

# Pflichtenheft für VINI - Vehicle Identification Number Index



Fachhochschule Bielefeld  
Masterstudiengang Informatik

**Betreuender Dozent:**

Herr Prof. Dr. Jörg Brunsmann

**Vorgelegt von:**

Björn Böing (*bb*)

Nils Dralle (*nd*)

Björn Enders-Müller (*bem*)

Sebastian Janzen (*sj*)

Lukas Stuckstette (*ls*)

Martin Teuber (*mt*)

Patrick Vogt (*pvt*)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b>	<b>2</b>
1.1 Beschreibung	2
1.2 Ziele	3
<b>2. Anforderungen</b>	<b>4</b>
2.1 Funktionale Anforderungen	4
2.2 Nicht-funktionale Anforderungen	6
2.2.1 Rahmenbedingungen	6
2.2.2 Betriebsbedingungen	7
2.2.3 Qualitätsmerkmale	8
2.3 Grafische Benutzerschnittstelle	9
2.4 Anforderungen im Detail	20
<b>3. Technische Beschreibung</b>	<b>23</b>
3.1 Systemübersicht	23
3.2 Softwarearchitektur	30
3.2.1 Schnittstellenbeschreibung	31
3.2.2 Konsens Mechanismus	31
3.3 Datenmodell	32
3.4 Abläufe	34
3.5 Entwurf	44
<b>4. Projektorganisation</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Annahmen</b>	<b>48</b>
4.2 Verantwortlichkeiten	49
4.3 Grober Projektplan	50
<b>5. Anhänge</b>	<b>51</b>
5.1 Glossar	51
5.2 Referenzen	51

# 1. Einführung

Im Rahmen der Lehrveranstaltung “Spezielle Gebiete des Software-Engineering” im Master-Studiengang Informatik an der FH Bielefeld soll im Sommersemester 2018 ein auf der Blockchain-Technologie basierendes Gruppen-Projekt durchgeführt werden. Vorgabe ist dabei der Einsatz von Ethereum oder einer darauf basierenden Plattform. Daraufhin ist als Projektidee der Vehicle Identification Number Index (VINI) erdacht worden. Konkret handelt es sich dabei um die Speicherung von fahrzeugbezogenen Daten in einer Ethereum-Blockchain. Diese soll einen landesweiten Zugriff für alle Beteiligten ermöglichen, Manipulationen an Fahrzeugdaten verhindern und somit die Digitalisierung des klassischen gedruckten Scheckheftes darstellen. *mt/sj*

## 1.1 Beschreibung

Beim Kauf eines gebrauchten Kraftfahrzeugs (Kfz) ist für Laien oft schwer zu beurteilen, wie gut dieses in der Vergangenheit gewartet wurde und wie viele Kilometer es tatsächlich bereits zurückgelegt hat. Scheckhefte bieten einen guten Überblick darüber, ob das Auto regelmäßig zur Inspektion (Service) in einer Vertragswerkstatt war und somit fachgerecht gewartet wurde. Ein vollständig ausgefülltes Scheckheft und eine niedrige, lückenlos belegte Fahrleistung sorgen für einen signifikant höheren Erlös, im Falle der Veräußerung des Fahrzeugs.

Aus diesem Grund ist es jedoch auch sehr lukrativ, diese Daten zu fälschen. Kilometerstände können zurückgedreht und Scheckhefte durch nicht vertrauenswürdige Werkstätten nachträglich ausgefüllt werden. So geht etwa die Polizei davon aus, dass jährlich 2 Millionen Autokäufer Opfer von Tachomanipulationen werden [\[FOCU18\]](#). Auch inwiefern ein Scheckheft wirklich der Wahrheit entspricht, ist schwer nachzuprüfen.

Der Vehicle Identification Number Index (VINI), ein auf einer Ethereum-Blockchain aufbauender digitaler Scheckheft-Service, soll diese Arten der Fälschung erschweren. Zudem werden Fahrzeugbesitzer mit einem voraussichtlich höheren Verkaufspreis belohnt, die regelmäßige Wartungsarbeiten an ihrem Kfz in einer Fachwerkstatt durchführen lassen. Durch die mit der Blockchain einhergehende Persistenz der Daten gehören auch verlorene Scheckhefte der Vergangenheit an. VINI soll den Anwendern helfen, Fahrzeuginformationen zu Gebrauchtfahrzeugen bequem aus dem Internet zu bekommen, und es soll zudem gewährleisten, dass diese Informationen auch korrekt sind. Außerdem soll es zertifizierten ZWSs, sowie den TÜV-Prüfstellen (TÜVs), erlauben, die Fahrzeugdaten ohne großen Aufwand an einem zentralen Punkt einzugeben. Strassenverkehrsämter (STVAs) tragen zusätzlich noch die Zulassungen eines Fahrzeugs ein und haben die Möglichkeit fehlerhafte Einträge sichtbar für ungültig zu erklären, ohne dass diese gelöscht werden. *mt/pv/nd*

## 1.2 Ziele

Das Hauptziel dieses Projekts ist, das analoge Kfz-Scheckheft für alle in Deutschland angemeldeten Kfzs, unter Nutzung einer Ethereum-Blockchain, zu digitalisieren und dabei auch den Kilometerstand zu erfassen, um das Fälschen solcher Daten erheblich zu erschweren. Ein Nutzer, der mit herkömmlichen Webanwendungen umgehen kann, soll in die Lage versetzt werden, mithilfe einer Fahrgestellnummer (VIN) die Historie des dazugehörigen digitalen Scheckheftes einzusehen. Mitarbeiter von TÜVs, zertifizierte Kfz-Werkstätten (ZWSs) und STVAs sollen mit Grundkenntnissen im Bereich der Verwendung von Webanwendungen und nach einer kurzen Einführung in die Software in die Lage sein, die Daten einzutragen.

Durch die ZWS werden zwei Inspektions-Typen (I und II) sowie der Ölwechsel erfasst. Die Bestandteile der Inspektionen sind fahrzeugabhängig und müssen vom Fahrzeughersteller definiert werden. Zudem soll durch die STVAs die Anzahl der Vorbesitzer erfasst werden. Als Basis hierfür sollen die An- und Ummeldungen eines Kfz, auf einen neuen Besitzer, in das System eingetragen werden. Die Daten können exklusiv nur von den jeweils zuständigen Akteuren geschrieben bzw. aktualisiert werden. STVAs gelten im System als vertrauenswürdigste Instanz und erhalten zusätzlich die Möglichkeit falsche Einträge für ungültig zu erklären, was sich jedoch für jeden Nutzer nachvollziehbar sein soll.

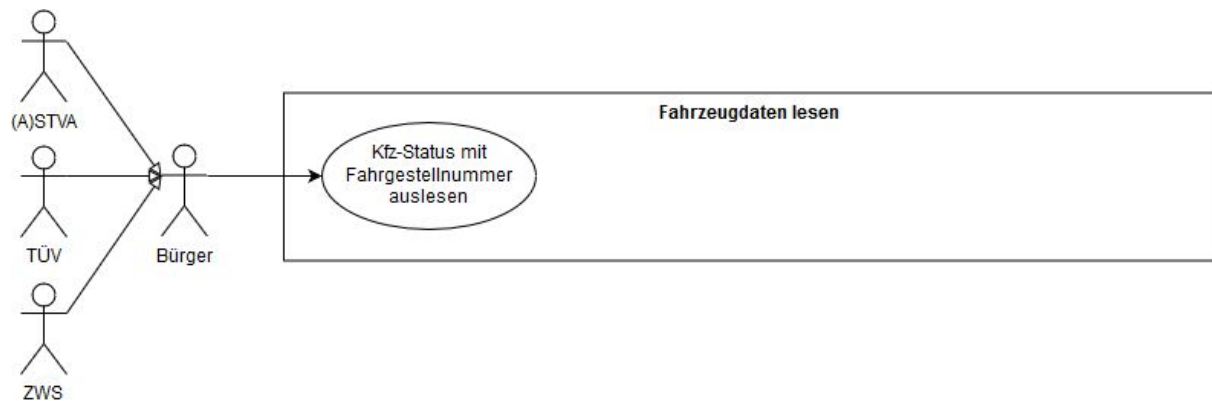
Das Softwaresystem soll nicht dazu dienen, jede Reparatur eines Fahrzeugs oder Unfallschäden abzubilden. Es soll zudem keine Fahrtenbücher ersetzen. Auch das klassische Fahrzeugregister beim Strassenverkehrsamt bleibt von dem System unberührt. Personenbezogene Daten von Kfz-Eigentümern befinden sich weiterhin exklusiv bei den STVAs. Somit ist der Datenschutz in jedem Fall gewährleistet. Im Gegensatz zu bestehenden Verfahren soll es sich um eine einheitliche, staatliche und für den Endverbraucher kostenfreie Lösung handeln.

Das Technikmagazin „Krafthand“ ([www.Krafthand.de](http://www.Krafthand.de)) hat im Januar 2017 bei 18 Automobilherstellern nachgefragt, inwieweit sich diese bereits mit der Umsetzung eines „digitalen Scheckheftes“ beschäftigt haben. Die Antworten der Hersteller sind weit gefächert. Einige haben bereits seit Jahren ein digitales Scheckheft, andere planen jedoch nicht, eines einzuführen. Durch die Einführung solcher Systeme von Herstellerseite können zusätzliche Kosten für freie Werkstätten entstehen, welche dadurch einen finanziellen Nachteil gegenüber Vertragswerkstätten hätten. Daher soll in diesem Projekt ein alternatives und für jeden zugängliches Scheckheft entwickelt und vorgestellt werden. Im Vergleich zu den Systemen der Hersteller ist VINI nicht an einen einzelnen Hersteller gebunden und ist somit auch nicht von dem Fortbestand der einzelnen Hersteller abhängig.

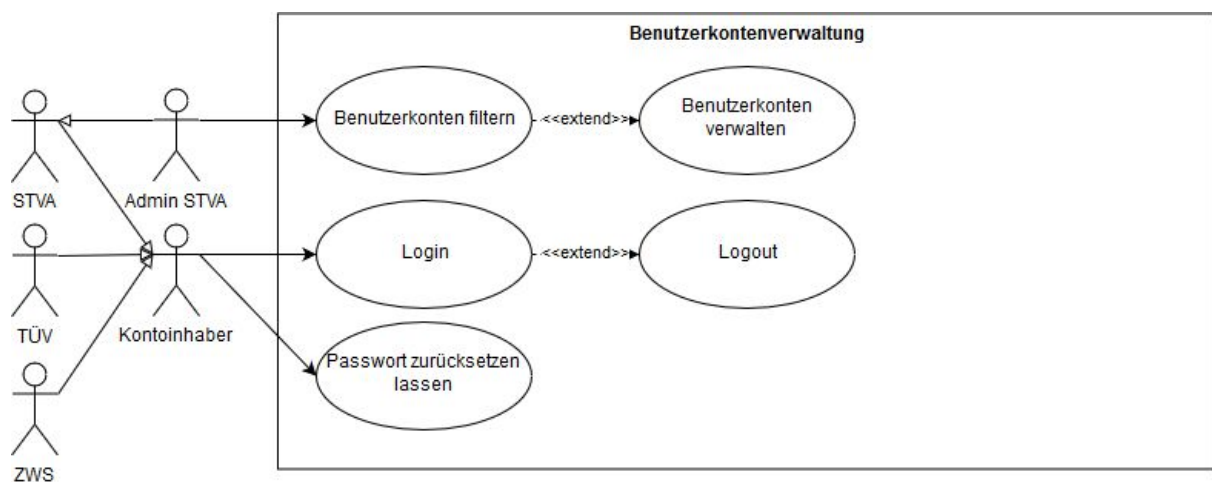
Der Autohersteller Renault hat ebenfalls erkannt, dass die Verwendung einer Blockchain-Technologie einen großen Mehrwert an Datensicherheit und Vertrauen mit sich bringt [\[AUTO18\]](#) [\[QMNE18\]](#). *nd/bem/mt/pv*

## 2. Anforderungen

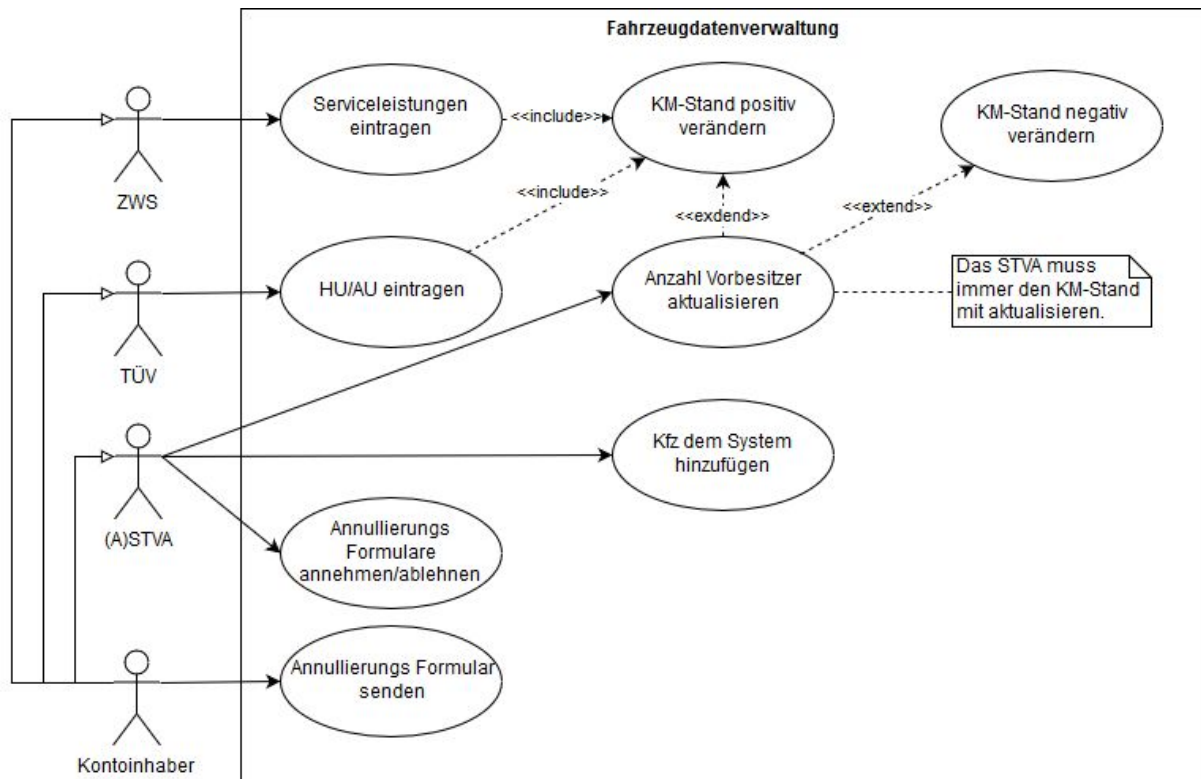
### 2.1 Funktionale Anforderungen



Dieses Use-Case-Diagramm beschreibt, dass jeder Benutzer des Systems dazu in der Lage ist, mit einer Fahrgestellnummer nach den Eintragungen eines Fahrzeugs zu suchen.



Dieses Use-Case-Diagramm beschreibt die Benutzerkontenverwaltung des Systems. Jeder Benutzer, der ein Konto besitzt, ist ein Kontoinhaber und kann sich folglich einloggen und ausloggen. Der Akteur "Administrator des Strassenverkehrsamts (ASTVA)" erweitert die Rolle des Akteurs "Strassenverkehrsamt (STVA)". Nur der Administrator kann Benutzerkonten filtern und verwalten kann.



Dieses Use-Case-Diagramm beschreibt die Kernfunktionalitäten des Systems. Die Fahrzeugdatenverwaltung ermöglicht den unterschiedlichen Rollen, die ihnen zugeschrieben Aufgaben auszuführen. Dazu gehört, dass der TÜV die HU/AU eintragen kann, dass eine ZWS ihre Serviceleistungen hinzufügen kann und dass die STVAs bei einer Ummeldung des Kfz die Anzahl der Vorbesitzer aktualisieren können. Des Weiteren können ZWS und TÜV den km-Stand eines Kraftfahrzeugs positiv verändern. Ausschließlich Mitarbeiter des STVA können den km-Stand negativ beeinflussen. Alle Kontoinhaber können jedoch ein Annullierungs-Antrag stellen, falls ein Eintrag fehlerhaft sein sollte. Dieses kann jedoch nur vom STVA angenommen oder abgelehnt werden.

### Akteure:

- ASTVA: Administrator des Strassenverkehrsamtes
- Bürger: Alle Benutzer des Systems die nicht eingeloggt sind.
- Kontoinhaber: Alle Benutzer des Systems, die ein Konto besitzen und sich damit eingeloggt haben
- STVA: Strassenverkehrsamt
- TÜV: Technischer Überwachungsverein
- ZWS: Zertifizierte Kfz-Werkstatt

Erstellt von: *ber/sj*

## 2.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Nachfolgend werden die Rahmenbedingungen und Qualitätsmerkmale für VINI beschrieben.

### 2.2.1 Rahmenbedingungen

Technologische	Blockchain	Ethereum
		ERC20 Token Standard
		Ethereum Wire Protocol
		Solidity Skriptsprache
	Schnittstelle	HTTP 1.1 / 2
		RESTful API
		JSON-RPC
		Web3.js
	Datenbank	MySQL
	GUI	Chrome 66
		Node.js (Javascript)
		React.js (Javascript)
		OAuth2
	Hardware	PC / Notebook / Smartphone mit Internetverbindung
Rechtliche	Personendaten	Es darf nicht möglich sein, Rückschlüsse aus den Fahrzeugdaten hin zum Fahrzeugbesitzer zu ziehen.

Organisatorische	Verwaltung der Benutzerdaten	Nur STVAs dürfen neue Benutzer einpflegen und entfernen.
		Nur STVAs, ZWSs und TÜVs dürfen als eintragende Benutzer in der Blockchain fungieren.
	Verwaltung der Blockchain	Nur STVAs dürfen fehlerhafte Daten korrigieren.
		Nur STVAs validieren die Transaktionen.
		Nur von STVAs zertifizierte Benutzer (ZWSs und TÜVs) dürfen Transaktionen durchführen.
	Auslesen der Daten	Jeder kann die Daten einsehen.

Erstellt von: *sj*

## 2.2.2 Betriebsbedingungen

Dies sind die zu erwartenden Betriebsbedingung im Einsatz beim Kunden.

<b>Betriebsbedingungen</b>	
Konnektivität	Ständige Erreichbarkeit der Daten in der Blockchain.
Datensicherheit	Ausfallsicherheit der Daten in der Blockchain.
	Administration ist an die Arbeitszeiten der STVAs gebunden.
	Blockchain-Knoten laufen im Netzwerk der STVAs.
Server	Unbeaufsichtigter Betrieb des Servers.
	Server entweder in der Cloud oder im Rechnerraum.
Client	Web Browser (getestet wird Chrome 66)
Betriebssystem	Windows 7 - 10

Erstellt von: *sj*



### 2.2.3 Qualitätsmerkmale

Im Nachfolgenden zählen wir Erwartungen an unsere Software auf.

Merkmale		Anforderung/Erwartung
Effizienz	Konformität	Hoch
	Zeitverhalten	Schnell
	Verbrauchsverhalten	Normal
Übertragbarkeit	Austauschbarkeit	Schwer
	Installierbarkeit	Einfach
	Koexistenz	Hoch
Benutzbarkeit	Attraktivität	Hoch
	Verständlichkeit	Einfach
	Bedienbarkeit	Einfach
	Erlernbarkeit	Einfach
Zuverlässigkeit	Wiederherstellbarkeit	Hoch
	Reife	Mittel
	Fehlertoleranz	Mittel
Funktionalität	Interoperabilität	Hoch
	Sicherheit	Hoch
Wartbarkeit	Modifizierbarkeit	Mittel
	Stabilität	Mittel
	Testbarkeit	Mittel

Erstellt von: *sj*

## 2.3 Grafische Benutzerschnittstelle

**Bürger:** Homescreen für alle Benutzer, die nicht eingeloggt sind.

A hand-drawn wireframe of a web browser window. The title bar reads "A Web Page". The address bar contains "http://www.vini.de". The main content area has the title "Vehicle Identification Number Index" in the center. In the top right corner, there is a user icon and the text "Login". Below the title, there is a search input field with the placeholder text "Geben Sie eine Fahrgestellnummer...." and a "Suche" button to its right. The browser window has standard navigation buttons (back, forward, stop, home) and a search icon in the top left.

**STVA:** Homescreen für Mitarbeiter des Strassenverkehrsamt.

A hand-drawn wireframe of a web browser window, similar to the one above. The title bar reads "A Web Page". The address bar contains "http://www.vini.de". The main content area has the title "Vehicle Identification Number Index" in the center. In the top right corner, there is a user icon and the text "STVA". Below the title, there is a search input field with the placeholder text "Geben Sie eine Fahrgestellnummer...." and a "Suche" button to its right. Below the search field, there is a button labeled "Annullierungs Formulare bearbeiten". The browser window has standard navigation buttons (back, forward, stop, home) and a search icon in the top left.

## ASTVA: Homescreen für den Administrator des Strassenverkehrsamt.

A Web Page

http://www.vini.de

# Vehicle Identification Number Index

ASTVA

Geben Sie eine Fahrgestellnummer... Suche

Annullierungs Formulare bearbeiten

Benutzerkontenverwaltung

## Bürger: Suchergebnisse für eine Fahrgestellnummer

A Web Page

http://www.vini.de

# Vehicle Identification Number Index

Login

WVWZZZ17ZEW090535 Suche

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	Status
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valide
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valide
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valide
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valide
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valide
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Valide

Kontoinhaber: Suchergebnisse für eine Fahrgestellnummer als eingeloggter Benutzer.

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

WVWZZZ17ZEW090535 Suche Index erweitern

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annullieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

TÜV: Index wird vom TÜV erweitert.

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

VIN KM HU/AU Stichtag 14.08.2017 Bestätigen Suche

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annullieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

08/14/2017

August 2017

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2

**TÜV: Sicherheitsabfrage, ob der TÜV wirklich den vorher erstellten Eintrag erstellen möchte.**

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

TÜV

VIN:  KM:  ☐ HU/AU Stichtag: 14.08.2017

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annullieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

Sind Sie sich sicher?

Bitte überprüfen Sie Ihre Eingabe.

**TÜV: Sicherheitsabfrage, ob der TÜV wirklich einen vorherigen Eintrag per Formular annullieren lassen möchte.**

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

TÜV

VIN:  KM:  ☐ HU/AU Stichtag: 14.08.2017

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annullieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

Sind Sie sich sicher?

Soll die ausgewählte Transaktion wirklich annulliert werden.



ZWS: Index wird vom ZWS erweitert.

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

ZWS

VIN  KM  ☐ Service 1 ☐ Service 2 ☐ Ölwechsel

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annulieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

ZWS: Sicherheitsabfrage, ob die ZWS wirklich den vorher erstellten Eintrag erstellen möchte.

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

ZWS

VIN  KM  ☐ Service 1 ☐ Service 2 ☐ Ölwechsel

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annulieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

Sind Sie sich sicher?

Bitte überprüfen Sie alle Eingaben.

**ZWS: Sicherheitsabfrage, ob der ZWS wirklich einen vorherigen Eintrag per Formular annullieren lassen möchte.**

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

ZWS

VIN  KM  ☐ Service 1 ☐ Service 2 ☐ Ölwechsel

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annullieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

Sind Sie sich sicher?

Bitte überprüfen Sie alle Eingaben.

**(A)STVA: Index wird vom ASTVA oder STVA erweitert.**

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

STVA

VIN  KM  # Vorbesitzer

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annullieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

(A)STVA: Sicherheitsabfrage, ob das (A)STVA wirklich den vorher erstellten Eintrag erstellen möchte

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

STVA

VIN  KM  # Vorbesitzer

Bestätigen Suche

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annulieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

Sind Sie sich sicher?  
Bitte überprüfen Sie Ihre Eingabe.

Nein Ja

(A)STVA: Sicherheitsabfrage, ob das STVA wirklich einen vorherigen Eintrag per Formular annullieren lassen möchte

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

STVA

VIN  KM  # Vorbesitzer

Bestätigen Suche

Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion I	Inspektion II	Ölwechsel	annulieren lassen
16.05.2018	200.000	6	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
13.05.2018	190.000	6	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
07.05.2018	180.000	6	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
05.05.2018	170.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
04.05.2018	160.000	5	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
03.05.2018	180.000	5	TÜV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert
02.05.2018	180.000	4	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>
01.05.2018	180.000	3	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Annuliert!
01.05.2018	100.000	3	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Formular senden</a>

Sind Sie sich sicher?  
Soll die ausgewählte Transaktion wirklich annulliert werden.

Nein Ja



(A)STVA: Annullierungs Formulare verwalten (annehmen/ablehnen)

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

Suchleiste

VIN	Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion	Inspektion I	Olwechse	F. Ersteller	Formularoptionen
9442	16.05.2018	200.000	2	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max1@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>
3116	13.04.2018	20.000.000	3	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max1@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>
4846	11.04.2018	140.000	1	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max3@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>
4168	07.04.2018	30.000	10	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max4@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>

(A)STVA: Sicherheitsabfrage, ob das Annullierungs Formular wirklich angenommen oder abgelehnt werden soll.

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

Suchleiste

VIN	Datum	KM	Vorbesitzer	Eintragender	TÜV	Inspektion	Inspektion I	Olwechse	F. Ersteller	Formularoptionen
9442	16.05.2018	200.000	2	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max1@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>
3116	13.04.2018	20.000.000	3	ZWS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max1@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>
4846	11.04.2018	140.000	1	TÜV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max3@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>
4168	07.04.2018	30.000	10	STVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	max4@as.de	<a href="#">Annehmen</a> <a href="#">Ablehne</a>

Sind Sie sich sicher?

Soll das Formular wirklich Abgelehnt werden?

Nein Ja

Sind Sie sich sicher?

Soll das Formular wirklich Angenommen werden?

Nein Ja

**ASTVA: Benutzerverwaltung mit "hot-search" um Benutzerkonten zu filtern. Maske zum Erstellen neuer Benutzer.**

Vehicle Identification Number Index

Benutzerkonten filtern "like-query" als "hot-search" Suche Suchleiste

Nachname	Vorname	Unternehmen	E-Mail	Autoritätsebene	erstell Datum	Aktion
Mustermann1	Max1	ZWS-Minden	max1@test.de	ZWS	16.05.2018	<a href="#">Löschen</a>
Mustermann2	Max2	TÜV-Minden	max2@test.de	TÜV	13.04.2018	<a href="#">Löschen</a>
Mustermann3	Max3	STVA-Minden	max3@test.de	STVA	11.04.2018	<a href="#">Löschen</a>
Mustermann4	Max4	ASTVA-Minden	max4@test.de	ASTVA	07.04.2018	<a href="#">Löschen</a>

Nachname: Mustermann  
 Vorname: Max  
 Unternehmen: Musterman AG  
 E-Mail Adresse: max@mag.de  
 Autoritätsebene: 0  
 Passwort: P@\$\$w0rd  
 Benutzer erzeugen

**ASTVA: Sicherheitsabfrage, ob ein Benutzerkonto wirklich gelöscht (= blockiert) werden soll und Sicherheitsabfrage, ob ein Benutzerkonto wirklich erzeugt werden soll.**

Vehicle Identification Number Index

Benutzerkonten filtern "like-query" als "hot-search" Suche Suchleiste

Nachname	Vorname	Unternehmen	E-Mail	Autoritätsebene	erstell Datum	Aktion
Mustermann1	Max1	ZWS-Minden	max1@test.de	ZWS	16.05.2018	<a href="#">Löschen</a>
Mustermann2	Max2	TÜV-Minden	max2@test.de	TÜV	13.04.2018	<a href="#">Löschen</a>
Mustermann3	Max3	STVA-Minden	max3@test.de	STVA	11.04.2018	<a href="#">Löschen</a>
Mustermann4	Max4	ASTVA-Minden	max4@test.de	ASTVA	07.04.2018	<a href="#">Löschen</a>

Sind Sie sich sicher?  
Soll der Benutzer wirklich gelöscht werden?  
Nein Ja

Sind Sie sich sicher?  
Soll der Benutzer wirklich erzeugt werden?  
Nein Ja

Nachname: Mustermann  
 Vorname: Max  
 Unternehmen: Musterman AG  
 E-Mail Adresse: max@mag.de  
 Autoritätsebene: 0  
 Passwort: P@\$\$w0rd  
 Benutzer erzeugen

### Kontoinhaber: Login-Maske für Kontoinhaber.

A Web Page

http://www.vini.de

## Vehicle Identification Number Index

Zurück

E-Mail:

Passwort:

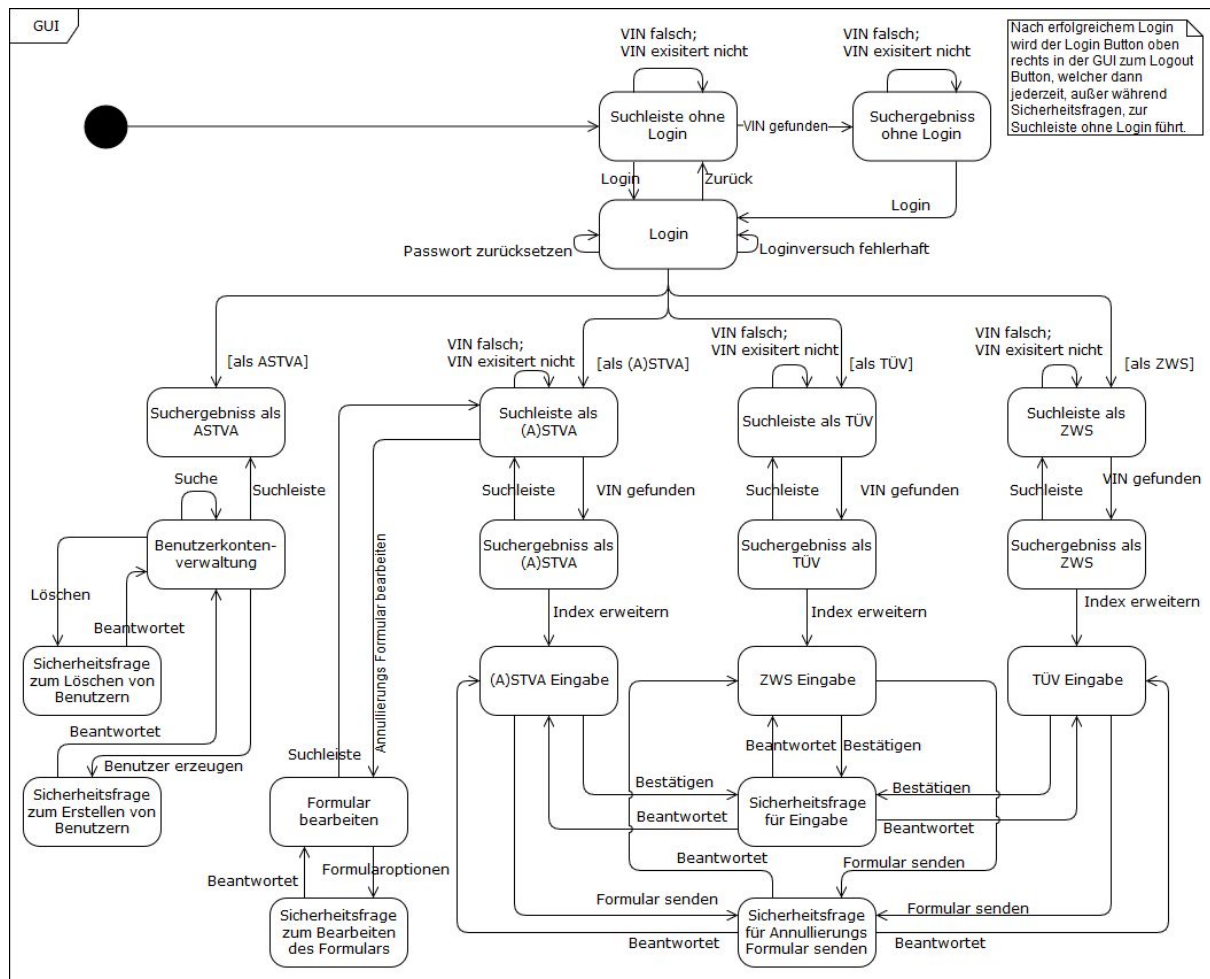
Login

Passwort zurücksetzen

Um die Verlinkung der Buttons zu testen, ist die [PDF](#) erforderlich.

Erstellt von: *bem/pv*

## Zustandsdiagramm für die Mockups:



In diesem Zustandsdiagramm werden die Zustände der oben dargestellten Mockups abgebildet.

Erstellt von: *ber*

## 2.4 Anforderungen im Detail

*M - Must • S - Should • C - Could • W - Won't*

### Kfz-Daten verwalten

#	Als...	möchte ich...	sodass...	Akzeptanz	Prio
1	ZWS	über eine Möglichkeit verfügen, Servicemaßnahmen eintragen zu können,	diese validiert und angezeigt werden können.	Eintrag wird korrekt abgespeichert und angezeigt.	M
2	TÜV	eintragen können, wann die nächste HU/AU fällig ist (Monat/Jahr),	dieser Eintrag validiert und angezeigt werden kann.	Eintrag wird korrekt abgespeichert und angezeigt.	M
3	TÜV	den aktuellen Kilometerstand eines Kfz eintragen können,	dieser Eintrag validiert und angezeigt werden kann.	Eintrag wird korrekt abgespeichert und angezeigt. Außerdem kann der Wert nicht geringer sein als ein vorhergehender.	M
4	ASTVA STVA	die Anzahl der Vorbesitzer ändern können,	die Anzahl der Vorbesitzer bei einem Besitzerwechsel angepasst werden kann.	Eintrag wird korrekt abgespeichert und angezeigt.	M
5	ASTVA STVA	den aktuellen Kilometerstand eines Kfz eintragen können,	dieser Eintrag validiert und angezeigt werden kann.	Eintrag wird korrekt abgespeichert und angezeigt.	M
6	ASTVA STVA	Kilometerstände neu eingeben können,	der Kilometerstand bei Einbau eines Austauschmotors an diesen angepasst werden kann.	Eintrag wird korrekt abgespeichert und angezeigt.	M

#	Als...	möchte ich...	sodass...	Akzeptanz	Prio
7	ASTVA STVA	Kfz dem System hinzufügen können,	ich neue Fahrzeuge zum System hinzufügen kann.	Einfügen eines neuen Kfz über GUI möglich.	M
8	ASTVA STVA	Formulare zum Annullieren einer Transaktion annehmen und ablehnen können,	Transaktionen zu einem Formular nochmal kontrolliert werden und gegebenenfalls als annulliert markiert werden können.	Gestellte Formulare werden in einer extra Übersicht aufgelistet, können dort an- und abgelehnt werden und die Transaktion wird dementsprechend markiert.	C
9	ZWS TÜV ASTVA STVA	eine Transaktion über ein Formular annullieren können, sofern die STVA zustimmt,	fehlerhafte Transaktionen als solche markiert werden können.	Sofern das Formular angenommen wird, wird die jeweilige Transaktion als annulliert markiert und in der Übersicht auch so angezeigt.	C
10	Kfz-Eigentümer	temporäre "Links" erstellen können,	Kaufinteressenten auf die Informationen meines Kfz zugreifen können.	Link zeigt auf Kfz, solange die eingestellte Zeitdauer nicht abgelaufen ist. Nach diesem Zeitraum ist ein Zugriff mit dem Link nicht mehr möglich.	C
11	Bürger ASTVA STVA TÜV ZWS	mit der Fahrgestellnummer eines Kfz auf das digitale Scheckheft zugreifen können,	ich alle Informationen zu diesem Kfz angezeigt bekomme.	Informationen zum richtigen Kfz werden vollständig angezeigt.	M

Erstellt von: bb/pv

## Userverwaltung

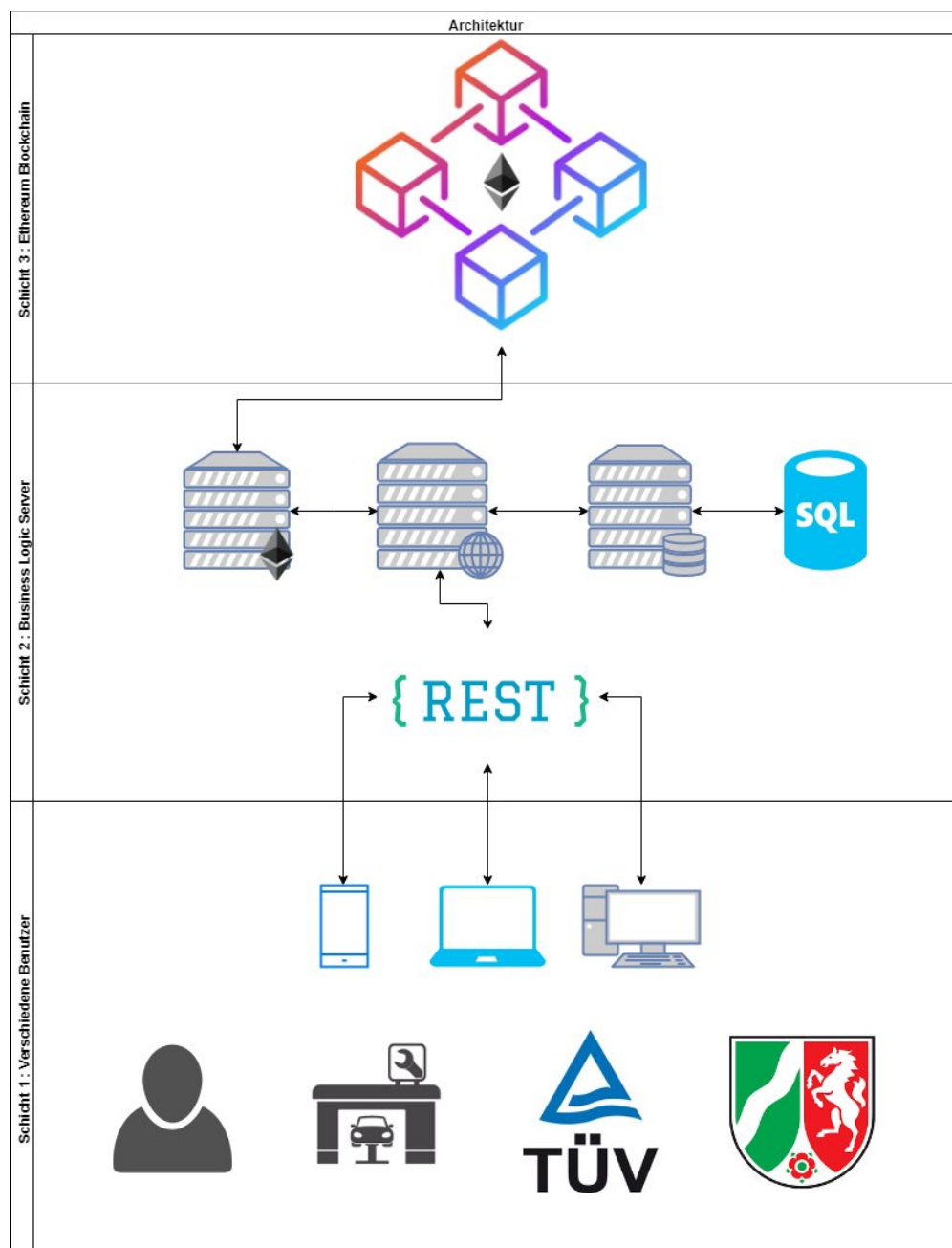
#	Als...	möchte ich...	sodass...	Akzeptanz	Prio
12	Konto-inhaber	mich mit meinen Benutzerdaten einloggen können,	ich anschließend neue Einträge tätigen kann .	User-Login funktioniert.	M
13	Konto-inhaber	mein Passwort zurücksetzen können,	mich nach dem Vergessen eines Passworts erneut anmelden kann.	User erhält nach dem Zurücksetzen eine E-Mail und nach dem Aufrufen des darin enthaltenen Links ein neues Passwort.	C
14	ASTVA	neue Benutzerkonten anlegen können,	weitere STVA, TÜV und ZWS dem System beitreten können.	Es gibt die Möglichkeit weitere User dem System hinzuzufügen und diese können korrekt verwendet werden.	S
15	ASTVA	Benutzerkonten deaktivieren können,	ich nicht mehr existenten bzw. nicht mehr autorisierten Usern die Berechtigungen entziehen kann.	ASTVA kann einen User blocken so, dass sich dieser nicht mehr einloggen kann.	S

Erstellt von: bb/pv

## 3. Technische Beschreibung

### 3.1 Systemübersicht

Die folgende Abbildung zeigt eine Systemübersicht des Softwaresystems VINI. Das Diagramm ist in drei Schichten unterteilt. Schicht 1 zeigt die möglichen Nutzer des Systems: lesende Bürger, ZWSs, TÜVs und STVAs sowie mögliche Endgeräte dieser Nutzer. Schicht 2 stellt die REST-API sowie die Businesslogik Komponenten bestehend aus Webserver, Datenbankserver, Datenbank und Blockchain-Kommunikationsserver dar. Schicht 3 besteht aus der Ethereum-Blockchain. /s



Erstellt von: /s



# REST-API

## Abruf von Fahrzeugdaten:

```
GET .../api/car?vin=XXX
```

Antwort:

```
body:
{
  "vin": <Kfz-Nummer>,
  [
    {
      "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
      "mileage": <VALUE>,
      "service1": <true/false>,
      "service2": <true/false>,
      "oilChange": <true/false>,
      "nextCheck": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
      "ownerCount": <VALUE>
    },
    {
      "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
      "mileage": <VALUE>,
      "service1": <true/false>,
      "service2": <true/false>,
      "oilChange": <true/false>,
      "nextCheck": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
      "ownerCount": <VALUE>
    },
    ...
  ]
}
```

## Login:

```
POST .../api/login
body:
{
  "email": "<Value>",
  "password": "<Value>",
}
```

Antwort:

```
body:
{
  "loginStatus": "<success/failure>",
  "token": <token>,
  "authorityLevel": <1-4>
}
```

**authorityLevel:**

0: Nicht eingeloggt/Bürger [hierfür ist kein Login erforderlich]

1: ZWS

2: TÜV

3: STVA

4: ASTVA

Als Header wird bei den folgenden Anfragen das OAuth Token benötigt. In der Backend-Applikation muss zudem geprüft werden, ob der Nutzer die Aktion durchführen darf..

**Benutzer hinzufügen (Benutzer = ZWS/TÜV/(A)STVA):**

```
POST .../api/user/register
body:
{
  "email": "<Value>",
  "password": "<Value>",
  "confirmPassword": "<Value>"
}
```

Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
}
```

**Benutzer löschen (Benutzer = ZWS/TÜV/(A)STVA):**

```
DELETE .../api/user/register
body:
{
  "email": "<Value>"
}
```

Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
}
```

### Kilometerstand ändern:

```
POST .../api/car/mileage

body:
{
  "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
  "mileage": <VALUE>
}
```

### Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
  "errorMessage": "<Value>"
}
```

### Werkstatt Service:

```
POST .../api/car/service

body:
{
  "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
  "mileage": <VALUE>,
  "service1": <true/false>,
  "service2": <true/false>,
  "oilChange": <true/false>
}
```

### Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
  "errorMessage": "<Value>"
}
```

### TÜV Eintrag:

```
POST .../api/car/tuev

body:
{
  "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
  "mileage": <VALUE>,
  "nextCheck": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss"
}
```

### Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
  "errorMessage": "<Value>"
}
```

### STVA Eintrag:

```
POST .../api/car/register

body:
{
  "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
  "mileage": <VALUE>,
  "ownerCount": <VALUE>
}
```

### Antwort

```
body:
{
  "status": "success/failed"
  "errorMessage": "<Value>"
}
```

### Annullierung einer Transaktion:

```
POST .../api/car/cancelTransaction

body:
{
  "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
  "transactionId": "<Transaction Hash>"
}
```

### Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
  "errorMessage": "<Value>"
}
```

### Annullierung einer Transaktion beantragen:

```
POST .../api/car/applyCancelTransaction

body:
{
  "timestamp": "yyyy-MM-dd'T'hh:mm:ss",
  "transactionId": "<Transaction Hash>"
}
```

### Antwort:

```
body:
{
  "status": "success/failed"
  "errorMessage": "<Value>"
}
```

Erstellt von: *pv, mt*

## Beschreibung der Transaktionstypen

In den folgenden Tabellen wird beschrieben, wie die Blockchain-Transaktionen über Fahrzeugdaten der einzelnen Rollen aufgebaut sind.

### Werkstatt, TÜV, Strassenverkehrsamt

Eintrag	Optional?	Bemerkung
Zeitstempel	Nein	Wird automatisch generiert.
Pointer zur letzten Transaktion	Nein	
Kilometerstand	Nein	Gesamtstand; nur Erhöhung erlaubt

### Werkstatt

Eintrag	Optional?	Bemerkung
Zeitstempel	Nein	Wird automatisch generiert.
Pointer zur letzten Transaktion	Nein	
Kilometerstand	Nein	Gesamtstand; nur Erhöhung erlaubt
Inspektion I	ja*	Inhalt muss von jedem Kfz-Hersteller unabhängig vom Scheckheft spezifiziert werden
Inspektion II	ja*	Inhalt muss von jedem Kfz-Hersteller unabhängig vom Scheckheft spezifiziert werden
Ölwechsel	ja*	

\* mindestens eine Auswahl

### TÜV

Eintrag	Optional?	Bemerkung
Zeitstempel	Nein	Wird automatisch generiert.
Pointer zur letzten Transaktion	Nein	
Kilometerstand	Nein	Gesamtstand; nur Erhöhung erlaubt
HU/AU (nächste Fälligkeit)	nein	nur, wenn bestanden; ansonsten nur Kilometerstand updaten

## Eintrag vom Strassenverkehrsamt

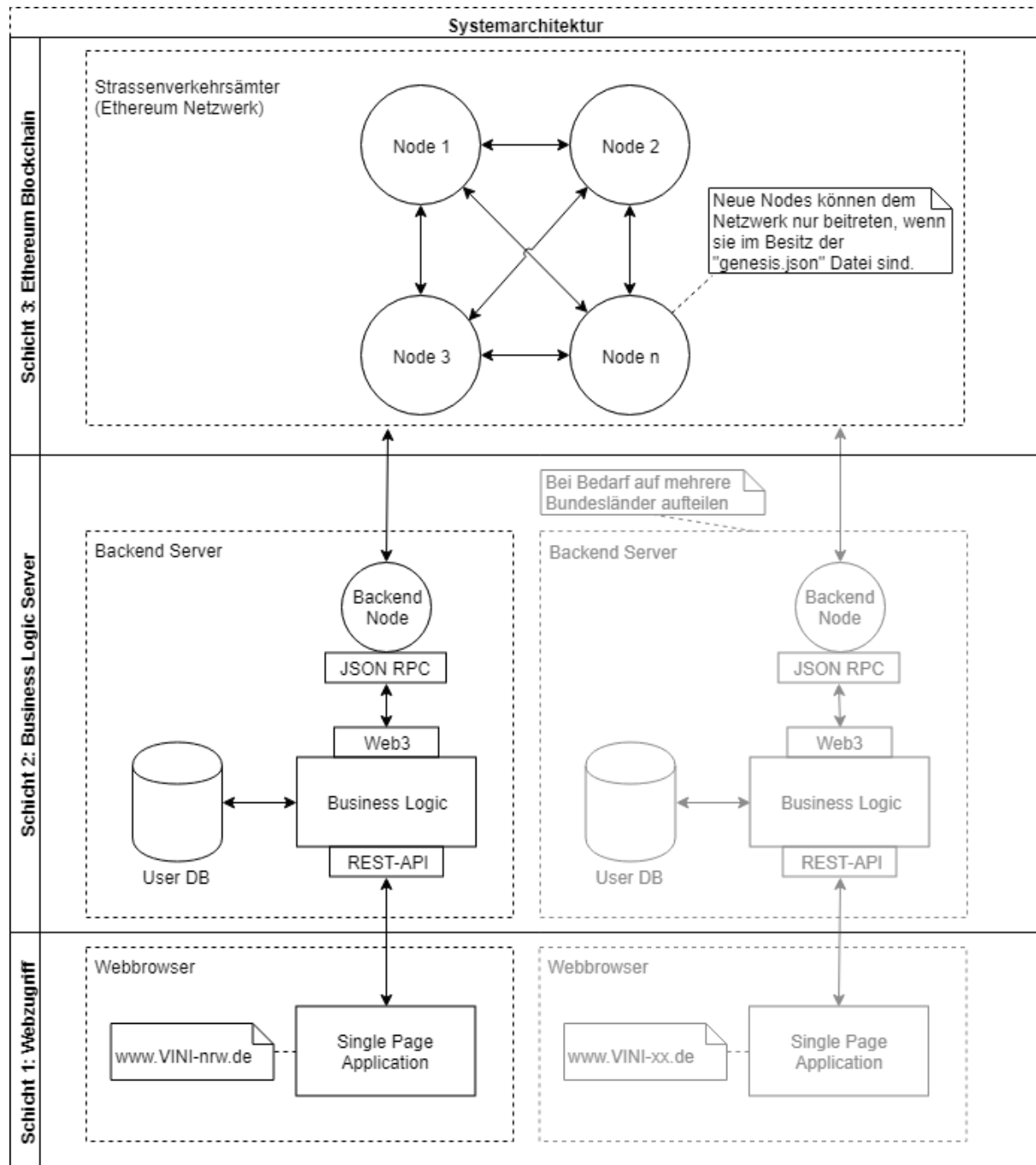
Eintrag	Optional?	Bemerkung
Zeitstempel	Nein	Wird automatisch generiert.
Pointer zur letzten Transaktion	Nein	
Kilometerstand	Nein	Gesamtstand; alle Werte größer Null erlaubt (ggf. negativ bei einem Motortausch)
Anzahl der Vorbesitzer	Ja	wird nur bei Ummeldung erhöht

## Strassenverkehrsamt Annullierungs Transaktion

Eintrag	Optional?	Bemerkung
Zeitstempel	Nein	Wird automatisch generiert.
Pointer zur letzten Transaktion	Nein	
Pointer zur Transaktion die annulliert werden soll	Nein	Zeigt auf den Hash-Wert einer anderen Transaktion und markiert diese als annulliert.

Erstellt von: *bb/mt/pv/bem*

## 3.2 Softwarearchitektur



Erstellt von: *Team*

### 3.2.1 Schnittstellenbeschreibung

Die Go-Implementierung der Ethereum-Blockchain "geth" wickelt die Kommunikation zwischen den einzelnen Nodes über das "Ethereum Wire Protocol" ab. Über die "web3.js" Bibliothek stellt die Webanwendung eine Verbindung zu einer Node her und kann so JSON-basierte Aufrufe zur Kommunikation nutzen. Für die Interaktion mit dem Nutzer stellt die Webanwendung eine Benutzeroberfläche bereit und wickelt den Informationsfluss über eine REST-Schnittstelle ab. *bb*

### 3.2.2 Konsens Mechanismus

Für das Ethereum Blockchain Netzwerk wird der sogenannte "Clique" Konsens Mechanismus eingesetzt. Clique ist die Ethereum Implementierung des Proof-of-Authority (PoA) Mechanismus. PoA wird verwendet, weil Ethereum nativ vier unterschiedliche Konsens Mechanismen unterstützt und PoA die Anforderungen des Projektes am besten erfüllt.

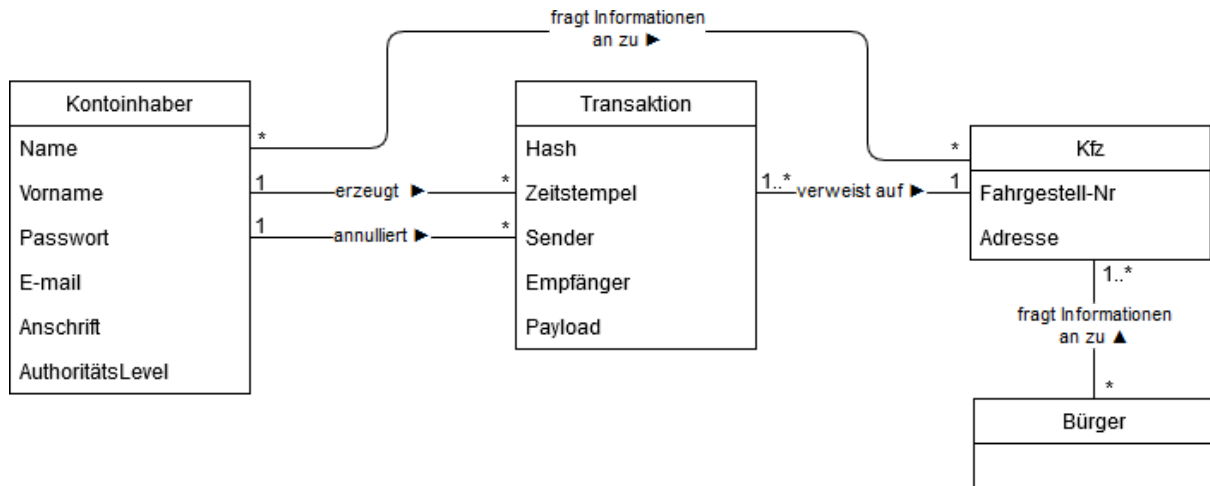
In einem PoA Netzwerk werden zu Beginn, also bei Erstellung des Netzwerkes, die Knoten (Nodes) als sogenannte "Schreiber" autorisiert. Schreiber stellen die Miner eines herkömmlichen Proof-of-Work Netzwerkes dar und dienen dazu, neue Blöcke an die Blockchain anzuhängen. Im Rahmen des Projektes sind diese Schreiber die Server der STVAs. Wenn neue Knoten dem Netzwerk hinzugefügt werden sollen, müssen diese durch die schon existierenden Schreiber autorisiert werden. Somit liegt die Kontrolle darüber, wer dem Netzwerk beitreten darf, bei den Schreibern. Falls einer der Schreiber Knoten korumpiert wurde und dieser versucht das Netzwerk zu manipulieren, wird der Schaden der dadurch entstehen kann wie folgt klein gehalten. Jeder Schreiber darf nur

$$\left\lfloor \frac{\text{Schreiberanzahl}}{2} + 1 \right\rfloor$$

viele aufeinanderfolgenden Blöcken erstellen. Dieser Mechanismus wird auch verwendet, wenn ein Knoten aus dem Netzwerk entfernt/ausgeschlossen werden soll [\[BLOG18\]](#). *bem*



### 3.3 Datenmodell

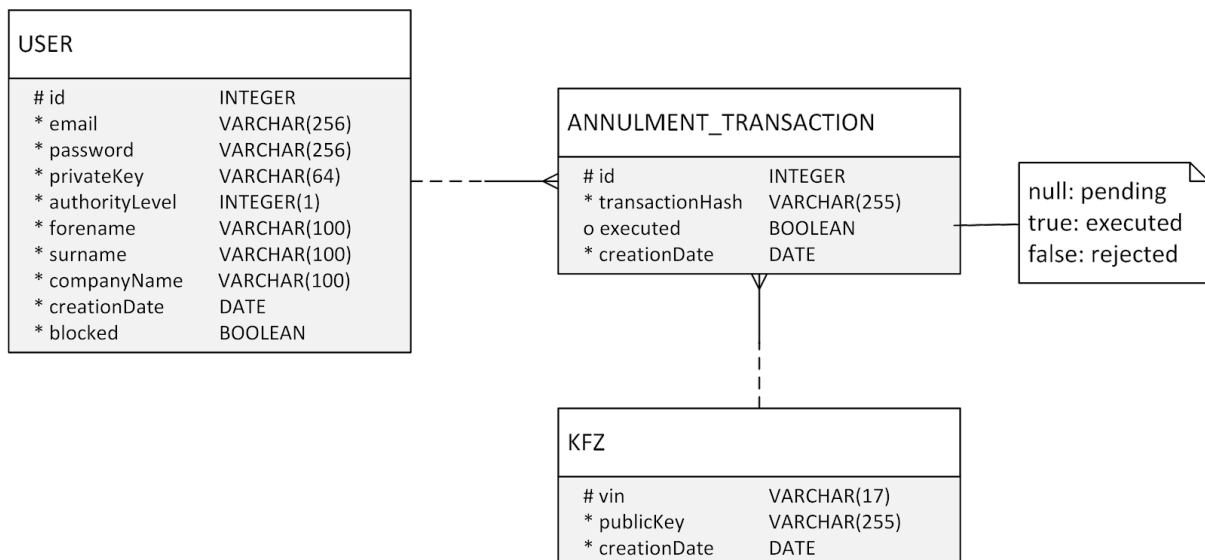


Das obere Diagramm gibt einen Überblick zu dem gesamten Ablauf und der Verwendung des VINI Systems. Dabei werden verschiedene Attribute zu den einzelnen Positionen gespeichert, um relevante Informationen verarbeiten und anzeigen zu können.

Ein Kontoinhaber kann zum einen Transaktionen erzeugen oder für eine erzeugte Transaktion eine Annullierung beantragen. Zum anderen kann er auch Informationen zu einem Kfz anfragen. Jede Transaktion verweist immer genau auf ein Kfz im System und dabei werden in der Payload die Nutzdaten zu einem Kfz übergeben. Außerdem können Bürger Informationen zu einem Kfz anfragen.

Zur Speicherung der Login Daten der Benutzer sowie der Tickets der zu annullierenden Transaktionen wird eine SQL Datenbank verwendet.

Dort werden die Daten folgendermaßen strukturiert:



Mithilfe der Werte der Attribute “email” und “password” können sich die jeweiligen Nutzer in der Webanwendung anmelden. Damit die Passwörter innerhalb der Datenbank nicht im Klartext gelesen werden können, werden sie als Hashwert gespeichert.

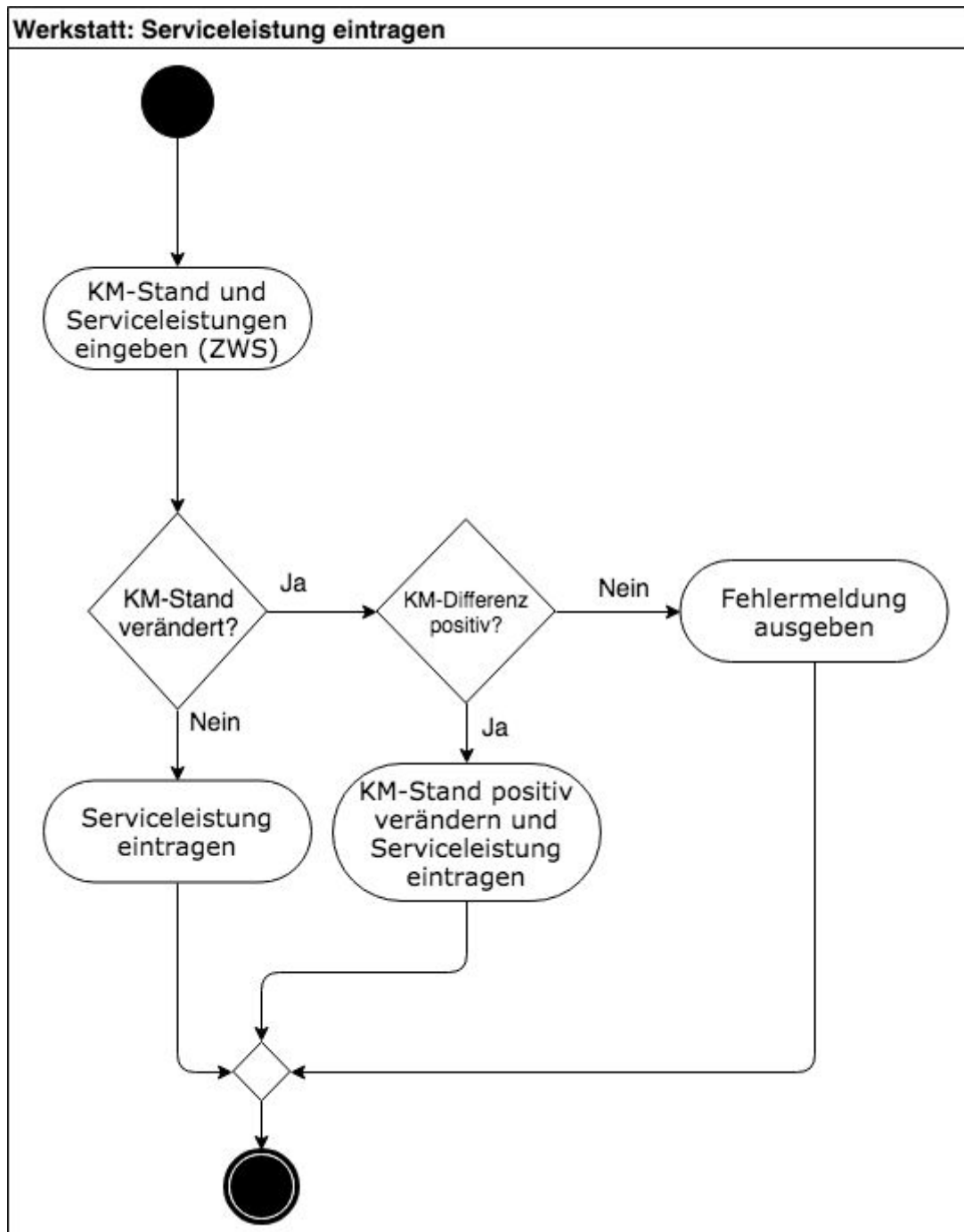
Zusätzlich wird gespeichert, welcher öffentliche Schlüssel “*public\_key*” zu welcher Fahrgestellnummer “*vin*” gehört:

KEY_MAPPING	
# vin	VARCHAR(17)
* public_key	VARCHAR(255)

Erstellt von: *bb/bem/pv*

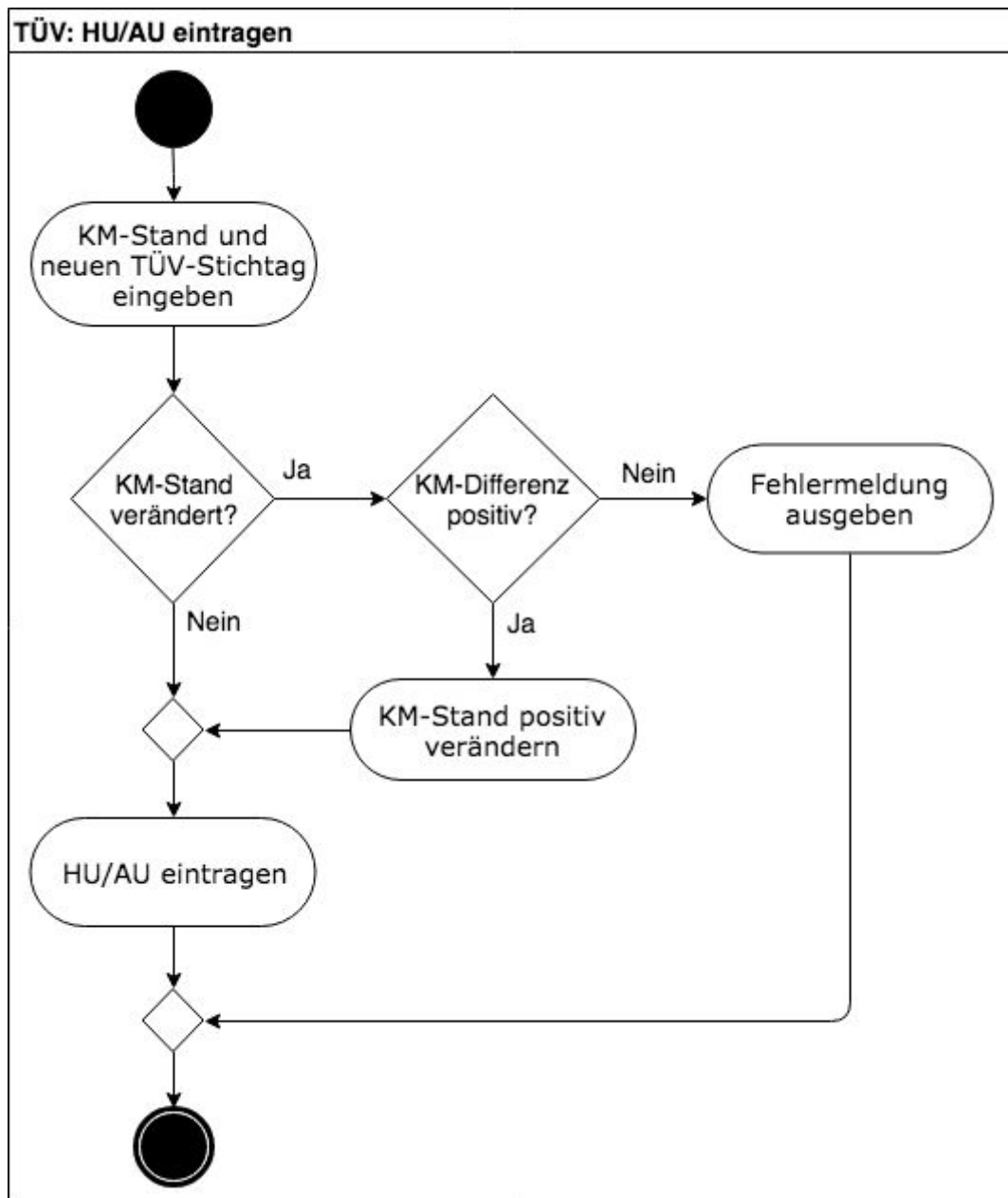
### 3.4 Abläufe

#### Aktivitätsdiagramm: Werkstatt: Serviceleistung eintragen



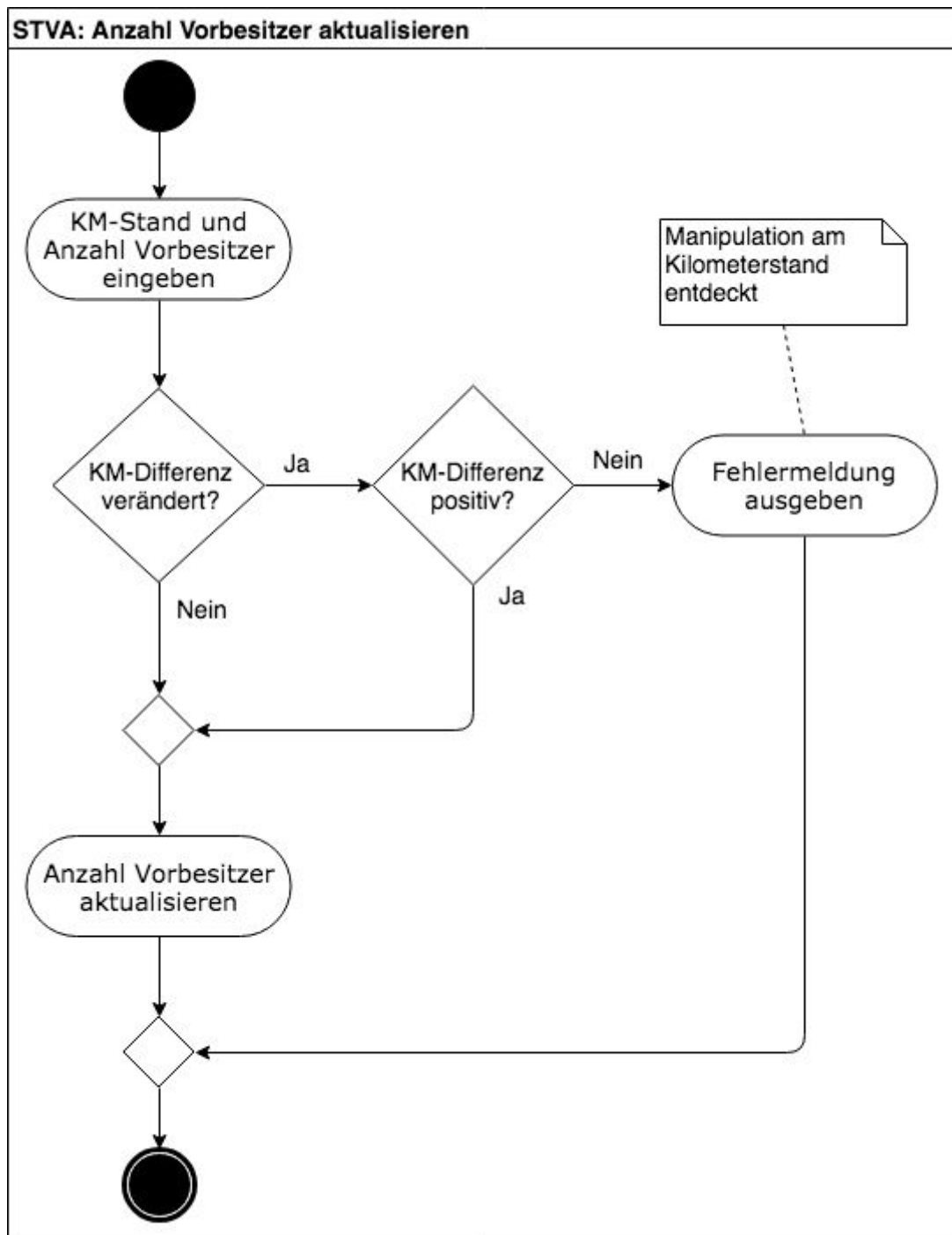
Dieses Aktivitätsdiagramm (AD) beschreibt das Eintragen von Serviceleistungen wie Inspektion 1, Inspektion 2 oder Ölwechsel durch die ZWS (siehe User Story (US) 1).

## Aktivitätsdiagramm: TÜV - HU/AU eintragen



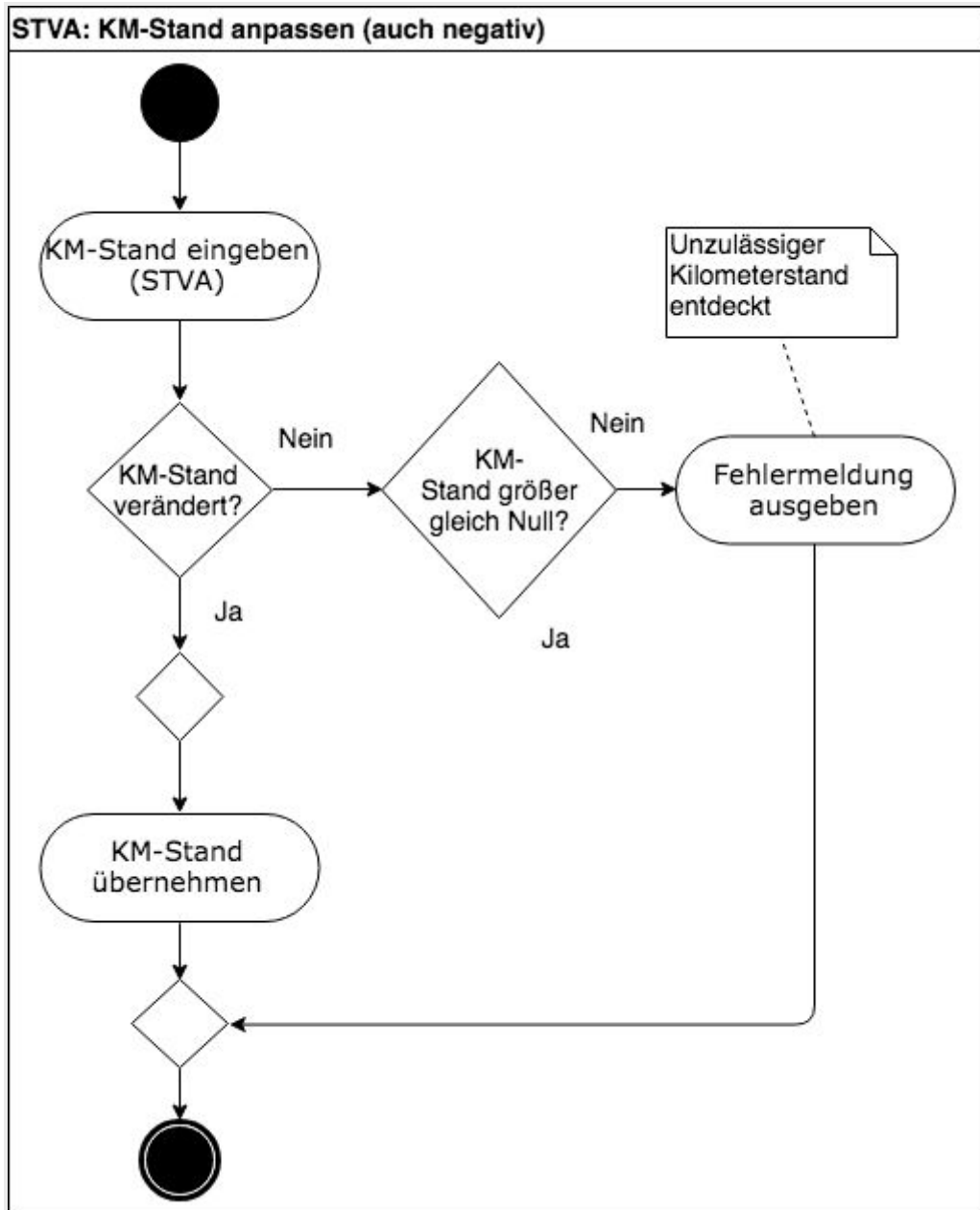
Dieses AD beschreibt das Eintragen von Hauptuntersuchungen durch den TÜV(siehe US 2,3).

## Aktivitätsdiagramm: Strassenverkehrsamt: Anzahl Vorbesitzer aktualisieren



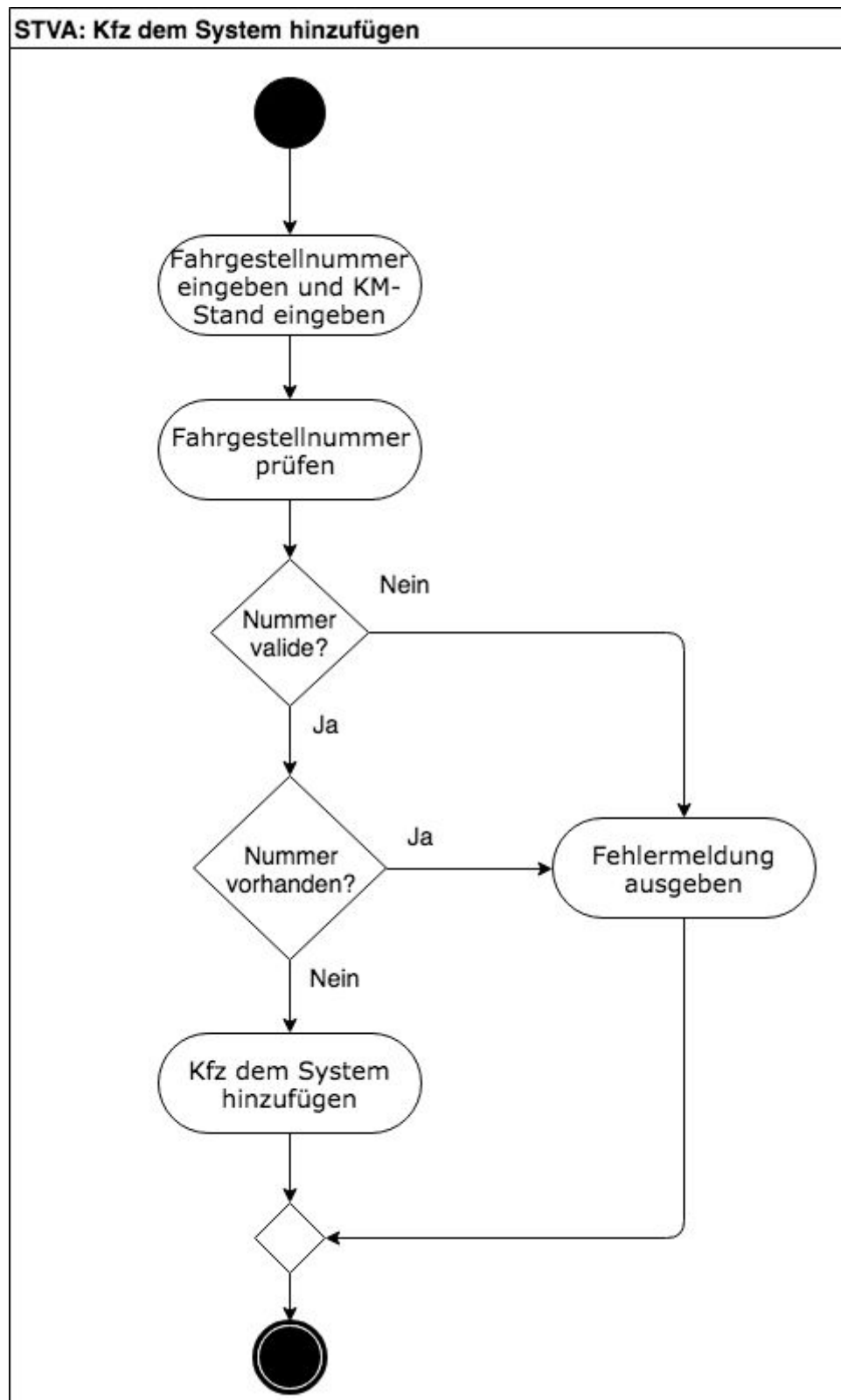
Dieses AD beschreibt das Aktualisieren der Vorbesitzer eines Kfz durch das STVA, bei An- oder Ummeldung, nach einem Eigentümerwechsel (siehe US 4).

## Aktivitätsdiagramm: Strassenverkehrsamt: Kilometerstände neu eingeben



Dieses AD beschreibt das Eintragen einer Verminderung des Kilometerstandes, für ein Kfz, durch das STVA, nach Austausch eines Motors (siehe US 6).

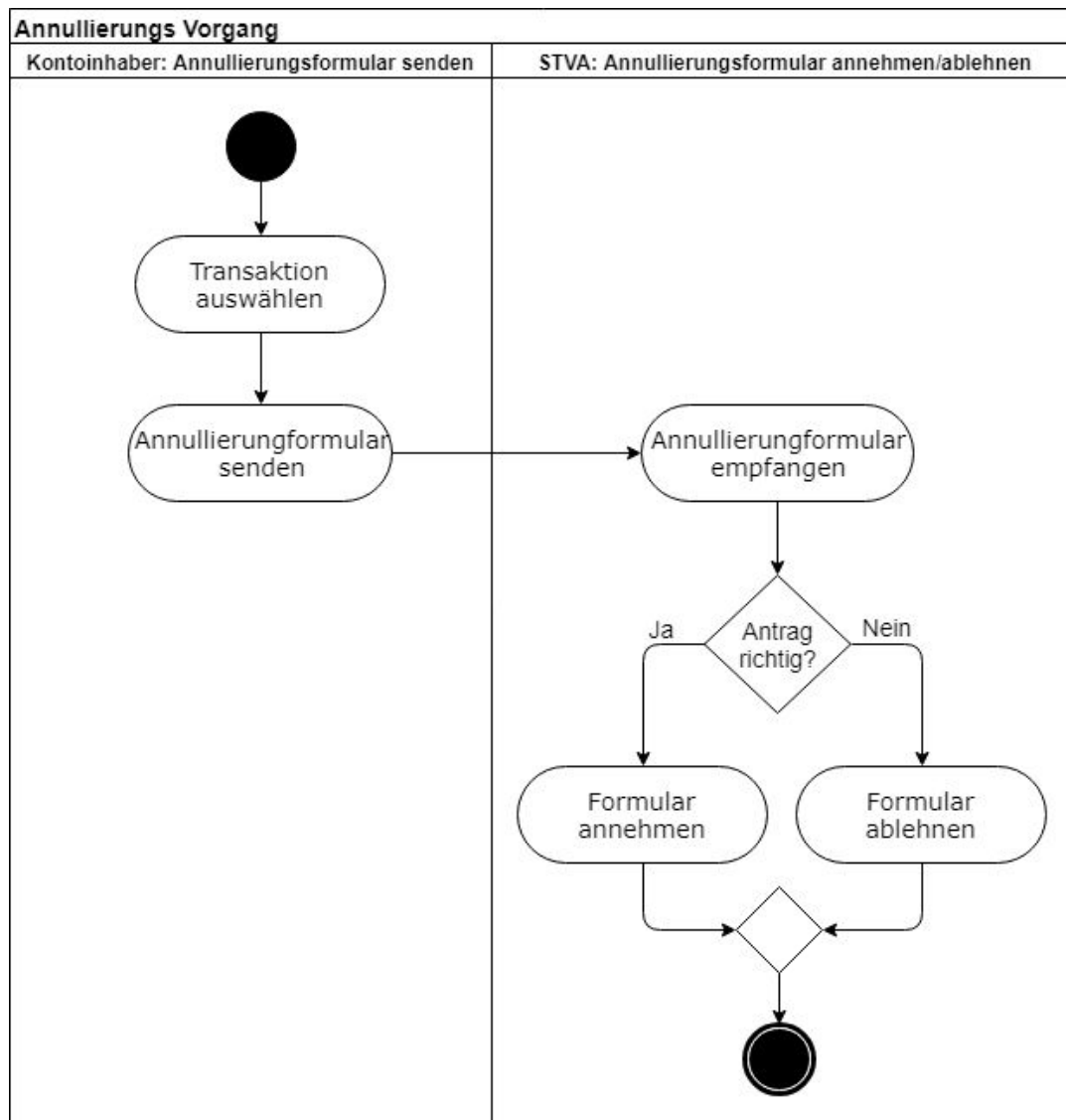
## Aktivitätsdiagramm: Strassenverkehrsamt - Kfz dem System hinzufügen



Dieses AD beschreibt das Erstellen eines neuen Kfz im System durch das STVA (siehe US 7).

## Aktivitätsdiagramm: Annullierungs Vorgang

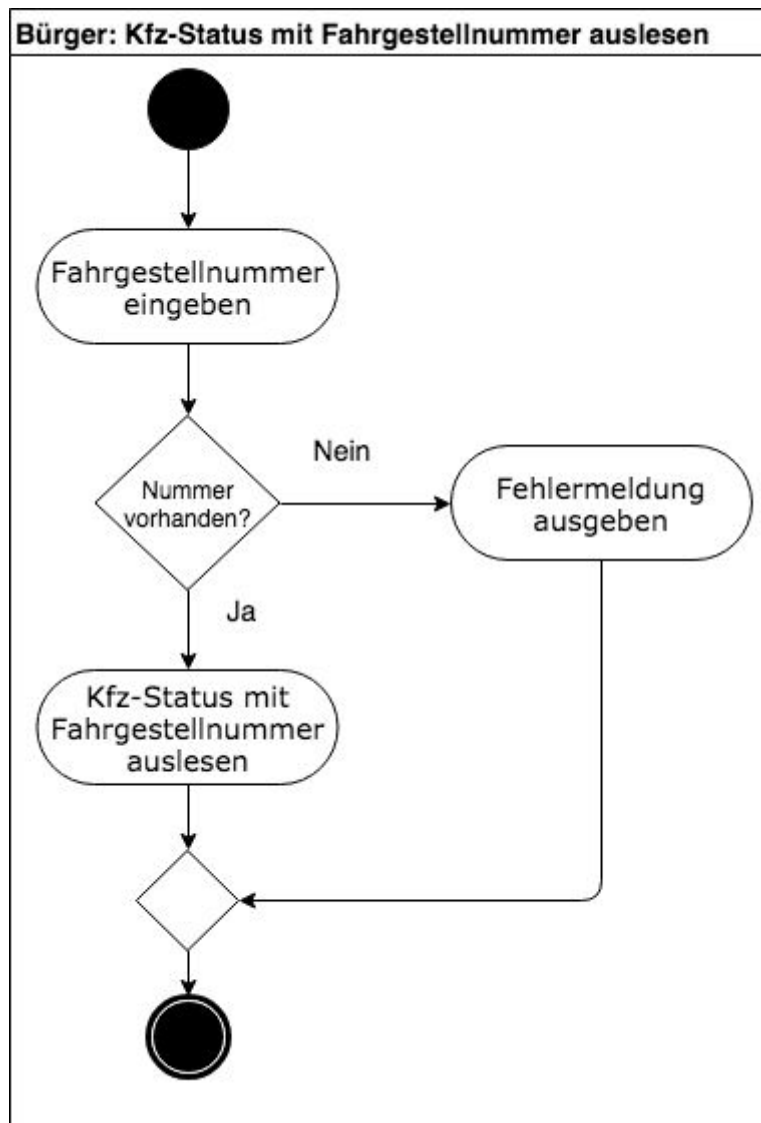
Kontoinhaber - Annullierungsformular senden und STVA - Annullierungsformular annehmen/ablehnen



Dieses AD beschreibt das Stellen eines Annullierungs-Antrags für eine fehlerhafte Transaktion seitens einer ZWS, eines TÜV oder eines STVA und die anschließende Annahme oder Ablehnung dieses Antrags durch das STVA, nach erfolgter Prüfung. (siehe US 8-9).

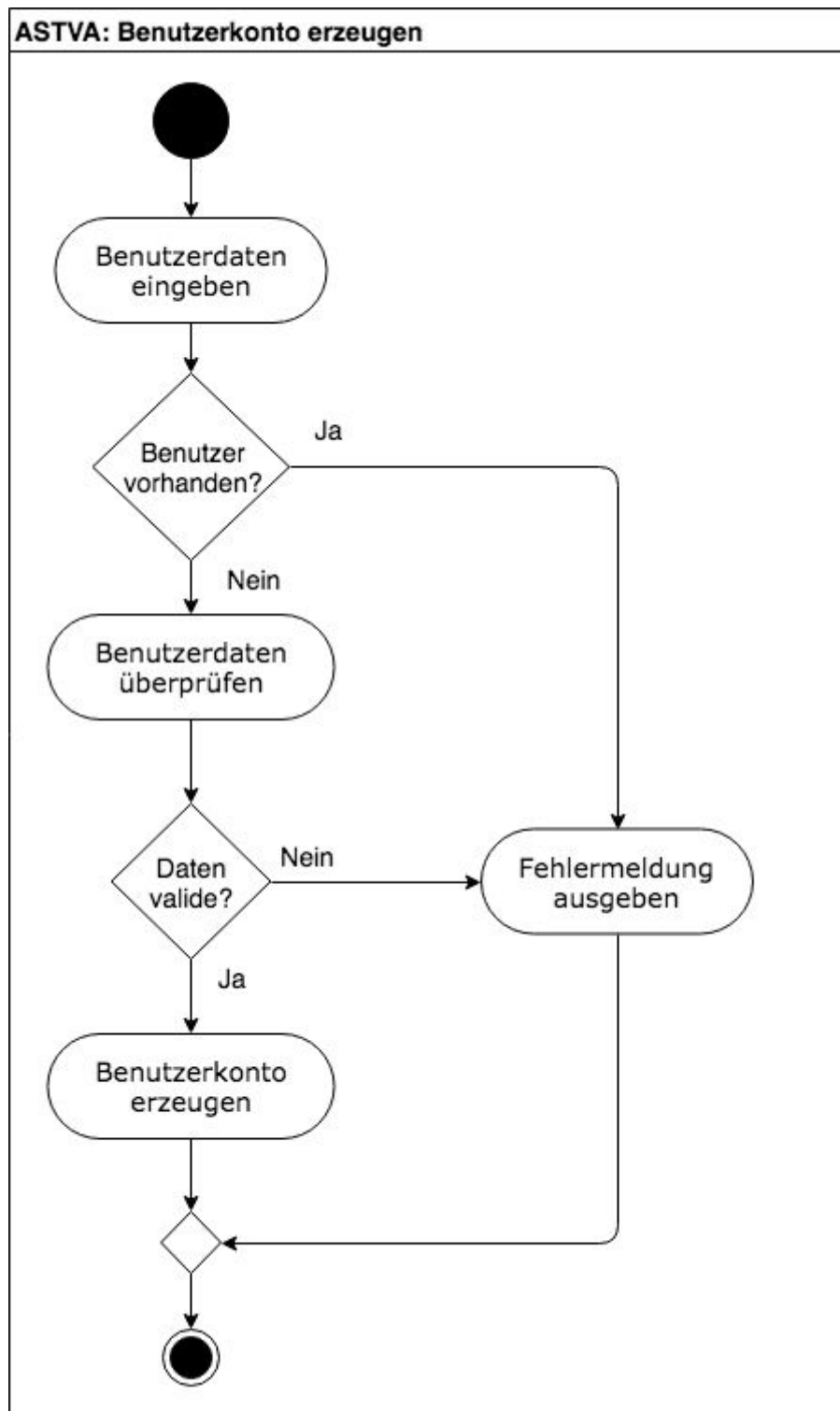


### Aktivitätsdiagramm: Bürger: Kfz-Status mit Fahrgestellnummer auslesen



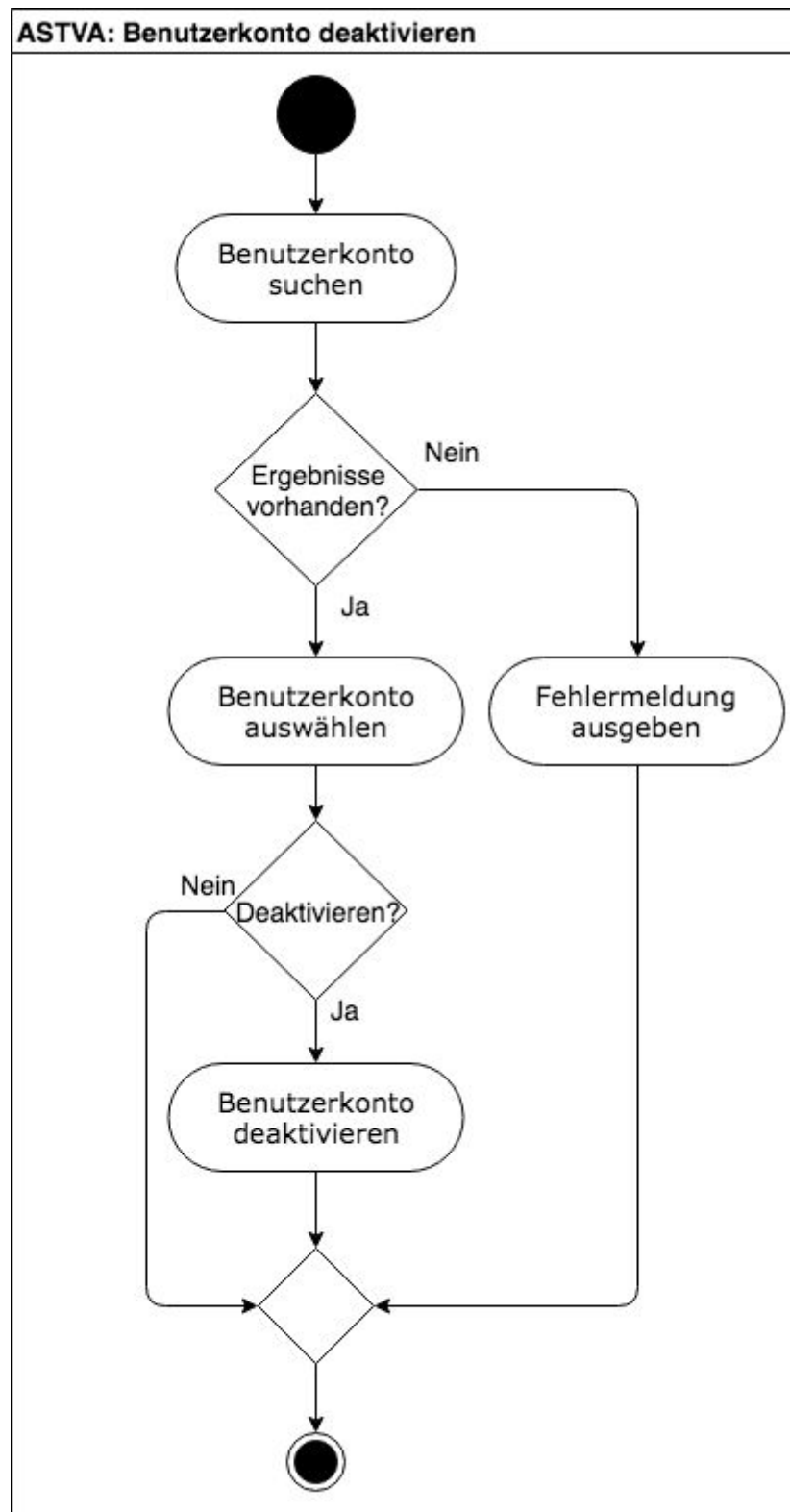
Dieses AD beschreibt die Abfrage der Fahrzeugdaten durch einen beliebigen Benutzer (siehe US 11).

## Aktivitätsdiagramm: ASTVA: Benutzerkonto erzeugen



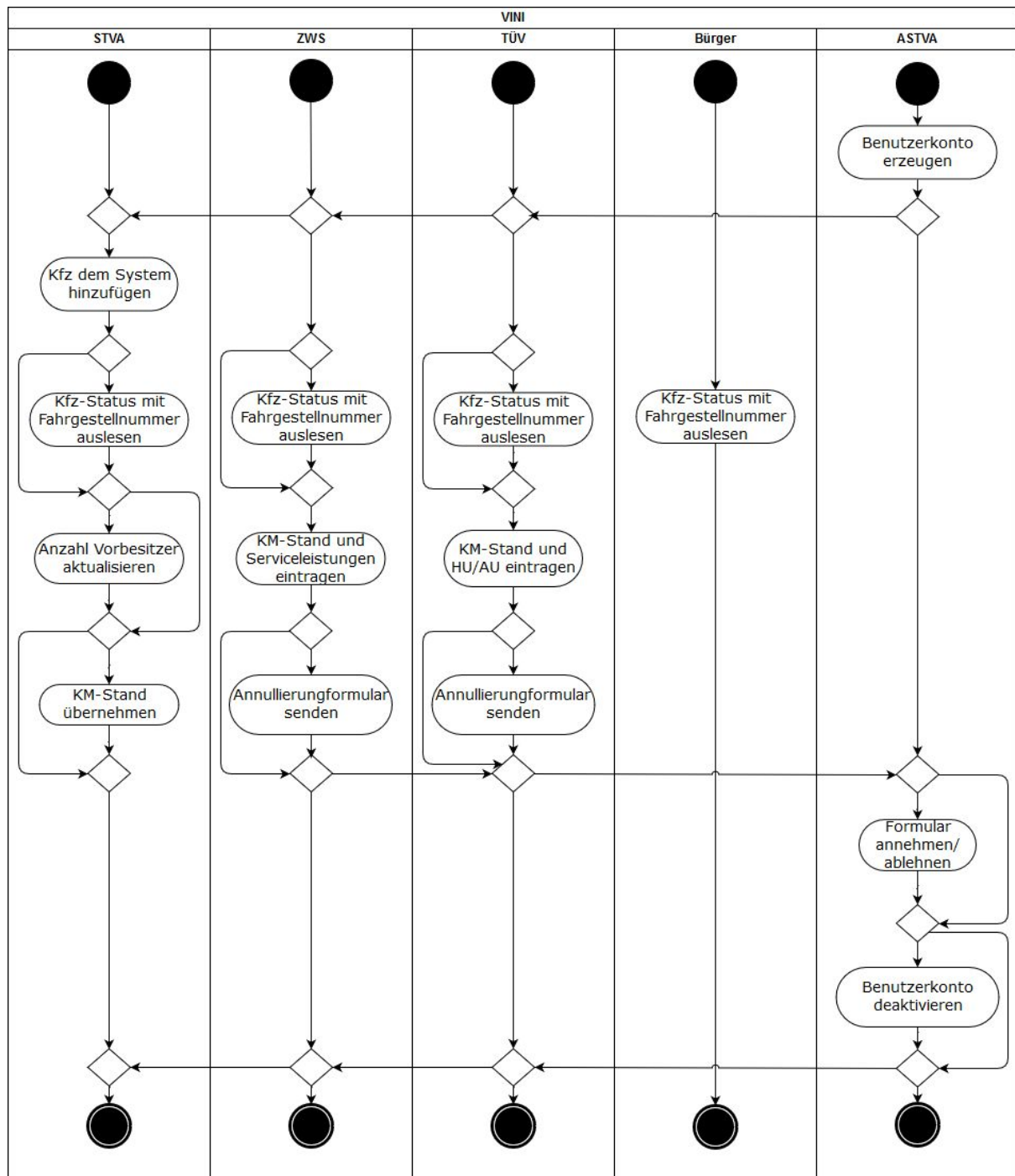
Dieses AD beschreibt das Anlegen eines Benutzerkontos durch einen ASTVA (siehe US 14).

## Aktivitätsdiagramm: ASTVA: Benutzerkonto deaktivieren



Dieses AD beschreibt die Deaktivierung eines Benutzerkontos durch einen ASTVA (siehe US 15).

## Aktivitätsdiagramm: VINI

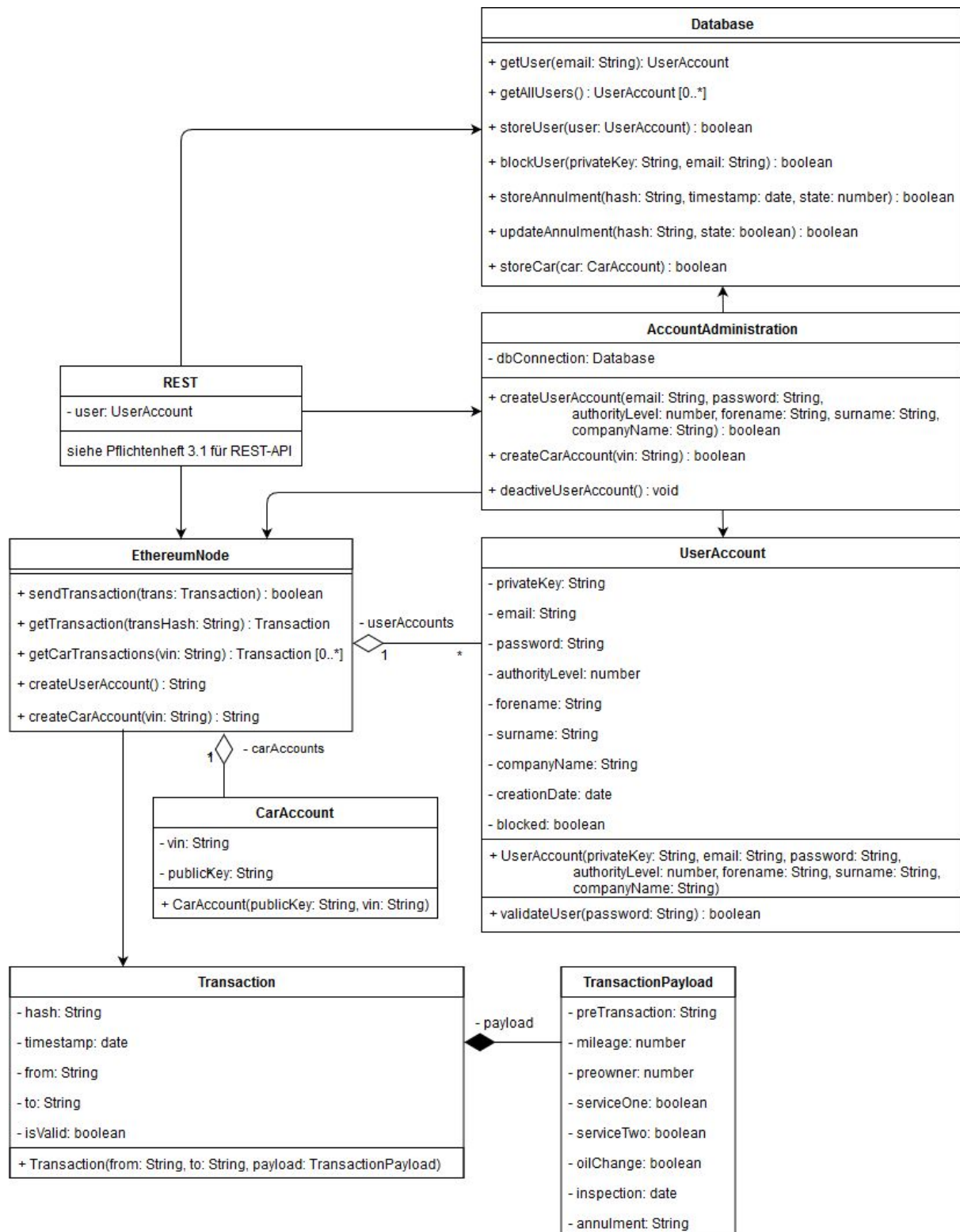


Diese AD zeigt eine Übersicht der gesamten Aktivitäten aller Akteure im VINI-System und deren Zusammenhang.

Erstellt von: sj/bem/mt

## 3.5 Entwurf

### Klassendiagramm der Hauptbestandteile der Backend-Anwendung



**Database:**

Diese Klasse wird die Konnektivität zur SQL Datenbank herstellen sowie relevante Abfragen und Speichervorgänge durchführen.

**REST:**

Bildet die Funktionalität der REST-API ab, die in [Abschnitt 3.1](#) beschrieben wurde.

**EthereumNode:**

Die Klasse wird dazu verwendet, um erstellte Transaktionen in Form eines Objekts der Klasse Transaction zu den restlichen Ethereum Knoten im System zu versenden. Zusätzlich wird sie dafür genutzt, Schlüssel für Benutzer und Kfzs zu erzeugen. Diese Klasse wird auch für das Suchen von Transaktionen in der Blockchain verwendet.

**AccountAdministration:**

Wird dazu verwendet neue Benutzer- und Kfz-Konten zu erstellen. Des Weiteren ermöglicht diese Klasse es dem ATSVA Benutzerkonten zu deaktivieren.

**CarAccount:**

Wird dazu genutzt die VIN eines Kfz mit seinem public key zu verknüpfen.

**UserAccount:**

Die Klasse hält die relevanten Attribute eines Benutzers und wird z.B. für die Autorisierung verwendet.

**Transaction:**

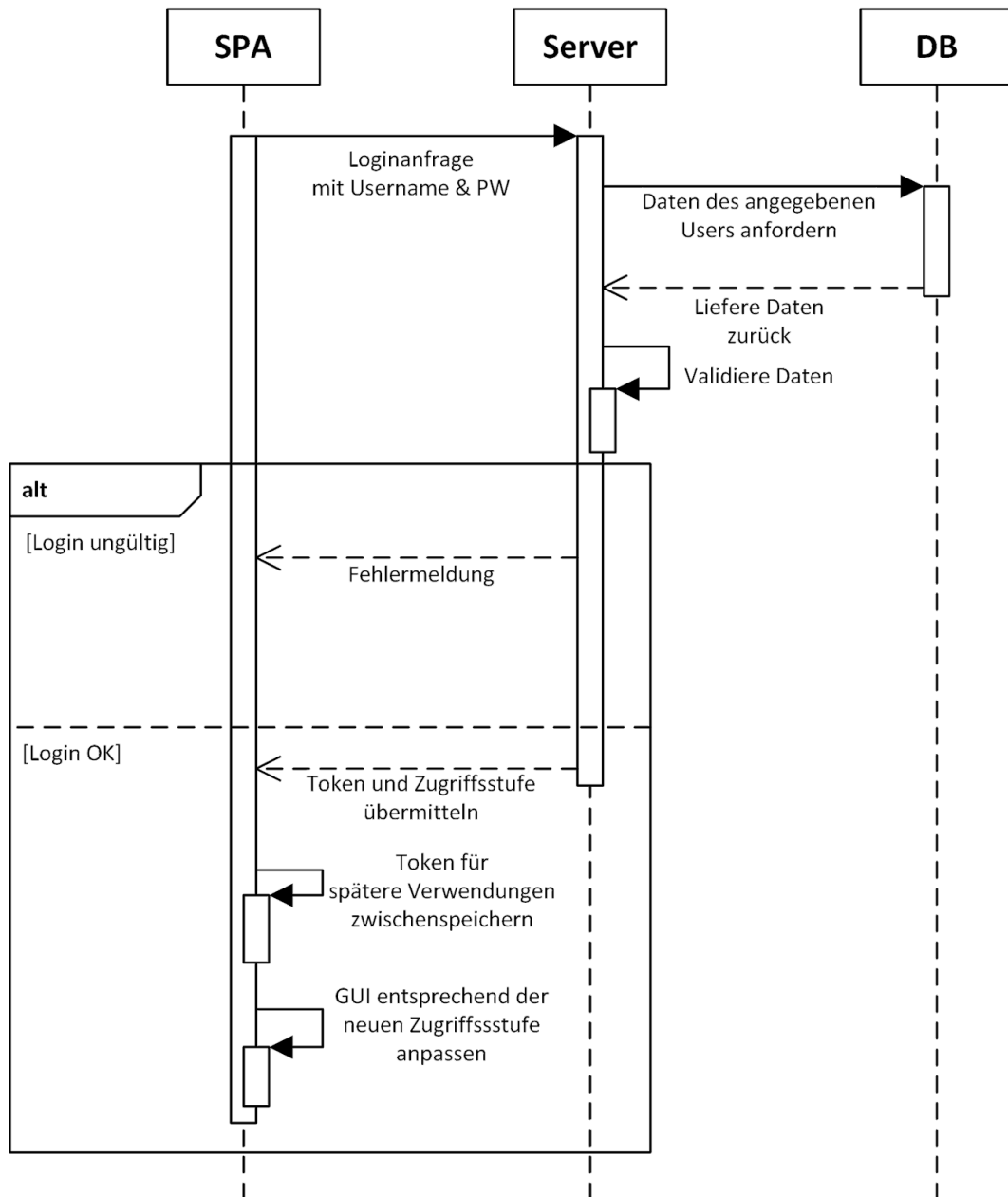
Diese Klasse dient als Gerüst für eine Transaktion, um diese mit einem Transaktion-Payload aus der gleichnamigen Klasse zu füllen. So können unterschiedliche Arten von Transaktionen erzeugt werden.

**TransactionPayload:**

Dient als Baustein für die *Transaction* Klasse, um die unterschiedlichen Arten von Transaktionen der verschiedenen Benutzer abzubilden.

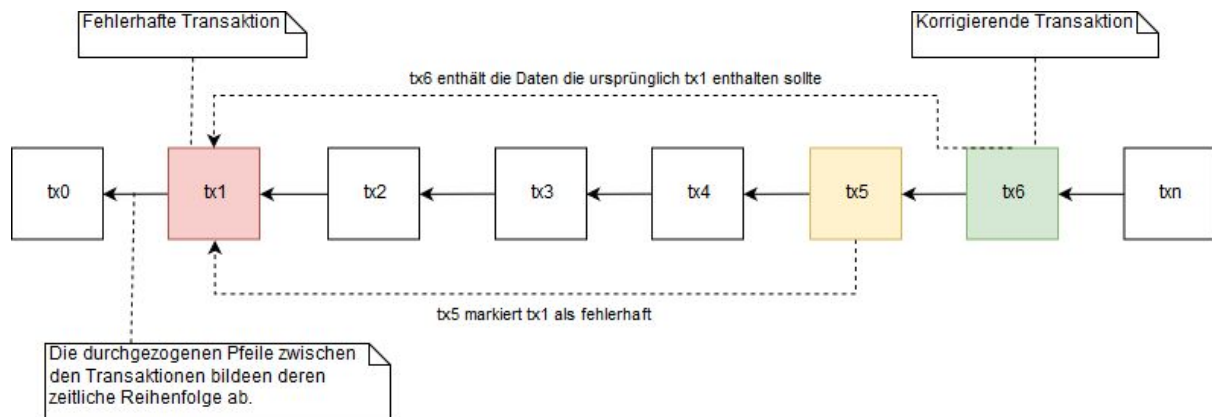
Erstellt von: *bb/bem*

### Prinzipieller Login Vorgang (Token anfordern):



Erstellt von: *pv*

## Theoretischer Hintergrund und Ablauf zur Annullierung von Transaktionen:



Erstellt von: *ber*

Beim Eintragen der Transaktion "tx1" wurde ein Fehler gemacht. Von welchem Akteur ist dabei irrelevant. Die Benutzeroberfläche der Suchergebnisse beinhaltet einen weiteren Button "Formular senden", der für die Akteure TÜV, ZWS, STVA und ASTVA angezeigt wird. Der Button dient dazu, ein Formular an das STVA zu schicken, welches dort angenommen oder abgelehnt werden kann. Wenn das STVA das Formular ablehnt, wird keine Annullierung getätigt.

Wird die Annullierung angenommen, wird eine neue Transaktion erzeugt. In dem Beispiel oben ist dies die Transaktion "tx5". Diese verweist auf Transaktion "tx1" und markiert sie als fehlerhaft, was zur Annullierung derselben führt. Dabei wird die Transaktion "tx1" selbst nicht verändert oder lediglich markiert. Durch die Annullierung kann der Ersteller der Transaktion von tx1 eine weitere Transaktion tx6 erstellen. Diese enthält die korrekten Daten, die ursprünglich in tx1 gehörten und dort fehlerhaft eingetragen wurden. *ber*



## 4. Projektorganisation

### 4.1 Annahmen

Es wird davon ausgegangen, dass die sogenannte "genesis.json" Datei sicher verwahrt wird und somit nicht in die Hände von Dritten gelangt, die ggf. als Angreifer auf das System einwirken könnten. Dadurch kann auch keine nicht vertrauenswürdige Transaktion in das Netzwerk gelangen. Des Weiteren wird angenommen, dass Mitarbeiter der STVAs, TÜVs und ZWSs das System nicht angreifen und z. B. das System mit einer Vielzahl von falschen Transaktionen überlasten oder blockieren. Es wird angenommen, dass die Benutzeroberfläche des Systems auf einem 16:9 Full-HD Bildschirm benutzt wird. *bem*

#### Technologieüberblick

**Ethereum:**

Ist die verwendete Blockchain-Technologie, mit der Daten persistent gespeichert werden.

**Express.js:**

Serverseitiges Node.js Framework zur Entwicklung von Webanwendungen.

**MySQL:**

Wird verwendet, um Benutzerkonten und Annullierungs-Formulare zu speichern.

**Node.js:**

Wird als serverseitige Plattform benutzt, um die Backend Funktionalitäten zu implementieren.

**OAuth2:**

Wird zur Autorisierung der unterschiedlichen Benutzerrollen verwendet.

**React.js:**

Wird als clientseitige Technologie verwendet, um die Benutzeroberfläche im Browser mit einer Single-Page-Application umzusetzen.

**REST:**

Wird verwendet, um mit dem Backend Server via JSON-Nachrichten zu kommunizieren und Daten auszutauschen.

**Web3.js:**

Implementiert Ethereums generische JSON RPC Schnittstelle für JavaScript.

Dient zur Interaktion mit der Backend-Node, welche Transaktionen und Abfragen in das Ethereum-Netzwerk weiterleitet.

**Versionsverwaltung:** Git

**Repository:** Github (<https://github.com/SGSE18/VINI>)

**Entwicklungsumgebungen:** Webstorm und Visual Studio Code.

Erstellt von: *bem/pv*

## 4.2 Verantwortlichkeiten

Softwarebaustein / Rolle	Zuständige Person(-en)
Backend Business Logic	Lukas Stuckstette, Martin Teuber
Backend Blockchain I/O	Björn Böing, Sebastian Janzen
Backend Datenbank	Sebastian Janzen, Nils Dralle
Blockchain	Björn Böing, Björn Enders-Müller
Frontend	Patrick Vogt, Nils Dralle
Integration Manager (Git)	Patrick Vogt
Projektleiter	Martin Teuber, Björn Enders-Müller (Stellv.)
Architektur (Software & Daten)	Team
Tester	Team

### **Backend Business Logic:**

Entwicklung der business logic des Backend Servers inkl. REST-API für die SPA.

### **Backend Blockchain I/O:**

Entwicklung der Schnittstelle zwischen der Backend Anwendung und der Blockchain.

### **Backend Datenbank:**

Entwicklung der Schnittstelle der Backend-Anwendung und der Datenbank sowie Inbetriebnahme des DB-Servers.

### **Blockchain:**

Konfiguration und Inbetriebnahme der Blockchain-Nodes.

### **Frontend:**

Entwicklung der Single Page Application.

### **Integration Manager (Git):**

Verwaltung von Pull-Requests.

### **Projektmanager/-leiter:**

Planung und Steuerung des Projektes (Einhaltung der Termine sicherstellen etc.).

### **Architektur (Software & Daten) :**

Konzipierung der anfänglich geplanten Softwarearchitektur und Datenarchitektur des Gesamtsystems sowie der relevanten untergeordneten Softwarebausteine.

### **Tester:**

Erstellung und Ausführung der benötigten Tests.

Erstellt von: *pv*

## 4.3 Grober Projektplan

### **Zeitplan:**

1. KW20 - 14.05.2018 Festlegung Projektidee
2. KW21 - 21.05.2018 Abgabe Pflichtenheft
3. KW22 - Meilenstein I
4. KW23 - Meilenstein II
5. KW24 - Meilenstein III
6. KW25 - Meilenstein IV
7. KW26 - 25.06.2018 Präsentation des Projektes und der Softwaredemo

### **Meilensteine:**

#### Meilenstein I:

- Backend Server aufgesetzt
- Ethereum Blockchain aufgesetzt

#### Meilenstein II:

- Softwarebaustein Backend Blockchain I/O implementiert
- Softwarebaustein Backend Datenbank implementiert

#### Meilenstein III:

- Ethereum Blockchain aufgesetzt und lauffähig
- Softwarebaustein Backend Business Logic implementiert

#### Meilenstein IV:

- Frontend implementiert
- Softwaretests implementiert und Debugging abgeschlossen
- Projektpräsentation abgeschlossen

Erstellt von: /s

## 5. Anhänge

### 5.1 Glossar

ASTVA	Administrator des Strassenverkehrsamtes
Benutzer	Anwender, Nutzer, User
BÜ	Bürger. Alle Benutzer die nicht angemeldet sind.
Kfz	Kraftfahrzeug
KW	Kalenderwoche
SPA	Single Page Application. Dynamische Webanwendung.
STVA	Strassenverkehrsamt
TÜV	Prüfstelle eines technischen Überwachungsvereins
VIN	Vehicle Identification Number. Fahrgestellnummer.
ZWS	Zertifizierte Kfz-Werkstatt

### 5.2 Referenzen

[AUTO18]: [automotiveit.eu: Renault entwickelt digitales Serviceheft](http://www.automotiveit.eu/renault-entwickelt-digitales-serviceheft/news/id-0057927); URL:  
<http://www.automotiveit.eu/renault-entwickelt-digitales-serviceheft/news/id-0057927>;  
Abgerufen am 17.05.2018

[BLOG18]: [blog.enuma.io: Rolling your own Proof-of-Authority Ethereum consortium](http://blog.enuma.io/update/2017/08/29/proof-of-authority-ethereum-networks.html); URL:  
<http://blog.enuma.io/update/2017/08/29/proof-of-authority-ethereum-networks.html>  
Abgerufen am 20.05.2018

[FOCU18]: [focus.de: 100 Euro-Gerät dreht Tachostand zurück - so erkennen Sie Manipulationen](https://www.focus.de/auto/praxistipps/tacho-manipulation-erkennen-darauf-muessen-sie-achten_id_6930533.html); URL:  
[https://www.focus.de/auto/praxistipps/tacho-manipulation-erkennen-darauf-muessen-sie-achten\\_id\\_6930533.html](https://www.focus.de/auto/praxistipps/tacho-manipulation-erkennen-darauf-muessen-sie-achten_id_6930533.html); Abgerufen am 18.05.2018

[QMNE18]: [qm-neffgen.de: Wie steht's um das digitale Serviceheft?](http://www.qm-neffgen.de/files/Serviceheft_Info.pdf); URL:  
[http://www.qm-neffgen.de/files/Serviceheft\\_Info.pdf](http://www.qm-neffgen.de/files/Serviceheft_Info.pdf); Abgerufen am 17.05.2018