

# Smart Contracts

Herausgegeben von  
MARTIN FRIES  
und BORIS P. PAAL

---

Mohr Siebeck

# Smart Contracts





# Smart Contracts

herausgegeben von  
Martin Fries und Boris P. Paal

Mohr Siebeck

*Martin Fries* ist Privatdozent am Institut für Internationales Recht der Ludwig-Maximilians-Universität München.

*Boris P. Paal* ist Ordinarius für Zivil- und Wirtschaftsrecht, Medien- und Informationsrecht sowie Direktor des Instituts für Medien- und Informationsrecht, Abt. 1 (Privatrecht), an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Gedruckt mit Unterstützung der Fritz Thyssen Stiftung.

ISBN 978-3-16-156910-4 / eISBN 978-3-16-156911-1

DOI 10.1628/978-3-16-156911-1

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© 2019 Mohr Siebeck Tübingen. [www.mohrsiebeck.com](http://www.mohrsiebeck.com)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für die Verbreitung, Vervielfältigung, Übersetzung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das Buch wurde von Laupp & Göbel in Gomaringen gesetzt, auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und von der Buchbinderei Nädle in Nehren gebunden.

Printed in Germany.

## Vorwort

In der Rechtsanwendung machen sich sowohl die Rechtsobjekte als auch das juristische Handwerkszeug zunehmend selbständig(er). So sollen moderne Verträge nicht länger stilles Papier, sondern vielmehr schlaue Akteure sein. In einer Welt des Internets der Dinge, in der mehr und mehr Gegenstände Daten senden und empfangen und in der Vermögenstransaktionen vielfach digital ablaufen, lässt sich eine stattliche Zahl an Verträgen mit einer Vollzugssoftware verbinden – Tendenz steigend. Eine solche Verbindung macht es möglich, den Kern des vertraglichen Pflichtenprogramms automatisch zu vollziehen und typische Leistungsstörungen automatisch zu beantworten. Die so genannten Smart Contracts sind im Bereich von Kryptowährungen wie *Bitcoin* und auf Basis der Blockchain-Technologie bekannt geworden, ihr Anwendungspotenzial reicht aber weit darüber hinaus.

Eine Tagung an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg hat im Juli 2018 in den Blick genommen, was es mit den Smart Contracts auf sich hat. Dieser Band fasst die wissenschaftlichen Früchte der Freiburger Tagung zusammen und will gleichzeitig eine rechtswissenschaftliche Diskussion über die rechtlichen Fragen anstoßen, die mit Smart Contracts verbunden sind. Die Beiträge in diesem Buch beleuchten die technischen und rechtlichen Grundlagen selbstvollziehender Verträge (Teil I), erläutern Beispiele für die Implementierung solcher Verträge in der kautelarjuristischen Praxis (Teil II) und diskutieren schließlich die Effekte des Einsatzes von Smart Contracts auf die Bedeutung des Privatrechts, die Rolle des Zivilprozesses und das staatliche Gewaltmonopol (Teil III).

Die große Aktualität des Themas hat unsere smarten Referenten motiviert, ihre Gedanken zügig zu Papier zu bringen. Dafür sind wir sehr dankbar. Gleichfalls großen Dank schulden wir den Mitarbeitern des Freiburger Lehrstuhls für Zivil- und Wirtschaftsrecht, Medien- und Informationsrecht und des Passauer Lehrstuhls für Bürgerliches Recht, Zivilprozessrecht sowie Internationales Privatrecht. Namentlich Charlotte Veith hat für das Gelingen unserer Tagung unermüdliche und wertvolle Hilfe geleistet. Ein besonderer Dank gilt schließlich der Fritz Thyssen Stiftung, die die Freiburger Konferenz wie auch die Veröffentlichung dieses Tagungsbands großzügig gefördert hat.

Freiburg, im Dezember 2018

*Martin Fries und Boris P. Paal*



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	V
---------------	---

## *I. Technische und rechtliche Grundlagen*

<i>Michèle Finck</i> Grundlagen und Technologie von Smart Contracts .....	1
<i>Paulina Jo Pesch</i> Blockchain, Smart Contracts und Datenschutz .....	13
<i>Jörn Erbguth</i> Transparenz von Smart Contracts .....	25

## *II. Transfer in die kautelarjuristische Praxis*

<i>Heribert M. Anzinger</i> Smart Contracts in der Sharing Economy .....	33
<i>Markus Kaulartz</i> Smart Contract Dispute Resolution .....	73

## *III. Zusammenspiel mit dem Zivil- und Zivilprozessrecht*

<i>Thomas Riehm</i> Smart Contracts und verbotene Eigenmacht .....	85
<i>Robin Matzke</i> Smart Contracts statt Zwangsvollstreckung? .....	99
<i>Nico Kuhlmann</i> Smart Enforcement bei Smart Contracts .....	117



*Franz Hofmann*

Smart contracts und Overenforcement .....	125
Verzeichnis der Autoren und Herausgeber .....	141

# Grundlagen und Technologie von Smart Contracts

*Michèle Finck*

Smart Contracts ist eines der häufigsten Schlagwörter, die momentan mit den rechtlichen Implikationen des digitalen Wandels in Verbindung gebracht werden. Dabei sind Smart Contracts, je nach Perspektive, weit davon entfernt, als eine neue Innovation zu gelten. Dieses Kapitel erläutert, dass man Smart Contracts sowohl in einem breiten als auch engeren Sinne definieren kann. Für einige ist ein Smart Contract eine selbstausführende Wenn-Dann-Beziehung, die auf der Blockchain-Technologie basiert und dabei rechtliche Implikationen haben kann, aber nicht muss. Andere wiederum verstehen jede computergesteuerte Wenn-Dann-Beziehung mit rechtlichen Auswirkungen als einen Smart Contract. Dieser Beitrag geht auf die verschiedenen Perspektiven und ihre Konsequenzen ein und stellt dar, dass die Haupteigenschaft des jeweiligen Systems die selbständige Ausführung des Computercodes ist.<sup>1</sup> Diese autonome Ausführung hat eine Vielzahl an Vorteilen, bringt aber – vor allem aus rechtlicher Perspektive – auch einige Nachteile mit sich. Aus diesem Grund werden die Smart Contracts der Zukunft wohl nicht auf vollständiger Selbstdurchsetzung beruhen.

## A. Der Smart Contract: Ein Definitionsversuch

Der Begriff „Smart Contract“ stammt aus dem Jahr 1996, als *Nick Szabo* diesen definierte als eine Reihe von digital niedergelegten Versprechungen einschließlich der Protokolle, mit deren Hilfe die Parteien diese Versprechen einhalten.<sup>2</sup> *Szabos* Vision war die eines Vertrages, der sich vollständig computergesteuert und ohne Einschaltung von Intermediären realisieren lässt. Er strebte die Entwicklung einer Computersoftware an, die vertraglichen

---

<sup>1</sup> Diese Ausführung ist jedoch in einem Blockchain-System stärker garantiert als in anderen Systemen.

<sup>2</sup> [http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

Klauseln ähnelt und gleichzeitig in der Lage ist, Vertragspartner derart miteinander zu verbinden, dass es einer Partei alleine schwerfallen würde, die Vereinbarung einseitig zu kündigen.<sup>3</sup> Viele waren ähnlich fasziniert von der Idee, Verträge zu erstellen, die von Menschen und Maschinen gleichermaßen gelesen und benutzt werden könnten.<sup>4</sup> Diese Vordenker haben ihre Idee eines Smart Contracts (zu diesem Zeitpunkt) jedoch nur beschrieben und nicht technisch umgesetzt. Erst mit der Entwicklung der Blockchain-Technologie in den letzten Jahren kam es zu einer Wiederauferstehung dieses Begriffes.

### *I. Smart Contracts und die Blockchain*

Ursprünglich wurden Smart Contracts vor allem im Kontext der Blockchain-Technologie diskutiert und getestet. Im Wesentlichen ist eine Blockchain eine geteilte und synchronisierte digitale Datenbank, die durch einen Algorithmus aufrechterhalten und synchronisiert sowie an mehrfachen Knoten (diejenigen Rechner, die eine lokale Version der Datenbank sichern) gespeichert wird. Blockchains kann man sich als ein Peer-to-Peer-Netzwerk vorstellen, bei dem die einzelnen Knoten die verschiedenen Peers darstellen.<sup>5</sup>

Blockchains stellen sowohl eine neue Technologie der Datenspeicherung als auch eine neuartige programmierbare Plattform dar, die neue Anwendungen, wie etwa Smart Contracts, ermöglicht. Es ist wichtig zu beachten, dass ein Blockchain Ökosystem vielschichtig ist. Erstens sind Blockchains ihrerseits auf das Internet und das TCP/IP Protokoll angewiesen und können in dieser Hinsicht als neue Anwendungsprotokolle betrachtet werden, die sich auf dieser Transportebene befinden. Zweitens stellen Blockchains neben einer Datenmanagementinfrastruktur auch eine programmierbare Plattform bereit, in der verschiedene Anwendungen verankert werden können. Aus diesem Grund dient eine Blockchain selbst auch als Grundlage, auf der dezentrale Anwendungen, wie beispielsweise Smart Contracts, laufen.

Die Blockchain ermöglicht es also, die Vision *Nick Szabos* von einem Vertrag, der sich vollständig computergesteuert und ohne die Einschaltung von Intermediären realisieren lässt, zu verwirklichen. War dies in den 1990er Jahren noch ein hehrer Wunsch, so „hat die Idee seither viele informations-

---

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> [http://iang.org/papers/ricardian\\_contract.html](http://iang.org/papers/ricardian_contract.html), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

<sup>5</sup> Selbstverständlich muss ein „Peer“ nicht notwendigerweise ein Individuum sein, sondern kann auch in Form einer Gesellschaft vorkommen.

technologische Hürden genommen und ist spätestens seit der Etablierung von Blockchains längst Realität geworden“.<sup>6</sup> An dieser Stelle muss jedoch erwähnt werden, dass computergesteuerte Wenn-Dann-Beziehungen natürlich schon seit vielen Jahren existieren. Der Grund, weshalb eine solche Software im Kontext der Blockchain eine neue Bedeutung annimmt, liegt an den Charakteristiken der Technologie selbst. Als Anwendungen der zweiten Ebene (die in der jeweiligen Blockchain verankert sind) profitieren Smart Contracts von der Manipulationssicherheit der zugrundeliegenden Blockchain-Infrastruktur. Dies bedeutet, dass deren Ausführung nicht von einzelnen Personen oder Gruppierungen angehalten werden kann, sofern diese Möglichkeit nicht speziell in den Code integriert worden ist. Angesichts der Tatsache, dass mehrere Blockchain-Knoten einen Smart-Contract-Code ausführen, wird dieser nicht von einer einzelnen Partei kontrolliert und kann von einer solchen auch nicht angehalten werden.

Dies unterscheidet Smart Contracts auf der öffentlichen und genehmigungsfreien („*permissionless*“) Blockchain von Wenn-Dann-Beziehungen in anderen Computersystemen, die von einzelnen Parteien kontrolliert werden. In solchen Fällen kann es durchaus auch zu der selbstauslösenden und garantierten Ausführung kommen, welche Smart Contracts auszeichnen, allerdings ist dies immer davon abhängig, wie das jeweilige System konstruiert ist. Hier kann es durchaus sein, dass das System so entworfen ist, dass der Smart Contract Code, nachdem er ins System einbezogen wurde, manipuliert oder gestoppt werden kann. Eine öffentliche und genehmigungsfreie Blockchain hingegen bietet eine höhere Garantie dafür, dass dies nicht passiert.

Nachdem Szabo vor über zwanzig Jahren seine Vorstellung eines Smart Contracts veröffentlicht hatte, griff Vitalik Buterin, Mitgründer der Ethereum-Blockchain, diese Idee in jüngerer Vergangenheit erneut auf.<sup>7</sup> Buterin war der Ansicht, dass die ursprüngliche Bitcoin-Blockchain, und insbesondere die hier benutzte Programmiersprache, nur einen begrenzten Nutzen für die Softwareentwicklung hatten. Als Reaktion wurde die Ethereum-Blockchain ins Leben gerufen, um die Vorzüge einer verteilten Datenbank zusammen mit einer filigraneren und vielseitiger einsetzbaren Programmiersprache nutzen zu können und somit die Anwendungsbereiche der Technologie zu erweitern. Buterin sieht Smart Contracts als „*cryptographic*

---

<sup>6</sup> Börding/Jüllicher/Röttgen/v. Schönfeld, CR 2017, 134 (134).

<sup>7</sup> [http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

„boxes“ that contain value and only unlock it if certain conditions are met“.<sup>8</sup> Nach dieser Ansicht sind Smart Contracts von den am Blockchain-Netzwerk teilnehmenden Rechnern ausgeführte Computerprogramme, welche beim Eintritt zuvor definierter Bedingungen eine Transaktion auslösen.<sup>9</sup>

Aus dieser Perspektive betrachtet, haben Smart Contracts nicht notwendigerweise einen Bezug zu rechtlichen Verträgen, sondern können jede Art von Computerprogramm sein. So gesehen, lässt sich der Smart Contract wie folgt definieren:

„Als „Smart Contract“ wird ein Programmcode bezeichnet, der auf einer Blockchain läuft und dort digitale Assets oder Repräsentationen körperlicher Gegenstände bzw. der daran bestehenden Rechte auf der Grundlage von anderen (externen) Daten, die zum Zeitpunkt der Programmierung des Codes noch nicht feststanden, zwischen zwei oder mehreren Parteien in Form von Transaktionen neu zuordnet.“<sup>10</sup>

Ein Smart Contract, der auf der Blockchain-Technologie basiert, hat insgesamt vier Lebenszyklen: Schaffung, Einfrierung, Ausführung und Beendigung.<sup>11</sup> Während der Schaffensphase wird der Smart Contract definiert und in einen Code umgewandelt. Die Software wird dann eingefroren, während sie durch den relevanten Konsensprozess zu der Kette hinzugefügt wird, bevor sie ausgeführt, d. h. von den verschiedenen Knoten gelesen und implementiert wird.<sup>12</sup> Schließlich wird der Smart Contract abgeschlossen, indem die neuen Zustandsinformationen und Transaktionen in der Blockchain gespeichert und gemäß dem Konsens-Protokoll bestätigt werden.<sup>13</sup>

Die Verwendung von Blockchain-basierten Smart Contracts bietet den Vorteil, dass Kryptowährungen einfacher in die Software integriert werden können. *Ed Felten* ist der Ansicht, dass Kryptowährungen am nützlichsten sind, wenn sie mit Smart Contracts kombiniert werden, da dies den Parteien erlaubt, das Verhalten eines virtuellen Akteurs im Code zu definieren. Außerdem erzwingt das Konsens-System der Kryptowährung, dass sich der virtuelle Akteur entsprechend seinem Code verhält.<sup>14</sup>

<sup>8</sup> [http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018, 13.

<sup>9</sup> *Hoppe*, in: Hennemann/Sattler (Hrsg.), *Immaterialgüter und Digitalisierung – Junge Wissenschaft zum Gewerblichen Rechtsschutz, Urheber- und Medienrecht*, 2017, 59 ff.

<sup>10</sup> *Blocher*, in: Kenning/Lamla (Hrsg.), *Entgrenzungen des Konsums*, 2018, 87 (102).

<sup>11</sup> *Sillaber/Waltl*, *DuD* 2017, 497 ff.

<sup>12</sup> *Ibid.*

<sup>13</sup> *Ibid.*

<sup>14</sup> <https://freedom-to-tinker.com/2018/02/26/bloc>, zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

In der technischen Literatur werden Smart Contracts fast ausschließlich in Verbindung mit Blockchain-Technologien besprochen. In der Informatik findet man zwar eine ganze Reihe unterschiedlicher Definitionen, diese gehen allerdings allesamt davon aus, dass ein Smart Contract eine auf einer Blockchain basierte Software ist. Ein Beispiel hierfür ist etwa folgende Definition: „*Smart contracts are programs that execute autonomously on blockchains*“.<sup>15</sup> Smart Contracts werden als selbst-durchsetzend angesehen, da sie von den am dezentralen Netzwerk beteiligten Rechnern ohne Intervention der Parteien ausgeführt werden. Ob diese Computerprogramme eine vertragsrechtliche Relevanz haben, ist keine definitionsrelevante Eigenschaft. In der Praxis ist dies aber oft der Fall, z. B. wenn ein Smart Contract eingesetzt wird, um Transaktionen zu steuern.

Während die rechtlichen Auswirkungen von Smart Contracts im technischen Milieu kaum Beachtung finden, ist dies in der Jurisprudenz erwartungsgemäß anders. In der rechtswissenschaftlichen Literatur liegt der Fokus auf den vertragsrechtlichen Folgen, die eine solche Software haben kann. Auch in englischsprachigen Schriften werden Smart Contracts – meist explizit in Bezug auf die Blockchain-Technologie – aufgrund ihrer möglichen rechtlichen Implikationen erörtert.<sup>16</sup> Die (für Rechtswissenschaftler) terminologische Attraktivität des Begriffes „Smart Contract“ hat jedoch auch eine parallele Debatte ausgelöst, wonach Smart Contracts im breiteren Sinne diskutiert werden. Nach dieser Ansicht handelt es sich bei Smart Contracts um einen technologieneutralen Begriff. Diese Software könne demnach auch unabhängig von einer Blockchain existieren. Vielmehr wird in diesem Kontext jedwede computergesteuerte Wenn-Dann-Beziehung, die rechtliche Konnotationen hat, als Smart Contract bezeichnet.

## II. Die technologieneutrale Sicht

Die Begriffsbestimmung des Smart Contracts hat mittlerweile also auch die Aufmerksamkeit zahlreicher Juristen auf sich gezogen. Aus technologieneutraler Sicht betrachtet versteht man hier den Smart Contract als Computercode mit vertragsrechtlicher Bedeutung. Diese Perspektive unterstreicht, dass Smart Contracts losgelöst von der Blockchain-Technologie existieren können und auch bereits vielfältig eingesetzt werden.

---

<sup>15</sup> <https://eprint.iacr.org/2016/168.pdf>, zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

<sup>16</sup> Siehe zum Beispiel: *De Filippi/Wright*, Blockchain and the Law, 2018; *Werbach/Cornell*, 67 *Duke Law Journal* (2017), 313; *Raskin*, 1 *Georgetown Law Technology Review* (2017), 305, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3082915](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3082915), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

Eine technologieneutrale Definition eines Smart Contract versteht diesen als eine Kombination aus folgenden Eigenschaften: (i) einem digital prüf-  
baren Ereignis; (ii) einem Programmcode, welcher das Ereignis verarbeitet;  
und (iii) einer rechtlich relevanten Handlung, welche auf Grundlage des Er-  
eignisses ausgeführt wird.<sup>17</sup> Im Gegensatz zur technischen Definition des  
Smart Contracts liegt das Augenmerk der juristischen Begriffsbestimmung  
nicht auf den technischen Details, sondern auf den vertragsrechtlichen Kon-  
sequenzen solcher Computerprogramme.

Unter Beachtung dieser Festlegung lässt sich erkennen, dass Smart Con-  
tracts bei weitem nicht so neu sind, wie man ursprünglich glaubte. Die *Bank  
of Canada* hat kürzlich darauf hingewiesen, dass Smart Contracts – nach  
der technologieneutralen Definition interpretiert – bereits seit langer Zeit  
Anwendung finden. So kann beispielsweise eine automatische und wieder-  
kehrende Zahlung, die bei einer Bank eingereicht wird, als Smart Contract  
angesehen werden. So verstanden ist keine Blockchain notwendig, um die  
Vorteile von Smart Contracts zu nutzen, da automatische und wiederkeh-  
rende Zahlungen auch dort möglich sind, wo ein zentralisiertes System (wie  
z. B. ein Banksystem oder eine Plattform für Smart Contracts, die von Ein-  
zelpersonen genutzt werden) eingerichtet ist.<sup>18</sup>

Betrachtet man jede selbstauslösende Wenn-Dann-Beziehung mit recht-  
lichen Auswirkungen als Smart Contract, so scheint plötzlich auch der Kühl-  
schrank, der selbständig neue Milch bestellt, oder ein Dash-Button, mit dem  
man auf Knopfdruck Waschmittel nachbestellen kann, ein Ausdruck einer  
solchen Software zu sein.<sup>19</sup> Gleiches gilt für algorithmische Verträge, die be-  
reits im Hochfrequenzhandel angewendet werden, da maschinelles Lernen  
den Algorithmen ermöglicht, schnell auf Marktveränderungen zu reagie-  
ren.<sup>20</sup>

Aus dieser Perspektive gesehen ist ein Smart Contract ein Computerpro-  
gramm, „das manipulationssicher gespeichert ist und bei Eintritt bestimm-  
ter Bedingungen vorher festgelegte Maßnahmen garantiert ausführt“.<sup>21</sup> Wie  
bereits beobachtet, ist die Manipulationssicherheit in diesen Systemen nicht  
notwendigerweise identisch mit derjenigen, die Blockchain-Systeme bieten.  
Ein Computerprogramm, welches bei Eintritt bestimmter Bedingungen vor-  
her festgelegte Maßnahmen garantiert ausführt, verspricht dennoch vielfäl-

---

<sup>17</sup> Kaulartz/Heckmann, CR 2016, 618 (618).

<sup>18</sup> <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2018/03/san2018-5.pdf>, zuletzt  
aufgerufen am 9. August 2018, 5.

<sup>19</sup> Heckelmann, NJW 2018, 504 (504).

<sup>20</sup> Scholz, 20 Stan. Tech. L. Rev. (2017), 128 ff.

<sup>21</sup> Heckelmann, NJW 2018, 504 (504).

tige Anwendungen im Bereich des Vertragsrechts. Smart Contracts wurden so z. B. als „selbstvollziehende Verträge“ bezeichnet, „die den Abschluss und die Vollziehung von Rechtsgeschäften vollständig, autark und unmittelbar vornehmen können“.<sup>22</sup> Nach dieser Ansicht kann die Funktionsweise von Smart Contracts diesbezüglich wie folgt dargestellt werden:

Die Parteien speisen ihre wichtigsten vertraglichen Pflichten wie auch die Folgen von Pflichtverletzungen oder Änderungen vertragswesentlicher Rahmenbedingungen bei Vertragsschluss in eine Software ein. Gleichzeitig verbinden sie die Software mit Datenquellen, die es ihr ermöglichen, solche Ereignisse automatisch zu erkennen. Kommt es dann zu einer Pflichtverletzung oder einer Änderung der Rahmenbedingungen des Vertrages, kann die Software selbsttätig die dafür vorgesehenen Rechtsfolgen auslösen.<sup>23</sup>

Im Gegensatz zu herkömmlichen Verträgen, die vielfach auslegungsbedürftig sind, bieten Smart Contracts ein hohes Maß an Rechtssicherheit. Denn dessen Rechtsfolgen sind eindeutig, zumal ihre Programmierung sicherstellt, dass eine bestimmte Klausel nur eine eindeutig festgelegte Rechtsfolge herbeiführen kann.<sup>24</sup> Im Gegensatz zu realen Verträgen ist das Ergebnis eines Smart Contract nahezu „garantiert“. Dies ist in vielerlei Hinsicht vorteilhaft. So wird beispielsweise im Fall von Leistungsstörungen ein Sofortvollzug der hieraus resultierenden Ansprüche möglich.<sup>25</sup> Dank Smart Contracts können außerdem Transaktionskosten reduziert, Verträge schneller abgeschlossen und die Rechtssicherheit im Geschäftsverkehr gesteigert werden.<sup>26</sup> Zudem erhöht die Nachweisbarkeit von Transaktionen schließlich auch die Transparenz und deren Prüfbarkeit.

Aus technologieneutraler Sicht stellen Smart Contracts dementsprechend im Wesentlichen eine Software dar, die automatisch ausgeführt wird und deren Ausführung nicht angehalten werden kann, sofern diese Möglichkeit nicht speziell in den Code integriert worden ist. Allerdings sind diese sogenannten „intelligenten Verträge“ weder intelligent, noch stellen sie notwendigerweise Verträge dar. Smart Contracts sind nicht „intelligent“ im Sinne der Künstlichen Intelligenz, da sie die natürliche Sprache (z. B. Vertragsbedingungen) nicht verstehen und auch nicht unabhängig prüfen können, ob ein ausfahrungsrelevantes Ereignis eingetreten ist. Vielmehr werden dafür sogenannte „Orakel“ benötigt. Ein Orakel können eine oder mehrere Per-

---

<sup>22</sup> Börding/Jülicher/Röttgen/v. Schönfeld, CR 2017, 134 (134).

<sup>23</sup> Fries, AnwBl 2018, 86 (86).

<sup>24</sup> Börding/Jülicher/Röttgen/v. Schönfeld, CR 2017, 134 (134).

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.



sonen, Gruppen oder Programme sein, welche die Software mit relevanten Informationen versorgen, beispielsweise also damit, ob eine Naturkatastrophe stattgefunden hat (um eine Versicherungsprämie freizugeben) oder ob Online-Waren vertragskonform geliefert wurden (um eine Zahlung freizugeben). Orakel stellen die notwendige Brücke zwischen Smart Contracts und der realen Welt dar, die in Ermangelung angemessener maschineller Intelligenz notwendig ist.

Überdies können Smart Contracts allgemein auch nicht als Verträge im rechtlichen Sinne eingeordnet werden. Sie sind ein computerprogrammierbares Wenn-Dann-Verhältnis, welches außerstande ist, umfassendere Kontextfaktoren zu berücksichtigen.<sup>27</sup> Ein Smart Contract ist im Wesentlichen eine Abfolge von Anweisungen, die technisch ausgeführt werden. Als solche sind diese technischen Artefakte besser definiert als ein autonom ausführender Teil eines Codes, dessen Ein- und Ausgaben Geld beinhalten können.<sup>28</sup> Diese autonome Ausführung ist als Haupteigenschaft eines Smart Contracts einzustufen. Obwohl Smart Contracts nicht notwendigerweise intelligent sind und auch nicht als Verträge im herkömmlichen Sinne einzuordnen sind, stellt ihre Hauptcharakteristik der automatisierten Ausführung eine facettenreiche Innovation dar. Dies gilt gleichermaßen für Smart Contracts, die in der Blockchain verankert sind, als auch für solche, die mit anderen Systemen verknüpft sind.

## B. Die automatisierte Ausführung als Hauptmerkmal eines Smart Contracts

Die Tatsache, dass Smart Contracts weder intelligent noch Verträge sind, bedeutet keineswegs, dass sie als unbedeutend abgestempelt werden sollten. Vielmehr ist gerade das Gegenteil der Fall. Ihre automatisierte Ausführung hat zahlreiche Vorteile. So können beispielsweise Transaktionskosten gesenkt, Unsicherheiten bei der Interpretation gesenkt sowie das Risiko der Gegenpartei gemindert werden.<sup>29</sup>

Durch entsprechende Kostensenkungen können neue Geschäftsmodelle und Märkte entstehen, wie z. B. Peer-to-Peer-Energiemärkte, die intelligente

---

<sup>27</sup> Schrey/Thalhofer, NJW 2017, 1431 ff.

<sup>28</sup> <http://www.arjuels.com/wp-content/uploads/2013/09/Gyges.pdf>, zuletzt aufgerufen am 9. August 2018, 2.

<sup>29</sup> Für einen Überblick zu den Vorteilen, die Smart Contracts bieten, siehe: Giancaspro, 33 Computer Law & Security Review (2017), 825 ff.; [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3093879](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3093879), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018, 21 ff.

Smart-Grids oder Lösungen mit Mikrozahlungen nutzen. Große Hoffnung in Smart Contracts wird insbesondere im Hinblick auf die Kommunikation von Maschine zu Maschine im Kontext des Internets der Dinge gesetzt. Auch wird ihnen bezüglich Verbraucherverträgen enormes Potenzial nachgesagt, da die Software automatisch gesetzlich vorgeschriebene Rückerstattungen durchführen könnte.<sup>30</sup> Der mögliche Einsatz von Smart Contracts in diesem Bereich wird gerade auch von der Bundesregierung geprüft.<sup>31</sup>

Dank ihrer automatisierten Ausführung bieten Smart Contracts den Parteien ein hohes Maß an Rechtssicherheit. Bereits *Thomas Hobbes* betonte, dass Verträge „ohne das Schwert“ nur leere Worte sind.<sup>32</sup> Daher ist in einem Smart Contract die Leistung auch fest in den Code eingebunden. Beispielsweise kann die Software für die automatische Übertragung von Sicherheiten im Falle eines Zahlungsverzugs oder zur Auszahlung der Mitarbeitervergütung verwendet werden, wenn Leistungsziele erreicht wurden.<sup>33</sup> Des Weiteren werden in der Versicherungstechnologie, insbesondere im Bereich des InsurTech, derzeit viele Anwendungsmöglichkeiten für Smart Contracts in Bezug auf ereignisgesteuerte Versicherungen untersucht. So experimentieren Versicherungsanbieter mit Produkten, die vom Abschluss bis hin zur Auszahlung vollständig automatisiert sind. Ein Beispiel hierfür ist etwa eine Flugverspätungsversicherung, die an eine öffentlich zugängliche Flugverkehrsdatenbank gekoppelt ist, welche wiederum den Schadensabwicklungsprozess in die Wege leitet, sobald eine relevante Verspätung festgestellt werden konnte.<sup>34</sup>

Während die automatisierte Ausführung viele Vorteile bietet, sollten auch die vorhandenen Nachteile nicht außer Acht gelassen werden. In Programmiersprache geschrieben, beseitigen Smart Contracts die Mehrdeutigkeit der natürlichen Sprache. Dies schränkt Ihren Nutzen ein, zumal Parteien unter bestimmten Umständen die Flexibilität von rechtsgültigen Verträgen gegenüber der Starrheit automatisierter Software bevorzugen. Tatsächlich sind Smart Contracts nicht in der Lage, sich mit dem in rechtsgültigen Verträgen verwurzelten Vollzugsermessens oder ihrer sprachlichen Ambiguität zu messen.<sup>35</sup> Begriffe wie „größtmögliche Bemühungen“ oder „höhere Gewalt“ können nicht im Code wiedergegeben werden. Außerdem erfüllen

---

<sup>30</sup> Siehe z. B.: *Fairfield*, 71 Wash. & Lee L. Rev. Online (2014), 36 ff.

<sup>31</sup> [https://www.cdu.de/system/tdf/media/dokumente/koalitionsvertrag\\_2018.pdf?file=1](https://www.cdu.de/system/tdf/media/dokumente/koalitionsvertrag_2018.pdf?file=1), zuletzt aufgerufen am 9. August 2018, 124.

<sup>32</sup> *Hobbes*, *Leviathan*, 2009, 240.

<sup>33</sup> *Yermack*, 21 *Review of Finance* (2017), 7 (26).

<sup>34</sup> <https://www.cio.de/a/axa-startet-erste-blockchain-versicherung,3563749>, zuletzt aufgerufen am 9. August 2018.

<sup>35</sup> *Sklaroff*, 166 *Pennl. L. Rev.* (2017), 263 ff.

Smart Contracts nicht die Abhilfefunktion des Vertragsrechts, Streitigkeiten nachträglich zu entscheiden.<sup>36</sup> Hierzu müssten sie mit zusätzlichen Mechanismen versehen werden.<sup>37</sup>

Überdies können unerwünschte Transaktionen, bei denen die Software automatisch ausgeführt wird, nicht rückgängig gemacht werden. Dies kann, etwa wenn eine Partei nicht rechtsfähig ist, zu Problemen führen. Außerdem kann die Ermittlung der Identität einer Vertragspartei schwierig sein, wenn digitale Signaturen anstelle von wahren Identitäten verwendet werden. Dies erscheint problematisch, da Änderungen wie solche, die aufgrund von Gerichtsentscheidungen angeordnet wurden, nicht berücksichtigt werden können. In einer ganzen Reihe von Bereichen, wie z. B. bei der Verwendung dieser Software zu widerrechtlichen Zwecken, könnte dies zu besonderen Schwierigkeiten führen. Tatsächlich könnten Smart Contracts dazu genutzt werden, um wettbewerbswidriges Verhalten, wie beispielsweise Preisabsprachen,<sup>38</sup> zu ermöglichen oder auch, um effektiv Zahlungen für begangene Straftaten zu garantieren.<sup>39</sup>

Aus rechtlicher Perspektive bietet die für Smart Contracts typische automatisierte Ausführung also Vor- und Nachteile. Aufgrund der soeben genannten Nachteile scheint es naheliegend, dass die Smart Contracts der Zukunft nicht vollständig selbstausführend sein werden, sondern in vielen Fällen über Schnittstellen für menschliche Intervention verfügen werden.

### C. Die Smart Contracts der Zukunft

Neben ihren zahlreichen positiven Aspekten bringt die automatisierte Ausführung von Smart Contracts jedoch auch einige Eigenschaften mit sich, die insbesondere aus rechtlicher Perspektive als nachteilig einzustufen sind. So ist es etwa ausgeschlossen, aus dem Vertrag auszusteigen, sollte dieser erst einmal wirksam geworden sein. Ferner ist es auch nicht möglich, etwaige Anpassungen an einem Smart Contract vorzunehmen, sofern sich Begebenheiten, die diesen betreffen, ändern sollten. Darüber hinaus ist es unmöglich, in den Smart Contract einzugreifen, wenn sich herausstellen sollte, dass eine der Parteien beschränkt geschäftsfähig bzw. geschäftsunfähig ist. Daneben besteht

---

<sup>36</sup> *Werbach/Cornell*, 67 *Duke Law Journal* (2017), 313 ff.

<sup>37</sup> *Kaulartz/Heckmann*, CR 2016, 618 ff.

<sup>38</sup> *Werbach/Cornell*, 67 *Duke L. J.* (2017), 313 (373); *Ezrachi/Stucke*, *Virtual Competition: The Promise and Perils of the Algorithm-Driven Economy*, 2016.

<sup>39</sup> <http://www.arjuel.com/wp-content/uploads/2013/09/Gyges.pdf>, zuletzt aufgerufen am 9. August 2018, 1.