

Einsatz künstlicher Intelligenz in der Beschaffung

Möglichkeiten des Smart Contracting

Andreas H. Glas, Kübra Ates und Michael Eßig, Universität der Bundeswehr München

Use of Artificial Intelligence in Procurement – Possibilities of Smart Contracting

Procurement has the task to supply an organization with required but not self-produced goods. The goods vs. payment exchange with suppliers is laid down in contracts. "Electronic contracts" or "Smart Contracts" represent the logic digitally and thus enhance transparency. This can still evolve. In the future, improved algorithms and artificial intelligence will not only be able to administer contracts, but also to design them. This article presents the status quo of "Smart Contracting", places it in the "Legal Tech" topic and shows how artificial intelligence could be used in procurement.

Keywords:

artificial intelligence, procurement, smart, contract, contract design

Beschaffung hat grundsätzlich die Aufgabe, einer Organisation ihre benötigten, aber nicht selbst hergestellten Güter zur Verfügung zu stellen. Verträge sind dabei das zentrale Instrument zur Vereinbarung lieferantenseitiger Leistungen. In Verträgen ist der Leistungs-Gegenleistungsmechanismus festgeschrieben und zahlreiche rechtliche Fragestellungen wie Haftung, Gewährleistung usw. sind darin geregelt. Schon seit längerem werden Verträge digital mithilfe von Computerprotokollen abgebildet. Solche „elektronischen Verträge“ oder auch „Smart Contracts“ bilden die Logik der vertraglichen Regelungen technisch ab und erleichtern so die Überwachung des Leistungsaustauschs. Dies wird sich noch weiterentwickeln. Denn verbesserte Algorithmen und künstliche Intelligenz werden zukünftig in der Lage sein, Verträge nicht nur zu administrieren, sondern auch zu gestalten. Dieser Beitrag stellt den Status Quo dar und stellt vor, wie künstliche Intelligenz in der Beschaffung zur Steuerung von Lieferanten genutzt werden könnte (Smart Contracting). Als Ergebnis wird eine Vision eines solchen neuen Vertragsdesignprozesses skizziert.

Man kann nicht gerade behaupten, dass das Thema „Künstliche Intelligenz“ (KI) in seinen Auswirkungen unterschätzt würde. Denn man spricht dieser Technologie einen noch größeren Effekt auf unser Wirtschaftsleben zu als andere bedeutende Innovationen wie die Dampfmaschine, der Industrieroboter oder die Informations- und Kommunikationstechnologie je hatten [1]. Da verwundert es nicht, dass die Investitionen in KI trotz vielfältiger Krisen (Covid-19 usw.) weiterhin hoch sind und sich die Anwendungsgebiete vermehrt ausdifferenzieren [2]. Zunehmend wird proklamiert, dass der Einsatz von KI in unterstützenden Unternehmensfunktionen, wie der Beschaffung, sinnvoll ist [3, 4]. Zwar wird KI in der Beschaffung durchaus in der angewandten und wissenschaftlichen Literatur angesprochen [u. a. 4-7], doch insgesamt steht man noch am Anfang – auch wenn es bereits Beiträge zu Anwendungsgebieten wie Preisvorhersagen, Lieferantenbewertungen, Kaufentscheidungsunterstützungen gibt [8], bzw. auch die Korruptionsbekämpfung in der öffentlichen Beschaffung als Anwendungsfeld diskutiert wird [9]. Nur in einigen Fällen wird der

Einsatz der KI mit dem Vertragsmanagement in Verbindung gebracht. Obwohl Verträge die zentrale Schnittstelle der Beschaffung zu ihren Lieferanten sind und etliche Ansatzpunkte zu Effizienz- und Effektivitätssteigerungen wie reduzierte Bearbeitungszeit, schnellere Entwurfserstellung usw. bestehen [3].

Kurze Strukturierung der technischen Unterstützung von Verträgen

Zur Strukturierung der Thematik widmen wir uns zunächst kurz der Frage, welche Einsatzmöglichkeiten es für eine technische, digitale Unterstützung von Verträgen gibt. Denn Verträge stammen zunächst aus der „analogen Welt“. Sie formalisieren die Einigung von Vertragsparteien als rechtsgültige Vereinbarung zu einer Leistungs-/Gegenleistungspflicht, wobei es mehrere Arten von Verträgen gibt (u. a. Kauf-, Leasing-, Leih- Miet-Pacht- Werkvertrag usw.). Klassisch wurden Verträge schriftlich, also in Papierform vereinbart, was auch in einigen Fällen zwingend gefordert ist (notarielle Beurkundung). Ansonsten können Verträge auch mündlich oder



PD Dr. habil. Andreas H. Glas ist Geschäftsführer der Forschungsgruppe Defence Acquisition and Supply Management und Direktor Forschung sowie Mitglied der Leitung des Arbeitsgebiets Beschaffung der Universität der Bundeswehr München.



Kübra Ates ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am Arbeitsgebiet Beschaffung der Universität der Bundeswehr München mit Forschungsschwerpunkt zum Design anreizbasierter Verträge mittels künstlicher Intelligenz.



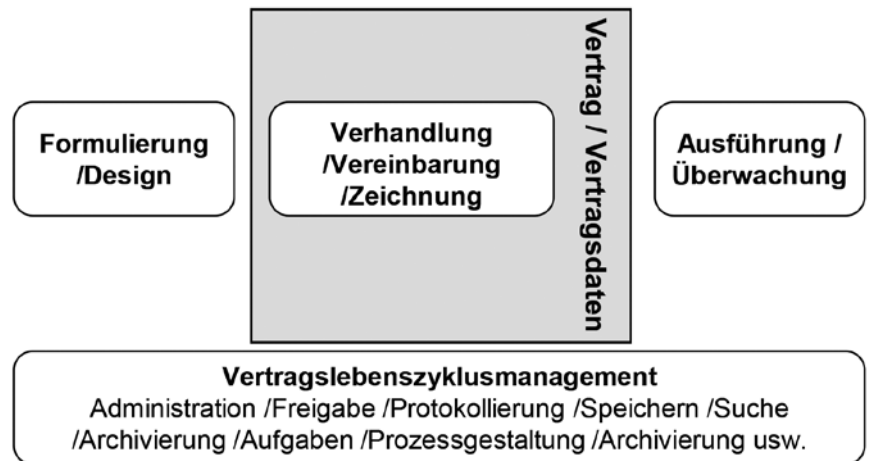
Prof. Dr. Michael Eßig ist Inhaber der Professur für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Beschaffung & Supply Management an der Universität der Bundeswehr München.

durch konkludentes Handeln abgeschlossen werden. Bereits in analoger Form gibt es zahlreiche Aufgaben des Vertragsmanagements und man könnte Verträge als Ergebnis eines Formulierungs- und Designprozesses verstehen, welche mit einer Einigung der Vertragsparteien zu einer verbindlichen Vereinbarung wird. Die Leistungen sind anschließend auszuführen und entsprechend zu administrieren, was man heute mit dem Vertragslebenszyklusmanagement beschreibt (Bild 1).

Folgt man dieser Strukturierung, dann kann jede dieser Aufgabenkomplexe technisch über Software unterstützt werden. Ganz analog zu der Anwendung von „Robot Process Automation“ in anderen Funktionsbereichen, z.B. der Logistik [10], können auch Prozesse der Beschaffung automatisiert werden. So existieren mittlerweile zahlreiche Angebote für das digitale Vertragslebenszyklusmanagement und auch für digitale Signaturen/Zeichnungen. Dieser Beitrag nimmt explizit die Perspektive der strategischen Beschaffung ein und fragt weniger nach der Prozesseffizienz bei der Administration und Vereinbarung von Verträgen. Vielmehr steht die Effektivität der Verträge im Mittelpunkt und damit die Frage, wie das Vertragsdesign auf eine bestimmte Markt-/Lieferanten-/Bedarfsituation optimiert werden kann, damit in der Ausführung eine bestmögliche Lieferantenleistung beschafft wird. Aus diesem Grund widmet sich dieser Beitrag explizit der Frage, wie KI das Vertragsdesign und die spätere Vertragsausführung unterstützen kann.

„Smart Contracts“ und die Steuerungslogik in Verträgen

Die Idee digitaler Verträge, sogenannter „Smart Contracts“ wird bereits seit Mitte der 1990er Jahre diskutiert und es werden darunter grundsätzlich Softwareinstrumente verstanden, welche bestimmte Vertragsinhalte digital ausführen und überwachen können [11]. Diese Sicht auf Smart Contracts ist stark techniko-orientiert (Wie kann ein Vertrag eingesetzt werden, wenn dieser digital abgebildet ist?). Heutzutage kommen Smart Contracts vermehrt im Rahmen der Blockchain Technologie zum Einsatz, bspw. in Form von automatischen Transaktionsabwicklungen [12, 13]. Sie bieten Potenziale für beschaffende Unternehmen ihre Prozesse effizienter, transparenter und sicherer zu gestalten [12, 13]. Denn, ein Großteil der international gehandelten Waren wird immer noch traditionell in Papierform abgewickelt [14]. Dies führt zu langsamen, fehleranfälligen Prozessen und geschätzten Kosten



von ca. einer Billion US-Dollar pro Jahr [14]. Heruntergerechnet auf den deutschen Warenanteil lassen sich Einsparpotenziale im zweistelligen Milliardenbereich erkennen [14], die mit Smart Contracts umgesetzt werden könnten. Daneben gibt es aber auch noch eine betriebswirtschaftliche Perspektive, welche die Wirkung von Verträgen auf die Vertragspartner in den Mittelpunkt stellt (Welche Anreize enthält der Vertrag?). Tatsächlich ist diese Diskussion noch älter, greift zahlreiche Theorien wie die Anreiz-Beitragstheorie oder die Prinzipal-Agenten-Theorie auf [15, 16] und versteht Verträge zur Beschaffung von Ergebnissen bei leistungsabhängiger Vergütung, kurz die Nutzung von Bonus-Malus-Regelungen, als „Performance Based Contract“ [17]. Dabei geht es im Kern darum, die unterschiedlichen Interessen der Vertragsparteien auf ein gemeinsames Leistungsziel auszurichten und je nach Zielerreichungsgrad die Vergütung des Lieferanten anzupassen. So entsteht eine anreizorientierte Steuerung von Lieferanten.

Fasst man das bisher Gesagte zusammen, dann nutzt ein Performance Based Contract eine Vertragslogik („Algorithmus“) zur Anreizgestaltung. Ein Smart Contract führt Verträge digital aus. Fasst man beides zusammen, dann stellt sich die Frage, ob und auf welchem Niveau Smart Contracts bereits eine Vertragslogik – Algorithmen – einsetzen.

Algorithmusanalyse von Smart Contracts

Zur Auswahl passender Beispiele wurde auf die einschlägige Forschungsliteratur der letzten fünf Jahre zurückgegriffen. Konkret wurde eine systematische Literaturanalyse nach den Vorgaben von [18] durchgeführt. Eine Suche nach dem Keyword „Smart Contract“ in der Datenbank Scopus hat vorerst zu 1.342 Treffern geführt. Im nächsten Schritt wurden

Bild 1: Ansatzpunkte für eine technische Unterstützung von Verträgen.

Literatur

- [1] McKinsey Global Institute (2018): Notes from the frontier: Modeling impact of AI on the world economy, URL: www.mckinsey.de/~/media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2018/2018-09-05%20-%20mgj%20ai-studie%20dampfmaschine/mgi-studie_notes_from_the_frontier_2018.pdf, Abrufdatum 20.12.2022.
- [2] Gartner.de (2020): Zwei Megatrends dominieren den Hype Cycle für künstliche Intelligenz 2020, URL: www.gartner.de/de/artikel/2-megatrends-dominieren-den-hype-cycle-von-gartner-fuer-kuenstliche-intelligenz-2020, Abrufdatum 20.12.2022.
- [3] Deloitte (2022): The AI opportunity in sourcing and procurement: Opportunities in the market today, URL: www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/deloitte-analytics/ca-en-omni-ai-supplychain-pov-aoda.pdf, Abrufdatum 20.12.2022.
- [4] Kleemann, F. C.; Glas, A. H.: Einkauf 4.0: Digitale Transformation in der Beschaffung. Wiesbaden 2020.
- [5] Jacobi, C.; Groher, E.: Beschaffung 4.0. In: Schröder, M.; Wegner, K. (Hrsg.): Logistik im Wandel der Zeit – Von der Produktionssteuerung zu vernetzten Supply Chains. Wiesbaden 2019.
- [6] Möller, J.; Bogaschewsky, R.: Digitale Trends und ihre Auswirkungen auf die Nachhaltigkeitsperformance in der Beschaffung. In Nachhaltiges Beschaffungsmanagement. Wiesbaden 2019.
- [7] Kleemann, F. C.; Glas, A. H.: Einkauf 4.0: Digitale Transformation in der Beschaffung. Wiesbaden 2020.

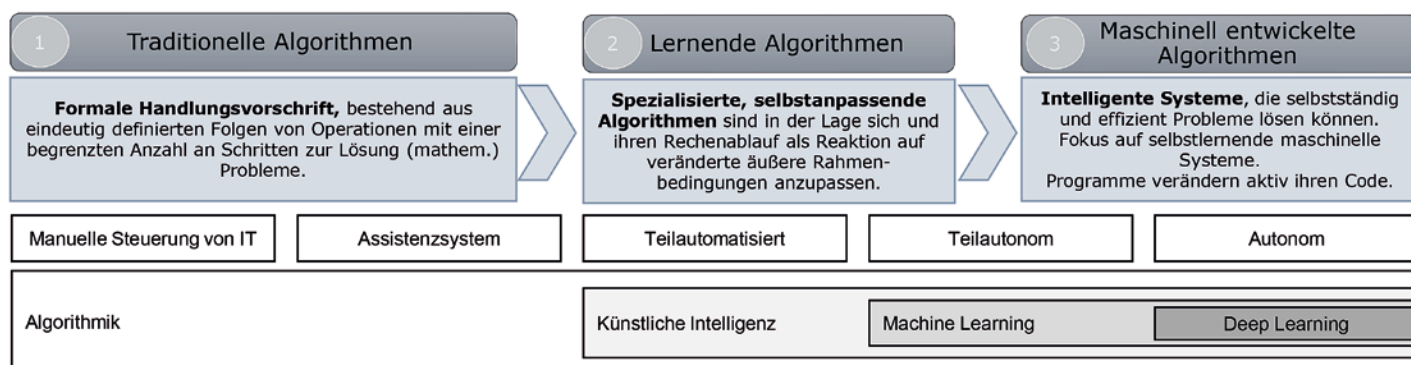


Bild 2: Entwicklung von Algorithmen [22].

die identifizierten Beiträge nach relevanten Kriterien (Disziplin, Qualität der Beiträge gemäß VHB Jourqual3 Ranking, Zeitspanne 2015-2020, Artikelverfügbarkeit und Duplikate) selektiert. Daraus ergaben sich 26 relevante Beiträge, die einer inhaltlichen Analyse unterzogen worden sind. Bei diesen Beiträgen stand überwiegend die Abwicklungstechnologie (Distributed Ledger, Blockchain) im Vordergrund. Das heißt der Smart Contract wurde insbesondere als digitale Abbildung eines realen Vertrags verstanden, welcher zum Zweck der Transparenz, Datensicherheit und -integrität, sich besonders robuster Technologie bedient. Das allein ist eine festhaltenswerte Beobachtung.

Darüber hinaus wurden aber auch vier Beiträge entdeckt, die in der Tiefe die Vertragslogik von Smart Contracts anhand von Beispielen vorstellen. Um diese inhaltlich bewerten zu können wird sich einer Klassifizierung der Qualität von Algorithmen bedient (Bild 2). Dafür orientiert sich die vorliegende Arbeit an gängigen Stufenmodellen zur Autonomie (von Steuerung von IT über teilautomatisiert hin zu autonom) [25]. Durch eine Skizzierung der funktionalen und technologischen Ausprägung der Algorithmik wird die Beziehung zur KI verdeutlicht.

Ausgangspunkt sind „traditionelle“ Algorithmen, welche formale Handlungsvorschriften eindeutig vorgeben. Darauf bauen „lernende Algorithmen“ auf, welche auf Basis von Trainings- oder Erfahrungsdaten in der Lage sind, sich in ihren Parametern zu optimieren. Die höchste Stufe der Algorithmik stellt die KI im engeren Sinn dar. Diese wird häufig auch als „starke KI“ von der „schwachen KI“ unterschieden. Solche Algorithmen entwickeln sich nicht nur in ihren Parametern weiter, sondern es entstehen maschinell ganz neue Algorithmen. Es wird hier nicht vertiefend auf diese Unterscheidung eingegangen und ob „starke“ KI heute schon existiert oder erst in 10 bis 40 Jahren möglich ist [19]. Gleichwohl ist damit

doch ein inhaltlich deutlicher Unterschied zu lernenden Algorithmen verbunden. Denn KI steht in einer Arbeitsdefinition für (Software-) Systeme, die selbstständig und effizient Probleme lösen können [20]. Dies soll in aller Kürze genügen, um die nachfolgend dargestellten Beispiele einzuordnen. Zu erwarten ist, dass sich aktuelle Beispiele noch nicht auf der höchsten KI-Ebene bewegen, da jüngst in einer Studie festgestellt wurde, dass Smart Contracts sich bisher auf eher niedrige technologische Reifegrade auswirkt [21].

Fallbeispiele

Ein erstes Beispiel ist ein auf Basis von Ethereum basierender Smart Contract für die (Vor-) Finanzierung von Rechnungen [23]. Über die vorgestellte Lösung kann ein Lieferant seine Forderung (Rechnung) an Investoren weitergeben, sich so zwischenfinanzieren, während gleichzeitig alle Schritte im Rechnungsprozess digital abgebildet sind. Die Software nutzt mehrere Algorithmen, welche insgesamt aber immer nach demselben Schema funktionieren („if...then“): Wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist, führt die Software eine Aktivität aus. So wird eine Transportrechnung nur dann beglichen, wenn ein Wareneingang hinterlegt ist, oder ein Investor kann für die Zwischenfinanzierung nur dann ein Gebot abgeben, wenn ein gewisser Versandstatus der Ware vorliegt und seine Zahlungsschwelle über der Mindestgebotsgrenze liegt. Insgesamt wird von neun unterschiedlichen Algorithmen berichtet [23], wobei diese als eher traditionell, also als eine formale Handlungsvorschrift eingestuft werden müssen (Bild 3, linke Seite).

Ein zweites Beispiel, welches hier verwendet wird, ist eine Software für den Datenaustausch und deren Datenvergütung [24]. Im Kern steht dabei die Frage, ob ein Verkäufer Daten gegen Vergütung bereitstellt und wie hoch diese Vergütung ausfällt. Hierfür verwendet die Beispielsoftware zahlreiche logisch und prozessual miteinander verknüpfte Prüfalgorithmen

- [8] Meyer, L. (2022): Anwendungspotenziale von künstlicher Intelligenz in der strategischen Beschaffung der Lebensmittelbranche, Beitrag zur 17. Internationalen Konferenz der Wirtschaftsinformatik, URL: www.researchgate.net/profile/Lisa_Meyer12/publication/358798745_Anwendungspotenziale_von_kunstlicher_Intelligenz_in_der_strategischen_Beschaffung_der_Lebensmittelbranche_-_Eine_Literaturanalyse/links/62160b43791f4437f157d823/Anwendungspotenziale-von-kunstlicher-Intelligenz-in-der-strategischen-Beschaffung-der-Lebensmittelbranche-Eine-Literaturanalyse.pdf, Abrufdatum 20.12.2022.
- [9] Torres Berru, Y.; López Batista, V. F.; Torres-Carrión, P.; Jimenez, M. G.: Artificial Intelligence techniques to detect and prevent corruption in procurement: a systematic literature review. In: International Conference on Applied Technologies (pp. 254-268). Cham 2019.
- [10] Feldmann, C.; Krakau, J.: Robotic Process Automation (RPA) in der Logistik – Vorgehensmodell und Erfolgsfaktoren für die Implementierung), weitere Automatisierungs- oder Autonomisierungstechnologien. *Industrie 4.0 Management* 38 (2022) 3, S. 35-40.
- [11] Szabo, N. (1994): Smart Contracts, URL: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabobest.vwh.net/smart.contracts.html>, Abrufdatum 20.12.2022.
- [12] Schnelle, J.; Kersten, W.: Informationsaustausch in der maritimen Lieferkette - Untersuchung von Potenzialen und Anforderungen für den Einsatz der Blockchain in der maritimen Kühlkette. *Industrie 4.0 Management* 38 (2022) 6, S. 29-32.
- [13] Dujak, D.; Sajter, D.: Blockchain Applications in Supply Chain, In: A. Kawa und A. Maryniak, (Hrsg.): *EcoProduction, SMART Supply Network*. Cham 2019.

men. So wird z. B. die IP-Adresse verifiziert und die Datenqualität mittels vorhergehender positiv-negativ-Bewertungen abgeschätzt. Letztlich dient alles der Feststellung, ob die Vergütung „richtig“ verteilt wird. Auch dieses Fallbeispiel wird als Smart Contract bezeichnet und die Algorithmik ist sicherlich komplexer als im ersten Fallbeispiel der Rechnungsfinanzierung. Trotz aller mathematischen Berechnungsschritte und dem Umgang mit größeren Datenmengen bleibt aber auch das zweite Fallbeispiel der Datenvergütung auf einer recht niedrigen Algorithmusstufe. Es sind ausführende, formale Handlungsvorschriften, die in einer Abfolge und mit einem klaren Datenherkunfts-(Rollen-)verständnis abgearbeitet werden (Bild 3, rechte Seite).

Implikationen für die Beschaffung

Die Beispiele zeigen, dass Smart Contracts sich auf die digitale Abbildung der Ausführung oder Überwachung von Vertragsinhalten fokussieren und die Algorithmen aktuell eine niedrige Stufe auf dem Weg zur KI aufweisen. Formale Handlungsanweisungen werden softwareseitig ausgeführt.

Dies scheint auf den ersten Blick enttäuschend zu sein, da man sich nicht auf Ebene höherwertiger Algorithmen oder KI bewegt. Allerdings nehmen auch solche Smart Contracts der Beschaffungsfunktion sehr viel Arbeit ab. Das stützt die Erwartungshaltung, dass Software zukünftig viele operative Aufgaben des Einkaufs übernehmen kann und wird [4]. Das automatische Nachbestellen von Waren bei Unterschreiten eines Mindestlagerbestands ist da bereits heute ein marktübliches Beispiel. Zusätzlich können Smart Contracts in Zukunft in breiteren Anwendungsfeldern eingesetzt werden, welche eine Selbstanpassung auf Spezifikationen zulassen.

Gleichwohl zeigt der Beitrag mehrere Ansatzpunkte für die Zukunft auf. Zunächst besteht eine technische Lücke, da höherwertige Algorithmen noch nicht in Smart Contracts identifiziert wurden. Dies mag an der Entwicklung von KI ganz generell liegen. Möglicherweise liegt es auch daran, dass andere Unternehmensfunktionen (Produktion, Marketing, Logistik) prominenter Applikationsfelder bieten. Zudem scheinen Smart Contracts sich bisher auf die Ausführungs- und Überwachungsphase von Verträgen zu konzentrieren, wohingegen die Formulierung bzw. das Design von Verträgen bisher nicht betrachtet wurde.

Eine Erklärung hierfür wäre, dass bisher zu selten strategisches Beschaffungs- und Vertragsknow-how, z. B. zu Performance Based Contracts, in die Entwicklung von Smart Contracts miteinflusst, wohingegen die Prozess- und Abwicklungsperspektive dominiert. Doch gerade in der Designphase von Verträgen sehen wir großes Potenzial für den Einsatz von KI in komplexen Beschaffungsvorhaben.

Auf dem Weg zu verbesserter Algorithmik/KI in Verträgen: Ein Ausblick

Das inhaltliche Ziel von Performance Based Contracts – die Steuerung von Lieferanten über Anreize im Vertrag – gelingt nur dann, wenn diese Anreize bereits im Vertragsdesign berücksichtigt werden. Traditionell erfolgt das Design der Anreize aber oft heuristisch, erfahrungsbasiert und ohne Einsatz von KI mit traditionellen Datenanalysen über Risiken und erwartetem Lieferantenverhalten.

Hier kann KI ansetzen und die zahlreichen Parameter sowie Abhängigkeiten komplexer Beschaffungsvorhaben analysieren, gewichten und risikobasiert so auswerten, dass eine „rich-

- [14] Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (2019): Chancen und Herausforderungen von DLT (Blockchain) in Mobilität und Logistik, URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/blockchain-gutachten.pdf?__blob=publicationFile, Abrufdatum 22.12.2022.
- [15] Pindy, L.: Organizational Conflict: Concepts and Models. Administrative Science Quarterly 12 (1967) 2, S. 296-320.
- [16] Eisenhardt, K. M.: Agency Theory: An Assessment and Review. The Academy of Management Review 14 (1989) 1, S. 57-74.
- [17] Glas, A. H.: Public Performance-based Contracting: Ergebnisorientierte Beschaffung und leistungsabhängige Preise. Wiesbaden 2012.
- [18] Durach, C.F.; Kembro, J.; Wieland, A.: A new paradigm for systematic literature reviews in supply chain management. J. Supply Chain Manag. 53 (2017) 4, S. 67-85.
- [19] Puppe, F.: Künstliche Intelligenz. Überblick und gesellschaftlicher Ausblick. In: Beck, S.; Kusche, C.; Valerius, B. (Hrsg.): Digitalisierung, Automatisierung, KI und Recht (2020), S. 121-132.
- [20] Mainzer, K.: Künstliche Intelligenz – wann übernehmen die Maschinen? Wien 2016.
- [21] Trautmann, L.; Lasch, R.: Blockchain-based Smart Contracts in Procurement/A Technology Readiness Level Analysis. In: Einkauf und Supply Chain Management. Wiesbaden 2021.

```

Algorithm 1: Accept Invoice And Pay Shipping.
if msg.sender = BuyerAddress ∧ msg.value = ShippingCost ∧ InvoiceAccepted = false then
  InvoiceAccepted ← true;
  InvoiceStatus("Invoice Accepted");
else
  Revert();
end

Algorithm 4: Place Bid.
initialization: NewBid;
if msg.sender ≠ Owner ∧ ShipmentStatus = Delivered ∧ now ≥ AuctionStart ∧ now ≤ AuctionStart + AuctionDuration then
  NewBid ← Bids[msg.sender] + msg.value;
  if NewBid > MinimumBid ∧ NewBid > HighestBidingBid then
    Bids[msg.sender] ← NewBid;
    HighestBidingBid ← NewBid;
    HighestBider ← msg.sender;
  else
    Revert();
  end
end
  
```

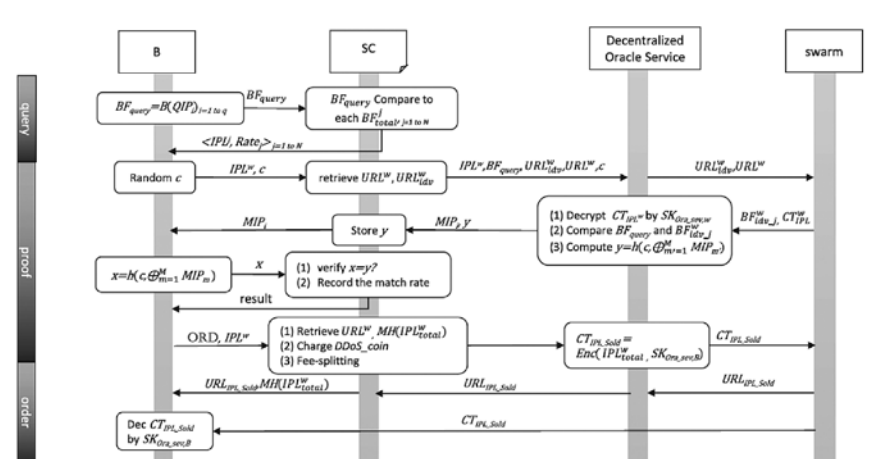
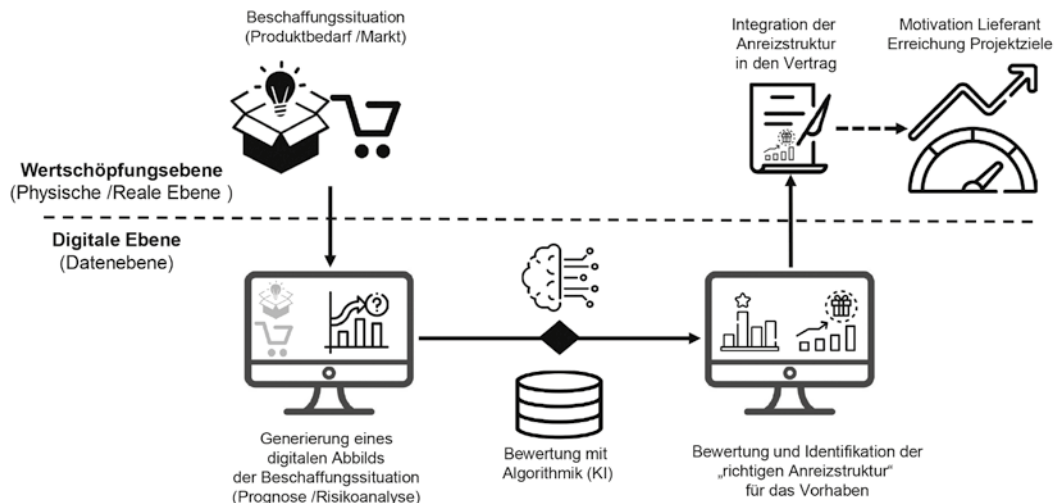


Bild 3: Illustration der Beispielalgorithmen [23, 24].

Bild 4: Vision des Einsatzes von Algorithmik im Vertragsdesign (Smart Contracting).



„tige“ Anreizstruktur in einen „Smart Contract“ hineinformuliert wird. Entscheidend ist die Berücksichtigung großer und gefilterter Datenmengen über z. B. Lieferfenster, Kapazitäten, mögliche Verzögerungen usw. bereits in der Vertragsgestaltung. KI sollte also verstärkt im Vertragsdesign eingesetzt werden. Erst dies führt zu einer optimalen Lieferantensteuerung über Anreize, dem „Smart Contracting“. Mit fortschreitender Entwicklung von Algorithmik und KI kann diese Vision Realität werden, es wäre eine wesentliche Unterstützung im Management komplexer Projektvorhaben (Bild 3). Man kann erwarten, dass sich diese Vision

stufenweise (Assistenzfunktion, teilautomatisiert, teilautonomisiert, autonomisiert) [25] und in enger Verbindung zu anderen Technologien (Blockchain als mögliche Vertragsabwicklungsinstrument) verwirklichen kann.

Diese Forschungsarbeit wird durch dtcc.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr gefördert [Projekt DigiPeC – Digital Performance Contracting Competence Center].

Schlüsselwörter:
Vertragsmanagement, Beschaffung, Künstliche Intelligenz, Design

- [22] Ball, R.: Viren in allen Dimensionen. Wie ein Informationscode Viren, Software und Mikroorganismen steuert. Wiesbaden 2021.
- [23] Guerar, M.; Merlo, A.; Migliardi, M.; Palmieri, F.; Verderame, L.: A fraud-resilient blockchain based solution for invoice financing. IEEE Trans. Eng. Manage. 67 (2020), S. 1086-1098.
- [24] Yeh, L.-Y.; Lu, P. J.; Huang, S.-H.; Huang, J.-L.: SOChain/a privacy-preserving DDoS data exchange service over SOC consortium blockchain. IEEE Trans. Eng. Manage. 67 (2020), S. 1487–1500.
- [25] Nitsche, B.; Wring, T. M.; Straube, F.: Stufen der Automatisierung und Autonomie in der Logistik - Entwicklung einer Autonomie-Roadmap logistischer Prozesse in produzierenden Unternehmen. Industrie 4.0 Management 37 (2021) 6, S. 15-19.



19. Jahrestagung | 07. – 08. März 2023, Potsdam

TAR 2023

Best Practices – Community – Trends

- » Herausforderungen globaler Wertschöpfungsketten – Auswirkungen auf Anlagenstillstände, Revisionen und Turnarounds
- » TAR-Planung unter Unsicherheit: knappe Verfügbarkeiten, Schedule- und Preis-Volatilität managen
- » Prozessharmonisierung: Mit werksübergreifenden Standards und geführten Prozessen zu ‚Best-in-Class‘

Bitte geben Sie bei Ihrer Anmeldung unter www.tarconference.de folgenden Code ein und Sie erhalten 10% Rabatt: IMTAR2023