

Blockchain-Technologien für Öffentliche Auftraggeber

Juli 2020
Copyright © 2020, Oracle and/or its affiliates
Public

TABLE OF CONTENTS

Was ist Blockchain?	3
Funktionsweise und Merkmale der Blockchain Technologie	4
Blockchain in öffentlichen Verwaltungen	5
Anwendungsfälle für Blockchain in öffentlichen Verwaltungen	6
Herausforderungen beim Blockchain Einsatz	7
Oracle Blockchain Platform	8
Basiert auf Open Source	8
Unternehmensreife Lösung in der Cloud und On-Premise	8
Einfache Handhabung	9
Einfache Integration	10
Hybride Deployments	10
Analyse der Transaktionsdaten	10
Oracle Blockchain Platform im Einsatz	11
Einsatzbereite Blockchain-Anwendungen	12
Weitere Informationen	13

Die Diskussion um die Blockchain Technologie hat längst das Kryptowährungs-Umfeld verlassen und findet zunehmend in anderen Bereichen statt. Dabei macht der anfängliche Hype um diese Technologie immer mehr den konkreten Anwendungen in verschiedenen Industrien Platz, wie Logistik (insbesondere Lieferketten), Handel (zum Beispiel Herkunftsnachweise der Materialien), Energie, Finanzen und Gesundheitswesen.

Aber auch vor der Anwendung in den öffentlichen Verwaltungen macht die Blockchain-Technologie nicht halt. In mehreren Ländern werden Blockchain-basierte Anwendungen in öffentlichen Verwaltungen bereits genutzt. Auch in Deutschland hat die Bundesregierung das Potential der Technologie erkannt, und so die Ziele und Rahmenbedingungen für ihren Einsatz im Papier „Blockchain-Strategie der Bundesregierung“, das von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und dem Bundesministerium der Finanzen (BMF) verfasst wurde, verabschiedet. Als Mitglied der Europäischen Blockchain Partnerschaft (EBP) arbeitet Deutschland auch an der Europäischen Blockchain Services Infrastruktur (EBSI) mit.

“Oracle Blockchain Platform enables us to transparently record and share the source of all raw materials using distributed ledger, which prevents unethically sourced minerals from passing through the supply chain.”

Douglas Johnson-Poensgen
CEO
Circulor

“Healthcare infrastructures rely on siloed data, with each institution keeping independent records of the same information. Oracle Blockchain Platform enables our HealthSync Platform to aggregate data in a distributed ledger, giving providers a secure, single source of truth for better decision making.”

Moses Rajan
CEO
HealthSync Inc.

WAS IST BLOCKCHAIN?

Eine Blockchain kann man als ein verteiltes, dezentrales Register bezeichnen, das Transaktionen in chronologischer Reihenfolge unveränderbar und nachvollziehbar speichert und miteinander verkettet. Mit anderen Worten: Blockchain ist ein sicheres Logbuch für Transaktionen. Als technologischer Ursprung von Blockchain wird eine Kryptowährung namens Bitcoin angesehen, deren Konzept und Eigenschaften in einem anonymen Whitepaper im Jahr 2008 beschrieben wurden. Basierend auf diesen Eigenschaften wurden seitdem andere Blockchain Implementierungen entwickelt, die den Umfeld der Kryptowährungen längst verlassen haben. Was das für Eigenschaften sind, die die Blockchain-Technologie für so viele Bereiche interessant machen, wird im Folgenden eingegangen.

FUNKTIONSWEISE UND MERKMALE DER BLOCKCHAIN TECHNOLOGIE

An sich stellt die Blockchain-Technologie keine Neuerfindung dar. Es ist vielmehr eine Kombination bewährter Technologien, die - auf neue Art zusammengesetzt - die Blockchain so interessant machen.

Ein Blockchain Netzwerk, der als Peer-to-peer Netzwerk organisiert ist, besteht aus mehreren gleichberechtigten Teilnehmern (Knoten), die im Netz verteilt und miteinander direkt verknüpft sind (P2P-Netzwerk). Jeder Teilnehmer verfügt über eine Kopie der Blockchain, in der alle zwischen den Teilnehmern getätigte Transaktionen in Blöcke zusammengefasst, eingetragen werden. Alle Blöcke/Transaktionen sind kryptographisch gesichert und über Hash-Werte so miteinander verbunden, dass sie technisch nicht ohne weiteres änderbar sind.

Die wichtigsten Merkmale der Blockchain lassen sich folgendermaßen zusammen fassen:

Dezentralisierung: Daten werden nicht zentral gehalten, sondern auf viele Knoten im Netzwerk verteilt. Dabei verfügen alle Knoten über vollständige Kopie der Blockchain. Das sorgt u.a. für Ausfallsicherheit.

Unveränderlichkeit: Blöcke können nur angehängt, aber nicht verändert werden. Eine validierte Transaktion kann daher weder geändert noch rückabgewickelt werden und bleibt für immer in der Blockchain.

Transparenz und Nachvollziehbarkeit: Neue Einträge in eine Blockchain werden an alle Teilnehmer im Blockchain-Netzwerk verteilt, so dass jeder Teilnehmer über eine immer aktuelle Kopie der Blockchain verfügt.

Kryptografie-basierte Sicherheit: Transaktionen sind mittels mathematischer Verfahren gegen nachträgliche Manipulation geschützt. Dabei macht die Nutzung der modernen asymmetrischen Verschlüsselungstechnologien die Daten in einer Blockchain besonders sicher.

Konsensbildung: Konsensmechanismen beschreiben, auf welche Weise Teilnehmer einer Blockchain die Einigung über das Eintragen der Transaktionen in die Blockchain finden. Desweiteren stellen die Konsensverfahren sicher, dass nur zulässige Datensätze akzeptiert werden (Validierung) und dass die gespeicherten Versionen der Blockchain auf allen Knoten identisch sind. Konsensmechanismen können bei verschiedenen Blockchain-Implementierungen unterschiedliche Algorithmen benutzen. Der „Proof of Work“ bei Bitcoin ist zum Beispiel sehr energie- und zeitaufwendig. Andere Blockchains nutzen andere Konsensverfahren, die viel schneller und weniger aufwendig sind.

Smart Contracts: Ein Smart Contract ist ein elektronischer Vertrag, der hinterlegte Regeln überwacht und definierte Aktionen beim Vorliegen eines Trigger-Events automatisch ausführen kann. Man bezeichnet Smart Contracts auch als Business Logic (bzw. Programm-Code) der Blockchain. Smart Contracts werden von Applikationen (Clients) initiiert, die Geschäftstransaktionen ausführen wollen. Die Daten über diese Transaktionen werden dann über Smart Contracts in die Blockchain eingetragen.

Blockchain-Netzwerke gibt es in mehreren Ausprägungen: Public vs Private und Permissioned vs Permissionless. Die zwei wichtigsten Ausprägungen sind:

Public/Permissionless - jeder kann teilnehmen und hat Zugriff auf Informationen in der Blockchain. Teilnehmer sind nicht bekannt. Die Sicherheit und der Schutz vor Betrug erfordern meistens rechen- und energieaufwendige Konsensusmechanismen.

Permissioned – Teilnehmer werden zur Teilnahme eingeladen und ihre Identität ist dem Netzwerk-Gründer bekannt. Konsensusprotokolle erfordern kein grosses

“We are leveraging blockchain to simplify complex shipping documentation processes and improve customers’ operational efficiency by building a collaborative network. Oracle Blockchain Cloud Service enables a shorter application delivery lead time with 30% productivity gains compared to other solutions.”

Steve Siu

CEO, CargoSmart Limited

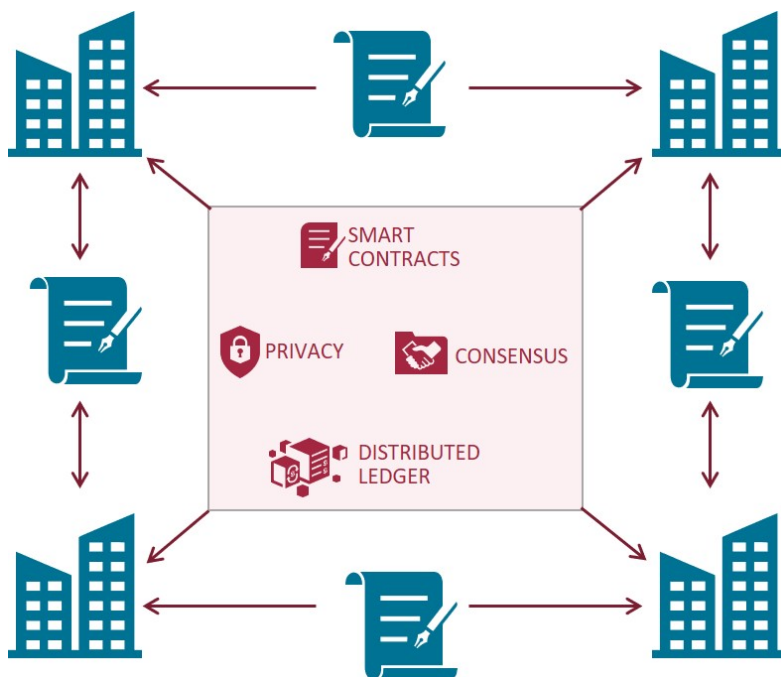
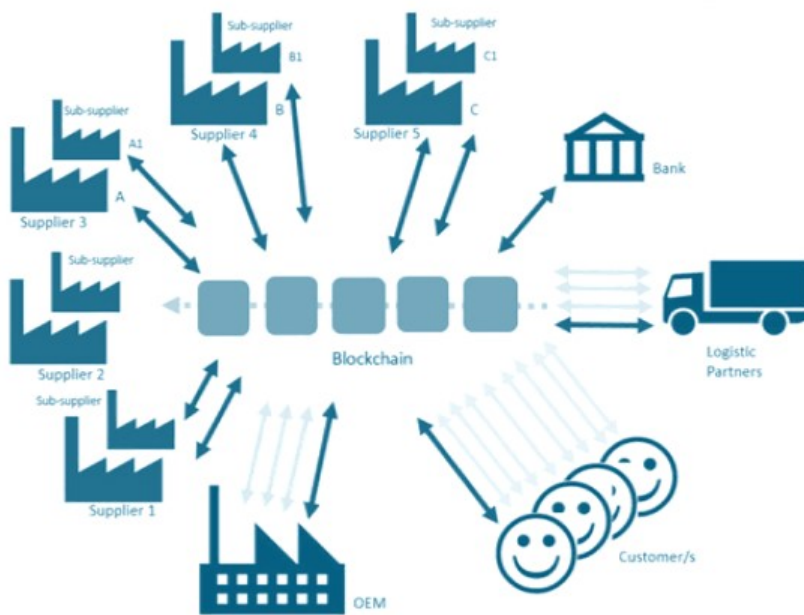
“Managing traceability with blockchain technology is the logical progression of the whole traceability process for our Bellucci Premium Extra Virgin Olive Oil.”

Andrea Biagianti

CIO

Certified Origins Italia S.r.l.

Rechenaufwand. Zum Beispiel ein Hersteller, seine Lieferanten, sowie Logistik-Unternehmen können so ein Geschäftsnetzwerk bilden.



BLOCKCHAIN IN ÖFFENTLICHEN VERWALTUNGEN

Welche Vorteile kann der Einsatz von Blockchain-Technologie in den öffentlichen Verwaltungen bringen?

Durch ihren dezentralen Aufbau und Funktionsweise (Unveränderbarkeit, kryptografische Verfahren) ermöglicht die Blockchain-Technologie manipulationssichere und nachprüfbare Transaktionen. Dies sorgt für **Transparenz**, **Datenintegrität** und technisch gesicherte **Vertrauenswürdigkeit**. In öffentlichen Verwaltungen, wo mit sensiblen persönlichen Daten (Geburts- und

Heiratsurkunden, Zeugnissen, Fahrerlaubnis, usw.) gearbeitet wird, spielen das Vertrauen und die Datenintegrität eine besonders wichtige Rolle. Und viele Vertrauensprobleme können mit weniger oder gar **ohne Intermediäre** auf technologischer Ebene gelöst werden. Dies kann wiederum zur Senkung von Transaktionskosten und schnelleren Prozessen führen.

Desweiteren können **Effizienzgewinne** und **Kostenreduzierung** durch die Automatisierung der Prozesse erzielt werden, die der Blockchain-Einsatz mit sich bringt. Hiervon könnte insbesondere die Verwaltung der Register mit großem Datenvolumen profitieren.

ANWENDUNGSFÄLLE FÜR BLOCKCHAIN IN ÖFFENTLICHEN VERWALTUNGEN

Der Einsatz für Blockchain-Technologie in den Öffentlichen Verwaltungen ist in verschiedensten Bereichen denkbar.

Eine der Ideen bezieht sich auf die Verwaltung der Digitalen Identität der Bürger. Die sog. **selbstsouveräne Identitäten** (oder engl. Self-Sovereign Identity) erlaubt den Bürgern die Identitätsnachweise ohne die Preisgabe identitätsbezogener Informationen zu gestalten, und so die Kontrolle über ihre persönliche Daten zu erlangen. An der Implementierung dieser Idee wird im Rahmen des Projektes European Self Sovereign Identity Framework (eSSIF) der Europäischen Blockchain Services Infrastruktur (EBSI) Initiative bereits gearbeitet.

Weitere mögliche Einsatzgebiete für Blockchain könnten folgende Anwendungsfälle sein:

- Verwaltung der Dokumente bzw. der Register: Geburts-, Heirats- und Sterbeurkunden, Fahrerlaubnis, Zeugnisse, Grund- und Wohneigentumbesitz, usw.
- Verwaltung der Sozialhilfeleistungen
- Zoll-Bearbeitung
- KFZ Zulassung und Transfer
- Einkauf (Angebottransparenz und Mittelvergabe)
- Lebensmittelherkunft und Zusammensetzung
- Medikamentenzulassung
- Wahlen
- Patente

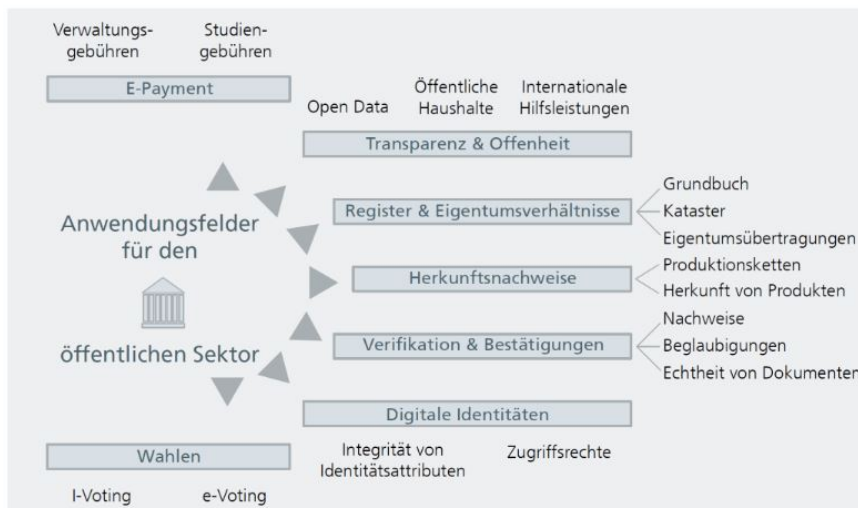


Abbildung: Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie
(Quelle: <https://www.aisec.fraunhofer.de/>, Positionspapier-Blockchain.pdf)

Weltweit gibt es schon mehrere Beispiele, wie Blockchain-Technologie in den öffentlichen Verwaltungen eingesetzt wird.

So war Estland eines der ersten Länder, die eine Blockchain-basierte Plattform für Bürgerdienste und das Gesundheitssystem eingeführt haben (<https://e-estonia.com/>).

In den Vereinigten Arabischen Emiraten (VAE) wurde bereits 2016 eine Blockchain Strategie definiert, die mehrere Bereiche im Land umfasst. Im eGovernment Bereich unter dem Namen „Smart Dubai“ sollen unter Einsatz von Blockchain, Künstlicher Intelligenz und Data Science die meisten Verwaltungsprozesse digitalisiert und ganz papierlos gestaltet werden (<https://www.smartdubai.ae/>).

Australische Regierung hat einen Meilensteinplan für die Entwicklung und Anwendung der Blockchain-Technologie in verschiedenen Bereichen definiert. Das 12-Punkte-Programm enthält Zielsetzungen und Vorgaben, um einen politischen und regulatorischen Rahmen zu schaffen, in dem sich die Technologie für Verwaltungen, Bildung und Forschung anwenden lässt.

In Schweden, Georgien und Ukraine wird Blockchain bereits zur Verwaltung der Grundbuchdaten genutzt.

In Malaysia sowie in Nigeria setzt man in der Zollabfertigung auf Blockchain-Technologie, um Korruption zu bekämpfen.

Die Bayerische Staatsregierung gründete das „Bavarian Center for BlockChain [bc]²“, um eine neue Schaltstelle für staatliche Blockchain-Anwendungen zu schaffen.

HERAUSFORDERUNGEN BEIM BLOCKCHAIN EINSATZ

Die Blockchain-Technologie bringt neben den Vorteilen auch einige technologische Herausforderungen mit sich, die bei ihrer Einführung berücksichtigt werden sollten.

Einrichten und Konfiguration: Die Installation entsprechender Software und das **Einrichten und Konfiguration** von Blockchain Netzwerken kann (zum Beispiel im Fall der Open Source Lösungen) komplex werden und braucht daher erfahrene Entwickler, die mit der Technologie und der spezifischen Lösung gut vertraut sind.

Integration: Eine Blockchain-basierte Lösung muss einfach mit anderen Anwendungen integriert werden können.

Skalierbarkeit, Performanz und Sicherheit: Im späteren Betrieb und bei der Bearbeitung der großen Datenmengen spielen Skalierbarkeit, Performanz und Sicherheitsaspekte eine wichtige Rolle.

Betrieb und Administration: Auch muss berücksichtigt werden, wie aufwendig typische Betriebsaufgaben, wie Disaster Recovery, Datensicherung, Patching, Update und Monitoring zu bewältigen sind.

ORACLE BLOCKCHAIN PLATFORM

Oracle bietet seinen Kunden eine Blockchain Plattform an, die weitgehend hilft, den Aufwand, der bei der Bewältigung der Herausforderungen, die mit Einführung, Entwicklung und Betrieb der Blockchain-basierten Applikationen entstehen kann, zu minimieren.

Basiert auf Open Source

Die **Oracle Blockchain Plattform (OBP)** basiert auf der **Open Source** Lösung **Hyperledger Fabric (HLF)** der Linux Foundation, die als private Blockchain sich bereits bewährt hat und vom Markt weitgehend akzeptiert ist. Zu den Vorteilen, die eine Open Source Lösung mit sich bringt, bietet Oracle Blockchain Plattform zusätzliche Merkmale und Funktionalitäten, so dass die Lösung den Qualitäts- und Betriebsanforderungen für den organisationsweiten Einsatz in Bezug auf Sicherheit, Skalierbarkeit und Performanz entspricht. Da die Hyperledger Fabric Spezifikation sich kontinuierlich weiter entwickelt, wird die Oracle Blockchain Plattform mit den neuen verfügbaren HLF Versionen immer wieder aktualisiert.

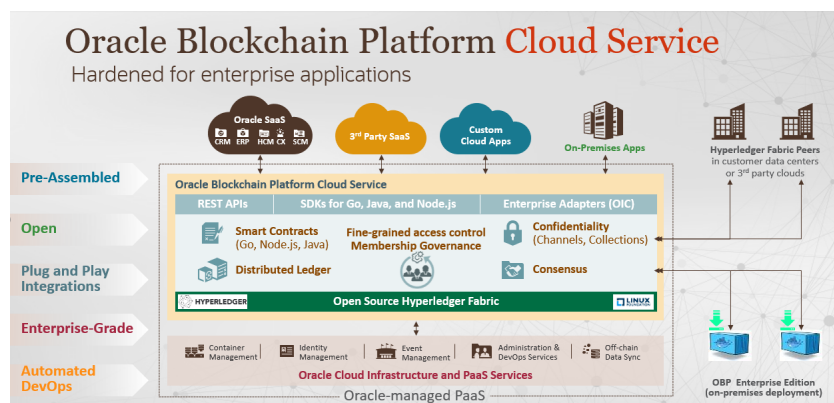


Abbildung: Oracle Blockchain Plattform Aufbau

Unternehmensreife Lösung in der Cloud und On-Premise

Oracle Blockchain Plattform (OBP) wird in zwei Ausprägungen angeboten: **in der Cloud** als PaaS (Platform-as-a-Service) **und On-premise**. Bei Nutzung der OBP in der Cloud übernimmt Oracle Installations- und Wartungsaufgaben (Patching, Upgrade, usw.). Ausserdem bietet **Oracle Cloud Infrastruktur (OCI)** eine **performante und skalierbare Umgebung**, die auch in Rechenzentren in Deutschland angeboten wird, was für öffentliche Verwaltungen von verstärkter Bedeutung ist.

Unternehmen und Organisationen, die den Betrieb einer Blockchain-Lösung im eigenen Rechenzentrum statt in der Cloud bevorzugen, können die **on-premise** Variante **Oracle Blockchain Plattform Enterprise Edition** nutzen. Wie auch die Cloudlösung basiert sie auf Hyperledger Fabric Open Source Implementierung und verfügt über alle zusätzlichen Merkmale und Funktionalitäten, die sie einfach administrierbar, performant, sicher und skalierbar machen. Die Versionen der

Hyperledger Fabric und der zusätzlichen Funktionalitäten werden in beiden Plattformen (in der Cloud und on-premise) gleich gehalten.

Einfache Handhabung

Um ein Blockchain Netzwerk mit OBP in der Cloud anzulegen, instanziiert der Kunde mit nur wenigen Klicks eine (oder mehrere) OBP Instanz(en). Die Einrichtung der Software geschieht im Hintergrund in der Cloud. Die **Web-basierte Administrationsoberfläche** bietet den Nutzern auch ohne Entwickler-Hintergrund eine einfache Möglichkeit, einen Hyperledger Fabric Blockchain-Netzwerk aufzusetzen und zu konfigurieren. Über die graphische Oberfläche werden auch die Channels eingerichtet, der Chain Code installiert, sowie weitere HLF spezifische Aufgaben durchgeführt. Über die Web-Oberfläche ist ebenfalls die Einsicht in die Inhalte einzelner Blöcke der Blockchain möglich.

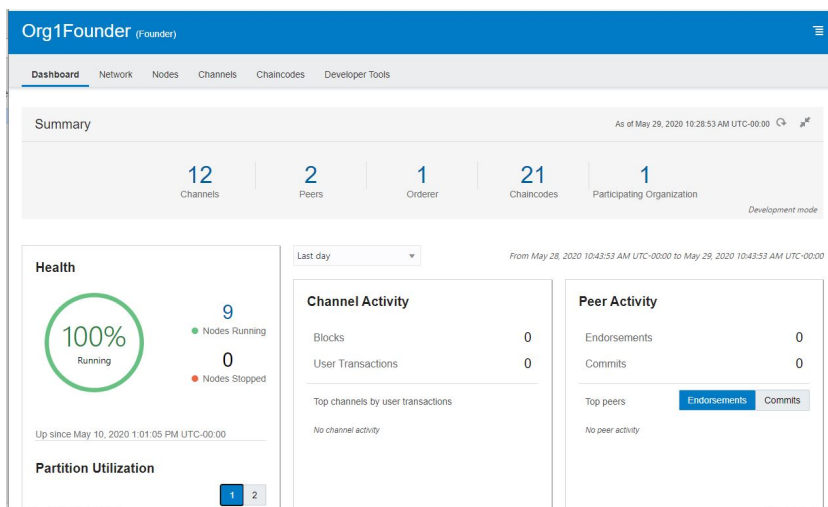


Abbildung: Web-basierte Administrationsoberfläche der Oracle Blockchain Plattform

Block #	Time	Type	User Transactions
41	April 8, 2020 12:19:24 PM UTC-00:00	data	1
40	April 8, 2020 12:17:33 PM UTC-00:00	data	1
39	April 8, 2020 12:15:56 PM UTC-00:00	data	1
38	April 8, 2020 12:06:50 PM UTC-00:00	data	1
37	April 8, 2020 10:47:00 AM UTC-00:00	data	1

TxID	Time	Chaincode	Status
563baa521c5c98d7f55c9766187319a19e79f1238a40d4d2748f01c13351e9	April 8, 2020 12:15:56 PM UTC-00:00	obcs-carddealer	Success

Function name: queryVehiclePartByNameOwner
Arguments: ["airbag2020", "vw"]
Validation Results: VALID
Response: 200

Abbildung: Direkte Einsicht in die Blockinhalte der Blockchain

Für die Entwickler des Chaincode (wie Smart Contracts in der HLF Architektur genannt werden) und der Client Applikationen, stehen mehrere **Entwickler-Werkzeuge, Programmiersprachen** und **Software Development Kits (SDK)** zur Verfügung, die die Entwicklung schneller und produktiver machen. Entwickler

können auf zahlreiche Code Beispiele, Templates und Test-Werkzeuge zurückgreifen, die direkt über die Console heruntergeladen werden.

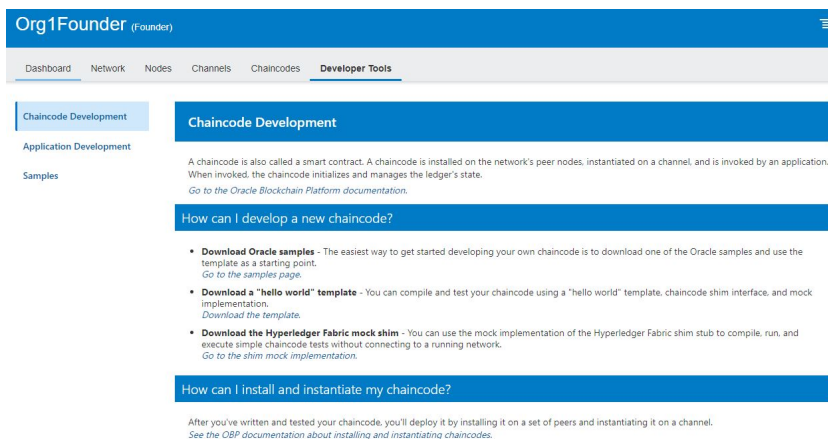


Abbildung: Unterstützung der Entwickler durch Code Vorlagen und Beispiele

Einfache Integration

Für die einfache Integration mit anderen Anwendungen bietet die Oracle Blockchain Plattform umfangreiche REST APIs an. Ausserdem kann für die Integration mit anderen Systemen auf ein umfangreiches Angebot von applikationsspezifischen (Oracle SaaS, SAP, Salesforce, usw.) und technischen (REST, SOAP, FTP, File, usw.) Adaptoren der **Oracle Integration Cloud (OIC)** zurückgegriffen werden.

Hybride Deployments

Die Hyperledger Fabric Architektur sieht vor, dass Organisationen, die sich einem Blockchain-Netzwerk anschliessen, als Teilnehmer ihre eigene Blockchain-Knoten betreiben können. Mit Oracle Blockchain Plattform ist es möglich hybride Blockchain-Netzwerke aufzubauen. Dabei können die Teilnehmer des Netzwerks ihre Knoten sowohl auf den Oracle Blockchain Plattform Instanzen in Cloud oder on-premise, als auch auf nativen HLF Open Source Installationen oder Instanzen anderer Anbieter betreiben. So können einzelne Teilnehmer für sich entscheiden, ob sie in der Cloud oder on-premise ihre Blockchain-Knoten betreiben und von welchem Anbieter sie die Software nutzen, so lange die Instanzen aller Teilnehmer auf kompatiblen Hyperledger Fabric Versionen basieren.

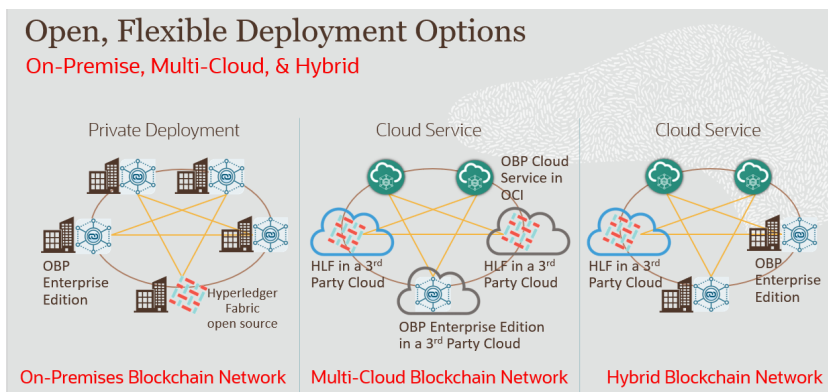


Abbildung: Einsatz hybrider Blockchain Netzwerke

Analyse der Transaktionsdaten

In den einzelnen Blöcken der Blockchain werden üblicherweise Transaktionsdaten gespeichert. Diese Daten können als Geschäfts- bzw. Verwaltungsdaten für Auswertungen interessant sein. Doch das Auslesen dieser Daten aus einer Blockchain per Chain Code kann bei grösseren Datenmengen aufwendig und nicht performant genug sein. In der Welt der relationalen Datenbanken ist die zugrunde liegende Architektur dazu konzipiert, mit grösseren Datenmengen umzugehen. Auch existieren viele Auswertungswerkzeuge, die vielfältige Reports und Dashboards unterstützen. In der Blockchain Welt ist es technologiebedingt nicht der Fall.

Um die Abhilfe hierfür zu schaffen, bietet Oracle mit dem Merkmal „Rich History Database“ eine Möglichkeit, auf bewährte Art und Weise die in der Blockchain gespeicherte Daten performant und nutzerfreundlich auszuwerten.

Mit einer sehr einfachen Konfiguration in der Web-Oberfläche kann der Anwender angeben, ob die Daten einer Blockchain (eines Channels) in eine relationale Oracle Datenbank synchronisiert werden sollen. Nach jeder stattgefundenen Transaktion werden die Daten folglich in einem dafür vorgesehenen Datenbank-Schema abgespeichert. Die Auswertung der Transaktionsdaten ist dann mit jedem für den Anwender geläufigen Analytics Werkzeug, der auf Oracle Datenbank aufsetzen kann, möglich.

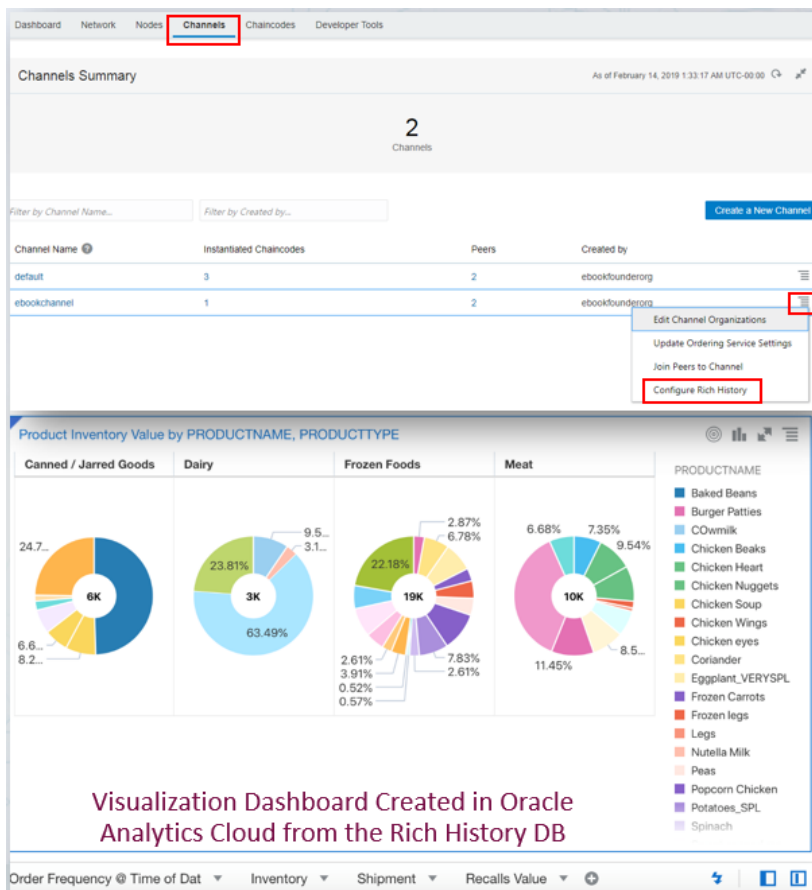


Abbildung: Konfiguration von „Rich History“ Datenbank und Visualisierung in der Oracle Analytics Cloud

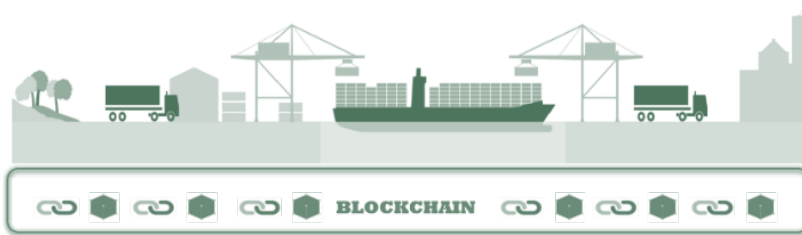
Oracle Blockchain Platform im Einsatz

In Nigeria hilft die Blockchain Technologie den Zollbehörden gefälschte Waren, Lizenzen und Genehmigungen zu identifizieren und deren Verbreitung im Land zu verhindern. Auf Oracle Blockchain Platform basierende Lösung hat die Kommunikationsprozesse zwischen 6 verschiedenen Organisationen (darunter Zoll, Banken, Behörde für Lebens- und Arzneimittel) wesentlich verbessert und

transparent gemacht. Die Bearbeitungszeiten für die Zollabfertigung und Abgabeneintreibung konnten um 35% gesenkt werden.

Der italienische Olivenöl Hersteller Certified Origins sichert mit der Oracle Blockchain Plattform die Lieferketten für seine Produkte durch alle Phasen von Produktion, Verpackung und Transport. Die Blockchain hilft sicher zu stellen, dass nur autorisierte Verkäufer und Käufer an Vertriebsprozessen beteiligt sind. Das verbessert die Qualitätskontrolle und schützt den Ruf des Unternehmens. Das Ergebnis: Kunden können Qualität, Bestandteile, Herkunft und Transportbedingungen (wie zum Beispiel die Temperatur) des Öls nachvollziehen, was ihre Zufriedenheit und Vertrauen steigert. Die papierlose Logistik Prozesse helfen Kosten zu reduzieren und die Umwelt zu schonen.

CargoSmart – ein Frachtschiffahrt- und Logistik-Unternehmen – verbessert mit Oracle Blockchain Technologie seine Abfertigungs- und Dokumentationsprozesse für Seetransport um vielfaches. Üblicherweise werden diese Prozesse von vielen Dokumenten (bis zu 30 für eine Frachtsendung) begleitet, die meistens manuell auf Papier erstellt und in mehreren Ausfertigungen für viele Beteiligten aus verschiedenen Ländern benötigt werden. Oft sind solche Prozesse fehleranfällig, was zu langen Transportzeiten, höheren Liegegebühren und eventuellen Strafzahlungen für Kunden führen kann. Bei CargoSmart hat die Digitalisierung der Dokumentationsprozesse mit Hilfe von Blockchain die Fehlerquote beträchtlich reduziert und die Geschwindigkeit bei Zollabfertigung, Schiffsinspektionen und Umschlagzeiten wesentlich erhöht. Die Transparenz und die Effektivität der Prozesse haben auch hier zur Kundenzufriedenheit und dem gestiegenen Vertrauen geführt.



Einsatzbereite Blockchain-Anwendungen

Oracle Blockchain Applications sind vorgefertigte Anwendungen, die auf der Oracle Blockchain Plattform basieren und Anwendungsbereiche, wie Nachverfolgung der Lieferketten, Produktherkunft, intelligente Kühlketten, Garantie und Produktnutzungsnachverfolgung abdecken. So schafft die Anwendung **Intelligent Track and Trace** durchgängige Visibilität in unternehmensübergreifenden Lieferketten, was zur Steigerung des Vertrauens zwischen teilnehmenden Partnern und der Kundenzufriedenheit beiträgt.

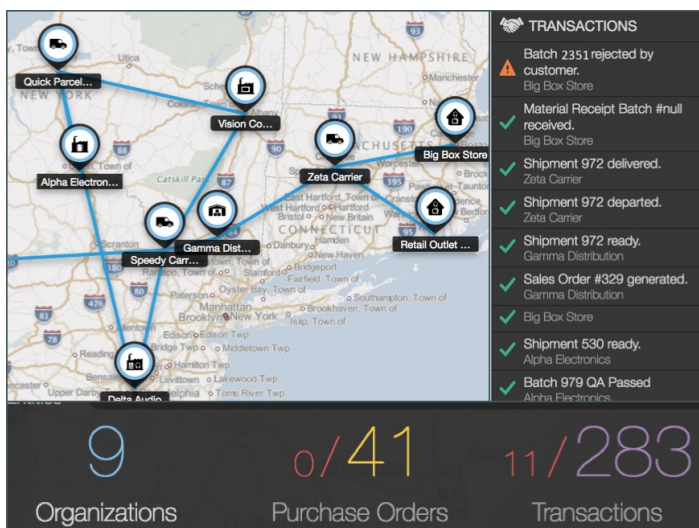


Abbildung: **Intelligent Track and Trace** Anwendung

WEITERE INFORMATIONEN

Blockchain-Strategie der Bundesregierung:

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategie.pdf>

Initiativen in Deutschland:

<http://bivd-initiative.de/>

<https://bundesblock.de/de>

<https://www.stmd.bayern.de/themen/blockchain/bavarian-center-for-blockchain/>

European Blockchain Services Infrastructure (EBSI):

<https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/EBSI>

Oracle Blockchain Plattform:

<https://www.oracle.com/de/blockchain/>

<https://developer.oracle.com/de/blockchain/>

<https://blogs.oracle.com/blockchain/>

Oracle Niederlassungen: <https://www.oracle.com/de/corporate/contact/field-offices.html>

 blogs.oracle.com

 facebook.com/oracle

 twitter.com/oracle

Copyright © 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. This document is provided for information purposes only, and the contents hereof are subject to change without notice. This document is not warranted to be error-free, nor subject to any other warranties or conditions, whether expressed orally or implied in law, including implied warranties and conditions of merchantability or fitness for a particular purpose. We specifically disclaim any liability with respect to this document, and no contractual obligations are formed either directly or indirectly by this document. This document may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose, without our prior written permission.

Oracle and Java are registered trademarks of Oracle and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

Intel and Intel Xeon are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation. All SPARC trademarks are used under license and are trademarks or registered trademarks of SPARC International, Inc. AMD, Opteron, the AMD logo, and the AMD Opteron logo are trademarks or registered trademarks of Advanced Micro Devices. UNIX is a registered trademark of The Open Group. 0120

WHITE PAPER
Blockchain-Technologien für Öffentliche Auftraggeber
June 2020

