktionsfriktionen verringern lassen, gehören folgende:

- » **Gemeinsames Konto:** Das Eigentumsrecht für ein Asset kann zwischen zwei beliebigen Teilnehmern im Netzwerk übertragen werden. Die Transaktion wird im gemeinsamen Konto erfasst.
- » **Statusbasierte Kommunikation:** Banken kommunizieren heutzutage bei der Erledigung von Aufgaben über eine sichere Messaging-Architektur (z. B. SWIFT). Jede Bank verwaltet dabei den Status der Aufgabe lokal. Mit einer Blockchain können Banken Nachrichten senden, die den gemeinsamen Status der Aufgabe in der Blockchain darstellen. Mit jeder Nachricht wird die Aufgabe dabei in den nächsten Status ihres Lebenszyklus versetzt.
- » **Peer-to-Peer-Transaktionen (P2P):** In einer Blockchain für Unternehmensnetzwerke tauschen die Teilnehmer Assets direkt aus, ohne die Transaktion über Vermittler oder eine zentrale Kontrollstelle verarbeiten zu müssen. Dadurch verringern sich die Kosten und Verzögerungen durch die Einbindung von Vermittlern.
- » **Konsens:** Die Blockchain verwendet anstelle von Vermittlern Konsensalgorithmen, um Transaktionen zu validieren und zu autorisieren. Die Teilnehmer können Geschäfte in der Geschwindigkeit abwickeln, die besser auf ihre geschäftlichen Entscheidungen abgestimmt ist.
- » **Smart Contracts:** Mit Smart Contracts können Probleme und Verzögerungen im Zusammenhang mit Verträgen vermieden werden, da der Vertrag in die Transaktion integriert ist. Die Blockchain legt über Smart Contracts die Bedingungen fest, unter denen der Austausch einer Transaktion oder eines Assets erfolgen kann. Das mehrmalige Versenden von Dokumenten per Fax oder E-Mail für Überprüfungen, Überarbeitungen und Unterschriften ist nicht mehr notwendig.

## Innovationsfriktionen beseitigen

Innovationsfriktionen sind möglicherweise der Faktor, der sich allein mit Technologie am schwierigsten beseitigen lässt. Eine Blockchain bietet hierbei folgende Vorteile:

- » **Beseitigung von Kosten aufgrund von Komplexität:** Wenn die Abläufe in einem Unternehmen immer komplexer werden, führt das Wachstum zu einer rückläufigen Rendite. Blockchains haben das Potenzial, die Kosten aufgrund von Komplexität zu beseitigen und letztendlich die traditionellen Strukturen in einem Unternehmen zu verändern.
- » **Reduzierung der Kosten und Verzögerungen durch Regulierungsverfahren:** Durch Automatisierung kann eine Steuerung durch Regulierung zwar nicht vollständig vermieden werden, aber die Kosten und Verzögerungen aufgrund von Regulierungsverfahren können verringert werden.
- » **Ausweitung von Geschäftschancen:** Eine Blockchain kann für Unternehmen Vorteile und Nachteile zugleich haben, denn sie bietet

die Technologie, mit der Unternehmen neue wettbewerbsfähige Geschäftsmodelle entwickeln können. Einige Unternehmen werden dabei keinen Erfolg haben, während andere neue Maßstäbe für ganze Branchen setzen.

Weitere Einzelheiten, wie Marktfraktionen verringert oder vermieden werden können, finden Sie in der Studie des IBM Institute of Business Value unter [ibm.biz/blockchainstudy](http://ibm.biz/blockchainstudy).

## Transformation von Ökosystemen durch mehr Transparenz

Eine Blockchain hat das Potenzial, vollständige Ökosysteme zu verändern, da sie die Transparenz verbessert. Lieferketten sind ein gutes Beispiel für das Potenzial einer Blockchain, einen branchenübergreifenden Wandel herbeizuführen. Die anfänglichen Maßnahmen in einer Blockchain können eine schnelle Wirkung erzielen, da sie schon einen kleinen Teil der Lieferkette verändern, z. B. die verwendeten Informationen beim Import. Wenn die Daten von Frachtbriefen frühzeitiger im Prozess bei den Importterminals eintreffen würden, könnten diese effizienter planen und arbeiten. Zudem könnten Bedenken im Hinblick auf den Datenschutz ausgeräumt werden. Die Blockchain-Technologie könnte die geeigneten Daten nahezu in Echtzeit anzeigen (z. B. die Abflugzeit und das Gewicht von Containern), ohne Informationen über den Eigentümer oder den Wert der Fracht weiterzugeben. Kostspielige Verzögerungen und Verluste aufgrund von fehlenden Unterlagen könnten vermieden werden.

In größerem Umfang könnten mit Blockchains die Grundlagen für den zuverlässigen und sicheren Austausch über eine gemeinsame Logistikkette geschaffen werden. Hierüber werden zahlreiche Aktivitäten koordiniert – von der Aufteilung von Lagerfläche in einer Lagerhalle bis hin zur Optimierung des Fuhrparks und der Transportcontainer. Einzelhändler und Hersteller könnten damit Bedarfsprognosen und die Auffüllung von Lagerbeständen erheblich verbessern. Finanzinstituten würden detaillierte Angaben zur Zuverlässigkeit eines Lieferanten vorliegen, sodass sie dringend benötigte Kredite gewähren könnten, um Wachstum zu fördern. Regulierungsbehörden könnten die Herkunft von Gütern anhand von Rohstoffen nachvollziehen. Dies vereinfacht die Identifizierung von gefälschten Produkten und der Quellen für verfälschte Materialien.

In Kapitel 4 werden Beispiele für konkretere Anwendungsfälle erläutert, in denen sich die Verwendung der Blockchain-Technologie anbietet.

- » Unterschiedliche Implementierungsmöglichkeiten für Blockchain in der Industrie
- » Herausragende Leistungsfähigkeit von Blockchain in allen Branchen
- » Wie Blockchain zu Optimierungen in Unternehmen in Ihrer Branche beitragen kann

## Kapitel 4

# Blockchain in der Praxis: Anwendungsfälle

Eine gute Methode, um Blockchain zu verstehen, schätzen zu lernen und die Anwendbarkeit in Ihrem Unternehmen zu beurteilen, ist die Betrachtung von möglichen Anwendungsfällen für Blockchain. In diesem Kapitel stelle ich Ihnen eine Reihe von Anwendungsfällen aus ganz verschiedenen Branchen vor.



MERKEN

Die Anwendungsfälle in diesem Kapitel zeigen nur einen Bruchteil des Potenzials der Blockchain-Technologie. Mit dem kontinuierlichen Ausreifen der Technologie wird die Liste länger. Sie finden die aktuellsten Anwendungsfälle hier: [www.ibm.com/blockchain/for-business.html](http://www.ibm.com/blockchain/for-business.html).

## Finanzdienstleistungen

In der Finanzdienstleistungsbranche gibt es einige Beispiele für Blockchain-Anwendungsfälle.

### Gewerbliche Finanzierung

Unternehmen müssen Waren und Dienstleistungen auf Kredit kaufen. Dabei muss die Transparenz durchgängig gewährleistet sein, um Anfechtungen der Transaktionen zu vermeiden und Streitigkeiten beizulegen. IBM Global Financing (IGF) bietet seinen globalen Partnern beispielsweise Finanzierungen an. Dadurch können diese Waren und

Dienstleistungen von Anbietern kaufen und über von IBM gewährte Kredite bezahlen. IBM arbeitet mit über 4.000 Partnern und Anbietern zusammen, die alle unterschiedliche und oft inkompatible Systeme einsetzen. IBM verlagerte alle Informationen in die Blockchain und stellte sie den Benutzern als ein gemeinsames, verteiltes Konto zur Verfügung.



TIPP

Die Vorteile dieser Implementierung:

- » Vollständige Transparenz der Pipeline von der Bestellung bis zur Lieferung
- » Reduzierung der Anzahl von Streitfällen
- » Reduzierung der für die Beilegung von Streitfällen erforderliche Zeit

## Handelsfinanzierung

Unternehmen müssen die Genehmigungsprozesse für den grenzüberschreitenden Verkehr mit den verschiedensten rechtlichen Einheiten straffen, beispielsweise mit dem Zoll, der Hafenbehörde, mit Fuhrunternehmen und Schienentransportanbietern. Blockchain kann von diesen rechtlichen Einheiten eingesetzt werden, um Genehmigungen zu erteilen. Alle Parteien sind jederzeit über den Genehmigungsstatus informiert – bei der Auslieferung der Ware sowie bei der Zahltransaktion von der Bank des Importeurs zur Bank des Exporteurs.



TIPP

Die Vorteile für die Handelsfinanzierung:

- » Vereinfachung komplexer Prozesse zu einem einzigen Prozess mit allgemeinem Zugriff auf ein Schattenkonto
- » Besserer Kapitalzugriff durch Vermeidung langer Zeiten für Fehlerkorrekturen und die Beilegung von Streitfällen
- » Klare Verantwortlichkeiten der Unternehmen, Regulierungsbehörden und Konsumenten sowie mehr Vertrauen untereinander

## Internationale Transaktionen

Banken müssen wissen, wie sie „Nostro/Vostro“-Konten zu behandeln haben. „Nostro“ (unser) ist ein Konto, das eine Inlandsbank bei einer Auslandsbank in deren Landeswährung führt. *Vostro* (euer) ist die Bezeichnung der Auslandsbank zu diesem Konto. Solche Konten werden verwendet, um Handels- und Devisentransaktionen durch Abstimmung zu vereinfachen. Nostro-/Vostro-Konten können zu gespeicherten Kontentransaktionen in einer Blockchain werden, um Transparenz und

Effizienz durch den automatischen Kontenabgleich enorm zu verbessern.



TIPP

Die Vorteile:

- » Management der Transaktionen aller Nostro-/Vostro-Konten einer Bank über eine Schnittstelle
- » Mehr Transparenz des Transaktionsstatus und der aktuellen Bilanz sowie bessere langfristige Rückverfolgung
- » Konsistentes, zeitgerechtes und genaues Bild aller Nostro-/Vostro-Konten

## Versicherungswesen

Blockchain kann auch im Versicherungswesen eingesetzt werden.

Versicherungsgesellschaften brauchen eine effiziente Methode für die Verarbeitung von Ansprüchen, die Prüfung von tatsächlichen Versicherbarkeiten z. B. bei Unfällen und die gerechte und pünktliche Auszahlung von Versicherungssummen an Kunden. Bei der automatischen Verarbeitung von Versicherungsansprüchen werden die Bedingungen der Police in einen Smart Contract geschrieben, in der Blockchain gespeichert und über das Internet mit öffentlich verfügbaren Daten verknüpft. Bei einem versicherbaren Ereignis, das von einer vertrauenswürdigen Quelle gemeldet wird, wird automatisch der Versicherungsvorgang ausgelöst, der Anspruch wird gemäß den Bedingungen im Smart Contract verarbeitet und der Kunde erhält seine Zahlung.



TIPP

Die Vorteile für die Versicherungen:

- » Keine Kosten für die Verarbeitung von Versicherungsansprüchen
- » Weniger Möglichkeiten für Versicherungsbetrug
- » Höhere Kundenzufriedenheit

## Behörden

Eine Vielzahl von Behörden müssen Transaktionen erfassen und Assets verfolgen. Dies kann mit Blockchain effizienter und transparenter gestaltet werden.

Die verlässliche Erkennung von Identitäten bleibt ein Problem. Das Betrugsrisiko ist hoch und die im Hintergrund erforderlichen Sicherheitsprüfungen kostspielig. Millionen von Menschen weltweit haben

möglicherweise ihre Ausweispapiere gefälscht und sind nicht die Personen, die sie vorgeben zu sein. So sind Abermillionen von Flüchtlingen mit ihren Kindern ohne Papiere unterwegs. Menschen in armen Ländern können möglicherweise Ihre Identität nicht beweisen, weil sie keine ausreichenden Beweise haben. So können sie bestimmte Services nicht in Anspruch nehmen. Beispielsweise fordern Banken normalerweise einen festen Wohnsitz oder Rechnungen von Versorgungsunternehmen, um die Identität zu prüfen. In den Entwicklungsländern können das nicht alle Menschen nachweisen.

Behörden können Blockchain einsetzen und digital authentifizierte Geburtsurkunden ausstellen, die fälschungssicher, mit Zeitstempel versehen und für alle Menschen auf der ganzen Welt zugänglich sind. Die Vorteile:

- » Weniger Zeit und Kosten für Identitätsüberprüfungen
- » Weniger Menschenhandel
- » Transparenz bei der Zuteilung von finanzieller Unterstützung

## Supply Chain Management

Wenn in einem komplexen System von Systemen ein Fehler passiert, zum Beispiel in einem Flugzeug, dann ist es wichtig, die Herkunft jedes Ersatzteils über Supply Chain Management festzustellen – bis zur Ebene des Herstellers, des Produktionsdatums, der Charge und sogar des Produktionsmaschinenprogramms.

Blockchain speichert umfassende Details zur Herkunft jedes Ersatzteils. Diese Informationen sind für jeden Hersteller im Produktionsprozess, den Eigner des Flugzeugs, die Betreiber und die Regulierungsbehörden verfügbar.



TIPP

Die Vorteile:

- » Mehr Verlässlichkeit, denn die Herkunftsinformationen liegen nicht in den Händen eines Einzelnen
- » Höhere Effizienz, die im Prozess der Diagnose und Behebung von Fehlern durch ein Fehlerbehebungssystem zu Zeitersparnis führt
- » Nur einzelne Rückrufe und keine flottenübergreifenden und generischen Rückrufaktionen



IM INTERNET

Die Herkunft spielt auch eine große Rolle in der Nahrungsmittelversorgungskette. Hier erfahren Sie, wie Blockchain zur Verbesserung der Rückverfolgbarkeit in der Nahrungsmittelversorgungskette eingesetzt werden kann: <http://ibm.biz/FoodSupplyChain>.

## Gesundheitswesen

Im Gesundheitswesen wird ein effizienteres und sichereres System für das Management von Patientendaten, vorab autorisierten Zahlungen, Versicherungsansprüchen und für die Durchführung und Erfassung anderer komplexer Transaktionen gebraucht. Blockchain bietet vielversprechende Möglichkeiten.

### Elektronische Patientendaten

Elektronische Patientendaten werden zurzeit in Rechenzentren – in Cloud-ähnlichen Umgebungen – verwaltet. Der Zugriff ist Krankenhäusern und Netzwerken von Leistungserbringern vorbehalten. Die Zentralisierung dieser Informationen zieht Sicherheitsbedrohungen für die Daten nach sich und ist kostspielig.

Blockchain speichert alle Daten aller Patienten. Der Patient, der Arzt, die Regulierungsbehörde, das Krankenhaus, der Versicherer etc. – jeder kann die Daten granular steuern. So entsteht ein sicheres Verfahren zur Erfassung und Verwaltung der gesamten Krankengeschichte für jeden Patienten.



TIPP

Die Vorteile:

- » Manipulationssicherer Ansatz zur Speicherung von Patientendaten
- » Weniger Zeitaufwand für die Erfüllung von Versicherungsansprüchen und mehr Effizienz bei der Erstellung von Versicherungsangeboten
- » Vollständige Krankengeschichte für eine präzise Medikamentenverordnung durch die Ärzte

### Vorab autorisierte Zahlungen für medizinische Behandlungen

Wenn im Gesundheitswesen Zahlungsansprüche bearbeitet werden, müssen oft weitere Informationen eingeholt werden, da die Ansprüche häufig ohne die erforderlichen Detailinformationen eingereicht werden. Der Zahler muss die zusätzlichen Informationen anfordern, was

die Kosten erhöht und den Abrechnungsprozess in die Länge zieht. Der Abgleich der Ansprüche mit den zugehörigen erforderlichen Informationen stellt für alle Beteiligten eine Herausforderung dar.



TIPP

Blockchain kann diesen komplizierten und zeitaufwendigen Prozess vereinfachen und die Zusammenstellung sowie Bereitstellung der Informationen vereinfachen. Die Vorteile:

- » Ansprüche können effizienter und schneller geprüft und beglichen werden.
- » Das System kann alternative Services mit besserer Deckung vorschlagen.

## Das Internet der Dinge (IoT)

Weil Maschinen interagieren, kann jede relevante Interaktion von den Maschinen angezeigt und in der Blockchain erfasst werden. So werden Effizienz und Genauigkeit erhöht und die Kosten reduziert. Im Anwendungsfall aus dem Bereich der Logistik wird Blockchain eingesetzt, um IoT-Prozesse zu automatisieren.

Heute sind an Logistikprozessen viele verschiedene Parteien beteiligt: Hersteller, Spediteure, Transporteure, Zollbeamte und Versicherer. Obwohl diese Parteien häufig interagieren und voneinander abhängen, haben sie möglicherweise unterschiedliche Ziele und verwenden verschiedene Systeme für die Lieferverfolgung. Eine IoT-fähige Blockchain wird als gemeinsames Konto eingesetzt, um Liefereinheiten bei ihrer Bewegung durch das Liefersystem zu erfassen. Smart Contracts können automatisch durch die IoT Foundation aktualisiert und so optimiert werden, dass sie den IoT-fähigen internationalen Handel in der Blockchain nutzen.



TIPP

Die Vorteile:

- » Mehr Transparenz im Lieferprozess verbessert die Effizienz.
- » Mehr Vertrauen, denn alle Transaktionen werden unlöschar erfasst.
- » Die Genauigkeit wird verbessert und die Kosten werden durch die IoT-Beteiligung gesenkt.
- » Alle Beteiligten können Geschäftsprozesse durch IoT optimieren und automatisieren.
- » Die Zukunftsvision ermöglicht „Frachtautonomie.“

- » Die Hyperledger-Vision
- » Der Unterschied zwischen Hyperledger und Hyperledger Fabric
- » Wie IBM Entwickler bei Innovationen mit Blockchain unterstützt

## Kapitel 5

# Hyperledger, ein Projekt der Linux Foundation

**H**yperledger, ein Projekt der Linux Foundation, ist eine Open Source-Community, die zur Weiterentwicklung der Technologie beiträgt und eine Vorreiterrolle einnimmt. Hyperledger vereinigt Entwickler-Communities, die die Open-Source-Blockchain und verwandte Technologien entwickeln, quasi unter einem Dach. Hyperledger wurde im Dezember 2015 von 17 Unternehmen gemeinsam angekündigt und formell aus der Taufe gehoben. Das Ziel war die Weiterentwicklung der Blockchain-Technologie für den branchenübergreifenden Einsatz durch Unternehmen. Die Community hat nun weltweit über 130 Mitglieder und ist das am schnellsten wachsende Projekt in der Geschichte der Linux Foundation.



MERKEN

Hyperledger wird von der Linux Foundation betreut, die Tools bereitstellt sowie Schulungen und Events ausrichtet, um Open-Source-Projekte zu fördern. Der Beitrag von IBM hieß ursprünglich *Open Blockchain* und wird heute *Fabric* genannt. Es ist wohl das wichtigste und größte Projekt. Intel hat mit „Sawtooth Lake“ zu dem Projekt beigetragen. Hierbei handelt es sich um eine Blockchain-Technologie, die den PoET-Konsens (Proof of Elapsed Time) beinhaltet. Weitere bemerkenswerte Projekte sind „Iroha“ (eine C++-Blockchain-Plattform) und „Cello“ (eine schnelle Methode für die Implementierung der Blockchain auf Cloud-Plattformen). Die Idee ist, dass Hyperledger weniger eine einzige Plattform ist wie Ethereum, sondern vielmehr wie das Apache-Projekt funktionieren soll: Mehrere frei verfügbare Open-Source-Projekte sind unter einem Dach vereint und zeichnen sich idealerweise bis zu einem gewissen Grad durch Interoperabilität aus.

Weitere Informationen zum Hyperledger-Konzept als „Dachorganisation“ finden Sie hier: <http://ibm.biz/UmbrellaHyperledger>.

## Die Hyperledger-Vision

Die Vision der Hyperledger-Gründer ist, zuverlässige und effiziente Standards für die Blockchain-Kontentechnologie bereitzustellen, um die generelle kommerzielle Einführung zu fördern. Zukünftige Anwendungen werden es mit einer Riesenumenge an vernetzten verteilten Datenbanken und Blockchains zu tun haben. Jede wird auf die Erfordernisse ihrer Nutzer spezialisiert sein und mit anderen Konten bei Bedarf kommunizieren können.

Ein weiteres Ziel von Hyperledger ist die Bereitstellung einer modularen Blockchain-Technologie, die eine funktionsreiche und benutzerfreundliche Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) und zahlreiche Kernmodule bietet, die einfache Entwicklung und problemlose Interoperabilität zulassen. Die API muss so flexibel sein, dass außerhalb vom Hyperledger-Kern erstellte Blockchains auf einfache Weise mit den Komponenten und Blockchains innerhalb interagieren können.

## HYPERLEDGER UND HYPERLEDGER FABRIC: WAS IST DER UNTERSCHIED?

*Hyperledger* ist ein kooperatives Open Source-Projekt der Linux Foundation zur Entwicklung einer für Unternehmen geeigneten Blockchain-Technologie. *Hyperledger Fabric* ist die Implementierung eines Blockchain-Framework und eines der Hyperledger-Projekte, das von der Linux Foundation gehostet wird. Seine modulare Architektur ist modular aufgebaut und bietet austauschbare Services unter Verwendung der Containertechnologie.

- Unterstützung für eine große Vielzahl an Branchenanwendungsfällen mit unterschiedlichen Anforderungen
- Konformität mit gegenwärtig geltenden Statuten und Verordnungen
- Unterstützung für geprüfte Identitäten sowie private und vertrauliche Transaktionen
- Unterstützung für genehmigte gemeinsame Konten
- Förderung von Performance, Skalierbarkeit, Überprüfbarkeit, Identitätsschutz, Sicherheit und Datenschutz
- Reduzierung der mit den Ausführungsnachweisen verbundenen, aufwendigen Berechnungen

Hyperledger zielt außerdem darauf ab, dass nicht autorisierte Teilnehmer bei der Prüfung von Konten möglichst keine Identitäten und Verhaltensmuster von an einem Netzwerk Beteiligten erkennen können. Blockchain-Benutzer müssen in der Lage sein, eine bestimmte Geschäftslogik und spezielle Transaktionsparameter als vertraulich zu klassifizieren, sodass diese für jeden unzugänglich sind, der nicht zu den Projektbeteiligten gehört.

## Hyperledger Fabric

Hyperledger Fabric bietet ein Framework für die Entwicklung von Blockchain-Lösungen mit einer modularen Architektur, mit modularen Implementierungen und mit der Containertechnologie. Hyperledger Fabric nutzt Open-Source-Best-Practices und fördert Vertraulichkeit, Skalierbarkeit und Sicherheit in Unternehmensumgebungen.

Im Gegensatz zu anderen Blockchain-Implementierungen wie Bitcoin oder Ethereum bietet Hyperledger Fabric alle vier Schlüsselemente von Unternehmens-Blockchains:

- » **Netzwerk mit Genehmigungen:** Kollektiv definierte Mitgliedschaft mit Zugriffsrechten innerhalb Ihres Unternehmensnetzwerks
- » **Vertrauliche Transaktionen:** Bietet Unternehmen die Flexibilität und Sicherheit, um Transaktionen ausgewählten Teilnehmern mit den richtigen Verschlüsselungsschlüsseln anzuzeigen.
- » **Kein Einbezug von Kryptowährungen:** Mining und teure Berechnungen sind nicht erforderlich, um Transaktionen abzusichern.
- » **Programmierbarkeit:** Die eingebettete Logik in Smart Contracts wird eingesetzt, um Unternehmensprozesse im gesamten Netzwerk zu automatisieren.

IBM ist ein Gründungsmitglied von Hyperledger und hat 44.000 Zeilen Blockchain-Code unter der ursprünglichen Bezeichnung Hyperledger Fabric gespendet. Der IBM Beitrag außer dem Code:

- » IBM unterstützt einen breiten und branchenübergreifenden Open-Source-Ansatz, der das Potenzial und die Verbreitung von Blockchain fördert.
- » IBM ist der Überzeugung, dass Hyperledger die Entwickler in allen Branchen dabei unterstützt, sich auf die Erstellung von zuverlässigen Anwendungen und Plattformen zu konzentrieren, damit viele verschiedene Arten von Unternehmenstransaktionen über das Internet ausgeführt werden können.

» IBM hat beträchtlich in Forschung und Entwicklung investiert, um Blockchain-Anwendungen für die Industrie verfügbar zu machen, und hat seinen Code und seine Wissensressourcen zur Verfügung gestellt.



MERKEN

Damit Blockchain ihr volles Potenzial ausschöpfen kann, ist ein Ansatz mit offenen Standards unerlässlich. Nur so kann Blockchain auf breiter Basis eingeführt werden und Innovationen ermöglichen.



TIPP

Informieren Sie sich im Hyperledger Rocket Chat Channel unter [chat.hyperledger.org](http://chat.hyperledger.org) und beteiligen Sie sich an der wachsenden Community von über 5.000 Entwicklern, die bereits mit Hyperledger-Technologien arbeiten.

## Wie kann IBM Entwickler bei Innovationen mithilfe von Blockchain unterstützen?

IBM legt das Potenzial von Blockchain frei. IBM setzt sich für breiteren Zugriff und mehr Offenheit ein. Als eines der weltweit führenden Forschungsunternehmen hat sich IBM zum Ziel gesetzt, neue Möglichkeiten für die Förderung der Blockchain-Wissenschaft zu erkunden – für breiteren Zugriff und mehr Offenheit.

### IBM bietet eine einfach zugängliche Cloud- und Entwicklungsplattform

Die Implementierung von Blockchain-Lösungen in der IBM Cloud ist die einfachste Möglichkeit für einen schnellen Start. IBM bietet eine Reihe von Cloud-basierten Lösungen, damit Sie Anwendungen auf einfache Weise entwickeln und gleichzeitig Sicherheit, Verfügbarkeit und Performance eines Blockchain-Netzwerks mit Genehmigungen testen können.



MERKEN

IBM Blockchain-Netzwerke wurden entwickelt, um die Vorteile einer dezentralen Kontrolle zu genießen. Einige Cloudumgebungen sind allerdings anfällig für Sicherheitslücken. IBM hat in Zusammenarbeit mit Sicherheitsexperten, Kryptografen, Hardwareexperten und Forschern grundlegende Cloud-Services für manipulationssichere und vertrauenswürdige Blockchain-Netzwerke entwickelt.

### IBM Blockchain on Bluemix

Mit dem Blockchain-Service auf Bluemix erstellen und implementieren Sie ein Blockchain-Netzwerk auf der Basis von Hyperledger Fabric. IBM

Blockchain on Bluemix bietet einen Hochsicherheitsplan, der eine isolierte Umgebung für Unternehmensnetzwerke bereitstellt. Der Plan erweitert die Startfunktionen innerhalb einer isolierten Umgebung, die in einer sicheren Infrastruktur läuft. Er bietet ein hohes Maß an Sicherheit und schließt Lücken für unberechtigten Zugriff und Manipulation. Zu den Schlüsselfunktionen des Plans gehören folgende:

- » Die Blockchain-Betriebsumgebung schützt die Hostadministratoren und stellt nachweislich sicher, dass die Blockchain in der vereinbarten Art und Weise funktioniert.
- » Eine hohe Stufe der Vertrauenswürdigkeit (Evaluation Assurance Level) stellt den Schutz in Umgebungen sicher, in denen Blockchain-Peers isoliert von anderen Peers und Beteiligten arbeiten. Dadurch werden Lecks mit Informationsflüssen in Umgebungen anderer verhindert.
- » Kryptooptimierung unterstützt eine Umgebung, die Hashverfahren und die Erstellung von digitalen Unterschriften auf optimierten Akzeleratoren fördert, die keine CPU-Performance verbrauchen.
- » FIPS 140-2 (der höchste Standard für die Informationsverarbeitung) unterstützt den Einsatz von Blockchain in regulierten Branchen wie der Finanzbranche, im Gesundheitswesen und bei Behörden.



IM INTERNET

Weitere Informationen über die Optionen von IBM Blockchain on Bluemix finden Sie hier: [www.ibm.com/blockchain/offerings.html](http://www.ibm.com/blockchain/offerings.html).

## Hyperledger-Fabric-Images on DockerHub

Es ist möglich, Hyperledger-Fabric-Images direkt aus dem DockerHub zu ziehen und Ihr eigenes lokales Blockchain-Netzwerk zu erstellen. Implementieren und betreiben Sie ein Blockchain-Netzwerk mit IBM zertifizierten Scripts und Images von Docker Compose. Weitere Informationen für den Start finden Sie unter: <http://ibm.biz/QuickStartGuide>.



TIPP

Nach der Erstellung eines Netzwerks können Sie Ihren ersten Chaincode entwickeln: Absolvieren Sie diesen Kurs, um eine Chaincode-Auszeichnung zu erhalten: <http://ibm.biz/BlockchainChaincodeCourse>.

## Individuelles Lernen und Branchen-Know-how

Wenn Sie bis hierhin gelesen haben, möchten Sie sicher bald mit Blockchain arbeiten. Möglicherweise brauchen Sie Hilfe dabei, Kollegen aus Ihrem Unternehmen ins Boot zu holen. Informationen dazu finden Sie in diesem Abschnitt.



TIPP

IBM entwickelt eine Reihe von Blockchain-Lösungen für Kunden in verschiedenen Branchen. IBM Bluemix Garage for Blockchain ist ein gemeinsamer Workshop, in dem Sie für Sie interessante Blockchain-Anwendungsfälle durcharbeiten und Ihren besten ersten Piloten für die Technologie bestimmen.

Das Projektmodell von IBM Bluemix Garage for Blockchain besteht aus den folgenden drei Stufen:

- » **Konversation und Demonstration:** Eine 90-minütige interaktive Sitzung mit dem Teammitglied von IBM Bluemix Garage for Blockchain und dem Kunden. Die Sitzung wird vorzugsweise von Angesicht zu Angesicht geführt, Web-, Video- oder Telefonkonferenzen sind aber auch möglich. IBM erklärt die Blockchain-Technologie aus unternehmerischer Sicht und vermeidet technische Fachsprache. Es wird erklärt, was Blockchain für Unternehmen erreichen kann. Des Weiteren wird ein kurzer, interaktiver Anwendungsfall live demonstriert (siehe Kapitel 4 mit einigen beispielhaften Anwendungsfällen).
- » **Praktische Übung zur Technologie:** Bei diesem eintägigen, sehr interaktiv angelegten Workshop werden detaillierte Kenntnisse zur Blockchain-Technologie vermittelt. In einer Kombination aus Präsentationen und geführten praktischen Übungen vertiefen Sie sich je nach individuellem Bedarf in die Blockchain-Technologie.
- » **Das erste Projekt:** Das erste Projekt beginnt mit einem zweitägigen IBM Design Thinking-Workshop, in dem Sie den Anwendungsfall zusammen mit IBM aus der Perspektive des Endbenutzers anschauen. IBM plant anschließend die schrittweise, agile Entwicklung einer lieferbaren Finite-Skala-Lösung zu der geschäftlichen Anforderung (dem Anwendungsfall). Sie wird dann über eine Reihe kurzer, agiler Entwicklungssprints in die Praxis umgesetzt. Diese Sprints werden normalerweise von einem kleinen Team aus Vertretern von IBM Bluemix Garage for Blockchain und vom Kunden durchgeführt. Darin wird unser Blockchain-Know-how mit dem Wissen des Kunden zum Anwendungsfall und Unternehmensszenario kombiniert.

Wenn Unternehmen an der Blockchain-Strategie, -Planung und -Implementierung arbeiten, stellt IBM Global Business Services (GBS) kompetente Berater weltweit bereit, die Ihre Fragen beantworten und erste Projekte erarbeiten.

- » Die größten Vorteile von Blockchain für Sie
- » Auswahl eines repräsentativen Anwendungsfalls und Formulierung von Zielen
- » Identifizieren einer Plattform für die Erstellung Ihrer ersten Anwendung
- » Zusammenarbeit mit Ihren Peers in einer verlässlichen Community

## Kapitel 6

# Zehn Schritte zu Ihrer ersten Blockchain-Anwendung

Nachdem Sie die gestalterischen Möglichkeiten von Blockchain für Ihr Unternehmen kennengelernt haben, wollen Sie sicher wissen, mit welchen Schritten Sie die Lösung in Ihrem Unternehmen und in Ihrer Branche implementieren können. Genau das erfahren Sie an dieser Stelle. Ich stelle Ihnen die zehn Schritte zu Ihrer ersten Blockchain-Anwendung vor.

## Beurteilen Sie, ob sich Blockchain für Ihre Branche eignet.

Mit zunehmendem Wissen über Blockchain stellen Sie vielleicht fest, wie sehr sich die Blockchain-Technologie bereits auf Ihre Branche auswirkt. Vielleicht begegnen Sie auch schon bestimmten Blockchain-Anwendungen, die sich offensichtlich als Lösungen für aktuelle Probleme eignen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Blockchain einen Platz in Ihrer Branche hat, beantworten Sie die folgenden Fragen:

- » Werden in meinem Unternehmensnetzwerk Vertragsbeziehungen verwaltet?

- » Muss Ihr Unternehmen Transaktionen verfolgen, an denen mehr als zwei Parteien beteiligt sind?
- » Ist das aktuell implementierte System in hohem Maße komplex oder teuer, was möglicherweise auf die Notwendigkeit vermittelnder Funktionen oder eines zentralen Steuerungspunkts zurückzuführen ist?
- » Kann Ihr Netzwerk von einem höheren Maß an Vertrauen, Transparenz und Rechenschaftspflicht bei der Datenhaltung profitieren?
- » Ist das aktuelle System fehleranfällig aufgrund von manuellen Prozessen oder Doppelarbeit?
- » Ist das aktuelle Transaktionssystem anfällig für Betrug, Cyberangriffe und Benutzerfehler?

Wenn die Antwort auf eine dieser Fragen „Ja“ lautet, kann Ihre Branche wahrscheinlich von Blockchain profitieren.

## Verzögerungen in den Unternehmensprozessen identifizieren

Untersuchen Sie Ihre aktuellen Unternehmensprozesse nach Ineffizienzen, besonders nach Prozessschritten, die zu Verzögerungen, Frustrationen, Fehlern und Doppelarbeit führen. Die Fragen im vorherigen Abschnitt geben Ihnen Hinweise.



TIPP

Beantworten Sie die eher allgemeine Frage: „Welche Herausforderungen stellen sich mir aktuell in meinen Transaktionsnetzwerken?“

## Die Möglichkeiten von Blockchain herausfinden

Nachdem Sie die Herausforderungen in Ihrem Transaktionsnetzwerk identifiziert haben, schauen Sie sich verschiedene Blockchain-Attribute an, die die Ineffizienzen und Kosten abmildern und andere Probleme lösen können. Zum Beispiel: Wenn fehlendes Vertrauen zu Reibungen führt, kann das gemeinsame Blockchain-Konto für mehr Transparenz von Transaktions- und Asset-Historien sorgen und auf diese Weise das Vertrauen stärken. Wenn Geschäftsvereinbarungen oder -regeln zu Verzögerungen führen, können Smart Contracts eine Lösung darstellen.

Das Ziel dieses Schrittes ist es herauszufinden, wie Blockchain dazu beitragen kann, bestimmte Herausforderungen zu meistern.

## Einen geeigneten Anwendungsfall auswählen

Vergewissern Sie sich bei der Auswahl eines Anwendungsfalls, dass er sich auch dafür eignet, was Sie erreichen wollen. Der Anwendungsfall muss zu einer wirklichen Wertsteigerung führen, nicht nur zu einer Verbesserung, die man auch mit irgendeiner ausgereiften Technologie erreicht hätte. Ihr Anwendungsfall muss den folgenden vier Tests standhalten:

- » **Konsens:** Existiert im Unternehmensnetzwerk Einvernehmen darüber, dass jede Transaktion relevant ist, und stellt dies einen Vorteil dar?
- » **Herkunft:** Ist das Vorhalten eines lückenlosen Prüfprotokolls wichtig?
- » **Unveränderbarkeit:** Ist es wichtig, dass die gesamte Transaktionskette manipulationssicher ist?
- » **Endgültigkeit:** Wird ein gemeinsam verabredetes „System der Datenhaltung“ im gesamten Unternehmensnetzwerk gebraucht?



TIPP

Wählen Sie einen Anwendungsfall, der organisatorisch weniger komplex ist, damit Sie sich nicht bereits zu Beginn Ihrer Blockchain-Reise überfordern.

## Zielsetzung für Ihr Blockchain-Netzwerk festlegen

Formulieren Sie nach der Auswahl eines geeigneten Anwendungsfalls ein klares und messbares Ziel für Ihr erstes Projekt. Welches Problem möchten Sie lösen oder welche Verbesserung möchten Sie mit der Blockchain-Technologie erreichen? Wie können Sie den Erfolg Ihres ersten Projekts messen?

Möchten Sie die Zeit für die Lösung von Streitfällen verkürzen? Möchten Sie die Verarbeitung von Ansprüchen beschleunigen? Möchten Sie den Kapitalfluss verbessern? Möchten Sie die Betrugsfälle in Ihrem Netzwerk eindämmen? Das sind nur einige mögliche Ziele, die Sie mit Hilfe eines Blockchain-Netzwerks erreichen können.

# Abhängigkeiten identifizieren

Wenn Sie einen geeigneten Anwendungsfall ausgemacht haben, überlegen Sie sich, was Sie außer den bereits vorhandenen internen Ressourcen noch brauchen, um Ihr erstes Blockchain-Projekt zu beginnen. Brauchen Sie einen Servicepartner für die Implementierung Ihres ersten Projekts? Brauchen Sie eine Plattform oder Struktur, mit der Sie bestimmte Ziele in Bezug auf gesetzliche Bestimmungen oder Compliance erreichen können? Da die Transaktionsverarbeitung quasi zum Mannschaftssport geworden ist, ist ein Blockchain-Netzwerk am erfolgreichsten, wenn mehrere Parteien beteiligt sind. Mit wachsender Blockchain wird das Netzwerk immer wertvoller und effizienter. Unternehmen müssen ein neues Modell von ökosystembasierten Prozessen einführen. Es ist wichtig, damit jetzt zu beginnen.

# Blockchain-Anbieter und -Plattform auswählen

Wählen Sie Anbieter und Plattform aus, die sich am besten für Ihre Branche und Ihre Geschäftsanforderungen eignen. Wenn Sie die Eignung verschiedener Anbieter und Plattformen vergleichen, beantworten Sie die folgenden Fragen:

- » Brauchen Sie ein Netzwerk mit Genehmigungen?
- » Müssen Sie die Identitäten in Ihrem Unternehmensnetzwerk kennen? Zum Beispiel, um gesetzliche Bestimmungen wie das Geldwäschegesetz umzusetzen. Oder müssen Sie die Identität Ihrer Kunden kennen?
- » Gibt es einen häufigen Austausch mit anderen, der automatisiert oder programmiert werden könnte, um wertvolle Zeit zu gewinnen und Ressourcen zu entlasten?
- » Würden Sie von Transaktionen profitieren, die in Minuten anstatt Tagen oder Wochen ausgeführt werden können?

Um eine Plattform zu finden, die Ihre Anforderungen erfüllt, beachten Sie die Optionen in Kapitel 5.

# Chaincode entwickeln und implementieren

Der nächste Schritt in Ihrem ersten Blockchain-Projekt ist die Entwicklung und Implementierung einer Blockchain-Anwendung und eines Blockchain-Netzwerks.



TECHNISCHES

Informationen zur Erstellung eines Blockchain-Netzwerks und zum Beginn der Codierung finden Sie in „IBM Blockchain 101: Schnellstart für Entwickler“ unter <http://ibm.biz/QuickStartGuide>.

## Anwendung und Netzwerk testen und optimieren

Der letzte Schritt bei der Erstellung und Implementierung Ihrer ersten Blockchain-Anwendung ist ein fortlaufender Prozess. Überwachen Sie Ihre Anwendung und Ihr Netzwerk. Mit den Lernfortschritten können Sie Verbesserungen durchführen und Ihre Lösung zu einer breiteren Implementierung weiterentwickeln.



TECHNISCHES

Informationen und Dokumentation zum Testen Ihres Blockchain-Netzwerks finden Sie hier: <http://ibm.biz/TestNetwork>. Für das Implementieren und Testen Ihres Blockchain-Netzwerks ist der Dashboard Monitor ein wertvolles Tool. Weitere Informationen zum Dashboard Monitor finden Sie hier: <http://ibm.biz/DashboardMonitor>.

## Den Hyperledger-Rocket-Chat-Kanal nutzen



TECHNISCHES

Informieren Sie sich im Hyperledger Rocket Chat Channel unter [chat.hyperledger.org](http://chat.hyperledger.org) und beteiligen Sie sich an der wachsenden Community, die bereits mit Hyperledger-Technologien arbeitet. Hier erhalten Sie Antworten auf alle Fragen bei der Entwicklung Ihres Netzwerks, Sie können besprechen, an welchen Projekten Sie mit Ihren Kollegen arbeiten und werden Teil der Community, während die Hyperledger Blockchain-Technologien für Unternehmen weiterentwickelt werden.

# Notizen

# Notizen

# Notizen

# Neue Maßstäbe in Unternehmensnetzwerken mit Blockchain

*Blockchain For Dummies*, eine limitierte Auflage von IBM, vermittelt ein Verständnis der Grundlagen von Blockchain, der Funktionsweise und der Möglichkeiten, wie sich damit Unternehmensnetzwerke verbessern lassen. Sie erfahren, wie Sie diese innovative Technologie in Ihrer Branche einsetzen und noch heute mit der Entwicklung auf der Basis von Blockchain beginnen können.

## In diesem Buch...

- Was ist Blockchain (und was nicht)
- Das geschäftliche Potenzial von Blockchain
- Verwendung von Blockchain in verschiedenen Branchen
- Einzelheiten zum Hyperledger-Projekt und der zugehörigen Struktur
- Entwicklung der ersten Anwendung



**Manav Gupta** ist CTO bei IBM Cloud Canada, publizierter Autor, IBM Master Inventor, Mitglied der IBM Academy of Technology und IBM Senior Certified IT Architect. Manav hat mehrere erstmals durchgeführte Projekte in Nordamerika in den Bereichen Cloud, Big Data und zuletzt Blockchain geleitet.

for  
**dummies**<sup>®</sup>

ISBN: 978-1-119-48508-7  
Teilenummer: XIM12354-DEDE-00  
Nicht für den Weiterverkauf

# **WILEY END USER LICENSE AGREEMENT**

Go to [www.wiley.com/go/eula](http://www.wiley.com/go/eula) to access Wiley's ebook EULA.