

## Motivation und Aufbau

### Projekt-Hintergrund

Der Strassengüterverkehr gilt als einer der Hauptverursacher von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Engpässen der Verkehrsinfrastruktur – das trifft nicht nur für die Schweiz, sondern für alle entwickelten Industrienationen zu. Laut amtlichen Statistiken sind Lkws oftmals leer (21%) oder nicht voll beladen (55%) unterwegs. Hinzu kommt, dass der Strassengüterverkehr im DACH-Raum aufgrund des intensiven Wettbewerbs unter hohem Margendruck leidet.

Flottenbetreiber nutzen Technologien wie Transportmanagementsysteme, Telematik und Sendungsverfolgung, um die Auslastung von Lkw-Kapazitäten zu optimieren. Da die Potenziale zur Auslastungssteigerung aus eigener Kraft bereits als weitgehend erschöpft gelten, richtet sich der Blick auf die Zusammenarbeit von mehreren Flottenbetreibern. Hierbei sind insbesondere neue Kooperationsformen gefragt. Diese gehen über bereits bekannte und etablierte Praktiken wie die Zusammenarbeit in Stückgutkooperationen hinaus. Hierbei ermöglicht ein Mehr an Transparenz auf der unternehmensübergreifenden Ebene, Synergien im Bereich «Laderaum-Kooperation» aufzudecken und zu heben. Ein bisher unbekannter Hebel liegt darin, die Tourenplanung flottenübergreifend zu optimieren, um freie Laderäume besser auszulasten.

Der Leitgedanke des Projekts besteht vor diesem Hintergrund darin, dass durch die Anwendung eines Laderaum-Sendungs-Sharings bzw. Loadspace Shipment Sharing (LSS) in einer Gruppe von mehreren Flottenbetreibern erhebliche Effizienzpotenziale zu heben sind, indem Laderäume auf der einen und Sendungen auf der anderen Seite durch einen intelligenten Tourenabgleich zusammengebracht werden. Das LSS bietet damit die Möglichkeit, verfügbare Sendungen und unausgelastete Laderäume mit anderen Flottenbetreibern innerhalb einer Community über eine digitale Plattform zu «matchen» und flottenübergreifend abzuwickeln. Dies erfordert insbesondere Transparenz über Laderäume innerhalb der Community, um einen automatischen Abgleich freier Laderäume und vorhandener Sendungen durchzuführen. Der verfolgte LSS-Ansatz hat damit ein erhebliches Innovationspotenzial gegenüber

bestehenden Kooperations-Konzepten und Frachtenbörsen im Strassengüterverkehr.

Kern des Projekts ist die Erprobung der Leistungsfähigkeit einer sogenannten Matching-Methode, welche auf Basis der von Community-Mitgliedern eingestellten Laderäume und Sendungen die Disposition dahingehend optimiert, dass

- die Auslastung einzelner Touren gesteigert
- die zurückgelegte Distanz reduziert und
- weniger Lkw-Ressourcen

für die Abwicklung eines gegebenen Umfangs an Transportaufträgen erforderlich sind. Somit zeichnet sich das LSS durch ökonomische (z.B. weniger benötigte Fahrzeuge und Fahrer, Reduktion der Kosten) und ökologische (z.B. geringere Verkehrsbelastung, Reduktion der Emissionen) Vorteile aus.

Um die notwendigen Grundlagen zu schaffen, das Konzept zu testen und in die Praxis zu überführen, wird eine Potenzial-Analyse mit einer umfassenden Pilotierung kombiniert. Im Pilot soll untersucht werden, ob sich der Einsatz einer neuen Methode gestützt auf künstliche Intelligenz als praxistauglich erweist und ob sich die ermittelten Auslastungssteigerungen im Realbetrieb erreichen lassen.



# Motivation und Aufbau

## Projekttablauf

Der Start des Innovationsprojekts mit dem offiziellen Titel „The concept of loadspace shipment sharing: at the example of a Swiss fleet operator community (LSS-FLOC) – perspectives towards truck sharing“ erfolgte im Mai 2020. Im Zentrum des Kickoff-Workshops im September 2020 standen die Erarbeitung einer geeigneten Methode sowie die Schaffung von Transparenz über freie Laderäume und verfügbare Sendungen. Es folgten acht weitere Workshops bis August 2022, die sich sukzessive mit den Eckpunkten des Konzepts befassten und auf die pilothafte Umsetzung im Jahr 2022 abzielten.

Ergänzend zu den Konsortialtreffen fanden regelmässig Experteninterviews zur konstruktiv kritischen Evaluation der Ergebnisse statt. Die im Projektplan (siehe Abb. 1) dargestellten Konzeptelemente, namentlich die Grundlagen, das Geschäftsmodell, die Governance sowie eine digitale Plattform bildeten die Basis dafür, im zweiten Jahr des Projekts die Pilotierung vorzubereiten, sodass diese im Jahr 2022 bis zum Projektende im Fokus stand.

Für das Pilotprojekt wurde mit XTL Kommunikationssysteme GmbH ein externer IT-Dienstleister in das Projekt einbezogen, welcher das Know-how für den Einsatz einer auf künstlicher Intelligenz basierenden Methode einbrachte (siehe Kapitel 3).

### Übersicht Konsortialtreffen

1. Kickoff-Workshop (09/2020, ISCM-HSG, St.Gallen)
2. Workshop mit Fokus Transparenz und Koordination sowie Potenzial-Analyse (11/2020, TRAVECO, Sursee)
3. Arbeitsgruppen zu den LSS-Konzeptanforderungen (01/2021 digital)
4. Workshop mit Fokus auf Governance sowie Vergütungssystem (03/2021 digital)
5. Workshop zur Diskussion der Anforderungen an die Pilot-Umsetzung (06/2021, Lagerhäuser Aarau, Schafisheim)
6. Workshop mit Fokus Auswahlprozess IT-Dienstleister (09/2021, Zibatra Logistik, Rickenbach)
7. Workshop mit Fokus Pilot-Vorbereitung inklusive Bewertungssystematik (01/2022, digital)
8. Abschlussworkshop mit Fokus Diskussion der Pilotergebnisse (05/2022, TRAVECO, Sursee)
9. Feierlicher Abschluss und Ausblick auf die Kommerzialisierung von LSS (08/2022, TRAVECO, Sursee)

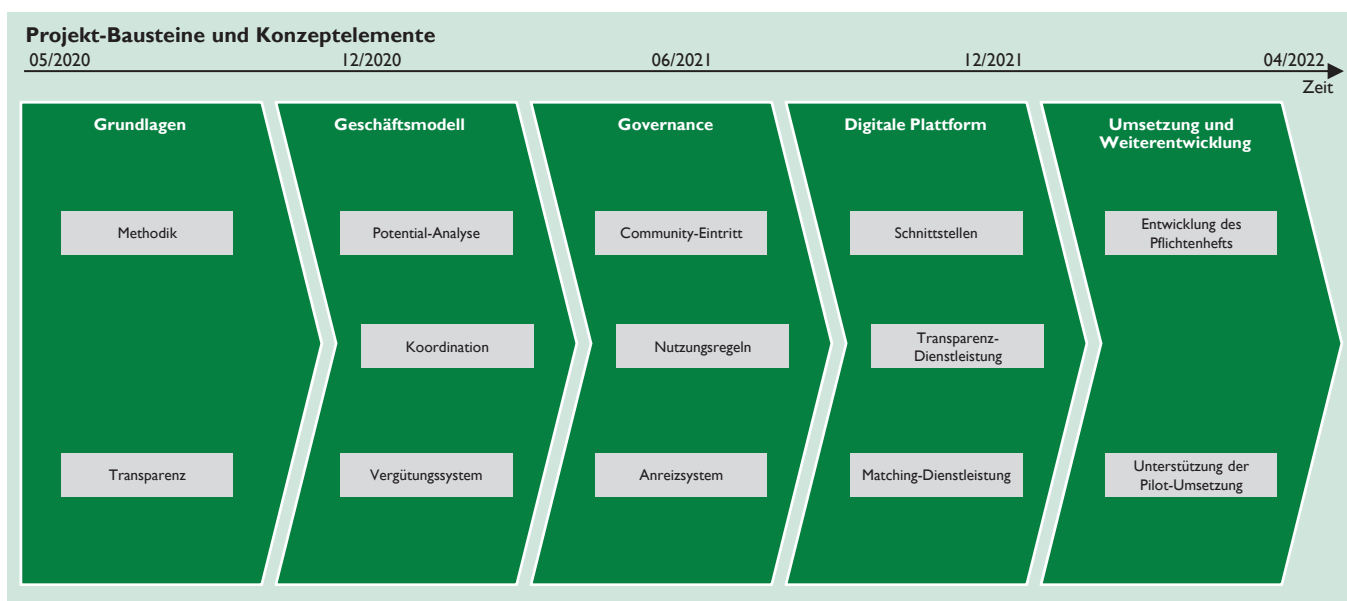


Abbildung 1: Projektplan.

## Motivation und Aufbau Konsortium

Das Innovationsprojekt wurde von einer breiten Trägerschaft über einen Zeitraum von gut zwei Jahren vorangetrieben. Das Konsortium setzt sich aus sieben Schweizer Unternehmen der Logistikdienstleistung sowie der IT zusammen. Als wissenschaftlicher Partner bedankt sich das Autorenteam des Institut für Supply Chain Management an der Universität St.Gallen bei

allen beteiligten Praxispartnern für die wertvollen Impulse und Anregungen aus der Praxis, die in der intensiven und konstruktiven Zusammenarbeit in insgesamt neun Workshops sowie zahlreichen Experteninterviews und Gesprächen eingebracht wurden.

**BDK Informatik AG**  
Zelgstrasse 9  
8280 Kreuzlingen

**Pascal Bättschmann**  
Projektleiter Softwareplanung



**Cargo24 AG**  
Aegerten I  
5503 Schafisheim

**Robert Einstein**  
Geschäftsführer



**HASLER TRANSPORT AG**  
Dunantstrasse 17  
8570 Weinfelden

**Dominik Hasler**  
Geschäftsführer



**Krummen Kerzers AG**  
Industriestrasse 20  
3210 Kerzers

**Peter Krummen**  
Geschäftsführer



**Lagerhäuser Aarau AG**  
Postfach  
5001 Aarau

**Yannik Staub**  
Head of Transport



**TRAVECO Transporte AG**  
Kornfeldstrasse 4  
6210 Sursee

**Otti Häfliger**  
Geschäftsführer  
**Christian Clauss**  
Bereichsleiter IT & Digitale Transformation



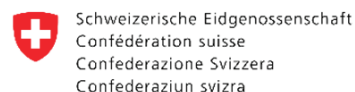
**Zibatra Logistik AG**  
Industriestrasse West 24  
4613 Rickenbach

**Stefan Gächter**  
Geschäftsführer



Wir danken der Schweizerischen Innovationsagentur Innosuisse für die Projektförderung, welche die Durchführung des Innovationsprojekts in diesem Ausmass ermöglicht hat.

### Innovationsprojekt unterstützt von



Innosuisse – Schweizerische Agentur  
für Innovationsförderung

# Loadspace Shipment Sharing im Überblick

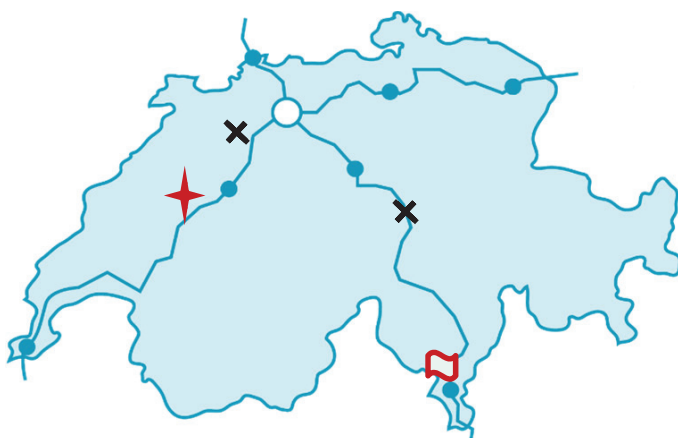
## Konzeptionelles Verständnis

Das Laderaum-Sendungs-Sharing bietet neben der gemeinsamen Abwicklung von Sendungen die Möglichkeit, ...

- ungenutzte Laderäume...
- die unter Dispositionshoheit von Flottenbetreibern stehen...
- über eine (digitale) Plattform...
- weiteren Flottenbetreibern innerhalb der Gemeinschaft zugänglich zu machen, ...
- um eine höhere Auslastung zu erreichen und dadurch...
- die Nachhaltigkeit (ökonomisch und ökologisch) zu fördern.

Damit ist das Laderaum-Sendungs-Sharing abzugrenzen von...

- **Routenoptimierung** (inkl. Telematik): unternehmensspezifisches Werkzeug zur Nutzungsoptimierung
- **Frachtenbörsen**: offene Plattform unter den Flottenbetreibern – prioritär wird die eigene Flotte eingesetzt, dann werden die Sendungen ausgetauscht / kein Laderaum-Sharing in der Dispositionsphase
- **Frachtvermittlung**: Plattform zur Vermittlung von Sendungen direkt von Verladern an Flottenbetreiber



- ★ : Partner B Niederlassung
- : Partner B Fahrtziel
- X : Abhol- und Zustellort

Sendungsüberhang von Partner A

## Praxisbeispiel (vgl. Abb. 2)

- **Partner A** stellt aufgrund von **Sendungsüberhang** einen **Transport-Auftrag** von Solothurn nach Altdorf auf die Plattform
- Ein **Lkw** von **Partner B** ist von Kerzers nach Cadenazzo unterwegs und hat Laderaumüberhang
- Die **Digitale Plattform** berechnet, dass ein **Transport** der Sendung von Partner A durch den Lkw von Partner B die **effizienteste Variante** ist und schlägt diese den Partnern vor
- Nach der **Durchführung** des **Transports** berechnet die **digitale Plattform** die **Vergütung**, die Partner B von Partner A für den Laderaum der Sendung erhält. Dieser wird in einem **zentralen Clearing-System** erfasst

Abb. 2: Visualisierung einer beispielhaften LSS-Tourenplanung

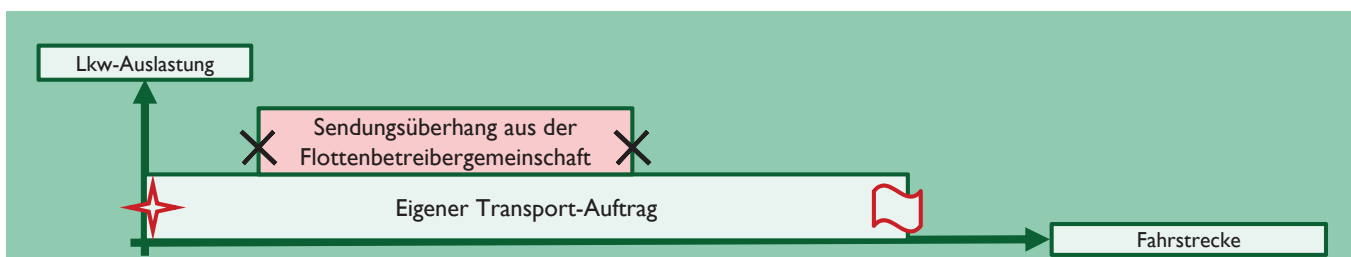


Abbildung 3: Auslastungssteigerung durch LSS.

# Konzeptelemente von Loadspace Shipment Sharing

<b>AP 1</b>	<b>Methodik</b>	<b>AP 4</b>	<b>Governance</b>
<b>AP 2</b>	<b>Potenzial-Analyse</b>	<b>AP 5</b>	<b>Digitale Plattform</b>
<b>AP 3</b>	<b>Vergütungssystem</b>	<b>AP 6</b>	<b>Pilotierung</b>

## Methodik

Der erste Meilenstein umfasst die Entwicklung der Methodik zur Erarbeitung des LSS-Konzepts. Der Forschungspartner recherchiert geeignete und robuste Forschungsmethoden. Da weder eine bestehende Forschungsmethode in der Literatur identifiziert, noch aus einer bereits bestehenden (ähnlichen) Praxisanwendung abgeleitet werden konnte, wird eine Methode zur Erarbeitung des LSS durch das ISCM-HSG entwickelt. Diese stützt sich auf bekannte, verbreitete und anerkannte Methoden (u.a. Design Science Research, Action Research, Literatur Review, semi-

strukturierte Interviews, Workshops, Triangulation und andere mehr). Im Kern wird der Action Research Approach verbunden mit einer Triangulation angewendet, wobei weitere Methoden (siehe Abb. 4) einfließen.

Die Forschungspartner bestätigen die Eignung der Methode für die Entwicklung des LSS, auch im Hinblick auf die zugrunde liegende Problemstellung und die dafür erforderliche Robustheit. Auf dieser Basis werden die Konzeptelemente des LSS-Konzeptelemente ausgearbeitet.

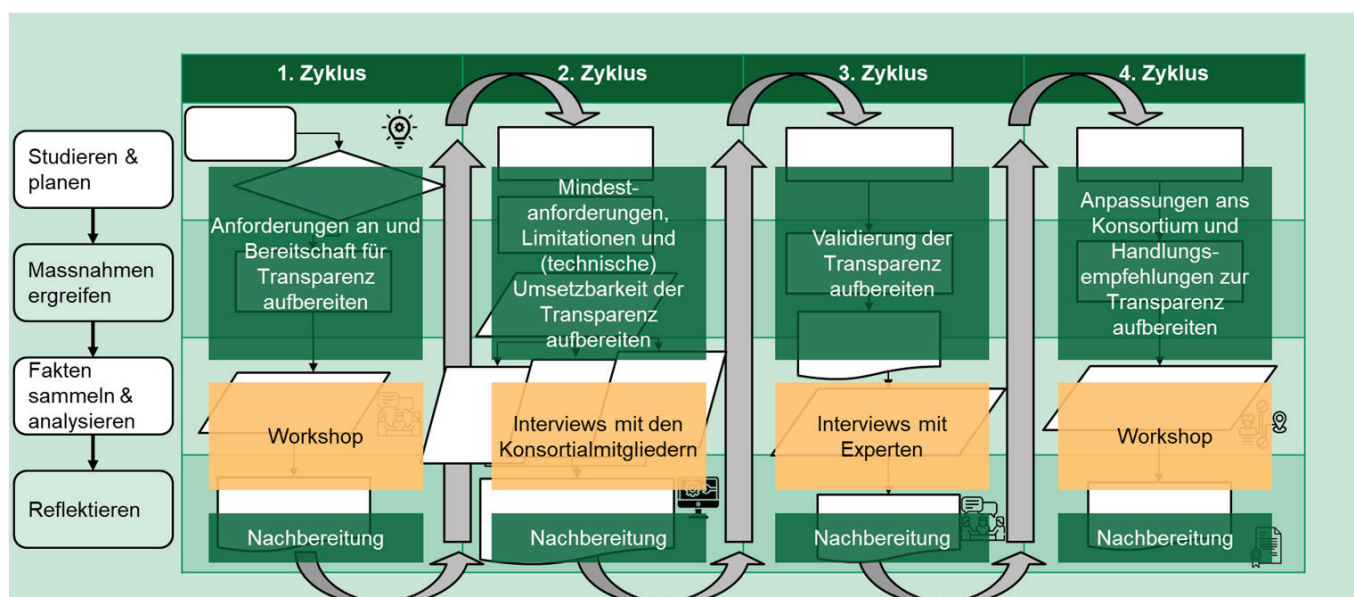


Abbildung 4: Einblick in die Methodik am Beispiel der Ausarbeitung des Transparenz-Verständnisses für LSS.



## Konzeptelemente im Überblick

### Potenzial-Analyse

Die **Potenzial-Analyse** ergibt, dass besonders die Regionen **Jura**, **Berner Oberland**, **Graubünden**, **Wallis** und die **Genfersee-Region** ein grosses **LSS-Potential** aufweisen (vgl. Abb. 5). So können durch Anwendung der Potential-Analyse 9 Lkws gematcht werden, was einem Anteil von 9 % entspricht. Hierdurch kann die **Auslastungsrate** bei den Lkws der **Sendungs-übernehmer** um **41 %** und die **Gesamtauslastung** aller Lkws um **4 %** erhöht werden.



Abb. 5: Potenzial nach Regionen

#### Ausgangslage:

Anzahl Lkws (Laderäume):	104
Anzahl unausgelastete Lkws:	78
Anteil «voller» Lkws:	25 %
Lkws mit Sendungsüberhängen:	23
Laderaumüberhänge (Stellplätze):	585
Sendungsüberhänge (Stellplätze):	179

#### Matching:

Anzahl gematchte Lkws:	9
Matching-Rate der Lkws mit Sendungsüberhang:	39%
Matching-Rate Lkws Total:	9%
Anzahl gematchte Stellplätze:	72
Matching-Rate Sendungsüberhang Stellplätze:	40%
∅-Auslastungssteigerung bei den Sendungsübernehmern (führen einen Laderaumüberhang):	41%
∅-Auslastungssteigerung total (Lkws innerhalb der Gemeinschaft):	4%

Die **Potential-Analyse** bildet die Grundlage für tiefere Untersuchungen. Sie zeigt das **hohe Potential** des **Loadspace Shipment Sharing** auf, welches sowohl auf der **ökologischen** als auch auf der **ökonomischen Ebene Effizienzsteigerungen ermöglicht** und somit das Geschäftsmodell von Flottenbetreibern robuster gegen **externe Einflüsse** macht.

#### Limitationen:

- Teilweise ungenaue Start- und Endpositionen bei den Relationen erschweren die präzise Potential-Analyse
- Transportobjekt-Restriktionen vernachlässigt (da unvollständig)
- Zeitliche Restriktionen vernachlässigt (da unvollständig)
- Leerfahrten vernachlässigt (welche als Rückfahrt vermutet werden)

#### Restriktionen der Matches:

- Relation
- Laderaumüberhang
- Sendungsüberhang

## Konzeptelemente im Überblick

### Vergütungssystem

Das Vergütungssystem stellt einen kritischen Bestandteil des LSS dar. Es agiert im Spannungsfeld zwischen der Angebots- und der Nachfrageseite. So ist der Laderaum anbietende Partner an einer möglichst hohen Vergütung interessiert und die Angebotsattraktivität steigt, je näher die Vergütung am Marktpreis liegt. Der Laderaum nachfragende Partner ist an einer möglichst geringen Vergütung interessiert und wird durch Verrechnungspreise nahe dem Marktpreis zum Einsatz eigener Fahrzeuge incentiviert. Es muss sich lohnen, Ladungsraum den Partnern

ergänzend zu bestehenden Transportrelationen zur Verfügung zu stellen! Allein mit LSS-Sendungen wird kein rentabler Betrieb möglich sein, sie ergänzen lediglich das bestehende Geschäft und erhöhen dessen Marge. Zur Berechnung von Transportkosten ist der Einsatz des vom Nutzfahrzeughalterverband ASTAG herausgegebenen GU-Tarif (Güter-Überlandtarif) als Kalkulationsgrundlage in der Praxis etabliert. Der Tarif orientiert sich primär an den drei Faktoren Distanz, Frachtgewicht sowie einem regionalen Erschwernisfaktor (vgl. Abb. 6).



#### Transparenz

Das Vergütungssystem soll für alle Partner **transparent** sein.



#### Fairness

Alle Partner sollen das Vergütungssystem als **fair** erachten.



#### Grenzkosten-Orientierung

Verrechnungspreise sollen (durchschnittlich) mindestens die **Grenzkosten** decken.

➔ Als einheitliches Tarifsystem wird im Konsortium der ASTAG GU-Tarif als Basistarif ausgewählt, auf welchen ein Abschlag erfolgt. Da im Einzelfall bilaterale Preisabsprachen möglich sind, wird keine Preisuntergrenze festgelegt.

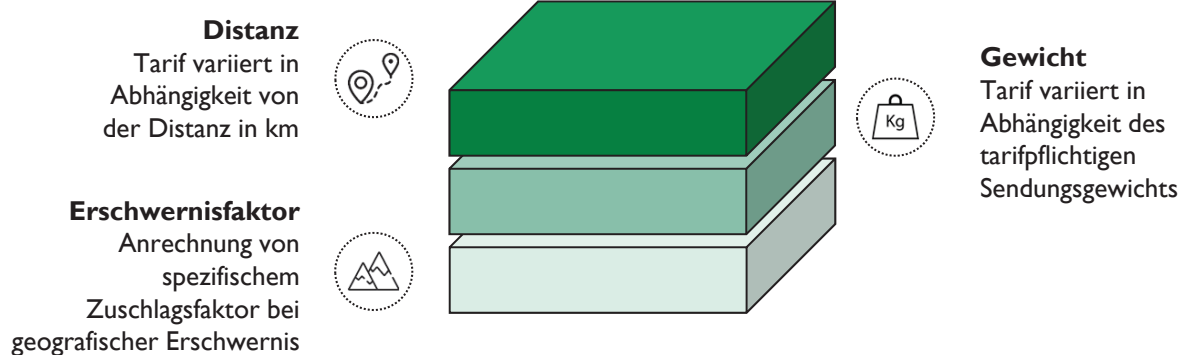


Abbildung 6: Einflussfaktoren Vergütungsmodell.

**Prinzip:**

Nicht in das Transfer Pricing System einbezogen werden sollen unter anderem Lenk- und Ruhezeiten, Quelle-Senke-Beziehungen (also regionale Unterschiede hinsichtlich Ladungsaufkommen) sowie eine tageszeitabhängige Preisdynamik.

## Konzeptelemente im Überblick Governance

Einhaltung von Qualitätsstandards, Haftungsfragen bei der Schadensabwicklung, Regelung des Lademitteltauschs... Für die Regelung der operativen Zusammenarbeit in der LSS-Community nimmt die Governance eine zentrale Funktion ein. Im Zentrum stehen hierbei transparente Nutzungsregeln, welche die operative Zusammenarbeit innerhalb einer LSS-Community erleichtern – wie in jeder Stückgutkooperation. Hierzu erfolgt im Projekt die Ausarbeitung

relevanter Bestandteile sowie die Dokumentation in einem Leitfaden (siehe Bausteine unten). Die Basis bildet eine vergleichende Analyse bestehender Handbücher bzw. Leitfäden anderer Kooperationsformen bei Stückgut und Teilladungen.

Auf die Auslegung „harter“ Governance-Strukturen wird bewusst verzichtet, um der technischen Umsetzbarkeit mehr Gewicht zu schenken.

Rules of Usage



Transparente Nutzungsregeln erleichtern die operative Zusammenarbeit innerhalb einer LSS-Community. Hierfür werden Anforderungen an neue Partner diskutiert sowie ein Regelwerk für

den Community-Einstieg in Grundzügen erarbeitet. Diskutiert werden Varianten, die sich zwischen den Extremen eines offenen und geschlossenen Systems befinden:

Community Entry

Offenes System	Eingeschränkter Beitritt	Geschlossenes System
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipiell darf jedes Transportunternehmen am LSS teilnehmen, sofern es die Aufnahmekriterien erfüllt</li> <li>• Flexible Eintrittsmöglichkeit</li> <li>• Kein Veto-Recht der Partner</li> <li>• Tragen von Systemanbindungskosten durch Partner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme auf Basis von Anforderungskatalog &amp; -kriterien</li> <li>• «Schwarze Liste» von No-Go-Unternehmen (Kriterien!)</li> <li>• Veto-Recht / Kollektive Zustimmung für Aufnahme erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur Konsortialmitglieder resp. ein zu definierender Kreis an Unternehmen darf teilnehmen</li> <li>• Keine Aufnahme neuer Partner</li> </ul>