



Deutsche Stiftung für  
Recht und Informatik

---

**Smart, Smarter, Smart Contracts**  
**Vertragsagenten, Blockchain und automatisierte**  
**Vertragsdurchführung in der Industrie 4.0**

---

**Jonas Baumann & Andreas Sasing**  
Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Herbstakademie 2020

---

# EINFÜHRUNG

## Das Projekt „Industrie 4.0 Recht-Testbed“

- ▶ Projektziel:  
Rechtssicherheit in der Industrie 4.0
- ▶ Inhalte des Projekts
  - ▶ „Experimentierfeld“ zur Prüfung von Geschäftsprozessen der Industrie 4.0
  - ▶ Repository mit Mustervereinbarungen
  - ▶ Rechtsfragen: Vertragsschluss und -vollzug, Haftung, Beweis, Datenschutz



**RECHT-TESTBED**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- ▶ Konsortium



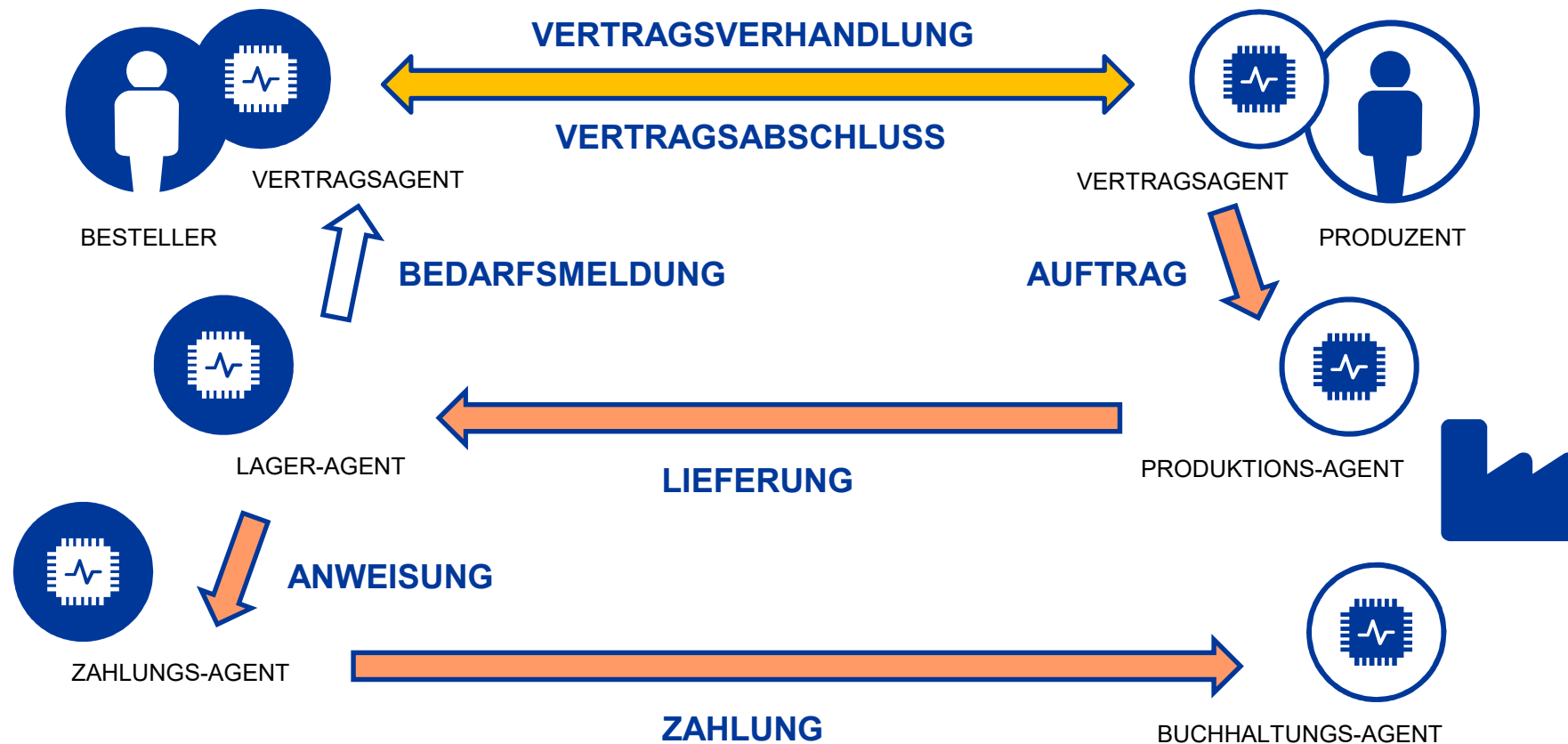
**INSTITUT FÜR  
RECHTSINFORMATIK  
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES**

- ▶ Weitere Informationen: [legaltestbed.org](https://legaltestbed.org)

## Herausforderungen automatisierter Geschäftsprozesse

- ▶ Verlässliche Substitution klassischer Geschäftsprozesse
  - ▶ insbesondere: Erhaltung bisher bestehender Rechtssicherheit
  
- ▶ Elemente der Rechtssicherheit
  - ▶ Rechtswirksamkeit von Verträgen
  - ▶ Korrekte Ausführung der Vertragslogik
  - ▶ Rechtlicher Bestand des Leistungsaustauschs
  - ▶ Kontrolle von Fehlerquellen
  - ▶ Minimierung von Beweisrisiken

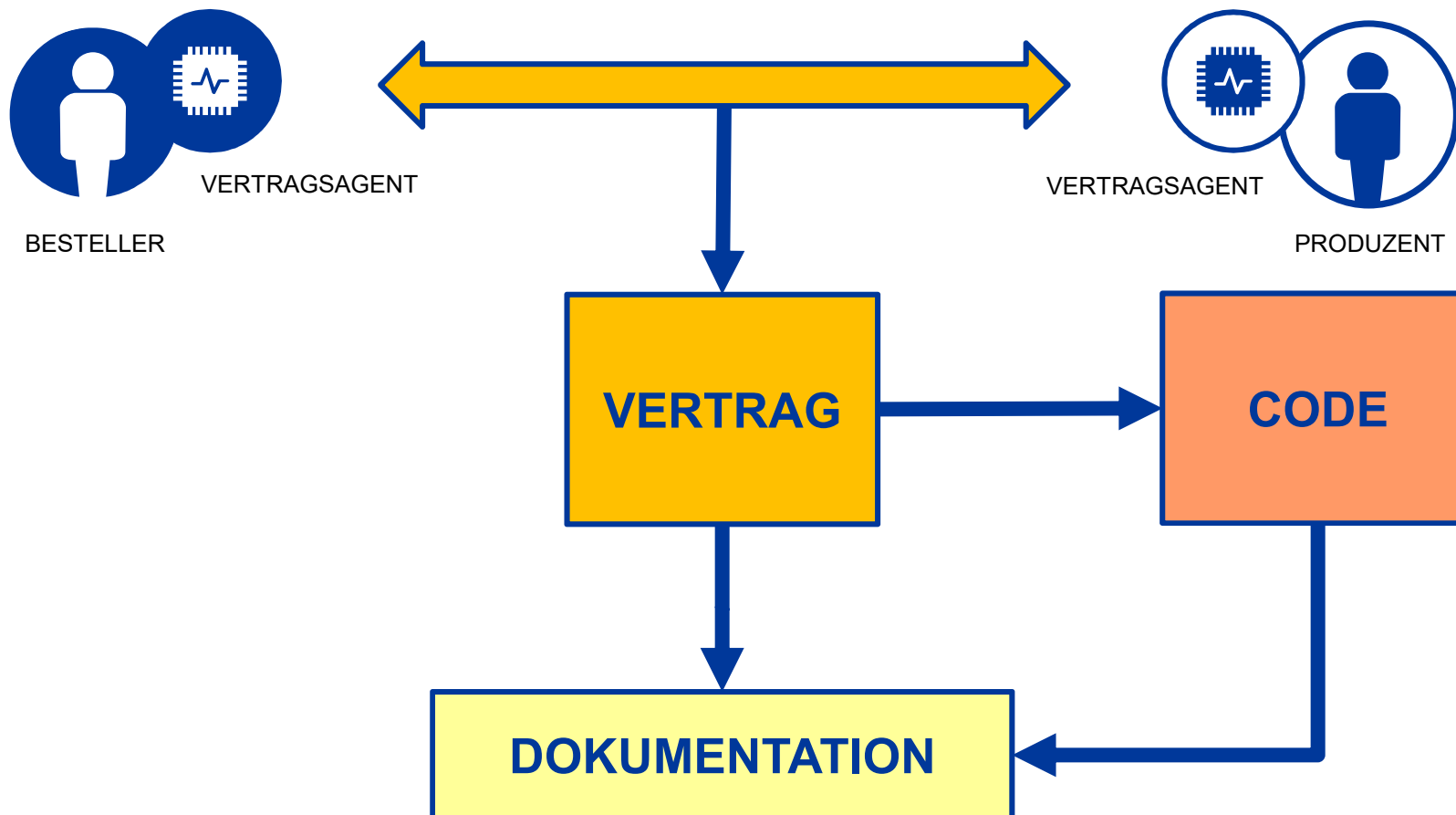
## Beispielsfall: Produktion in der Industrie 4.0



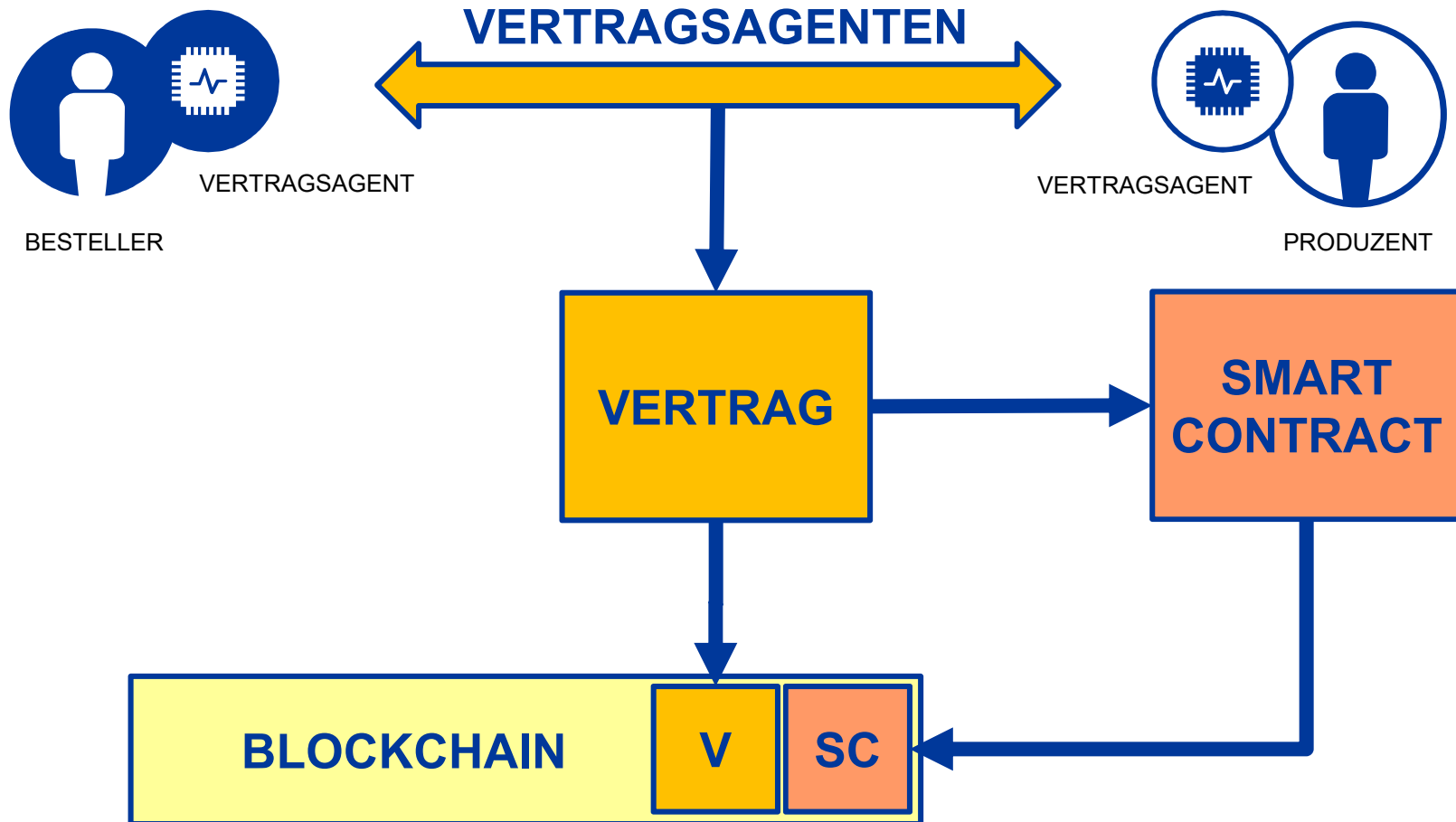
## Elemente automatisierter Geschäftsprozesse

- ▶ Vertragsanbahnung und -abschluss
- ▶ Umsetzung der Vertragslogik in automatisierten Ablauf
- ▶ Vertragsdurchführung
  
- ▶ Dokumentation

## Automatisierte Geschäftsprozesse in der Industrie 4.0



## Automatisierte Geschäftsprozesse in der Industrie 4.0





## Agenda

- ▶ Vertragsschluss durch Elektronische Agenten
- ▶ Rechtssichere Dokumentation in der Blockchain
- ▶ Vertragsdurchführung mit Smart Contracts
- ▶ Zusammenfassung



# VERTRAGSSCHLUSS DURCH ELEKTRONISCHE AGENTEN

## Elektronische Agenten – Überblick

- ▶ Keine einheitliche allgemeine Definition
- ▶ Keine einheitliche (internationale) Legaldefinition des Begriffs
- ▶ Verbreitete Definition
  - ▶ „**Computerprogramm**, das für seinen Nutzer tätig wird, bestimmte Aufgaben erfüllt und dabei einen gewissen Grad an **Intelligenz** besitzt, wodurch der Agent seine Aufgaben (teil-) **autonom** durchführen, seinen Nutzer gegenüber Dritten **repräsentieren** und sinnvoll mit seiner Umwelt **interagieren** kann.“

## Elektronische Agenten – Überblick

- ▶ Merkmale eines Agenten
  - ▶ Autonomie
  - ▶ „Intelligenz“
  - ▶ Kommunikationsfähigkeit
  
- ▶ Einsatz von Agenten
  - ▶ Verhandlung von Verträgen
  - ▶ Abgabe von Erklärungen
  - ▶ Dokumentation von Vorgängen
  - ▶ Initiation von Handlungen

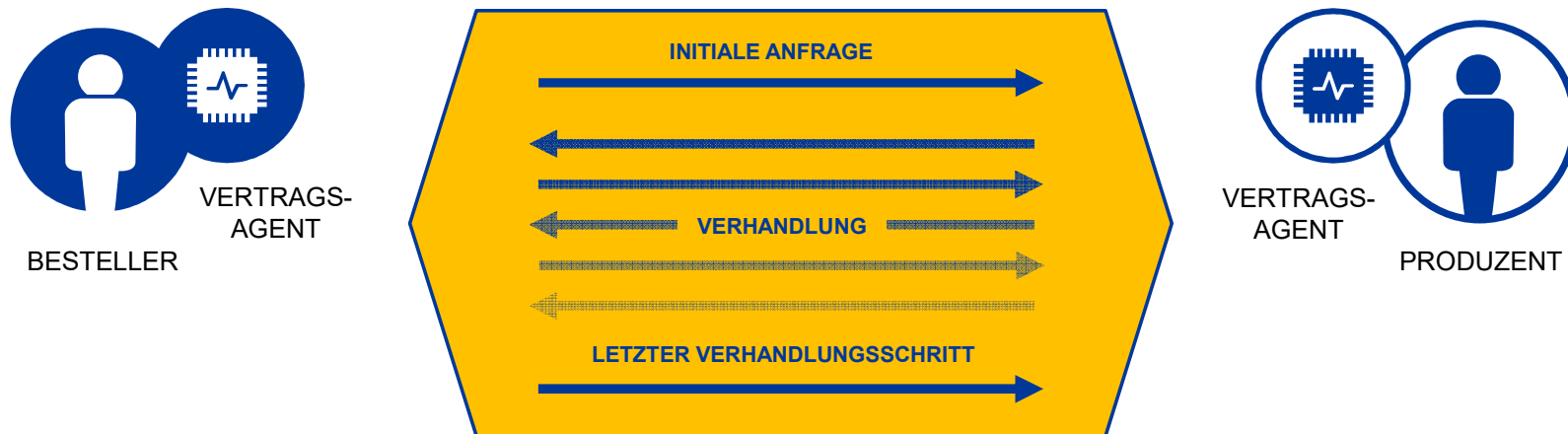
Repräsentation von  
Personen, rechtlichen  
Entitäten,  
internen Stellen

## Vertragsverhandlungen durch elektronische Agenten

- ▶ Agenten werden durch Zielfunktion definiert
- ▶ Agenten wählen nach bestimmtem Schema aus bestimmten Handlungsoptionen
- ▶ Entwicklung von Verhandlungslogik
  - ▶ klassischer Auktionsmechanismus
  - ▶ Rückwärtsauktion
  - ▶ zweiseitige Auktion
  - ▶ ...



## Automatisierte Vertragsverhandlungen in der I4.0




- ▶ Herausforderungen
  - ▶ Definition einheitlicher, zu verhandelnder Vertragsparameter
  - ▶ Feststellung des Rechtsbindungswillens
  - ▶ Definition der Konsensfindung
- ▶ Lösungsansatz: Rahmenvertrag

## Rechtsfragen von Vertragsagenten

- ▶ Vertragsverhandlungen
  - ▶ Entstehen vorvertraglicher Schuldverhältnisse?
  - ▶ Auslegung des Vertrages anhand der Vertragsgenese?
- ▶ Vertragsschluss
  - ▶ Wirksamkeit von Agentenerklärungen
  - ▶ Zurechnung von Erklärungen zu rechtlichen Entitäten
  - ▶ Grenzen der Zurechnung
  - ▶ Rechtsfolgen von „Irrtümern“ des Agenten



## Subjektiver Tatbestand bei Agentenerklärungen?

- ▶ Problem: Bezugsperson für subjektive Elemente?  
*„Da [...] der Rechner nur Befehle ausführt, die zuvor **mittels Programmierung von Menschenhand** festgelegt worden sind, hat jede automatisch erstellte Computererklärung ihren Ursprung in einer menschlichen Handlung, die **von dem Erklärenden veranlasst** wurde und die **auf seinen Willen zurückgeht**.“ (OLG Frankfurt, 20.11.2002, Az. 9 U 94/02)*
  
- ▶ Ansätze zur Beibehaltung des Willenserfordernisses 
  - ▶ Handlungswille manifestiert sich mit Inbetriebnahme  
maßgeblicher Zeitpunkt ist Zeitpunkt der Inbetriebnahme
  - ▶ „generelles Erklärungsbewusstsein“ wirkt bei Erklärung fort
  - ▶ Beherrschen des Betriebs ist „Äquivalent zum  
Erklärungsbewusstsein“



## Subjektiver Tatbestand bei Agentenerklärungen?

- ▶ Ansätze zur Ersetzung des Willenserfordernisses
  - ▶ Zurechnung durch Beherrschung einer „Risikosphäre“  
= Beherrschung des Risikos für Auseinanderfallen von Erklärtem und Gewolltem
  - ▶ Zurechnung nach Verschuldensgrundsätzen  
= fahrlässiges Hervorrufen des Scheins einer Willenserklärung
  - ▶ Zurechnung nach Grundsätzen der Blankettvollmacht  
= Einsatz des Computers ~ Unterschrift unter Blankett
  
- ▶ Befund: Agentenerklärungen sind wirksame Willenserklärungen, Einzelheiten bis heute unklar



## Irrtumslehre und Willenserklärungen durch Computer

- ▶ **Klassisch: Menschen irren bei Formulierung ihres Willens**
  - ▶ Frage: Bindung des Menschen an falsch formulierten Willen?
  - ▶ Lösung: Anfechtung bei beachtlichen Irrtümern
  
- ▶ **Industrie 4.0: Computer „irren“**
  - ▶ Frage: Bindung an fehlerhafte Computererklärungen?
  - ▶ Abhängig von Zurechnungsgrundlage
  - ▶ Befund: Computerfehler berechtigen nur in Ausnahmefällen zur Irrtumsanfechtung
  
- ▶ **Lösungsansatz: Umgehung des Problems durch vertragliche Regelung zu Computerfehlern**



# RECHTSSICHERE DOKUMENTATION IN DER **BLOCKCHAIN**

## Blockchain – Überblick

- ▶ Merkmale der Blockchain
  - ▶ Verkettung einzelner Datensätze (*transactions*)
  - ▶ Unveränderlichkeit durch Kryptografie
  - ▶ zusätzlicher Integritätsschutz durch dezentrale Speicherung
  - ▶ Varianz bzgl. möglicher Nutzer (*private vs. public*)
  
- ▶ Einsatz der Blockchain
  - ▶ Speicherung von Informationen
  - ▶ Vertrauenswürdige Ausführungsumgebung für Code

## Rechtsfragen der Blockchain-Technologie

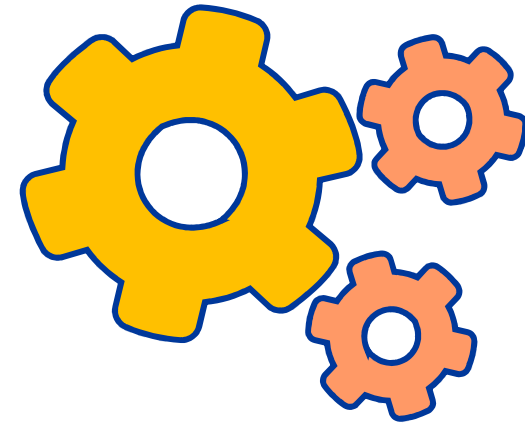
- ▶ Unveränderlichkeit der Blockchain
  - ▶ Unwirksamkeit von gespeicherten Verträgen
  - ▶ Rückabwicklung von Verträgen
  
- ▶ Blockchain und Formfragen
  - ▶ Speicherung in der Blockchain als vereinbarte Form
  - ▶ Speicherung in der Blockchain als Bedingung
  
- ▶ Blockchain und Beweis
  - ▶ Augenscheinsobjekt oder Urkunde?
  - ▶ Blockchain als maßgeblicher Beweisanker



## Blockchain und Beweis

- ▶ Ziel: Rechtssichere Beweisführung durch Blockchain
  - ▶ Dokumentation des ausgehandelten Agentenvertrages
  - ▶ Dokumentation der Vertragsdurchführung
  
- ▶ Beweisführung mittels Blockchain
  - ▶ h.M.: Augenscheinsobjekt → Beweismaß: § 286 ZPO
  - ▶ a.A.: analoge Anwendung von § 371a ZPO
  - ▶ Ziel: qualifiziert signierte Informationen in der Blockchain
  
- ▶ Offen: Beschränkung der Beweismittel auf Blockchain?





# VERTRAGSDURCHFÜHRUNG MIT **SMART CONTRACTS**

# Smart Contracts

## ▶ Die Erwartung an Smart Contracts





## Smart Contracts

- ▶ Begriff
  - ▶ „eine Reihe von digital niedergelegten Versprechungen einschließlich der Protokolle, mit deren Hilfe die Parteien diese Versprechen einhalten“

*Nick Szabo (1992)*

- ▶ Merkmale
  - ▶ Abbildung von Vertragsbedingungen durch Programmcode
  - ▶ Selbstvollzug eines Vertrags
  - ▶ Verknüpfung mit der Außenwelt durch *oracles*
  - ▶ **Nicht originär: Abschluss von Verträgen**

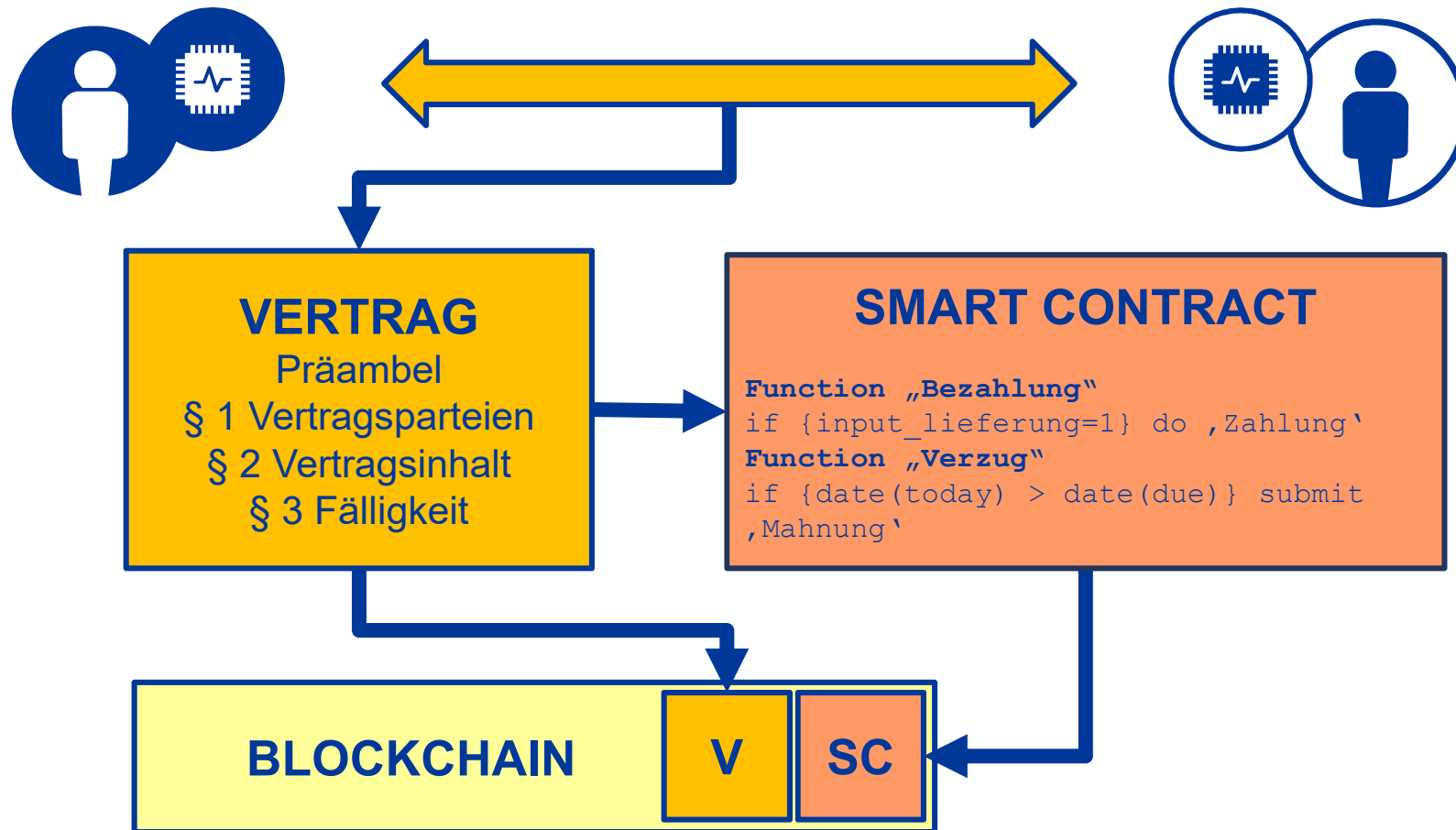


## Rechtsfragen von Smart Contracts

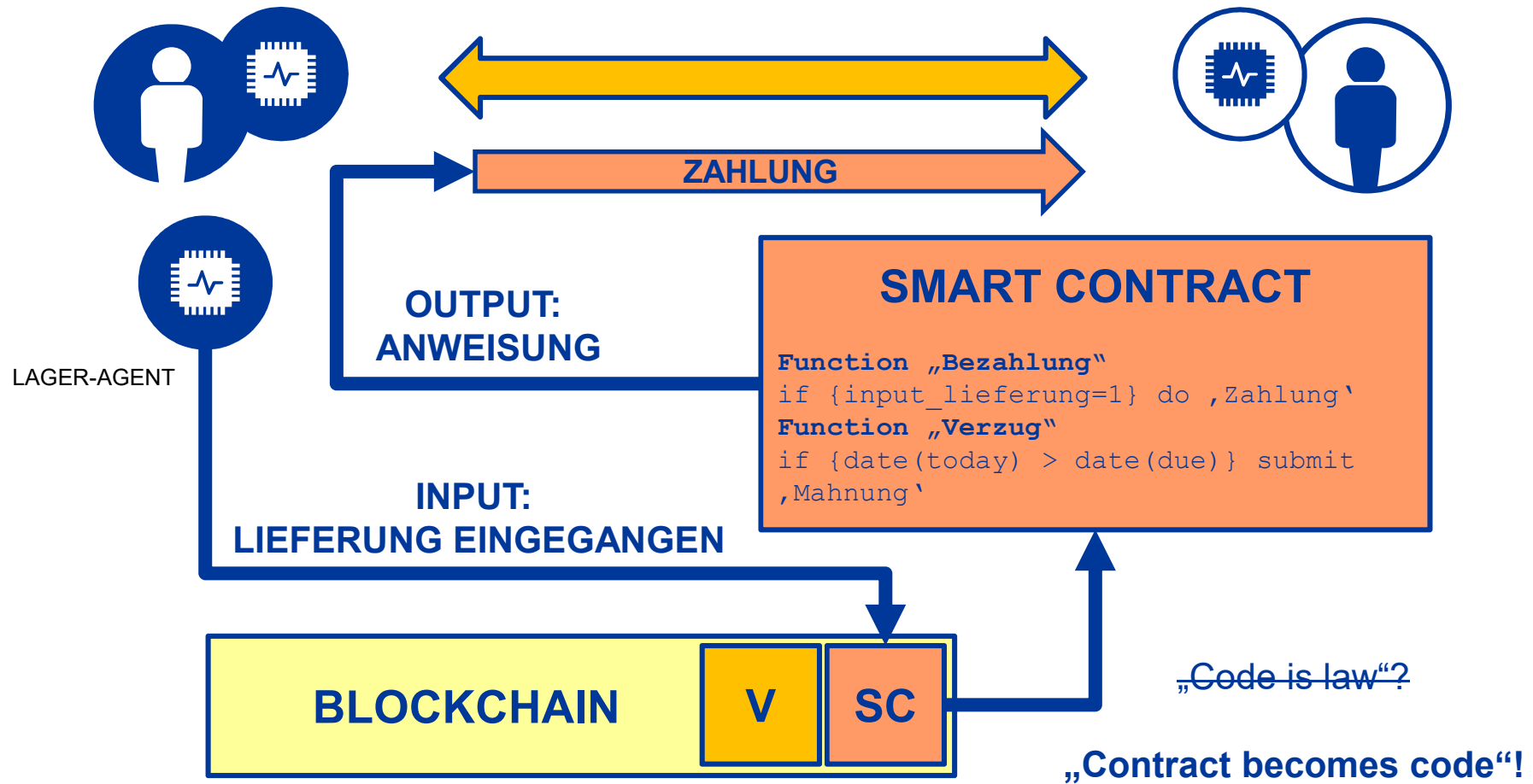
- ▶ Rechtliche Bedeutung
  - ▶ (In-)Kongruenz von Vertrag und Smart Contract
  - ▶ „Code is law“?
- ▶ Erfüllung und Leistung
  - ▶ Reale Leistungsbewirkung i.S.v. § 362 I BGB
  - ▶ Leistung i.S.v. § 812 BGB



## Technische Realisierung automatisierter Verträge



## Technische Realisierung automatisierter Verträge

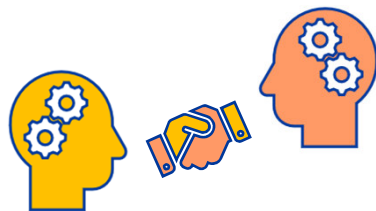




# ZUSAMMENFASSUNG

## Zusammenfassung

- ▶ Rechtssicherheit ist zentrale Voraussetzung für Industrie 4.0
- ▶ Identifizierung von Rechtsfragen erfordert klare Abgrenzung der technischen Bausteine der Industrie 4.0
  - ▶ **Vertragsagenten**  
handeln Verträge aus und schließen Verträge ab
  - ▶ **Blockchains**  
können Informationen rechtssicher dokumentieren
  - ▶ **Smart Contracts**  
sind Programmcode, der Verträge automatisiert durchführt



**Vielen Dank für Ihre Zeit!**

**Bleiben Sie gesund!**



Noch Fragen?

**Jonas Baumann**  
**Andreas Sesing**

*jonas.baumann@uni-saarland.de*  
*andreas.sesing@uni-saarland.de*