

# Technology Arts Sciences TH Köln

## Entwicklungsprojekt interaktiver Systeme

WS 2018/19

### Dozenten

Prof. Dr. Gerhard Hartmann  
Prof. Dr. Kristian Fischer

### Mentoren

Ngoc-Anh Gabriel  
Lena Wirtz

### Teilnehmer

Tristan Heuser  
Tobias Rutsch

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>1</b>
<b>Expose</b>	<b>4</b>
Nutzungsproblem	4
Zielsetzung	4
Verteilte Anwendungslogik	4
Gesellschaftlicher Nutzen	5
Domänenmodell	5
Ursache-Wirkungsdiagramm	6
<b>Domänenrecherche</b>	<b>6</b>
Transporter-Vermietung	6
Lieferdienst/Speditionsunternehmen	7
Handwerkermarktplätze	7
Student-Vermittlung.com	7
<b>Konkurrenzanalyse</b>	<b>8</b>
bringhand.de	8
sharedload	8
<b>Alleinstellungsmerkmal</b>	<b>9</b>
<b>Nutzungskontext</b>	<b>9</b>
<b>Methodischer Rahmen</b>	<b>11</b>
Design-Prinzip	11
Vorgehensmodell	11
<b>Zielhierarchie</b>	<b>12</b>
<b>Stakeholder</b>	<b>15</b>
Definition	15
Stakeholderanalyse	16
<b>Benutzermodellierung</b>	<b>18</b>
User Profiles	19
<b>Anforderungen</b>	<b>22</b>
Funktionale Anforderungen:	22
Qualitative Anforderungen.	23
Technische Anforderungen	23
Anforderungen an die Benutzerschnittstelle	24
<b>Kommunikationsmodelle</b>	<b>24</b>
Deskriptives Modell	25

Präskriptives Modell	26
<b>User-Interface Prototyp</b>	<b>26</b>
Inserat einstellen	27
Ergebnisanzeige	27
<b>Risikoanalyse</b>	<b>28</b>
Fake Einträge	28
Mangel an Nutzern	29
Falsche Bewertungen	29
Fehlende Bewertung	29
Fehlende Sicherheitsmaßnahmen	29
Fehlende Internetverbindung	29
Hohe Serverkosten	30
Fehlerhafte/Unzureichende Angaben	30
Nutzung von externen Diensten	30
Transporter werden falsch beladen	30
Falsche Profile	30
<b>Proof Of Concept</b>	<b>31</b>
PoC#1: HTTPS Verbindung	31
PoC#2: E-Mail Verifizierung	31
PoC#3: Internetausfall oder Serverausfall (clientseitig)	31
PoC#4: Entfernung messen	31
PoC#5: Gültige Beiträge	32
PoC#6: Account-System	32
PoC#7: Ladeplan	32
PoC#8: Passendes Angebot finden	32
PoC#9: Kontaktaufnahme	33
<b>Architektur</b>	<b>33</b>
Server	33
Datenformat	33
Datenbank	33
Protokolle	34
Schnittstellen	34
Diagramm	34
<b>Datenstruktur</b>	<b>35</b>
<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>37</b>
Domänenrecherche	37
Nutzungskontext	37

# Expose

## Nutzungsproblem

Der Transport von sperrigen Gegenständen wie Möbel, Elektrogeräte usw. stellt für viele Menschen eine Schwierigkeit dar. Dieser besteht aus einigen Teilabschnitten, welche individuelle Schwierigkeiten für verschiedene Bevölkerungsgruppen mitbringen. So reichen die möglichen Probleme vom Bereitstellen eines geeigneten Transportfahrzeugs, über das Führen des Transportfahrzeugs, Be- und Entladen, Tragen des Sperrguts in die Wohnung, bis zur Montage und Installation von verschiedenen Geräten. Dementsprechend ist auch die Gruppe der Hilfesuchenden breit gefächert. Immer wieder kommt es dazu, dass kostenintensive Lieferdienste in Anspruch genommen werden, da für die vorhin genannten Schwierigkeiten nicht immer schnell und einfach eine Lösung gefunden werden kann. Dies ist meistens der Fall, wenn im Bekanntenkreis niemand gefunden wird, mit dessen Hilfe das auftretende Problem gelöst werden kann.

## Zielsetzung

Es gilt den Transport von sperrigen Gegenständen durch das Planen eines gemeinsamen Transports zu vereinfachen. Dabei sollen anhand der individuellen Schwierig- und Leichtigkeiten der Hilfesuchenden geeignete Mitfahrer ermittelt werden, um die auftretenden Schwierigkeiten mittels Leichtigkeiten anderer Hilfesuchender zu minimieren oder vollständig zu lösen. Auch die Transportbedingungen wie Zeitraum, Standorte und Volumen der Ware sollen dabei berücksichtigt werden. Darüber hinaus soll auch die Kontaktaufnahme erleichtert werden.

## Verteilte Anwendungslogik

Anhand der Transportbedingungen wie Zeitraum, Start- und Zielort und Volumen der zu transportierenden Ware, sowie den individuellen Schwierig- und Leichtigkeiten verschiedener Hilfesuchender soll eine gemeinsame Fahrt ermittelt werden, die die Transportschwierigkeiten der beteiligten minimiert oder löst. Dabei müssen die verschiedenen Faktoren abgeglichen werden, um einen optimalen Zeitraum und eine möglichst ressourcensparende Route zu berechnen. Außerdem soll errechnet werden, ob die Ware in das zur Verfügung stehende Transportfahrzeug passt und dieses so gefüllt werden kann, dass die Ladefläche optimal genutzt wird. Der Schwerpunkt soll dabei auf den Transportschwierigkeiten und Transportleichtigkeiten der Hilfesuchenden liegen. Anhand dieser Faktoren, soll ein optimaler gemeinsamer Transport ermittelt werden, der die Schwierigkeiten minimiert und die



## Ursache-Wirkungsdiagramm

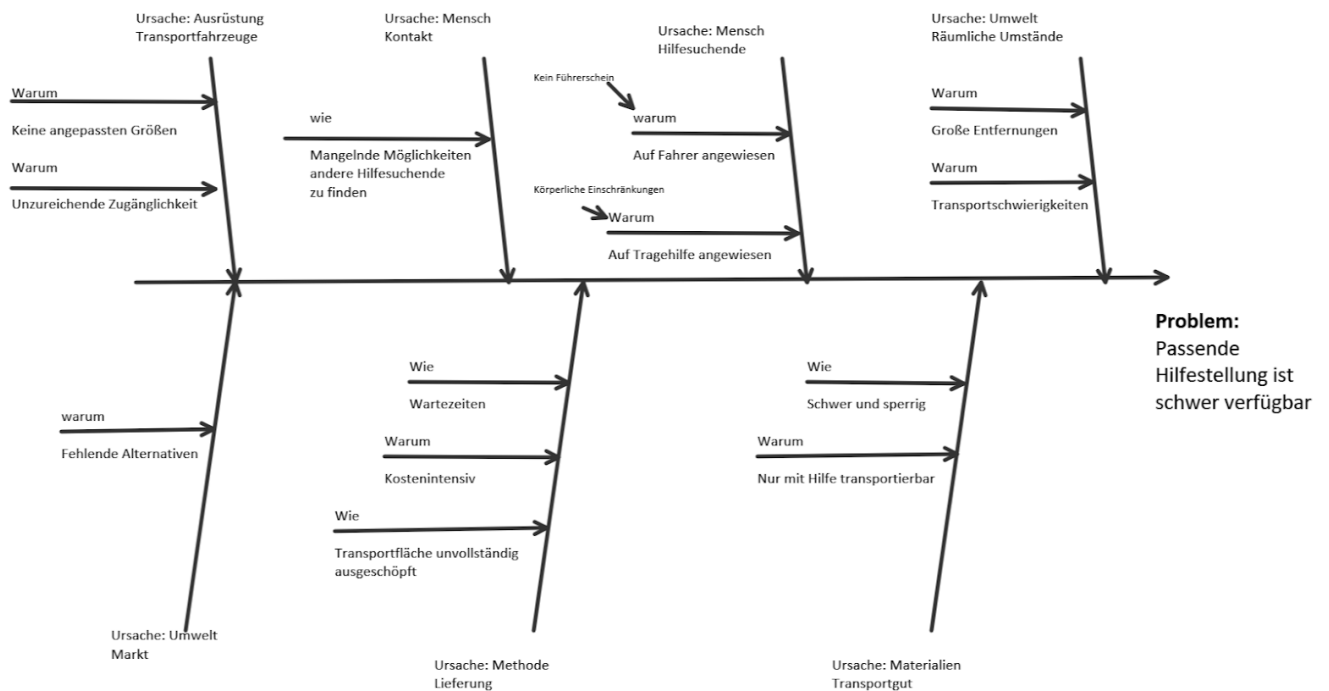


Bild 2: Ursache-Wirkungsdiagramm

## Domänenrecherche

### Transporter-Vermietung

Im Bereich der Autovermietung bzw. Transporter-Vermietung gibt es mittlerweile einige Anbieter, die ihre Transportfahrzeuge zur Verfügung stellen. Einige dieser vermieten Transporter in verschiedenen Preisklassen und Größen. Diese kann man mieten und an einem vereinbarten Ort abholen. Dies kann man lediglich mit einer gültigen Fahrerlaubnis anmieten, was sich für viele jüngere Leute, die keinen Führerschein besitzen unmöglich macht. Wenn man einen Transporter gemietet hat, kann man seine Fracht verladen und transportieren. Danach bringt man den Transporter wieder zurück. Dies kann meist am selben Tag geschehen oder auch Tage oder auch Wochen nach dem Mietbeginn. Der Ort muss ebenfalls bei vielen Anbietern nicht derselbe sein, wie der Abholort, sondern kann auch eine andere Filiale desselben Anbieters sein. Einige dieser Anbieter haben eine Partnerschaft mit einem Geschäft oder auch einem Gewerbegebiet, welche Transporter direkt am Geschäft verleihen.

## Lieferdienst/Speditionsunternehmen

Viele Unternehmen im Einzelhandel, vor allem viele Online-Shops bieten Lieferdienste an, meist in Verbindung mit einem externen Speditionsunternehmen, wie bspw. Hermes, DHL etc. Manches Unternehmen hat sein eigenes Logistik- und Versandunternehmen, wie z.B. Amazon Logistics. Wenn man im Internet ein sperriges Produkt bestellt und nicht abholt, wird es in der Regel über ein Speditionsunternehmen versandt. Dann ist man abhängig vom Speditionsunternehmen, wieviel man für die Lieferung bezahlt und wann das Produkt geliefert wird. Die Lieferkosten könnten die Kosten für den eigenen Transport mit Miete des Transporters übersteigen. Dies passiert vor allem wenn es sich um besonders großes oder besonders schweres Sperrgut handelt. Die Versandzeit kann zwischen ein paar Tagen und ein paar Monaten variieren und ist abhängig vom Versandort und Zustellungsort, sowie der Auslastung des Unternehmens und möglicher Expressversandzuschlägen.

## Handwerkermarktplätze

Es gibt Handwerkerportale, welche einen Online-Marktplatz für Handwerker anbieten, wie z.B. myHammer. Diese versuchen den Kontakt zwischen Handwerker und Auftraggeber herzustellen, indem Auftraggeber Gesuche erstellen können um von den dort registrierten Handwerker gefunden zu werden können. Auftraggeber können ihre Gesuche kostenlos in das Portal stellen, jedoch müssen Handwerker, um Zugang zum Portal zu haben und Aufträge zu erhalten, meist einen monatlichen Betrag zahlen, der sich meistens bei um die 60€ Pro Handwerker befindet. Die meisten Portale versuchen zu prüfen, dass es sich um Handwerker mit geprüften Qualifikationen und Zulassungen handelt. Das Portal beschränkt sich nicht nur auf die klassischen Handwerkstätigkeiten, sondern bietet auch ein größeres Spektrum, wie z.B. Umzugshilfe oder auch Hilfe im Umgang mit EDV und Programmierung.

## Student-Vermittlung.com

Studenten-Vermittlung ist ein Internetportal, welches Studenten an Auftraggeber vermittelt, welche Hilfe bei verschiedenen Tätigkeiten anbieten. Angebote sind bspw. Umzugshilfe, Handwerkshilfe, Haushaltshilfe oder auch Bürohilfen. Auch Fahrerhilfen bietet die Personalvermittlung an. Bei diesem System kann der Student einen Betrag von mindestens von 10€/Stunde verdienen. Sie bieten eine schnelle Auftragsbearbeitung, eine Erfolgsgarantie für Auftraggeber, sowie eine Zufriedenheitsgarantie. Die registrierten Studenten haben die Möglichkeit die Kleinanzeigen zu durchsuchen und sich für diese anzumelden. Die Studenten werden jeweils nach dem Auftrag vom Auftraggeber entlohnt.

# Konkurrenzanalyse

Im folgenden Abschnitt wird auf die Konkurrenz eingegangen, welche keine Verbindung zu Drittanbietern, wie z.B. Speditionsunternehmen haben, und damit eine direkte Konkurrenz darstellt.

## bringhand.de

Bringhand versteht sich als eine Plattform, auf der man kostenlos Gesuche online stellen kann um eine Transportmöglichkeit oder einen Versandauftrag für sperriges Gut zu finden. Desweiteren bietet dieses System dem Nutzer die Möglichkeit Angebote für die Dienstleistung abzugeben und die Entlohnung dementsprechend abzusprechen. Der Schwerpunkt dieses Services liegt am Transport von Sperrgütern von Privatpersonen. Die Inserate sind in einer Liste gelistet, welche durch Suchwörter, Orte oder Preise gefiltert und sortiert werden können. Der Nutzer muss selbst herausfinden ob die Fracht in seinen Transporter passt. Weitere Hilfen, wie Montagehilfe, Tragehilfe oder ähnliches bietet der Service nicht an. Lediglich der Transport von Sperrgut umfasst das Angebot. Fraglich ist auch ob der Nutzer überhaupt im Transporter mittransportiert werden kann oder ob ein Transporter zu klein ist. Deswegen sind viele weitere Absprachen notwendig. Positiv fällt bei diesem Anbieter auf, dass die Gesuche übersichtlich dargestellt werden und Bilder zur Orientierung und erste Einschätzung mit eingebunden sind. Außerdem ist dieses Portal für Auftraggeber und Auftragssucher komplett kostenlos. Negativ aufgefallen sind die niedrigen Nutzerzahlen, eine schlecht programmierte Webseite (doppelte Posts) und die unzureichende Filterung des Ortes bzw. der Strecke.

## sharedload

„sharedload“ ist ein weiterer Service, welcher eine Art Mitfahrgelegenheit für Sperrgut anbietet. Hier können die Nutzer Angaben über die Pakete und deren Größe/Gewicht machen, sowie über die Fahrt und die Art der Transportfahrzeuge, die verwendet werden könnten. Hier wird nicht nur der Transport von Sperrgut angeboten, sondern auch für kleinere Pakete. Wie der zuvor beschriebene Service, bietet sharedload ebenfalls nur eine einfache List mit Angeboten und Gesuchen. Allerdings ist hier zu sagen, dass die Nutzerfreundlichkeit bei diesem Dienst kritisch zu betrachten ist, da die Webseite sehr unübersichtlich wirkt, da sich zu viele Komponenten auf der Seite befinden, und einige Darstellungsfehler zu finden sind. Der Service beschränkt sich allerdings ebenfalls nur auf den Transport und bietet keine weiteren Möglichkeiten an, bei den weiteren Schwierigkeiten der Menschen behilflich zu sein. Positiv aufgefallen ist der Umgang mit dem Datenschutz, das anlegen eines Suchmusters und einer Sendenummer. Negativ zu erwähnen ist die



mangelnde Beschreibung der Sendungen, die niedrige Nutzeranzahl und die Nutzerfreundlichkeit.

## Alleinstellungsmerkmal

Ein Alleinstellungsmerkmal des Systems gegenüber Konkurrenzprodukten ist, dass es möglich ist nicht nur den Transport von Sperrgut zu ermöglichen oder handwerkliche Tätigkeiten auszuführen, sondern den Kontakt zwischen Menschen herzustellen, die auf Hilfe beim Fahren des Transportes, Verfügungstellung eines Transporters, Verladen der Ladung, Montage und Installation der Geräte angewiesen sind. Dies alles soll auch das Knüpfen sozialer Kontakte fördern und möglicherweise zu längerfristigen Kontakten führen.

Keiner der analysierten Konkurrenten fördert den sozialen Kontakt. Eine Abgrenzung zu Handwerkerportalen wie "myHammer" ist gegeben, da diese sich nur auf die Suche nach qualifizierten Handwerkern festgelegt haben und nicht nach Privatpersonen. Außerdem bieten die Anbieter keine Transportmöglichkeiten an. Anbieter, die ein Transport-Netzwerk bieten, bieten wiederum keine Möglichkeit Personen zu finden, die bei der Montage oder Installation helfen können. Außerdem bieten die Anbieter nur die Möglichkeit das Sperrgut auf einer bestimmten Strecke zu transportieren. Weitere Absprachen um bspw. selber im Transporter mitfahren zu können oder ein Geschäft anzufahren um Sperrgut käuflich zu erwerben, ist nicht unmittelbar möglich und bedarf einen weiteren Kommunikationskanal. Außerdem ist bei den Anbietern nicht sichergestellt, ob das Sperrgut in den Transporter passt. Deswegen fallen weitere Absprachen an. Um diese zu verhindern soll das System einen Algorithmus enthalten, der berechnet, ob das zu transportierende Sperrgut in das bereitgestellte Transportfahrzeug passt. Dazu muss der Nutzer lediglich Angaben zum Sperrgut und zum Transporter machen.

## Nutzungskontext

Der Nutzungskontext ist in ISO 9241-11 definiert als „Die Benutzer, Arbeitsaufgaben, Ausrüstung (Hardware, Software und Materialien) sowie physische und soziale Umgebung, in der das Produkt genutzt wird.“

### 1. Benutzer:

Als Benutzer zählen alle, die ein oder mehrere Sperrgut/Sperrgüter über weitere Strecken transportieren möchten, aber Schwierigkeiten hat einem oder mehrere der folgenden Teilbereiche eines solchen Transports allein zu bewerkstelligen.

1. Fahrzeug führen
2. Fahrzeug bereitstellen
3. Fahrzeug be- und entladen
4. Tragehilfe bis zum gewünschten Standplatz
5. Montage
6. Geräteinstallation

## **2. Arbeitsaufgabe**

Es gilt den Transport von sperrigen Gegenständen für die oben genannten Nutzer zu ermöglichen oder zu vereinfachen. Dabei sollen die individuellen Transportschwierigkeiten der Benutzer gelöst werden.

## **3. Ausrüstung**

Transportfahrzeug, Führerschein (gilt hier als Ausrüstung, da dieser einen wichtigen Faktor darstellt) , Hilfsmittel (Spanngurte etc.), Werkzeug für Montage und Installation

## **4. Soziale Umgebung**

Die soziale Umgebung in dieser Domäne ist sehr gemischt. Da die soziale Umgebung hier oft ausschlaggebend für die Transportschwierigkeiten ist, können einige dieser Schwierigkeiten direkt mit sozialen Umgebungen in Verbindung gebracht werden. Diese sind jedoch nicht ausschließlich ausschlaggebend, jedoch sollten sie im weiteren Projektverlauf berücksichtigt werden. Folgende Beispiele bieten einen guten Überblick über die relevantesten sozialen Umgebungen:

1. Ältere Menschen → körperliche Einschränkungen → Schwierigkeiten beim körperlichen Transport des Sperrguts (z.b.) über Treppen in die Wohnung.
2. Behinderte Menschen → körperliche Einschränkungen → Schwierigkeiten in vielen Bereichen beim Transport von Sperrgut
3. Studenten/Auszubildende → kein Transportfahrzeug/ evtl. keinen Führerschein → Schwierigkeiten ein Transportfahrzeug zur Verfügung zu stellen und zu führen.

## 5. Physische Umgebung

Die Planung eines Sperrguttransports ist an keine physische Umgebung gebunden. Diese findet jedoch oft zu Hause in ruhigen Momenten statt. Mögliche Umgebungen wären z.B. auch Bus und Bahn oder Ähnliches.

# Methodischer Rahmen

Um ein System zu entwickeln, dass das identifizierte Problem bestmöglichst und unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren lösen kann, wird für das Projekt eine bestimmte Design-Methode aus der Mensch-Computer-Interaktion festgelegt. Diese gilt als Leitfaden durch das Projekt und legt die Entwicklungsstrategie fest. Da in diesem Schritt viele Entscheidungen für den Entwicklungsprozess getroffen werden, ist es besonders wichtig, die verschiedenen Methoden genau zu kennen und begründet abwägen zu können welche sich für dieses Projekt am besten eignet.

## Design-Prinzip

Zunächst wird festgelegt nach welchem Design-Prinzip gearbeitet werden soll. Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen “User centered”- und “Usage centered”-Designansätzen. Beim “Usage centered Design”, wird das Hauptaugenmerk auf den Verwendungszweck gelegt. Es findet meistens Anwendung in Projekten, bei denen die Verwendung ziemlich komplex ist und daher im Vordergrund liegt. Beim “User centered Design” hingegen liegt der Schwerpunkt auf den Nutzern. Diese werden zunächst genau betrachtet, um das System genau nach dessen Erwartungen und Wünschen zu entwickeln. Diese Designmethode findet meistens Anwendung in Systemen, die besonders nutzerbezogen sind.

Da in diesem Projekt viele verschiedene Nutzer mit individuellen Erwartungen und Wünschen vorhanden sind, bietet sich das “User centered Design” besonders an. Dies ermöglicht eine hohe Gebrauchstauglichkeit, da durch verschiedene Entwicklungsschritte ein gutes Bild der Nutzer gewonnen und so eine solide Grundlage für das System erstellt wird. Somit kann optimal auf die Bedürfnisse der Nutzer eingegangen werden und später nach ihren Anforderungen programmiert werden.

## Vorgehensmodell

Das “User centered Design” Prinzip lässt sich mittels verschiedener Vorgehensmodelle umsetzen. Im nächsten Schritt soll abgewogen werden welches dieser Modelle für dieses Projekt am besten geeignet ist.

Im “Scenario-based Development oder Scenario-based Development Framework” nach Rosson & Carroll (2002) stehen Szenarien im Vordergrund, welche die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer in einem narrativen Stil aus dessen Sicht wiedergeben. Dadurch lassen sich die Anforderungen der Nutzer gut nachvollziehen und situationsnah verstehen. Allerdings ist diese Methode sehr zeitaufwendig, da in diesem Projekt viele Benutzer mit verschiedenen Fähigkeiten und Eigenschaften zusammentreffen. Dies würde eine große Anzahl von Szenarien in den verschiedenen Entwicklungsphasen nach sich ziehen, die den zeitlichen Rahmen des Projekts zu sprengen drohen.

Beim “Discount usability engineering” von Nielson (1989) setzt man auf vereinfachte Nutzertests, reduzierte Prototypen und heuristische Evaluierung, um Ressourcen im Entwicklungsprozess zu sparen. Diese reduzierte Methode wurde für Entwickler mit wenig Zeit und Geld entworfen und ermöglicht es trotz dessen erfolgreich “User centered” zu designen. Für dieses Projekt ist diese Methode jedoch weniger geeignet, da die Begebenheiten der Domäne deutlich umfassendere Analysen und Entwicklungsschritte erfordert.

Zum Schluss betrachten wir den “Usability Engineering Lifecycle” von Deborah Mayhew. Bei diesem Vorgehensmodell wird den Nutzern von Anfang an ein hoher Stellenwert zugeschrieben. Im Laufe der Entwicklung werden Benutzeranforderungen, -ziele, -umgebung und -wahrnehmung genauer betrachtet, damit von Beginn an eine hohe Benutzerfreundlichkeit gewährleistet werden kann. So werden schon früh Rahmenbedingungen erkannt und definiert, welche es ermöglichen das System in jeder Hinsicht optimal für den Benutzer zu designen. Außerdem beinhaltet das Modell viele iterative Phasen, welche es erlauben neu gewonnene Erkenntnisse schnell und einfach in alle Bereiche des Systems zu integrieren. Zusätzlich bietet das Vorgehensmodell eine Möglichkeit die Vorgehensschritte nach verschiedenen organisatorischen Faktoren zu skalieren und bietet somit einen strukturierten Vorgehensplan für das Projekt, in dem bereits viele Umstände berücksichtigt wurden. Aus den genannten Gründen wird für dieses Projekt der “Usability Engineering Lifecycle” gewählt.

## **Zielhierarchie**

Um zielorientiert arbeiten und um abschließend ein Fazit ziehen zu können, werden Ziele für das Projekt definiert, welche im Laufe des Projekts immer wieder herangezogen werden, um den Verlauf mit den ursprünglichen Zielen des Projekts abzugleichen und die anstehenden Arbeitsschritte demnach festzulegen.

Für das Projekt werden folgende strategische, taktische und operative Ziele definiert.

### **Strategische Ziele:**

1. Die Suche nach gegenseitiger Hilfe für einen Transport anhand der individuellen Schwierig- und Leichtigkeiten soll ermöglicht werden.

### **Taktische Ziele**

- 1.1. Hilfesuchende sollen anhand ihrer Transportbedingungen ein Inserat für einen Transport einstellen können, an dem andere Hilfesuchende teilnehmen sollen.

### **Operative Ziele**

- 1.1.1. Transportbedingungen werden erfasst. (Zeitraum, Start- und Zielort, Volumen der zu transportierenden Ware)
- 1.1.2. Schwierig- und Leichtigkeiten werden erfasst. (Fahrzeug führen, Fahrzeug bereitstellen, Fahrzeug Be- und Entladen, Tragehilfe bis zum gewünschten Standplatz, Montage, Geräteinstallation)
- 1.1.3. Inserat mit allen Daten speichern und übersichtlich für die Anzeige vorbereiten
- 1.2. Hilfesuchende sollen anhand ihrer Transportbedingungen bereits eingestellte Inserate finden, die möglichst optimal zu ihren Bedingungen passen.

### **Operative Ziele**

- 1.2.1. Transportbedingungen werden erfasst. (Zeitraum, Start- und Zielort, Volumen der zu transportierenden Ware)
- 1.2.2. Schwierig- und Leichtigkeiten werden erfasst. (Fahrzeug führen, Fahrzeug bereitstellen, Fahrzeug Be- und Entladen, Tragehilfe bis zum gewünschten Standplatz, Montage, Geräteinstallation)
- 1.2.3. Abgleich der Daten mit Anzeigen (Standorte, Zeitraum, Ladevolumen)
- 1.2.4. Abgleich der Schwierig- und Leichtigkeiten mit Anzeigen

1.2.5. Neue Anzeige erstellen

1.3. Die Vertrauenswürdigkeit der Nutzer soll mittels Bewertungssystem berechnet werden können.

#### **Operative Ziele**

1.3.1. Account erstellen können

1.3.2. Bewertung zu kontaktierten Nutzern abgeben können

1.3.3. Bewertungen zu anderen Nutzern sind vor der Kontaktaufnahme einsehbar

2. Es soll eine Möglichkeit zur Kontaktaufnahme mit möglichen Mitfahrern geben und die anschließende Planung soll vereinfacht werden.

#### **Taktische Ziele**

2.1. Möglichkeit Nachrichten zu verfassen und mit anderen Nutzern zu kommunizieren

#### **Operative Ziele**

2.1.1. Nachrichten verfassen

2.1.2. Nachrichten empfangen

2.2. Anhand der Daten aller Nutzer, die an einem Transport teilnehmen soll die Planung des Transport vorbereitet werden.

#### **Operative Ziele**

2.2.1. Unterstützung bei Planung der Fahrstrecke

2.2.2. Unterstützung beim Festlegen des Zeitraums

2.2.3. Unterstützung beim Planen der optimalen Nutzung des Laderaums

# Stakeholder

## Definition

Für das System können vier verschiedene Stakeholder ermittelt werden. Neben den Hilfesuchenden haben auch Geschäfte, Transporterverleihunternehmen und Umweltorganisationen eine Verbindung zum System. Die Stakeholder werden wie folgt definiert:

<b>Stakeholder</b>	Hilfesuchender
<b>Beschreibung</b>	Als Hilfesuchende werden Menschen bezeichnet, die anhand ihrer Transportschwierigkeiten und -leichtigkeiten andere Anwender für einen gemeinsamen Transport suchen.
<b>Einfluss auf den Gestaltungsprozess</b>	Hoch

*Tabelle 1: Stakeholder "Hilfesuchender"*

<b>Stakeholder</b>	Geschäft
<b>Beschreibung</b>	Geschäfte, die sperrige Gegenstände vertreiben, wie Möbelgeschäfte, Baumärkte, Läden für Musikinstrumente oder Ähnliches, werden hier allgemein als Geschäfte bezeichnet. Diese sind überwiegend Start und/oder Zielort der Transportfahrten
<b>Einfluss auf den Gestaltungsprozess</b>	Mittel

*Tabelle 2: Stakeholder "Geschäft"*

<b>Stakeholder</b>	Transporterverleih
<b>Beschreibung</b>	Diese Unternehmen bieten verschiedene Transportfahrzeuge zur Miete an. Diese Angebote werden von den Anwendern des Systems potentiell genutzt.
<b>Einfluss auf den Gestaltungsprozess</b>	Gering

*Tabelle 3: Stakeholder "Transporterverleih"*

<b>Stakeholder</b>	Umweltorganisationen
<b>Beschreibung</b>	Das System unterstützt die Ziele von Organisationen, die sich für die Umwelt einsetzen, da durch den gemeinsamen Transport der Co2-Ausstoß und der Kraftstoffverbrauch verringert werden kann.
<b>Einfluss auf den Gestaltungsprozess</b>	Gering

*Tabelle 4: Stakeholder "Umweltorganisationen"*

## Stakeholderanalyse

Anhand der oben genannten Stakeholder, lassen sich folgende Erfordernisse und Erwartungen an das System ableiten:



<b>Bezeichnung</b>	<b>Beziehung zum System</b>	<b>Merkmal des Systems</b>	<b>Erfordernis/Erwartung</b>
Hilfesuchender	Interesse	Inserat für Transport erstellen	Möglichkeit ein Inserat unter den individuellen Transportbedingungen im System anzulegen und festzuhalten
Hilfesuchender	Interesse	Inserat finden	Möglichkeit anhand der persönlichen Transportbedingungen ein optimales Angebot zu finden, dass den eigenen Bedingungen entspricht
Hilfesuchender	Interesse	Transport anschließen	Möglichkeit sich einem bereits geplanten Transport anzuschließen
Hilfesuchender	Interesse	Bewertungen	Möglichkeit andere Nutzer zu bewerten
Hilfesuchender	Interesse	Kontakt-aufnahme	Möglichkeit mögliche Mitfahrer zu kontaktieren
Hilfesuchender	Interesse	Gesamtsystem	Menschen aller Bevölkerungsschichten kennenlernen
Hilfesuchender	Anspruch	Mitfahrer finden	passende Mitfahrer für das eingestellte Inserat finden
Hilfesuchender	Anspruch	Inserate anzeigen	eingestelltes Inserat soll von anderen Hilfesuchenden gefunden werden können.
Hilfesuchender	Anspruch	Gemeinsamer Transport	Ein gemeinsamer Transport unter den ermittelten Bedingungen kommt zu Stande.

Hilfesuchender	Anrecht	Gesamtsystem	Private Daten werden geschützt
Hilfesuchender	Anrecht	Bewertungen	Schutz vor ungerechtfertigten Bewertungen
Geschäft	Interesse	Gesamtsystem	Kauf für potentielle Kunden erleichtern/ermöglichen
Geschäft	Interesse	Daten	Statistiken für Selbstabholer
Geschäft	Interesse	Gesamtsystem	Umweltfaktoren zum verbessern des Image des Unternehmens
Transporter-verleih	Interesse	Gesamtsystem	Verleih für potentielle Kunden erleichtern/ermöglichen
Transporter-verleih	Interesse	Daten	Statistiken für Transporterverleih
Transporter-verleih	Interesse	Gesamtsystem	Umweltfaktoren zum verbessern des Image des Unternehmens
Umwelt-organisationen	Interesse	Gesamtsystem	Ressourcen sparen
Umwelt-organisationen	Interesse	Gesamtsystem	Co2-Ausstoß minimieren

*Tabelle 5: Stakeholderanalyse*

## Benutzermodellierung

Um das System genau den Bedürfnissen der Benutzer anpassen zu können, werden diese genauer betrachtet. Dafür werden verschiedene User Profiles aufgestellt, die einige relevante Eigenschaften von unterschiedlichen Nutzern definieren. Da die Nutzergruppe sehr weit gefächert ist, werden stellvertretend User Profiles für unterschiedliche Benutzer aufgestellt, die den Kern der Zielgruppe gut widerspiegeln. Natürlich gibt es noch weitere Nutzer, jedoch sollen für die Entwicklung stereotypische Vorgeignutzer mit besonderen

Merkmale betrachtet werden, um eine übersichtliche und einheitliche Entwicklungsgrundlage für die weiteren Entwicklungsschritte zu schaffen.

Folgende Merkmale der unterschiedlichen Nutzer werden betrachtet:

- **Alter**
- **Beruf**
- **Geschlecht**
- **Fachkenntnis** – Kenntnisse und Fähigkeiten in der Domäne
- **Aufgabenstellung** – Aufgaben und Rolle im System
- **Motivation** – Motivation das System zu nutzen
- **Technologie** – verfügbare Technologien
- **Technische Erfahrung** – Erfahrung in der Benutzung von technischen Systemen

## User Profiles

<b>Alter</b>	16-25 Jahre
<b>Geschlecht</b>	Männlich oder Weiblich
<b>Beruf</b>	Student oder in Ausbildung
<b>Fachkenntnis</b>	Wenig Erfahrung mit Montage und Installation Gute körperliche Verfassung, bereit anderen Personen beim Tragen des Sperrguts zu helfen
<b>Aufgabenstellung</b>	Inserat erstellen oder an Transport teilnehmen
<b>Motivation</b>	Hat keinen Führerschein und kein geeignetes Transportfahrzeug und würde daher gerne an einem anderen Transport teilnehmen.
<b>Technologie</b>	Smartphone & Computer
<b>Technische Erfahrung</b>	Durchschnittliche bis gute Erfahrung im Umgang mit technischen Systemen

*Tabelle 6: User Profile #1*

<b>Alter</b>	45
<b>Geschlecht</b>	Überwiegend männlich
<b>Beruf</b>	Beruf mit handwerklichem Schwerpunkt
<b>Fachkenntnis</b>	Viel Erfahrung mit Montage und Installation Schlechte körperliche Verfassung, bereit anderen Personen bei Montage und Installation des Sperrguts zu helfen. Besitzt einen Führerschein und ein geeignetes Transportfahrzeug und ist bereit das Sperrgut anderer Nutzer mitzutransportieren.
<b>Aufgabenstellung</b>	Inserat erstellen oder an Transport teilnehmen
<b>Motivation</b>	Schwierigkeiten beim Be- und Entladen des Transportfahrzeugs, sowie beim Tragen des Sperrguts in seine Wohnung
<b>Technologie</b>	Computer & evtl. Smartphone
<b>Technische Erfahrung</b>	Durchschnittliche Erfahrung im Umgang mit technischen Systemen

*Tabelle 7: User Profile #2*

<b>Alter</b>	50+
<b>Geschlecht</b>	Männlich oder Weiblich
<b>Beruf</b>	(Früh-)Rentner
<b>Fachkenntnis</b>	Wenig Erfahrung mit Montage und Installation Schlechte körperliche Verfassung Unsicher im Umgang mit Transportfahrzeugen
<b>Aufgabenstellung</b>	Inserat erstellen oder an Transport teilnehmen
<b>Motivation</b>	Hat viele Schwierigkeiten beim Transport von Sperrgut und ist somit auf Hilfe angewiesen
<b>Technologie</b>	Computer & evtl. Smartphone
<b>Technische Erfahrung</b>	Überwiegend wenig Erfahrung im Umgang mit technischen Systemen

*Tabelle 8: User Profile #3*

<b>Alter</b>	16+ Jahre
<b>Geschlecht</b>	Männlich oder Weiblich
<b>Beruf</b>	Gemischt
<b>Fachkenntnis</b>	Wenig Erfahrung mit Montage und Installation Körperlich eingeschränkt (Behinderung)
<b>Aufgabenstellung</b>	Inserat erstellen oder an Transport teilnehmen
<b>Motivation</b>	Durch Behinderung viele Schwierigkeiten beim Transport von Sperrgut, auf Hilfe angewiesen
<b>Technologie</b>	Smartphone & Computer
<b>Technische Erfahrung</b>	Durchschnittliche bis gute Erfahrung im Umgang mit technischen Systemen

*Tabelle 9: User Profile #4*

<b>Alter</b>	16+ Jahre
<b>Geschlecht</b>	Männlich oder Weiblich
<b>Beruf</b>	Gemischt
<b>Fachkenntnis</b>	Viel Erfahrung mit Montage und Installation Gute körperliche Verfassung Hilfsbereitschaft
<b>Aufgabenstellung</b>	Inserat erstellen oder an Transport teilnehmen
<b>Motivation</b>	Möchte Anderen helfen und soziale Kontakte knüpfen
<b>Technologie</b>	Smartphone & Computer
<b>Technische Erfahrung</b>	Durchschnittliche Erfahrung im Umgang mit technischen Systemen

*Tabelle 10: User Profile #5*

# Anforderungen

Um die Umsetzung des Systems optimal vorzubereiten werden so früh möglich gewisse Anforderungen definiert, die es im Laufe der Projekt umzusetzen gilt. Diese sollten möglichst vollständig erfasst und detailliert formuliert werden, um mögliche Fehler früh zu erkennen und das System im Laufe des Projekts immer wieder mit den Anforderungen abgleichen zu können, um alle wichtigen Komponenten zu berücksichtigen und möglichst zielorientiert arbeiten zu können.

Um eine bessere Übersicht der Anforderungen zu ermöglichen, werden diese in verschiedene Kategorien aufgeteilt:

- Funktionale Anforderungen
- Qualitative Anforderungen
- Technische Anforderungen
- Anforderungen an die Benutzerschnittstelle

## Funktionale Anforderungen:

101	Der Benutzer muss sich im System registrieren können.
102	Der Benutzer muss seine Daten verwalten/löschen können.
103	Der Anwender muss ein Inserat einstellen können.
104	Der Anwender muss seine individuellen Transportbedingungen (inkl. Schwierig- und Leichtigkeiten) angeben können.
105	Der Anwender muss seine Transportbedingungen (inkl. Schwierig- und Leichtigkeiten) ändern können.
106	Inserate müssen von anderen Nutzern gefunden werden können.
107	Der Benutzer soll anhand seiner Transportbedingungen (inkl. Schwierig- und Leichtigkeiten) einen bereits vorhanden Transport zum Mitfahren finden können.
108	Nutzer für die eine gemeinsame fahrt in Frage kommt müssen in Kontakt treten können.
109	Es soll berechnet werden, ob das Sperrgut in den vorhanden Laderaum passt

110	Die Bewertung von Nutzern muss möglich sein.
111	Die Bewertungen müssen für andere Nutzer sichtbar sein.
112	Nutzer müssen sich ein-/ausloggen können.
113	Das System soll den Nutzern bei der Wahl eines geeigneten Transportzeitpunkts unterstützen.
114	Das System soll den Nutzern bei der Wahl einer geeigneten Transportroute unterstützen.

*Tabelle 11: Funktionale Anforderungen*

## Qualitative Anforderungen.

201	Nutzerdaten müssen vor Zugriff von außen geschützt werden.
202	Für ein Inserat sollen Mitfahrer mit möglichst übereinstimmenden Transportbedingungen (inkl. Schwierig- und Leichtigkeiten) gefunden werden.
203	Für möglichst viele Inserate sollen Mitfahrer gefunden werden, sodass eine gemeinsame Fahrt zu Stande kommen kann.
204	Das System soll auf vorhersehbare Fehler reagieren können, sodass das System nicht negativ beeinflusst wird.
205	Alle Funktionen sollen möglichst jederzeit wie erwartet nutzbar sein.
206	Das System soll dauerhaft verfügbar sein.
207	Die System soll möglichst nah an bekannten Richtlinien für Softwarearchitektur und Programmcode entworfen werden.

*Tabelle 12: Qualitative Anforderungen*

## Technische Anforderungen

301	Ein Karten-Dienst soll in das System integriert werden.
302	Daten müssen persistent gespeichert werden können.
303	Das System soll mobil nutzbar sein.

304	Das System muss alle Eigenschaften einer verteilten Anwendung erfüllen.
305	Zur Kommunikation soll HTTPS verwendet werden.
306	Das System soll über Push-Notifications verfügen.
307	Daten sollen im Datenformat „JSON“ repräsentiert werden.
308	Als Programmiersprache soll Java/JavaScript verwendet werden.

*Tabelle 13: Technische Anforderungen*

## Anforderungen an die Benutzerschnittstelle

401	Die Benutzerschnittstelle soll trotz der Menge an relevanter Daten übersichtlich sein.
402	Die Benutzerschnittstelle soll auf Benutzerinteraktionen reagieren und angepasstes Feedback bieten.
403	Die Benutzerschnittstelle soll nur relevante Daten ausgeben.
404	Die Benutzerschnittstelle soll einen möglichst geringen Grad an Komplexität aufweisen.

*Tabelle 14: Anforderungen an die Benutzerschnittstelle*

## Kommunikationsmodelle

Die Kommunikationsmodelle machen deutlich welche Instanzen miteinander kommunizieren und wie diese Kommunikation abläuft. Dabei werden die Probleme der Domäne deutlich gemacht und ein Ausblick auf die verbesserte Kommunikation unter Verwendung des Systems visualisiert.



## Deskriptives Modell

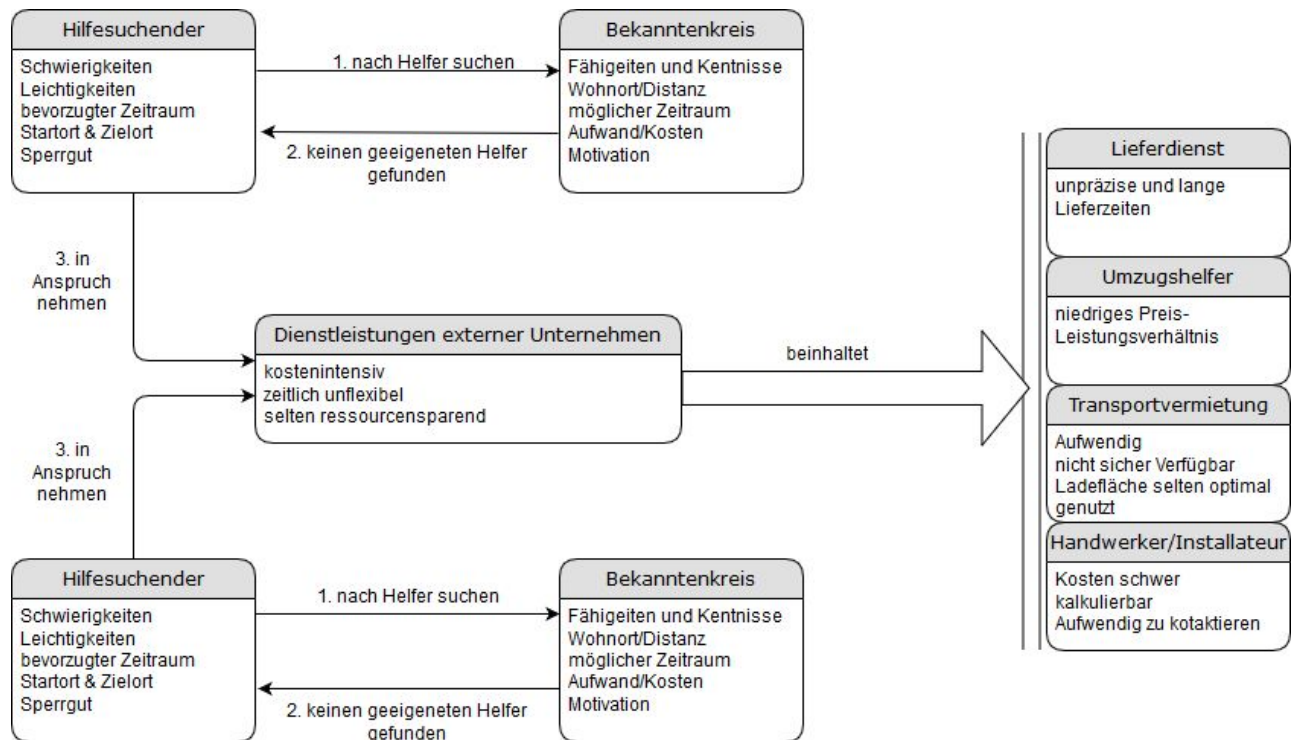


Bild 3: Deskriptives Kommunikationsmodell

Das deskriptive Modell zeigt den Ist-Zustand vom Ablauf der Planung des Transports von Sperrgut der Hilfesuchenden. In diesem Beispiel wurden lediglich zwei Hilfesuchende genauer betrachtet, um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Schnell wird klar, dass beide Hilfesuchende auf die Dienstleistung eines externen Unternehmens angewiesen sind, sobald kein geeigneter Helfer im Bekanntenkreis gefunden werden kann. Das liegt daran, dass keine Instanz existiert, die zwischen den verschiedenen Hilfesuchenden vermittelt und diese miteinander in Kontakt bringt. So haben diese keine Möglichkeit potenzielle Helfer zu finden, mit denen der Transport mittels gegenseitiger Hilfe ermöglicht werden könnte. Daraus resultiert, dass beide mit den Unannehmlichkeiten der externen Unternehmen konfrontiert werden, obwohl es eine Möglichkeit gegeben hätte diese mittels gemeinsamen Transports abzuwenden.

# Präskriptives Modell

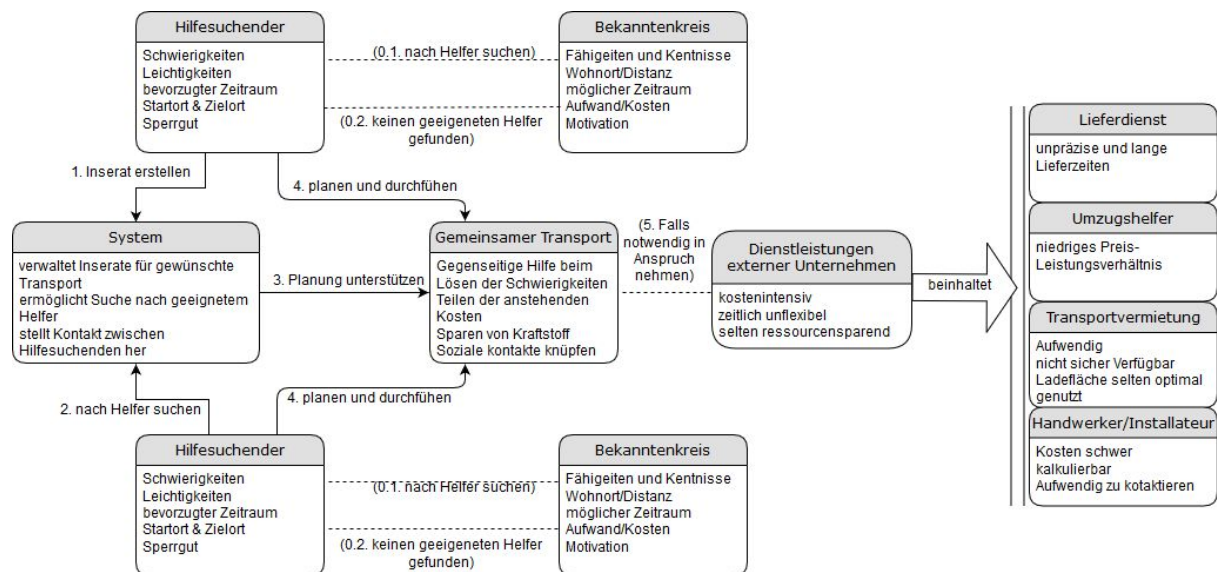


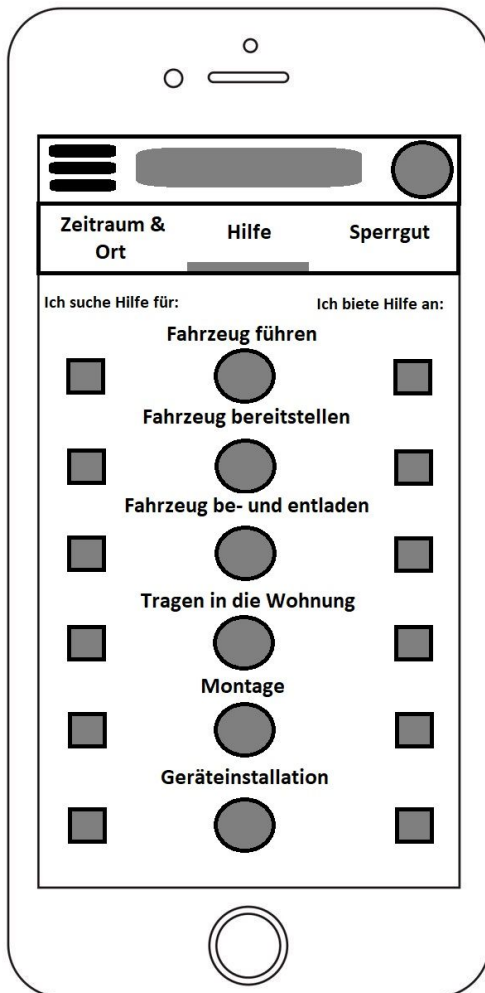
Bild 4: Deskriptives Kommunikationsmodell

Das Präskriptive Modell stellt den Soll-Zustand dar und soll veranschaulichen wie die Kommunikation zwischen den Hilfesuchenden ermöglicht werden kann, damit diese ihre individuellen Transportschwierigkeiten mit einem gemeinsamen Transport lösen können und somit im Idealfall nicht auf Dienstleistungen externer Unternehmen angewiesen sind, sondern diese nur noch optional ergänzend benötigt werden. Auch die Kommunikation zum Bekanntenkreis soll nur noch optional sein, da die Transportschwierigkeiten auch gleichwertig gelöst werden können. Dabei ist die Hilfesuche über das System nicht besonders aufwendig und mittels Unterstützung der Planung und dem Teilen der evtl. anfallenden Kosten kann weiterer Aufwand eingespart werden. Auch das Sparen von Ressourcen wie Kraftstoff und Knüpfen von sozialen Kontakten werden so ermöglicht.

## User-Interface Prototyp

Damit das System von den Benutzern besser bedient werden kann, wird nun ein erster Blick auf die Benutzerschnittstelle geworfen. Das ermöglicht es, eventuelle Schwierigkeiten frühzeitig zu erkennen und während der Implementierung auf bereits angefallene Probleme passend reagieren zu können. Außerdem kann so die Umsetzung der Benutzerschnittstelle in den weiteren Schritten unterstützt werden, sodass eine gute Benutzerfreundlichkeit daraus resultiert.

## Inserat einstellen

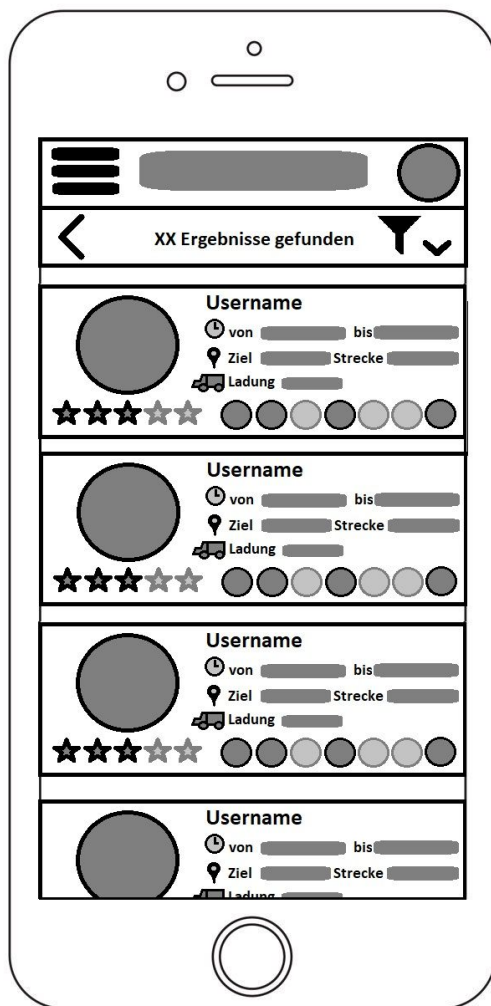


Hier sieht man den Prototyp der benutzerschnittstelle für das Einstellen eines Inserats. Aufgrund der großen Datenmenge, die vom Nutzer eingetragen werden muss, wird die Eingabe in drei Reiter eingeteilt, um die Übersichtlichkeit zu wahren. Da die Hilfe im Vordergrund stehen soll, erhält diese neben Zeitraum und Ort und den Details zum Sperrgut einen eigenen Reiter. Dort werden die identifizierten Leichtigkeiten und Schwierigkeiten mit einem passenden Symbol angezeigt und an den Seiten befindet sich gut sichtbar jeweils eine Checkbox, bei der festgelegt werden kann ob Hilfe benötigt wird oder auch Hilfe angeboten werden kann.

Bild 5: UI-Prototyp - Inserat erstellen

## Ergebnisanzeige

Bei der Ergebnisanzeige ist wichtig, dass trotz Menge der Informationen mehrere Resultate angezeigt werden, damit die verschiedenen Angebote besser verglichen werden können. Um dies zu ermöglichen ist es notwendig viele Informationen gut strukturiert und verständlich, aber dennoch aussagekräftig zu visualisieren. Dafür werden Symbole eingesetzt, die ziemlich platzsparend aber trotzdem aussagekräftig sind. Zum einen wird das Profilbild des möglichen Mitfahrers angezeigt, wodurch



man einen guten ersten Eindruck der Person bekommt. Darunter sieht man anhand kleiner Stern-Symbole, wie dieser von anderen Nutzern bewertet wurde. Dadurch kann man einschätzen wie vertrauenswürdig diese Person ist. Neben Usernamen, gewünschten Zeitraum Ladungsvolumen und Zielort des potenziellen Mitfahrers wird auch die Länge der Gesamtstrecke angezeigt, die bei einer gemeinsamen Fahrt zusammenkommen würde. Am unteren Rand werden die Symbole angezeigt, die auch schon beim erstellen eines Inserats eine Rolle spielen. An der farblichen Untermalung kann man auf einem Blick erkennen, in welchen Bereichen Hilfe benötigt oder angeboten wird.

Bild 6: UI-Prototyp - Ergebnisanzeige

## Risikoanalyse

### Fake Einträge

Es besteht das Risiko, dass Nutzer falsche Einträge erstellen, die nicht der Wirklichkeit entsprechen. Das kann allerdings nicht verhindert werden, da eine Validierung eines Eintrags schwierig zu prüfen ist. Deswegen wird ein Bewertungssystem dem System hinzugefügt, welche die Nutzer, sowie die Fahrt bewerten sollen. Nutzer mit einer schlechten Bewertung werden von anderen Nutzern meist nicht primär ausgewählt.

## Mangel an Nutzern

Eine mangelnde Anzahl an Nutzern kann dazu führen, dass nur wenige Aufträge durchgeführt werden können. Desto mehr Nutzer das System nutzen, desto besser ist die Qualität des Matchings.

## Falsche Bewertungen

Falsche Bewertungen können dazu führen, dass Nutzer mit einer hohen Erfolgsquote trotzdem Schaden erleiden, indem sie von anderen Nutzern als schlecht betrachtet werden. Dies kann teilweise gelöst werden, indem die Nutzer nur von anderen Nutzern bewertet werden können, wenn sichergestellt wurde, dass die Nutzer ein gemeinsames Projekt abgeschlossen haben.

## Fehlende Bewertung

Oft ist es der Fall, dass die Benutzer vergessen Bewertungen abzugeben, nachdem sie ein gemeinsames Projekt abgeschlossen haben. Dies kann dazu führen, dass die Bewertung nicht aussagekräftig ist und an Relevanz verliert. Um das Risiko zu minimieren könnte das System versuchen die Benutzer mittels Benachrichtigung an die Bewertung nach Abschluss zu erinnern.

## Fehlende Sicherheitsmaßnahmen

Böswillige Benutzer könnten Daten vom Server herunterladen, indem sie sich in den Server „hacken“. Außerdem ist es in einem verteilten System möglich, während eines Datenaustausches bei einer Client-Server-Verbindung sensible Daten Dritter abzufangen und zu speichern oder zu manipulieren. Um dieses Risiko zu minimieren kann eine HTTPS-Verbindung hergestellt werden, die es Angreifern erschwert die Verbindung zu beeinflussen oder Daten abzufangen.

## Fehlende Internetverbindung

Eine Internetverbindung ist von Nöten, da sonst kein orts- und geräteunabhängiger Datenaustausch möglich ist. Es kann immer wieder zu Internetausfällen kommen, da entweder die Provider Schwierigkeiten haben oder der Benutzer sich in einem Funkloch befindet, da das mobile Datennetz bisher spärlich ausgebaut ist. Deswegen besteht das Risiko, dass der Benutzer keinen Zugriff auf das System haben könnte. Dieses Problem können leider nur die Provider lösen. Eine Möglichkeit wäre, wenn man die Daten, welche schon vor dem Ausfall der Verbindung geladen wurden, in einen Zwischenspeicher festhält.

## Hohe Serverkosten

Bei einer hohen Nutzung des Systems kann viel Traffic entstehen. Da dieser sehr kostenintensiv sein kann, kann es zu hohen Serverkosten kommen. Eine Möglichkeit die Serverkosten zu decken, wäre die Schaltung von Werbung auf der Plattform. Eine weitere Möglichkeit wäre Premium Funktionen zu entwerfen oder auch priorisierte Anzeige des Eintrages.

## Fehlerhafte/Unzureichende Angaben

Durch fehlerhafte oder unzureichende Angaben zum Transporter oder zum Sperrgut, welches transportiert werden soll, kann es dazu führen, dass das Sperrgut nicht in den Transporter passt. Dies führt zu Unzufriedenheit bei den Benutzern. Eine Möglichkeit dieses Risiko zu minimieren wäre Vorlagen zu Transportern bereitzustellen. Auch eine Liste von Links von Herstellern der Sperrgüter, wo die Details der jeweiligen Sperrgüter gelistet sind, kann auf der Plattform verlinkt werden. Zusätzlich kann bei der Berechnung mittels aufgerundeter Daten ein kleiner Spielraum berücksichtigt werden.

## Nutzung von externen Diensten

Die Nutzung von Drittanbietern im System kann zu Problemen führen, da eine Abhängigkeit besteht. Wenn ein Dienst von einem externen Anbieter nicht richtig läuft, offline ist oder verändert wurde, kann es dazu führen, dass das System nicht optimal funktioniert. Um dies zu verhindern, kann in dem Fall ein weiterer externer Dienst als Ersatzdienst verwendet werden. Dies kann allerdings nur gelingen, wenn es einen weiteren Dienst gibt, der ungefähr dasselbe Angebot liefert, wie der ausgefallene Dienst.

## Transporter werden falsch beladen

Trotz der Bestätigung, dass das Transportgut in den Transporter passt, kann es sein, dass die Nutzer nicht denselben Ladeplan verfolgen, wie der, der vorher vom System errechnet wurde. Dies kann dazu führen, dass die Benutzer frustrieren und die Fahrt nicht mit der gesamten Fracht vollzogen werden kann. Um dieses Risiko zu minimieren kann ein Ladeplan mitgegeben werden, der grafisch darstellt, wie die einzelnen Komponenten in den Transporter passen.

## Falsche Profile

Im Internet werden auch viele Profile erstellt, die keine echte Person repräsentieren oder auch andere Person repräsentieren. Dies kann dazu führen, dass es einige

Fake Einträge und Spam Einträge erstellt werden können. Um dies zu minimieren muss der Benutzer seine E-Mail-Adresse angeben und bestätigen, dass er Zugriff auf diese hat. Jede E-Mail-Adresse kann nur einmal verwendet werden.

## Proof Of Concept

### PoC#1: HTTPS Verbindung

**Beschreibung:** Daten werden über eine HTTPS Verbindung übertragen

**Exit:** Daten werden verlustfrei und ohne Beeinflussung Dritter übertragen

**Fail:** HTTPS-Verbindung kann nicht hergestellt werden.

**Fallback:** Eine HTTP Verbindung wird hergestellt, welche jedoch unsicher ist.

### PoC#2: E-Mail Verifizierung

**Beschreibung:** Eine E-Mail wird an den Benutzer gesendet, welche einen Verifizierungslink oder -Code enthält.

**Exit:** Der Verifizierungslink wird aufgerufen oder der Code eingegeben.

**Fail:** Die E-Mail kommt nicht an oder wird nicht zugestellt.

**Fallback:** Der Benutzer hat die Möglichkeit sich eine neue E-Mail schicken zu lassen.

### PoC#3: Internetausfall oder Serverausfall (clientseitig)

**Beschreibung:** Beim Benutzer ist das Internet ausgefallen oder er kann nicht auf den Server zugreifen.

**Exit:** Es werden bereits zwischengespeicherte Daten angezeigt.

**Fail:** Bisher wurden keine Daten zwischengespeichert.

**Fallback:** Daten können trotzdem angegeben und zwischengespeichert werden und werden an den Server gesandt, sobald wieder eine Internetverbindung besteht.

### PoC#4: Entfernung messen

**Beschreibung:** Die GraphHopper API wird aufgerufen um die Entfernungen zu bestimmen.

**Exit:** Der Client sendet eine Abfrage an die GraphHopper API und erhält eine Antwort.

**Fail:** Es wird keine gültige Antwort der API erhalten.

**Fallback:** Die Entfernung wird in Luftlinie berechnet.

## PoC#5: Gültige Beiträge

**Beschreibung:** Es werden nur gültige, ernst gemeinte und rechtlich gültige Beiträge erstellt.

**Exit:** Die Angebote erfüllen die Bedingungen

**Fail:** Es werden unechte oder rechtswidrige Angebote und Gesuche aufgegeben

**Fallback:** Erhält ein Nutzer zu viele negative Bewertungen im Bewertungssystem wird er für weitere Interaktionen gesperrt..

## PoC#6: Account-System

**Beschreibung:** Der Benutzer erstellt einen Account, um das System nutzen zu können.

**Exit:** Der Benutzer registriert sich mit seinen Daten (Username, E-Mail-Adresse) und seinem Passwort auf der Plattform.

**Fail:** Der Benutzer kann sich nicht registrieren.

**Fallback:** Kein Fallback möglich, da ein Nutzer registriert sein muss, damit seine Daten aufgenommen werden können.

## PoC#7: Ladeplan

**Beschreibung:** Ladeplan soll erstellt werden.

**Exit:** Es wird ein Ladeplan anhand des eingetragenen Sperrguts erstellt

**Fail:** Der Ladeplan ist fehlerhaft oder wird nicht generiert.

**Fallback:** Der Benutzer muss selbst einschätzen, ob die Ladung in den Transporter passt.

## PoC#8: Passendes Angebot finden

**Beschreibung:** Anhand der Daten des Nutzers soll ein passendes Angebot gefunden werden.

**Exit:** Es existiert ein passendes Angebot und wird dem Nutzer vorgeschlagen

**Fail:** In der Datenbank konnte kein Angebot gefunden werden.

**Fallback:** Der Benutzer bekommt die Möglichkeit selbst ein Angebot zu erstellen, dafür werden die bereits eingegebenen Daten verwendet und diese müssen nicht erneut eingetragen werden.



## PoC#9: Kontaktaufnahme

**Beschreibung:** Nutzer, für die eine gemeinsame Fahrt in Frage kommt sollen Kontakt miteinander aufnehmen.

**Exit:** Ein Nutzer sendet eine Nachricht und der andere Nutzer reagiert mit einer Antwort.

**Fail:** Ein Nutzer reagiert nicht auf erhaltene Nachrichten.

**Fallback:** Der Nutzer wird mittels Push-Notifications und E-Mail auf offene Nachrichten hingewiesen.

## Architektur

### Server

Um einen Datenaustausch zwischen den Benutzern zu ermöglichen und der verteilten Anwendungslogik gerecht zu werden, ist ein Server dringend notwendig. Der Server muss in der Lage sein mit mehreren Benutzern gleichzeitig zu kommunizieren und mit JavaScript oder Java umgesetzt sein. Da das Team schon Erfahrungen im Umgang mit NodeJS gemacht hat und alle anderen Alternativen viel Einarbeitungszeit benötigen, fällt die Wahl auf NodeJS.

### Datenformat

Als Datenformat würden sich XML oder JSON anbieten. JSON benötigt weniger Overhead als XML und ist ressourcenschonender. Außerdem können Daten schneller versendet werden. Für mobile Clients würde sich JSON ebenfalls eher anbieten, da dies weniger Ressourcen benötigt und deswegen schneller verarbeitet werden kann. Da eine JSON Datei weniger Speicher verbraucht, kann auch an mobiler Bandbreite eingespart werden. Da NodeJS in diesem Projekt verwendet wird und es eine natürliche Unterstützung für JSON bietet, fällt die Wahl des Datenformats auf JSON.

### Datenbank

Die Einträge des Systems müssen unbedingt persistent gespeichert werden, um das Matching zu gewährleisten. Dafür wird eine Datenbank benötigt, die diese Daten speichern kann. Es würde sich eine NoSQL-Datenbank anbieten, da diese besser skalierbar ist und die Datensätze leichter zu erweitern sind. Das Datenbanksystem MongoDB würde sich anbieten, da es eine hohe Kompatibilität zu NodeJS aufweist und dort das ausgewählte Format JSON verwendet wird. Aus diesen Gründen wird in diesem Projekt MongoDB als Datenbank verwendet.

## Protokolle

Generell wird für die Übertragung das HTTP Protokoll verwendet, da dies mit NodeJS, sowie mit JSON kompatibel ist und optimal zusammen funktioniert. Wenn personenbezogene oder private Daten übertragen werden, wird das HTTPS Protokoll verwendet, welches über eine SSL Verschlüsselung verfügt und deswegen die Daten, welche gesichert übertragen werden sollen, verschlüsselt und nicht für Dritte einsehbar macht. HTTP2 wird nicht berücksichtigt, weil das Protokoll bisher nicht ausgereift ist und möglicherweise Sicherheitslücken enthält.

## Schnittstellen

Der Client wird Zugriff auf bestimmte Schnittstellen haben. Um Entfernungen zu messen und Fahrtrouten zu berechnen wird die Google Maps API von Google verwendet. Dieser Kartendienst kann die Entfernung der Benutzer berechnen und die optimale Fahrtroute berechnen um Sperrgut von einem zum anderen Punkt zu befördern. Dieser Dienst von Google wird benutzt, da diese API relativ einfach zu nutzen ist und andere Dienste, wie OpenStreetMaps nicht dieselben Funktionen haben oder qualitativ nicht mit Google Maps mithalten können. Außerdem bietet Google Maps die beste Einbindung unter Android an.

## Diagramm

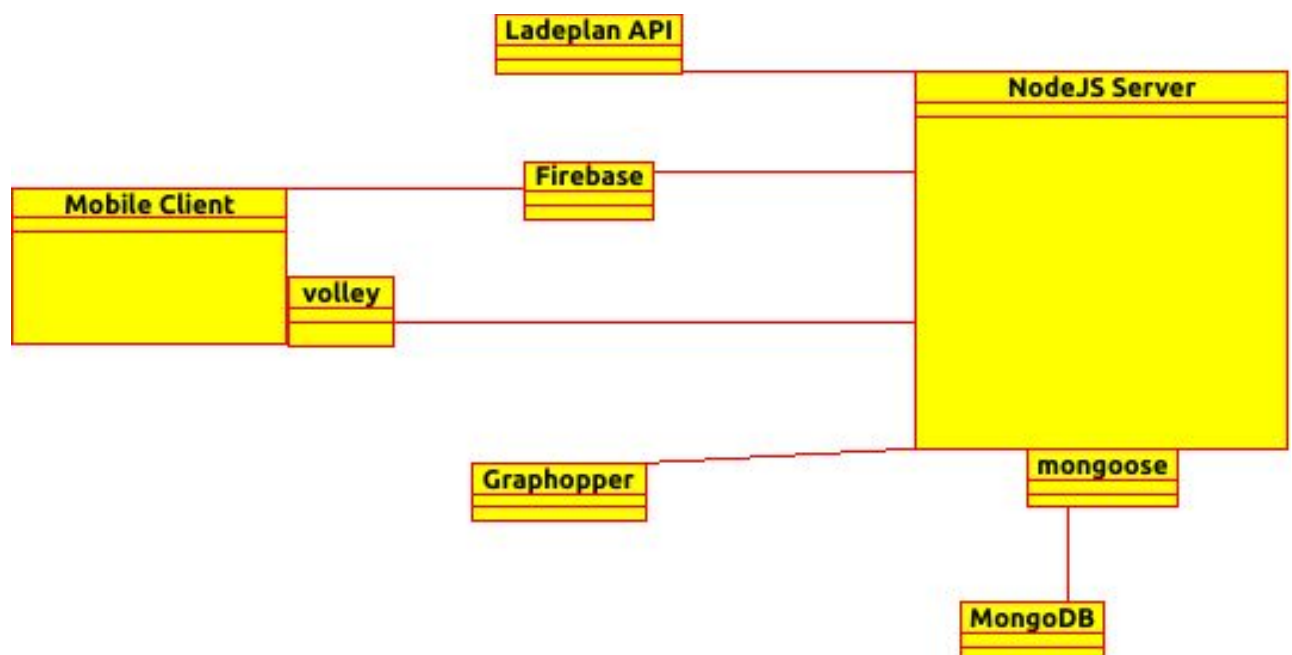


Bild 7: Architekturdiagramm

## Anwendungslogik

Die Anwendungslogik beinhaltet einen Matching-Algorithmus, welcher den perfekten Eintrag bzw. Nutzer ausgibt, der Ähnlichkeiten zu einem anderen Eintrag bzw. Nutzer hat. Um dies zu ermöglichen gibt es die Ressource "match". Diese vergleicht Einträge auf Ähnlichkeiten bzw. auch ob sich die Fähigkeiten ergänzen. Als Erstes wird das Verhältnis der Fahrdistanz des Eintrags jeweils mit der Gesamtroute der anderen Einträge berechnet. Die Formel dafür lautet:

$$( \text{entryRouteDistance} / \text{totalRouteDistance} * \text{distanceDifference}^2 ) / \text{entryRouteDistance}$$

entryRouteDistance: Die Distanz der Route des einzelnen Eintrags in km

totalRouteDistance: Die Distanz der Route der gesamten Route zweier Einträge in km

entryRouteDistance: Die Differenz von entryRouteDistance und totalRouteDistance in km

Hier wird ein Score errechnet, der bei einem guten Ergebnis niedrig und bei einem schlechteren hoch ausfällt. Es wird berücksichtigt, dass Einträge mit einer geringen Gesamtstrecke einen niedrigeren Score haben als Einträge mit einer hohen Gesamtstrecke. Ein Score mit einem Wert von über 20 wird nicht berücksichtigt, da der Weg, welcher ein Benutzer alleine zurücklegen würde nicht verhältnismäßig zu dem Gesamtweg wäre und ein großer Umweg entstehen würde. Die Schwierig- und Leichtigkeiten werden danach in einfachen Abfragen geprüft und in einem eigenen Score gespeichert.

Beide Scores werden mit einem Verhältnis von 1:1 zusammengerechnet und in einer JSON mit den ID's der einzelnen passenden Einträge ausgegeben.

## Datenstruktur

Die Datenstruktur eines Eintrags samt Nutzerdaten sieht wie folgt aus:

```
"id": Number, // ID des Eintrags
"user": String, //Benutzername
"date": String, // Datum des Eintrags
"title": String, //Titel des Eintrags
"body": {
  "route": {
    "start": { // Abholort des Sperruts
      "lat": String,
      "lng": String
    },
    "destination": { // Zielort
      "lat": String,
      "lng": String
    }
  },
  "score": {
    "difficulty": Number,
    "lightness": Number
  }
}
```

```
"period": { // Zeitfenster
    "start": String,
    "end": String
},
"needObstacles": { //gebrauchte Hilfe
    "haveTransporter": Boolean,
    "driveTransporter": Boolean,
    "canMontate": Boolean,
    "canInstall": Boolean,
    "canDischarge": Boolean,
    "canTransport": Boolean
},
"haveObstacles": { //angebotene Hilfe
    "haveTransporter": Boolean,
    "driveTransporter": Boolean,
    "canMontate": Boolean,
    "canInstall": Boolean,
    "canDischarge": Boolean,
    "canTransport": Boolean
},
"items": Array // Sperrgutangaben
```

# Quellenverzeichnis

## Domänenrecherche

- <https://www.sixt.de/lkw-vermietung/deutschland/koeln/> (Stand: 22.10.2018)
- <https://www.avis.de/rund-um-avis/mietwagen/transporter/lkw-transporter> (Stand: 22.10.2018)
- <https://m2.ikea.com/de/de/customer-service/lieferservice-c12c8f118c9811e7b851cd7d009ab055> (Stand: 22.10.2018)
- <https://www.mediamarkt.de/de/shop/service/lieferung-und-ruecksendung.html> (Stand: 22.10.2018)
- <https://www.my-hammer.de/> (Stand: 23.10.2018)
- <https://www.bringhand.de/> (Stand: 23.10.2018)
- [https://www.bringhand.de/BR\\_Guide/so\\_funktioniert\\_bringhand](https://www.bringhand.de/BR_Guide/so_funktioniert_bringhand) (Stand: 23.10.2018)
- <https://www.sharedload.com/> (Stand: 23.10.2018)

## Nutzungskontext

- Vgl DIN Deutsches Institut für Normung e. V., ISO 9241-11,1998.