

# Truck Shuttle

## Themenabend

Der Truck Shuttle garantiert das auf einen einzelnen Waggon zugeschnittene **„roll on – roll off“** Konzept zur einfachen und schnellen Übernahme großer Frachtanteile, in Form von kompletten LKW, von der Straße auf die Schiene

Paul Bunzel

# Ausgangsszenario

- ***Deutschlands Straßen werden immer voller***
- ***Der Güterverkehr nimmt stark zu***
- ***Die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit sinkt***
- ***Staus sind zum Normalfall geworden***
- ***Die Klimaneutralität muss erreicht werden***

Es stellt sich bei einem solchen Anblick jedem sofort die Frage:

***Warum werden nicht mehr Güter über die Schiene transportiert?***



# Aktuelle Perspektive aus Sicht der

1. Versender / Empfänger
2. Spediteur
3. Fahrer
4. Verkehrsteilnehmer
5. Verkehrsträger

# 1. Versender / Empfänger

- Der **Hauptversandweg** zwischen Versender und Empfänger ist die **Straße** („end to end“).
- Die **Versorgung von Firmen** sowohl mit Rohmaterialien und Halbzeuge als auch die Auslieferung von Fertigprodukte erfolgt im wesentlichen **via LKW**.
- Die Einhaltung von Lieferterminen, oft als **„just in time“** Lieferung eingeplant, ist von der Verkehrssituation der genutzten Verkehrswege direkt abhängig.

## 2. Spediteur

- Spediteure müssen heute **täglich** mit **Störungen** im Straßenverkehr leben.
- Störung führen bei terminlichen Beeinträchtigung zu erheblichen **finanziellen Belastungen**.
- Die Vorhaltung einer LKW-Flotte lohnt sich nur bei hohen Laufleistungen.
- Die bevorstehende Antriebswende verteuert den LKW-Verkehr noch weiter.

# 3. Fahrer

- Die Fahrtplanung enthält in der Regel nur **kleine Spielräume** für Verzögerungen.
- Störungen führen zu einer **Stresssituation** für den Fahrer, weil
  - *mit den Kunden feste Liefertermine verabredet sind,*
  - *ebenso Anschlussaufträge bestehen und*
  - *trotzdem noch die erlaubten Lenkzeit des Fahrers einzuhalten sind.*
- Dies führt zu **ungeplanten Zwischenstopps** mit zusätzlichen vorgeschriebenen Ruhephasen, was die Gesamtfahrzeit verlängern und die Termin und Kostensituation weiter verschärft.

# 4. Verkehrsteilnehmer



Für die normalen Verkehrsteilnehmer erweist sich die stetig **wachsende LKW-Dichte** als ein immer größer werdendes **Ärgernis**.

- Auf Autobahnen wird die rechte Fahrspur von LKW in dichter Reihenfolge genutzt.
  - Auf zweispurigen Autobahnabschnitten führt allein das schon zu einer deutlich reduzierten Durchschnittsgeschwindigkeit
  - Zusätzlich wird der Verkehrsfluss durch überholende LKW behindert.
  - Bei drei- und mehrspurigen Autobahnen ist das Problem zwar geringer, was aber viele LKW-Fahrer zu mehr Überholvorgängen verleitet, sie stehen schließlich immer unter Termindruck.
- Zusätzlich sind in den Abendstunden und während der Nacht die Park- und **Rastplätze zugeparkt** mit LKW, die oft auch mangels Alternativen bis in die Ein- und Ausfahrtsbereiche parken.

***Diese und andere Beeinträchtigungen führen auch zunehmend mehr zu Gefährdungssituationen bis hin zu Unfällen.***

# 5. Verkehrsträger

- Die Bundesautobahnen sind **Eigentum der Bundesrepublik Deutschland**. Sie wurden mit Steuergeldern erbaut und müssen mit Steuergeldern instandgehalten werden, da die LKW-Maut hierfür nicht genügt.
  - Ein mittlerer LKW belastet im Schnitt die Straßen nach dem **4. Potenz-Gesetz** so stark wie 30.000 PKW.
  - Bei steigendem LKW-Aufkommen müssen also **Wartungsintervalle** verkürzt und **Ausbesserungs- bzw. Austauschmaßnahmen** früher durchgeführt werden.
  - Dies führt wieder zu **mehr Baustellen**, die den Verkehrsfluss negativ beeinflussen.
  - All dies resultiert letztendlich in sich stetig **erhöhenden Unterhaltskosten**.
- 

Es zeigt sich also, dass keiner der aktiv Betroffenen wirklich zufrieden mit der augenblicklichen und der sich für die Zukunft anbahnenden noch schlechteren Verkehrssituation sein kann.

***Die Verlagerung eines größeren Teils des Güterverkehrs als bisher auf die Schiene erscheint daher zwingend notwendig.***



# Zielstellung

## **Straßennetz**

*Deutschlands Fernstraßen werden immer voller. Der Güterverkehr nimmt seit Jahren zu. Zähfließender Verkehr und Staus sind zum Normalfall geworden. Parkplätze und Autohöfe sind chronisch überfüllt, Straßen und Brücken in einem desolaten Zustand. Der fließende Verkehr reagiert empfindlich auf Störungen wie Baustellen und/oder Unfälle. Eine verlässliche Routenplanung ist für die Transportunternehmen nicht mehr möglich.*

**Es braucht eine *schnelle und wirkungsvolle* Übernahme großer Mengen des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene**

*Der rein schienengebundene Transport von Gütern lässt sich mit den verfügbaren Produktionskonzepten aus der Sicht der Endkunden nicht wirklich ‚end-to-end‘ realisieren. Hierzu fehlen mindestens immer die ‚erste und letzte Meile‘.*

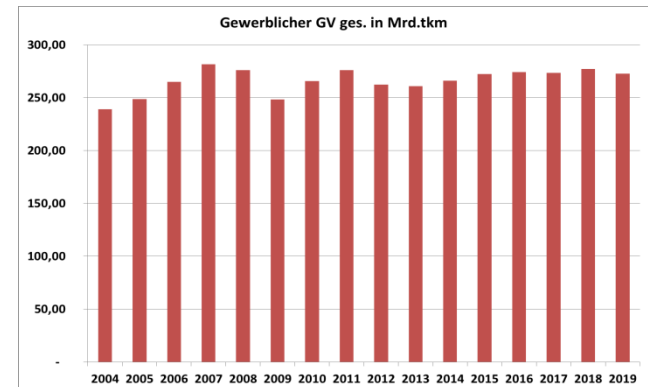
## **Bahnnetz**

# Aktuelle Marktsituation

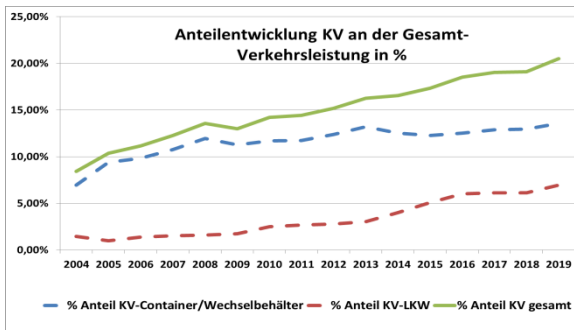
Die Marktsituation für den LKW-Transport auf der Schiene wird geprägt vom sogenannten **kombinierten Verkehr (KV)**, der sich aufteilt in den **unbegleiteten KV (UKV)** [nur der Trailer, Container oder Wechselbehälter wird verladen] und den **begleiteten KV (BKV)** [inkl. Fahrer und komplettem LKW].

Beide Formen, insbesondere der **UKV**, werden zwar in der Realität bereits mit Erfolg eingesetzt, haben aber bisher aufgrund des Verkehrswachstums nicht wirklich zu einer spürbaren Verlagerung von der Straße auf die Schiene geführt.

Die gesamte Verkehrsleistung (in Mrd. tkm) des Markt-Segments **gewerblichen GV** ist seit 2004 annähernd gleich geblieben (Diagramm rechts nach *VIZ 20-21, Tabelle 84*).



Der Anteil des **KV** an der Gesamt-Verkehrsleistung ist bis 2019 zwar auf über 20 % gewachsen, wird aber vornehmlich durch das Segment Container/Wechselbehälter erbracht-



Die Hauptgründe für die unzureichende Nutzung,

- der ausschließlichen ‚end to end‘ Transport und
- die mangelhafte Versorgung der ‚ersten und letzten Meile‘ werden durch das Truck Shuttle Konzept eliminiert.

***Es ergibt sich somit ein erhebliches Marktvolumen, das durch das Truck Shuttle Konzept erschlossen werden kann.***

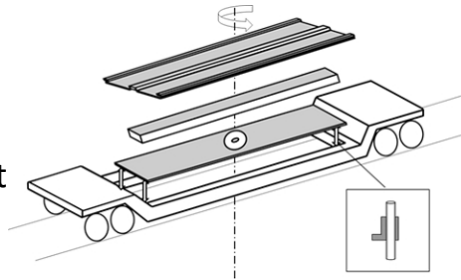
# Lösungsprinzip

1. Das Konzept sieht vor, jedem einzelnen LKW an definierten Be- und Entladestationen das ‚**Einsteigen**‘ und ‚**Aussteigen**‘ auf speziell für diese Nutzungsart konstruierte Tragwagen zu ermöglichen.
2. Darüber hinaus sollte ein **Raster** über das Bahnnetz in Deutschland so definiert werden, das sich die Knotenpunkte an von den potentiellen Kunden bevorzugt genutzten Orten befinden.
3. Ein **internetbasiertes Buchungssystem** sollte es jedem Spediteur und jedem Fahrer ermöglichen, freie Kapazitäten zu sehen und sich unmittelbar einzubuchen

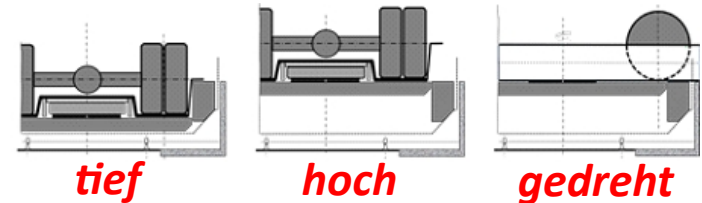
# Problemlösung - *technisch*

## EP 3 299 244 B1

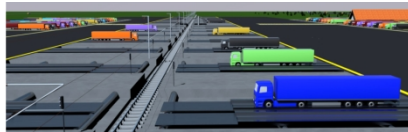
Jeder Truck Shuttle Waggon ist mit einem Ausschnitt im Boden ausgestattet der es erlaubt den LKW zum Transport mit dem gesamten Mittelteil auf die tiefstmögliche Position abzusenken.



Aus dieser Position wird er im Bahnhof auf die notwendige Höhe angehoben und zur Be- und Entladung 90° ausgedreht. Nach dem Be- und Entladevorgang wird das Mittelteil mit dem LKW wieder in Fahrtrichtung gedreht und abgesenkt.



## Boxenstopp



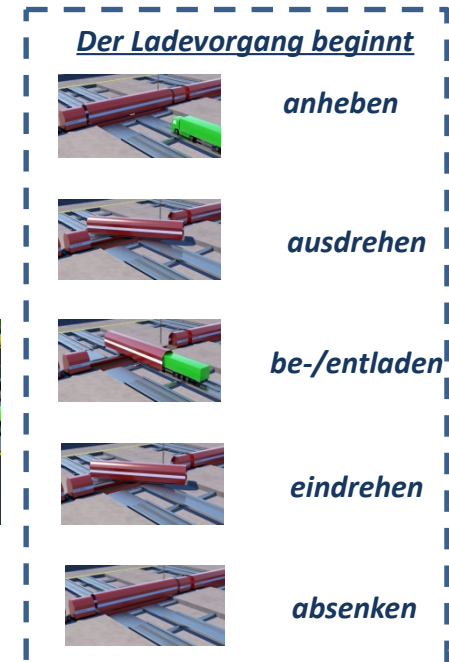
LKW in Warteposition



Der Zug fährt ein



Ladevorgang gleichzeitig an allen Waggonen



Truck Shuttle auf der Weiterfahrt zum nächsten Verladebahnhof



# Videoclip

# Funktionsweise

# Problemlösung - logistisch (1)

## Aufbau eines Transportnetzes mit Einführung eines Taktbetriebes (1h Takt)

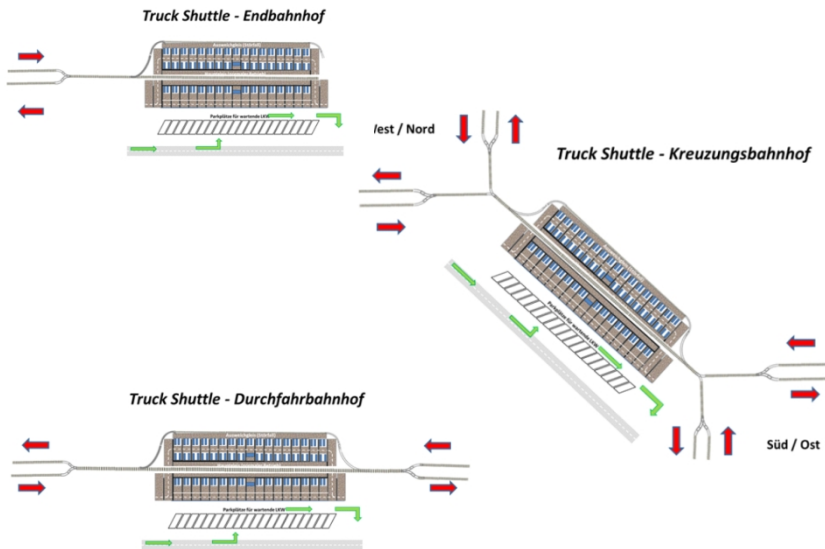
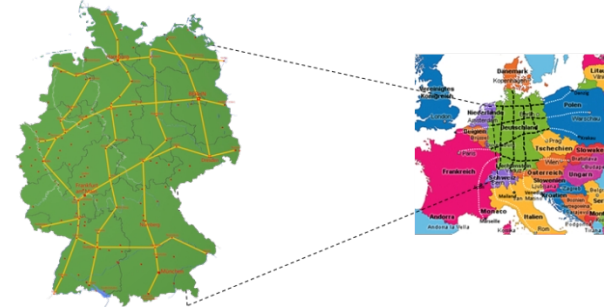
- Zur Ausrichtung des Transportnetzes sind die existierenden Warenströme zu analysieren und insbesondere die bereits existierenden Umlade-Stationen der großen Speditionen mit einzuplanen.
- Um ein möglichst flächendeckendes Transportangebot bereitzustellen, sollten Transportstrecken zum einen in Ost-/West-Richtung und zum anderen in Nord-/Süd-Richtung in einem Raster mit noch zu definierenden Abständen festgelegt werden.
- Grundsätzlich sind bei allen Planungsaktivitäten die vorhandenen, nutzbaren Schienenwege der DB zu beachten. Zur Veranschaulichung und als Basis für spätere Kostenbetrachtungen wurde folgendes Streckenraster beispielhaft angenommen.



Einzelstrecken	ca. 750 km
N/S Trasse 1 (Stettin-Emden)	ca. 550 km
N/S Trasse 2 (Flensburg-Singen)	ca. 900 km
N/S Trasse 3 (Schwerin-Garmisch)	ca. 800 km
N/S Trasse 4 (Rostock-Dresden)	ca. 400 km
O/W Trasse 1 (Frankfurt Oder-Duisburg)	ca. 600 km
O/W Trasse 2 (Bautzen-Saarbrücken)	ca. 650 km
O/W Trasse 3 (Passau-Karlsruhe)	ca. 450 km

# Problemlösung - logistisch (2)

Die logistische Lösung basiert auf dem bereits vorhandenen und nutzbaren **Streckennetz in Deutschland bzw. innerhalb der EU.**



Dabei werden **End-, Durchfahrt- und Kreuzungs-Verladebahnhöfe**, die eigens für den schnellen und einfachen „Boxenstopp“ konzipiert sind, unter folgenden Gesichtspunkten eingeplant:

- immer an Streckenenden bzw. an Rasterknoten
- möglichst am Rand von Ballungszentren
- immer in Autobahnnähe und direktem Zubringer
- max. 200 km Abstand zwischen den Verladebahnhöfen
- bevorzugt in Nähe von Industrie- und Gewerbegebieten

Den Truck Shuttle Zug im Stundentakt in jeder Richtung fahren zu lassen, stellt für potentielle Nutzer ein **optimales Angebot** dar. Ein Fahrer, der sich auf einer überregionalen Fahrt befindet, kann so jederzeit via Smartphone feststellen, ob es für ihn in der gewünschten Richtung ein Beförderungsangebot gibt und dieses in Abstimmung mit seinem Disponenten online buchen.

# Videoclip Beispielstrecke



# Einnahmenberechnung <sup>(1)</sup>

Die **Spediteure** werden ein ‚Truck Shuttle‘ Angebot nur annehmen, wenn der Nutzen für sie klar erkennbar ist. Der Transportkilometer durch die Nutzung eines ‚Truck Shuttle‘ darf also nicht höher sein als der normal gefahrene LKW-Kilometer. Es wurde so für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ein Kilometerpreis von **1,80 €** ermittelt.

Mittlere Kosten je km LKW	1,80 €		
Spediteur Verbrauchskosten	min	max	Mittelwert
Mautsätze mehr als 4 Achsen je km	0,13 €	0,21 €	0,17
Spritsverbrauch Liter je km	0,25	0,40	0,33
Spritskosten € je l	1,80 €	2,10 €	1,95 €
Reifenabnutzung € je km	0,05 €	0,15 €	0,10 €
Wartung/Reparaturen € je km	0,10 €	0,80 €	0,45 €
Sonstige Einsparungen durch verringerte Laufleistung im Jahr € je km <small>(siehe unten) 2.)</small>	0,10 €	0,80 €	0,45 €
<b>Sonstige Einsparungen bei:</b> Steuern, Versicherung, Anschaffungskosten, Finanzierungskosten, Fahrerlohn, usw..			

Die Werte die in der Betrachtung als Ausgangsgrößen herangezogen werden sind:

1. Werte die im Internet aus einer Quelle direkt entnommen wurden
2. Werte die aus verschiedenen Quellen indirekt ermittelt wurden
3. Werte die als Ausgangsgrößen gesetzt wurden
4. Werte die sich aus dem angedachten Strecken-Raster ergeben

Für den **Betreiber** muss erkennbar sein, dass sich auf Basis des angenommenen Strecken-Rasters, den unten aufgeführten Randbedingungen für das Betreiben des Truck Shuttle und einem realistischen Kilometerpreis ein effizienter Betrieb realisieren lässt.

<i>allg. Vorgaben</i>	Anzahl	<i>allg. Vorgaben</i>	Anzahl	<i>allg. Vorgaben</i>	Anzahl
Stunden je Tag <sup>3.)</sup>	24	Waggone je Zug <sup>3.)</sup>	25	Startbahnhöfe <sup>4.)</sup>	12
Tage je Jahr <sup>3.)</sup>	365	MA φ Lohn/Jahr <sup>3.)</sup>	50.000,00 €	Umsteigebahnhöfe <sup>4.)</sup>	15
φ km/h <sup>3.)</sup>	100	Anzahl Strecken <sup>4.)</sup>	8	Summe	27

# Einnahmeberechnung (2)

Die erzielbaren Gesamteinnahmen eines Jahres betragen auf Basis der Modellrechnung , die von täglich 6,12 Mio. Wagon-km ausgeht,

*somit je nach Auslastung zwischen*

**1,6 Mrd. € (40%) und 4.0 Mrd. € (100%).**

<b>Voraussetzung:</b>		<b>angedachtes Raster über Deutschland</b>					
Stundentakt je Tag <small>z.)</small>	km	km/h	Anzahl Züge	Anzahl Waggons	Wag. km/Tag	Zug km/Tag	
Nord/Süd Trasse 1 (Bremen-Basel)	750	100	15	375	900.000	36.000	
Nord/Süd Trasse 2 (Flensburg-Singen)	900	100	18	450	1.080.000	43.200	
Nord/Süd Trasse 3 (Schwerin-Garmisch)	800	100	16	400	960.000	38.400	
Nord/Süd Trasse 4 (Rostock-Dresden)	400	100	8	200	480.000	19.200	
Ost/West Trasse 1 (Stettin-Emden)	550	100	11	275	660.000	26.400	
Ost/West Trasse 2 (Frankf.Od.-Duisburg)	600	100	12	300	720.000	28.800	
Ost/West Trasse 3 (Bautzen-Saarbrücken)	650	100	13	325	780.000	31.200	
Ost/West Trasse 4 (Passau-Karlsruhe)	450	100	9	225	540.000	21.600	
<b>Summen</b>	<b>5.100</b>		<b>102</b>	<b>2.550</b>	<b>6.120.000</b>	<b>244.800</b>	

<b>Potentielle Einnahmen im Jahr</b>	<b>bei % Auslastung</b>				
	<b>beieentsprechenden Tagen-Betrieb in Mio €</b>	<b>100%</b>	<b>80%</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>
Nord/Süd Trasse 1 (Bremen-Basel)		592,37	473,89	355,42	236,95
Nord/Süd Trasse 2 (Flensburg-Singen)		710,84	568,67	426,50	284,34
Nord/Süd Trasse 3 (Schwerin-Garmisch)		631,86	505,49	379,12	252,74
Nord/Süd Trasse 4 (Rostock-Dresden)		315,93	252,74	189,56	126,37
Ost/West Trasse 1 (Stettin-Emden)		434,40	347,52	260,64	173,76
Ost/West Trasse 2 (Frankf.Od.-Duisburg)		473,89	379,12	284,34	189,56
Ost/West Trasse 3 (Bautzen-Saarbrücken)		513,39	410,71	308,03	205,35
Ost/West Trasse 4 (Passau-Karlsruhe)		355,42	284,34	213,25	142,17
<b>Summen</b>		<b>4.028</b>	<b>3.222</b>	<b>2.417</b>	<b>1.611</b>

# Ausgabenberechnung

Um das ‚Truck Shuttle‘ Konzept zu realisieren sind erhebliche Investitionen zu tätigen. Darüber hinaus wird der Betrieb des ‚Truck Shuttle‘ laufende Kosten in allen Bereichen erfordern.

Die zu tätigen Investitionen beziehen sich auf die 4 Themenfelder:

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 1. Infrastruktur      | 5,9 Mrd.€ |
| 2. Rollendes Material | 2,5 Mrd.€ |
| 3. Betriebssystem     | 20 Mio.€  |
| 4. Einführungsprojekt | 150 Mio.€ |

Es muss somit eine **Investition** in Höhe von mehr als **8,4 Mrd. €** getätigt werden, um den Transport auf dem angenommenen Strecken-Raster aufzunehmen.

Die zu erwartenden laufenden Betriebskosten unterteilen sich auf die 5 Themenfelder:

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1. Personalkosten         | 125 Mio.€ |
| 2. Nebenkosten-Bahnhöfe   | 15 Mio.€  |
| 3. Energiebedarf          | 320 Mio.€ |
| 4. Wartung/Service        | 270 Mio.€ |
| 5. Trassenentgelt DB Netz | 320 Mio.€ |

In Summe ist beim unterstellten Szenario unter Einsatz der angenommenen Ausgangswerte mit **jährlichen Betriebskosten** in Höhe von ca. **925 Mio. €** zu rechnen.

Kostenart		in Mio €
Jährliche Betriebskosten		920,91
Personalkosten		124,80
Jährliche AfA	Laufzeit Jahre	422,44
	20	
<b>Summe</b>		<b>1.468,15</b>

# Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Setzt man nunmehr die ermittelten Einnahmen und Ausgaben ins Verhältnis, so ergibt sich auf Basis der angenommenen Werte und des unterstellten Strecken-Rasters für den Betrieb eines ‚Truck Shuttle‘ folgende Situation:

<b>Einnahme- Ausgaben Bilanz</b>		<b>bei % Auslastung</b>			
<b>je Jahr und Auslastung in Mio €</b>	<b>100%</b>	<b>80%</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	
potentielle Einnahmen gemäß Planraster	4.028	3.222	2.417	1.611	
potentielle Ausgaben gemäß Planraster	1.468	1.405	1.343	1.280	
<b>Bilanz</b>	<b>2.560</b>	<b>1.817</b>	<b>1.074</b>	<b>331</b>	

Auf Basis der getätigten Annahmen ist also zu erwarten, dass ab Auslastungswerten über **40%** eine beachtliche Gewinnzone erreicht werden kann.

# Nebeneffekte

## Erhöhung Wirtschaftlichkeit:

Bedingt durch:

- schnellere Warenlieferung
- größeren Wirkungsradius
- längeren Abschreibungen

## CO2/Kraftstoff Reduktion

LKW können wesentliche Teile ihrer Transportfahrten auf einem elektrisch betriebenen Zug durchführen und erzeugen so durch geringeren Diesel -verbrauch deutlich weniger CO2

## Entlastung der Autobahnen:

Täglich sind entsprechend der Konzeptvorgaben 102 Züge mit je 25 Wagen unterwegs. Dadurch befinden sich jede Stunde ca. 2.500 LKW weniger auf der Straße.

## Verbesserung der Planbarkeit:

Speditionen haben bei der Planung der Routen nur einen ‚Feind‘, das sind die Staus. Je mehr km der LKW auf der Schiene transportiert wird, je besser lässt sich die Route planen.

## Schnellere Warenlieferung:

Bedingt durch höhere die Transportgeschwindigkeit verbunden mit den eingesparten Pausen reduziert sich der eigentliche Warentransport deutlich.

## Erweiterung Wirkungsradius:

Der Wirkungsradius einer Spedition wird im Wesentlichen durch die erlaubte Lenkzeit des Fahrers geprägt. Der Einsatz eines zweiten Fahrers ist unwirtschaftlich.

## Unterstützung der E-Mobilität:

Elektrofahrzeuge müssen regelmäßig an eine Ladestation angeschlossen werden. Wird die Transportzeit im Zug zum Laden genutzt, erweitert sich der Aktionsradius entsprechend.

## Abnutzung der Infrastruktur:

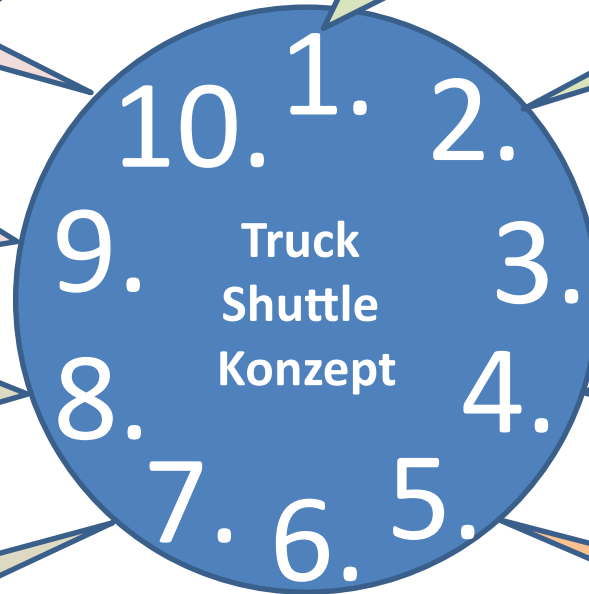
Die deutliche Reduzierung der auf den Straßen fahrenden LKW führt zu spürbar weniger Abnutzungen an Straßen, Brücken und sonstigen Teile der Infrastruktur.

## Parkplatznutzung:

Da jeder LKW Fahrer täglich eine 9h Ruhepause einlegen muss und diese vornehmlich nachts erfolgt, herrschen auf den Rastplätze jede Nacht chaotische Zustände.

## Sicherheit im Straßenverkehr:

An besonders schweren Unfällen auf den Autobahnen sind meist LKW beteiligt. Dies ist oft auf die Übermüdung der Fahrer zurückzuführen.



# Unterstützung für die Allgemeinheit

## 1. Klimaschutz

Die Auswirkungen auf unser Klima durch die CO<sub>2</sub>-Zunahme in der Atmosphäre werden inzwischen auch von bisherigen Skeptikern erkannt. Zwar wird das aktuelle Klimaziel von 2015, die allgemeine Erderwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen, wohl kaum noch zu erreichen sein. Aber gerade deswegen muss alles versucht werden, um die weitere Erwärmung aufzuhalten.

Es muss also schnellstmöglich auf erneuerbare Energien umgestellt werden, die keine CO<sub>2</sub>-Emission mehr verursachen.

Stromerzeugung: Windkraft, Solarenergie, .....

Stahlproduktion: Wasserstoff, Elektrizität,....

Transport: Brennstoffzellen, Batterien,....

usw.

Die Umstellung auf nachhaltige Prozesse erfordert im normalen Wirtschaftsleben zusätzliche Investitionen. Es müssen die kompletten Produktionstechniken verändert und / oder auf die Versorgung mit erneuerbare Energien umgestellt werden.

*Durch Einsatz des **Truck Shuttle** erhält man eine deutliche Reduzierung von CO<sub>2</sub> in Höhe von 848.659 t CO<sub>2</sub>/a – 2.592.208 t CO<sub>2</sub>/a und damit auf Grund der CO<sub>2</sub>-Abgabe ein deutliches 'cash back' gemäß der unten aufgeführten Tabelle ohne das Transportverfahren zu verändern oder auf andere Weise extra bezahlen zu müssen.*

	t CO <sub>2</sub> /a	€ / t CO <sub>2</sub>	100%	80%	60%	40%
CO <sub>2</sub> Reduktion heute	848.659	<b>25,00 €</b>	21.216.475 €	16.973.180 €	12.729.885 €	8.486.590 €
CO <sub>2</sub> Reduktion Zukunft	2.592.208	<b>55,00 €</b>	142.571.440 €	114.057.152 €	85.542.864 €	57.028.576 €

Überschlägig lässt sich darüber hinaus für den Truck Shuttle Einsatz in ganz Europa eine jährlich maximale CO<sub>2</sub> Gesamteinsparung in Höhe von ca. 5 Mio.t bis 10 Mio. t schätzen, was neben dem klimaschützenden Effekt auch zu einem entsprechend höheren ‚cash back‘ führen wird.

# Videoclip CO<sup>2</sup> Einsparung

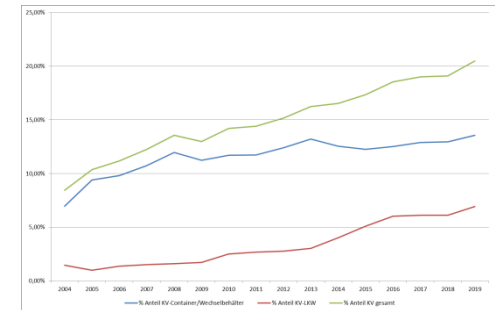
# Unterstützung für die Allgemeinheit

## 2. Entlastung der Autobahnen

Der allgemeine Transport von Waren ist vornehmlich auf den Straßenverkehr ausgerichtet. Dem entsprechend sind die Autobahnen stets übervoll. Lange LKW-Kolonnen zeigen deutlich auf, dass etwas grundsätzlich nicht richtig läuft. Bestehende Angebot, Waren oder die Warenträger auf die Schiene zu bringen, werden immer nur für eine bestimmte Warenart oder von einem speziellen Transporteur-Kreis genutzt.

Ganzzug	Großbetriebe mit Massengütern
Einzelwagen	schwere und sperrige Güter, zeitunkritische Ware
Container/Wechselbehälter (UKV)	Langstrecke und internationaler Transport
Trailer (UKV)	Großspeditionen, eigene Verladepunkte
ROLA (BKV)	Sonderstrecken, Komplett-LKW für alle nutzbar

Schon heute macht der kombinierte Verkehr in der jährlichen Gesamt-Verkehrsleistung des gewerblichen Güterverkehr knapp 20 % aus. Es ist also noch genug Volumen für neue alternative Transportarten vorhanden.



Jahr	2019	
Jahresverkehrsleistung (LKW GV) [VIZ 84]	Mrd. tkm	272,7
Verkehrsleistungsreduzierung durch TS	Mrd. tkm	62,90
WG (LKW) km/Tg	Mrd. km	0,00612
Transportgewicht	t /Wg	28,16
Transporttage im Jahr	Tage	365
Reduktionsgröße (%) bei 100% Auslastung		23%

*Der Einsatz des **Truck Shuttle (BKV)** stellt innerhalb des Plannetzes eine flexible Nutzungsmöglichkeit für alle Speditionen dar, unabhängig von deren Größe oder technischen Ausstattung der LKW.*

**Bei der im Truck Shuttle Konzept unterstellten Nutzung können die bundesdeutschen Autobahnen um ca. 23% oder ca. 62,9 Mrd. tkm entlastet werden.**



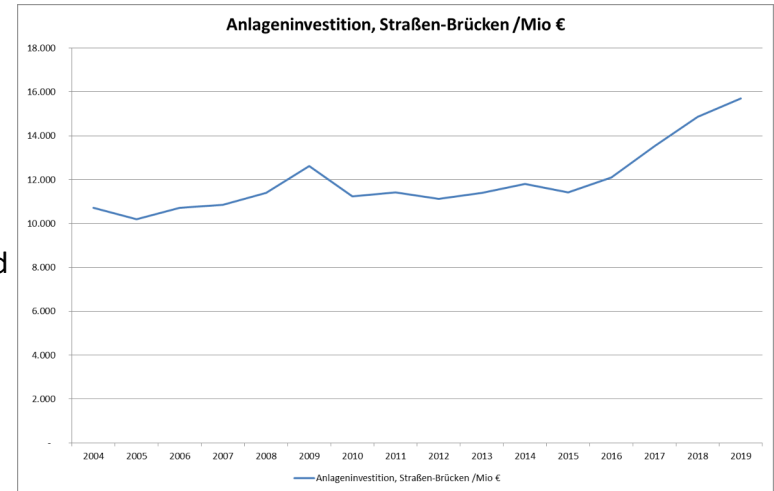
# Unterstützung für den Verkehrsträger

## 3. Abnutzung der Infrastruktur

Durch die starke Belastung der Verkehrswege sind Schäden an den Fahrbahnen und Bauwerken unausweichlich. An diesen Schäden sind die LKW maßgeblich beteiligt. So ist allgemein bekannt, dass ein LKW die Straßen mindestens so stark belastet, bzw. abnutzt wie ca. 30.000 PKW.

Überspitzt lässt sich daher sagen, dass ohne die Nutzung der Autobahnen durch LKW Instandhaltungsarbeiten nur in deutlich längeren Intervallen und Erneuerungsarbeiten viel seltener durchgeführt werden müssten.

Die zu Instandhaltungs- oder Erneuerungsarbeiten notwendigen Baustellen behindern wiederum den Verkehr erheblich. Hieraus lässt sich schließen, dass jede Reduktion des LKW-Verkehrs auf den Autobahnen direkt zu den entsprechenden Einsparungen im Unterhalt des Straßensystems führt.



Der im **Truck Shuttle** Konzept vorgesehene Netzbetrieb führt zu der bereits errechneten Reduktion der Belastung von ca. 23%. Daraus kann geschlossen werden, dass sich die Abnutzung und damit die notwendigen jährlichen Investitionen ebenfalls durch den Einsatz des **Truck Shuttle** um 23% verringern würden.

Ermittlung der Reduktionskosten bei der Instandhaltung der Bundesfernstraßen						
	Mio. € / a	Einsparung	100%	80%	60%	40%
<b>Investitionen 2019 (VIZ 33)</b>	<b>7.570</b>	<b>23%</b>	<b>1.741</b>	<b>1.393</b>	<b>1.045</b>	<b>696</b>

# Unterstützung für den Verkehrsträger

## 4. Parkplatznutzung

Zur Verkehrsinfrastruktur zählen die verschiedenen Rast- und Parkplätze entlang der Autobahn. Hier ist neben der Abnutzung auch noch der Aspekt zu beachten, dass Stellplätze für den reibungslosen LKW-Verkehr ausreichende vorhanden sein müssen. Dies betrifft sowohl Ort als auch den Bedarfszeitpunkt. In den Ballungszentren sind jedoch weniger Stellplätze vorhanden als in ländlichen Gebieten. Dagegen befinden sich hier aber die meisten Zielgebiete für die anzuliefernde Waren.

Die meisten LKW Fahrer versuchen innerhalb der erlaubten Lenkzeit ihr Ziel zu erreichen oder zumindest ihm sehr nahe zu kommen. Zusammen mit der Tatsache, dass sie es ebenfalls bevorzugen tagsüber zu fahren, wird die vorgeschriebene Ruhephase von 9 Stunden meist in den Abendstunden begonnen. Alle müssen jetzt einen Parkplatz für die Nacht finden, auch teils unter Missachtung der Verkehrsregeln.

*Durch Einsatz des **Truck Shuttle** werden deutlich weniger Stellplätze in der Nacht benötigt. Jeder Fahrer wird versuchen, sich und seinen LKW in der Nacht befördern zu lassen.*

<b>LKW Bestand 2020 (VIZ 147)</b>	<b>3.276.100</b>
<b>Einsatzwahrscheinlichkeit (8h von 24h)</b>	<b>33%</b>
<b>Belegung LKW/h</b>	<b>1.081.113</b>
<b>TS Anzahl Wg/LKW je h</b>	<b>2.550</b>
<b>TS Anzahl Wg/LKW /h (8 Nachtstunden)</b>	<b>20.400</b>
<b>Belegungsreduktion %</b>	<b>1,89%</b>

Es wird darauf verzichtet einen Kostenansatz für die Reduktion der Stellplätze zu ermitteln. Die qualitative Verbesserung sollte ausreichen um den Nutzen des Truck Shuttle zu verdeutlichen.

	belegte Stellplätze	Einsparung	100%	80%	60%	40%
Parkplatzsituation (VIZ 147)	1.081.113	1,89%	20.400	16.346	12.260	8.173

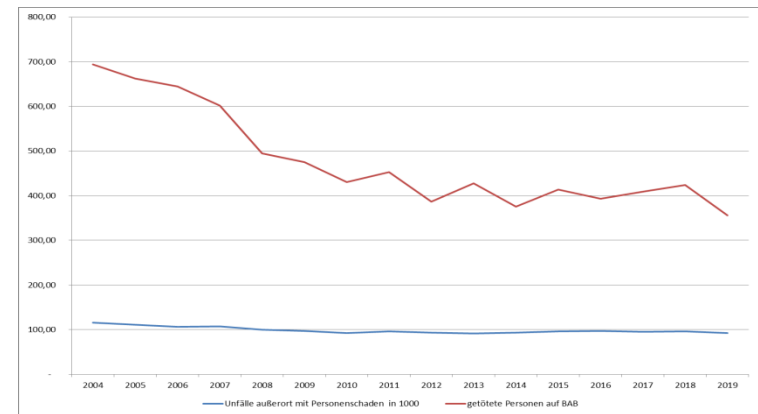
# Unterstützung allgemeiner Themen

## 5. Sicherheit im Straßenverkehr

Da die Parkplätze meist überfüllt sind und zudem während der ganzen Nacht PKW sich durch sie hindurchschlängeln müssen, ist für die LKW-Fahrer an einen wirklich erholenden Schlaf nur selten zu denken.

Nicht ausgeruhte und gestresste Fahrer bedeuten aber eine Gefahr für die Sicherheit im Straßenverkehr. Dies zeigt die Tatsache, dass an den schweren, oft tödlichen Verkehrsunfällen in der Regel LKW beteiligt sind.

Es ist erfreulich zu sehen, dass schwere Verkehrsunfälle mit Personenschaden auf Autobahnen und Fernstraßen im Verlauf vom Jahr 2004 - 2019 leicht rückläufig sind (VIZ 156). Die Zahl der bei diesen Unfällen getöteten Personen ist erfreulicher Weise noch stärker rückläufig (VIZ 162), was sicher auf die stetige Verbesserung der LKW-Technik zurückzuführen ist.



*Der Einsatz des **Truck Shuttle** wirkt sich auf das Unfallgeschehen und die damit verbundene Mortalitätsrate in doppelter Weise aus. Zum einen wird wie bereits dargestellt die Jahresverkehrsleistung um ca. 23% reduziert, was auch einen Rückgang der Unfälle in gleicher Höhe erwarten lässt und zum anderen wird sich die Verkehrssituation dadurch entspannen, dass die Fahrer nach dem **Truck Shuttle** Transport ausgeruhter ihre Fahrt auf der Straße fortsetzen können.*

### Potentielle Reduktion von Unfällen und Verkehrstoten (VIZ 163)

2019	Anzahl ges./a	Red. %	100%	80%	60%	40%
<b>Unfälle mit Personenschaden BAB</b>	20.000	23%	4.600	3.680	2.760	1.840
<b>Verkehrstote BAB</b>	356	23%	82	66	49	33

# Unterstützung allgemeiner Themen

## 6. Unterstützung E-Mobilität

Die Vereinbarungen zum Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 beinhalten einen vollständigen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energien bis spätestens 2050. Da Benzin und Diesel – zumindest aus fossilen Quellen - nicht mehr zur Verfügung, muss auch der Straßenverkehr nach dem Vorbild der Schiene vollständig elektrifiziert werden. Diese Umstellung ist beim PKW schon im Gange und wird auch im Transportgewerbe folgen: Der LKW der Zukunft fährt auf jeden Fall elektrisch, ganz egal ob gespeist durch Batterie, Brennstoffzelle oder Oberleitung.

Das Haupthindernis im Falle der Batterie heute ist die noch zu geringe Reichweite. Bei batteriebetriebenen LKW ist diese derzeit ca. 350 km. Versuche, diese durch Nachladen während der Fahrt über eine eigens an Autobahnen angebrachte Oberleitung zu bewerkstelligen, sind in der Planung. Studien zufolge können maximal 4.000 km Autobahn so ausgerüstet werden. Ob das für den lückenlosen Transport ausreicht oder doch noch zusätzliche Ladestopps eingefügt werden müssen, wird noch in einer Testphase ermittelt.

Um einen E-LKW analog zum heutigen dieselgetriebenen LKW nutzen zu können, muss noch viel Entwicklungsarbeit und damit Investitionen getätigt werden. Diese betreffen

- Anzahl der Parkplätze in geeigneter Verteilung,
- Anzahl der Ladesäulen auf jedem Parkplatz auch zur längeren Nutzung,
- Verbesserung der Batterietechnologie und -leistung zur Reduzierung des Gewichts
- uvm.

*Durch Einsatz des **Truck Shuttle** könnte jeder LKW schon heute während des gesamten Transports auf dem Wagon nachgeladen werden ohne selbst Energie zu verbrauchen. So muss sich der Fahrer nicht auf die Lage diverser Nachladestellen konzentrieren sondern ausschließlich auf die Auslieferung seiner Fracht.*

# Videoclip E-Mobilität

# Unterstützung der Lieferqualität

## 7. Erweiterung Wirkungsradius

Alle Speditionen haben sich heute selbst in das für sie passende Marktsegment eingefügt. Dies betrifft neben dem Kunden-/Branchenkreis vor allem die zurückzulegenden Entfernungen. Speziell mittlere und kleine Speditionen achten darauf, dass Frachten mit nur einem Fahrer durchgeführt werden können. Der zweite Fahrer im LKW ist grundsätzlich unwirtschaftlich. Dies definiert somit den **speditionsspezifischen Wirkungsradius**.

Die Entfernungen zu diversen Be- und Entladepunkten sollten also so gestaltet sein, dass ein Fahrer diese möglichst innerhalb einer Woche und innerhalb seiner Lenk- und Arbeitszeit durchführen kann. Größere Entfernungen führen zwangsläufig zu den Wochenend-Standzeiten für LKW und Fahrer die allenthalben zu sehen sind.

*Bei **Truck Shuttle** –Nutzung erweitert sich der Wirkungsradius für die Spediteure deutlich. Sowohl Nachtruhen als auch Wochenend-Fahrverbote können auf dem ‚Rücken‘ des Truck Shuttle überbrückt werden ohne die Lenkzeit des Fahrers zu verbrauchen.*

Aus dem direkten Vergleich der Betriebsformen Dieselgetrieben oder Truck Shuttle für die ausgewählte Beispielstrecke:

### **Bremen-Bremerhafen-München-Friederichshafen- Emden-Bremen**

lassen sich die möglichen Einsparungen ersehen. Je nach Situation beim Spediteur könnte er bei der Nutzung des Truck Shuttle um ca. 40% längere Strecken oder die Tour zweimal in der Woche mit dem gleichen Equipment planen.

<b>Wirkungsradius</b>			
<b>Beispielstrecke</b>	<b>Normal</b>	<b>Truck Shuttle</b>	<b>Einsparung</b>
Bremen-Bremerhafen-München -Friederichshafen-Emden-Bremen			
Transportzeit/h ges.	72	43	40%
Lenkzeit/h Fahrer	35	14	60%
Arbeitszeit/h Fahrer	42	22	48%
Elektro-km ges	-	2.100	
Diesel-km ges	2.100	600	71%

# Unterstützung der Lieferqualität

## 8. Schnellere Warenlieferung

Die Warenlieferung ist ab einer bestimmten Entfernung im wesentlichen von der Lenk- und Arbeitszeit des Fahrers abhängig. Die Durchschnittsgeschwindigkeit für einen LKW auf deutschen Straßen wird von den Disponenten mit ca. 50 km/h angenommen. Hierbei werden kleinere Staus von vorneherein mit einkalkuliert.

*Beim Einsatz des **Truck Shuttle** ist die Lenk- und Arbeitszeit von untergeordneter Bedeutung. Die Pflicht-Ruhezeiten können so geplant werden, dass sie während der Transportzeit auf dem Zug absolviert werden. Gleichzeitig beträgt die mittlere Transportgeschwindigkeit auf dem Truck Shuttle 100 km/h. Dies führt zu einer deutlich kürzeren Lieferzeit für die Fracht.*

Aus dem direkten Vergleich der Betriebsformen Dieselgetrieben oder Truck Shuttle für die ausgewählte Beispielstrecke:

### Bremen-Bremerhafen-München-Friederichshafen-Emden-Bremen

lässt sich die Auslieferungsgeschwindigkeit nachvollziehen. Hier wirken sich die einzuplanenden Pausen deutlich auf die reinen Fahrzeiten aus. Tatsächlich kann ein Speditions-Disponent bei der reinen Straßenauslieferung nur mit einer durchschnittlichen Auslieferungsgeschwindigkeit von 29 km/h kalkulieren. Bei Nutzung des Truck Shuttle könnte er, wie das Beispiel zeigt, mit 63 km/h rechnen.

Auslieferungsgeschwindigkeit			
Beispielstrecke	Normal	Truck Shuttle	Einsparung
Bremen-Bremerhafen-München -Friederichshafen-Emden-Bremen			
Transportzeit/h ges.	72	43	40%
Lenkzeit/h Fahrer	35	14	60%
Arbeitszeit/h Fahrer	42	22	48%
Elektro-km ges	-	2.100	
Diesel-km ges	2.100	600	71%
Fahrstrecke/km ges.	2.100	2.700	-29%
mitl. Geschwindigkeit km/h	<b>29</b>	<b>63</b>	

# Unterstützung für Lieferer (z.B. Speditionen)

## 9. Verbesserung der Planbarkeit

Nicht planbare Ereignisse wie Tagesbaustellen oder Verkehrsunfälle führen zwangsläufig zu Konflikten mit den Lenk-/Arbeitszeiten der Fahrer und zwingen meist zu Sonderstopps die die Warenlieferung unnötig verzögern und den zugesagten Liefertermin gefährden. Um dies zu umgehen muss der Disponent Sicherheitszeiten einkalkulieren um Verzögerungen von vorne herein aufzufangen.

Da die Abladetermine bei den meisten Kunden sehr streng getaktet sind, steht der Fahrer im ungünstigsten Fall, wenn sich keine außerplanmäßigen Vorkommnisse ereignet haben, vor der Lieferadressen und wartet auf seinen Entladeeinsatz.

*Bei der **Truck Shuttle** –Nutzung erhöht sich die Planbarkeit deutlich. Grundlage hierfür ist der Taktbetrieb und die Möglichkeit, sich frühzeitig in die gewünschte Transportstrecke einzubuchen. Die straßenbedingten Unsicherheiten durch Tagesbaustellen oder Verkehrsunfälle reduzieren sich auf die direkten **Truck Shuttle** Zufahrt- bzw. Abfahrtstrecken .*



# Unterstützung für Lieferer (z.B. Speditionen)

## 10. Erhöhung Wirtschaftlichkeit

Die Margen im Transportgeschäft sind sehr gering. Um so wichtiger ist es, dass die Transporte ohne Zwischenfälle durchgeführt werden können. Die Kunden erwarten immer kürzere und präzisere Anlieferungen bzw. Abholungen zu transportierender Ware.

*Beim Einsatz des **Truck Shuttle** verbessert sich die wirtschaftliche Situation deutlich:*

- *Bedingt durch die **Vergrößerung des Wirkungsradius** erweitert sich der potentielle Kundenkreis für den Spediteur. Er kann somit Kunden bedienen, die ohne Truck Shuttle nicht sinnvoll zu betreuen wären.*
- *Durch die **schneller Anlieferung/Abholung** der Ware beim Kunden sind mehr Fahrten als zuvor im gleichen Zeitraum möglich.*
- *Durch die **Verbesserung der Planung** lassen sich störende verlustbringende Einflüsse von vorne herein reduzieren bzw. ganz verhindern.*

# Zusammenfassung der Seiteneffekte

Wie aus der Wirtschaftlichkeitsanalyse des **Truck Shuttle** hervorgeht, weist das Konzept ab einer Auslastung von ca. 40% eine positive Bilanz aus. Die Gewinnmarge steigt ab dann entsprechend der Auslastung deutlich.

Die zuvor beschriebenen Seiteneffekte sind hierbei aber noch nicht eingerechnet. Die Grundlage hierfür wurde in den vorherigen Seiten, vornehmlich auf Basis des jährlich erscheinenden Reports ‚Verkehr in Zahlen‘ (VIZ) erarbeitet. Die folgende Tabelle zeigt in einer Zusammenfassung die Ergebnisse dieser Berechnungen in Relation zur prozentualen Aufteilung in der Bilanz auf.

*Allein die in **Mio.€** darstellbaren Seiteneffekte wie die CO2 /Diesel Einsparung sowie die deutliche Reduktion der Investitionskosten an Autobahnen und Fernstraßen führen schon zu einer deutlich verbesserten Bilanz, die jedoch nicht dem Betreiber zugute kommen.*

Einnahme- Ausgaben Bilanz		bei % Auslastung			
		100%	80%	60%	40%
je Jahr und Auslastung in Mio €					
potentielle Einnahmen gemäß Planraster		4.028	3.222	2.417	1.611
potentielle Ausgaben gemäß Planraster		1.468	1.405	1.343	1.280
<b>Bilanz</b>		<b>2.560</b>	<b>1.817</b>	<b>1.074</b>	<b>331</b>

Verbesserung aus Seiteneffekten		in Mio.€	1.762	1.410	1.057	705
CO2 Reduktion heute (Internet)	in Mio.€	21	17	13	8	
Investitionen 2019 (VIZ 33)	in Mio.€	1.741	1.393	1.045	696	
Verbesserung aus Seiteneffekten		Anzahl				
Parkplatzeinsparung (VIZ 147)	Anzahl	20.433	16.346	12.260	8.173	
Red. Unfälle mit Personenschaden BAB (VIZ 163)	Anzahl	4.600	3.680	2.760	1.840	
Red. Verkehrstote BAB (VIZ 163)	Anzahl	82	66	49	33	

*Aber auch die nur in ihrer **Anzahl** darstellbaren Seiteneffekte wie die Reduktionen des Parkplatzbedarfs, der Unfälle und der potentiellen Verkehrstoten zeigen eine deutliche Verbesserung der Gesamtsituation durch den Einsatz des **Truck Shuttle** aus.*

# Entwicklungsstand

Das Produkt, hier sowohl der Spezialwaggon als auch der Verladebahnhof, befindet sich in der

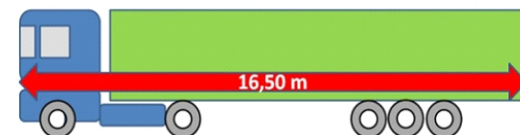
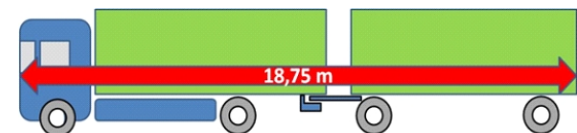
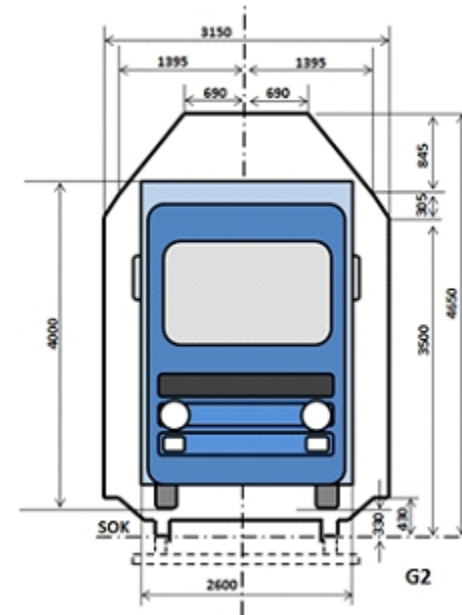
## *Entwurfs-/Entwicklungsphase*

Die grundsätzliche Funktionsweise des Hebe-Dreh-Mechanismus wurde im Rahmen des Patentverfahrens in vielen Foren und bei diversen Einsprüchen mit Fachleuten diskutiert und letztendlich im Patent

**EP 3 299 244 B1**

als Neuerung festgeschrieben.

In verschiedenen Entwürfen und Berechnungen wurde ermittelt, dass bei einer Aufstandshöhe über Schienenoberkante von ca. 330 mm reguläre LKW auf den meisten Hauptabfuhrstrecken befördert werden können ohne das Lichtraumprofil zu verletzen. Die Ladelänge der Spezialwagons wird wenn möglich an die heute genutzten LKW-Länge mit ca. 19 m angepasst.



# Weitere Vorgehensweise

Alle Konstruktions- und Planungsaktivitäten sollen in enger Zusammenarbeit mit möglichen Betreibern und Interessenverbänden auf Basis der **BIM**-Technologie im gebäudetechnischen und der **3D** Technologie im fahrzeugtechnischen Teil durchgeführt werden.

Dies beinhaltet folgende Maßnahmen:

- Konstruktion und Berechnung des Spezialwaggons
- Erstellung eines Prototyps
- konstruktive Definition eines Musterbahnhof
- Veranschaulichung dieses Musterbahnhofs in einem Modell
- Auswahl mindestens einer Mustertrasse
- Einplanung der Bahnhöfe auf dieser Musterstrecke
- Terminplanung für eine ‚**rump up**‘ Phase zur Realisierung des Konzeptes

Bei allen Gewerken soll geprüft werden, ob dieses in Eigenregie der CBRM GmbH durchgeführt oder bei professionellen Dienstleistern z.B. Waggonbauunternehmen in Auftrag gegeben werden soll.

# Nächstes Etappenziel

Das Ziel der nun anstehenden Aufgaben ist die ‚**Serienreifmachung**‘ der im Truck Shuttle Konzept hinterlegten technischen und logistischen Problemlösungen.

Insbesondere ein funktionstüchtiger Prototyp soll es gestatten einfacher einen potentiellen Betreiber zu finden, an den alle Unterlagen und Erkenntnisse aus dem Prozess der Serienreifmachung gewinnbringend verkauft werden könnten.

Nur im Falle, dass dies nicht umsetzbar ist, muss überlegt werden ob diese Betreiber-Aufgabe, so sich ein entsprechender Investor findet, auch von der CBRM GmbH übernommen werden kann.

# benötigtes Investment

Geht man von einem Zeitraum von 3 Jahren aus, die es braucht das Konzept marktreif zu machen, ist ein Kapitalbedarf in der Größenordnung von ca. **9,6 Mio. €** erforderlich. Dieser Bedarf wurden über die folgenden angenommene Stundensätze und Tage ermittelt.

## Gemeinkosten

Stundensätze	C-Level	150,00 €
	Planer	100,00 €
	Konstrukteur	125,00 €
	Statiker	125,00 €
	Extern	100,00 €

## Einzelkosten

N°	Bereich	Tätigkeit	Stunden/a	Budget im Zeitraum			Kapitalbedarf gesamt
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	
1	Allgemein	CEO/COO	1500	225.000 €	225.000 €	225.000 €	675.000 €
2		CFO/CDO	1500	225.000 €	225.000 €	225.000 €	
3		Verwaltungs NK/a	100.000 €	100.000 €	100.000 €	100.000 €	300.000 €
4	Konzeption	Planen/Präsentieren	1500	150.000 €	150.000 €	150.000 €	450.000 €
5		Präsentations-NK	200.000 €	200.000 €	200.000 €	200.000 €	
6	Summe Verwaltung			900.000 €	900.000 €	900.000 €	2.700.000 €

N°	Bereich	Tätigkeit	Stunden/a	Budget im Zeitraum			Kapitalbedarf gesamt
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	
7	IT Systeme	HW	250.000 €	83.333 €	83.333 €	83.333 €	250.000 €
8		Netzwerk	50.000 €	16.667 €	16.667 €	16.667 €	
9		SW (3D CAD)	120.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	120.000 €
10		Peripherie Geräte	50.000 €	16.667 €	16.667 €	16.667 €	50.000 €
11	Summe IT			156.667 €	156.667 €	156.667 €	470.000 €

N°	Bereich	Tätigkeit	Stunden/a	Budget im Zeitraum			Kapitalbedarf gesamt
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	
12	Büro	Räume - Miete mtl.	5.000 €	60.000 €	60.000 €	60.000 €	180.000 €
13		Möbel - Kaufpreis	60.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	
14		NK mtl	2.000 €	24.000 €	24.000 €	24.000 €	72.000 €
15	Summe Büro			104.000 €	104.000 €	104.000 €	312.000 €

N°	Bereich	Tätigkeit	Stunden/a	Budget im Zeitraum			Kapitalbedarf gesamt
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	
16	Waggon			Konstruktion & Berechnung	Optimierung & Prototyping	Prototypbau & Betreuung	
17		Konstrukteur 1	1500	187.500 €	187.500 €	187.500 €	562.500 €
18		Konstrukteur 2	1500	187.500 €	187.500 €	187.500 €	
19		Konstrukteur 3	1500	187.500 €	187.500 €	187.500 €	
20		Konstrukteur 4	1500	187.500 €	187.500 €	187.500 €	
21		Konstrukteur 5	1500	187.500 €	187.500 €	187.500 €	
22		Statiker	1500	187.500 €	93.750 €	62.500 €	343.750 €
23		Prototypbau	1.250.000 €		416.667 €	833.333 €	1.250.000 €
24	Summe F&E inkl. Prototypbau			1.125.000 €	1.447.917 €	1.833.333 €	4.406.250 €

N°	Bereich	Tätigkeit	Stunden/a	Budget im Zeitraum			Kapitalbedarf gesamt
				1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	
25	Bahnhof			Konstruktion & Berechnung	Optimierung & Modellbau	Optimierung & Modellbau	
26		Extern 1	1500	150.000 €	150.000 €	150.000 €	450.000 €
27		Extern 2	1500	150.000 €	150.000 €	150.000 €	
28		Konstrukteur 1	1500	187.500 €	187.500 €	187.500 €	562.500 €
29		Konstrukteur 2	750	93.750 €	93.750 €	93.750 €	281.250 €
30	Summe Bahnhof inkl. Modellbau			581.250 €	581.250 €	581.250 €	1.743.750 €

Die Höhe der Gemeinkosten sollte möglichst unterschritten werden, um notwendige, sich ergebende Zusatzleistungen finanziell auffangen zu können. Es muss auch beachtet werden, dass jedes Verlängerungsjahr entsprechend der angenommenen Zahlen mit ca. 3 Mio. € zu Buche schlagen würde.

# Vorhandenes unternehmerisches Knowhow

Der Initiator und Patentinhaber trägt seit 2005 als geschäftsführender Gesellschafter die alleinige unternehmerische Verantwortung für das bisherige Beratungsunternehmen CBRM GmbH.

Zuvor war er mehr als 30 Jahre in unterschiedlichen Unternehmen in Festanstellung tätig. Hierbei ca. 20 Jahre in kostenverantwortlicher, leitender Position (mit Handlungsvollmacht oder Prokura ausgestattet) in den Org.- und IT-Bereichen.

Die Hauptaufgaben während aller Permanent- und Kontraktpositionen war es, die **Geschäftsprozesse, Unternehmens-Infrastruktur, und -IT-Strategie** zu

- definieren und optimieren,
- sie mit allen Beteiligten in den Abteilungen abzustimmen,
- die notwendigen Konzepte zu erstellen,
- diese letztendlich in definierten Projekten zu realisieren und
- im Tagesgeschäft erfolgreich anzuwenden.

# Knowhow im Team

## Strategie

### Bahnsysteme & Fahrzeuge



#### **Prof. Dr. Stefan Karch**

arbeitet seit mehr als 40 Jahren in der Bahnbranche.  
- 2006-15 Flottenchef Personenverkehr u.  
- ab 2012 Innovationsmanager SBB  
Seit 2015 Eigentümer der Firma RDI AG, Beratung, Belange Eisenbahn u. Verkehr (technisch, betrieblich und wirtschaftlich)  
Seit 2001 Lehre TU Dortmund und seit 2014 auch an der zhaw Winterthur

## Konstruktions- u.

### Fertigungstechnik



#### **Dipl. Ing. Ger Nellen**

arbeitete 24 Jahre im Schienenfahrzeugbau bei Siemens in der

- Konstruktion,
- Fertigung und im
- Qualitätsmanagement

## IT, soziale Medien



#### **Thomas Cornehl**

arbeitet seit über 10 Jahren als freischaffender Musiker, Songwriter, Remixer & Audio-Engineer bei

**Vario Productions**  
Animationen und Mediengestaltung.

## Initiator und Patentinhaber



#### **Dipl. Ing (FH) Paul Bunzel**

arbeitet seit mehr als 40 Jahren in unterschiedlichen Unternehmen und Branchen in führenden Positionen in der IT.

## Kommunikation



#### **Frank Sommerfeld**

arbeitet seit über 20 Jahren in verschiedenen Bereichen der DB AG. Aktuell in der Zentrale der DB Netz AG

## Förderungen u. Verbände



#### **Dr. Peter Bunzel**

arbeitet seit 15 Jahren im Bereich Managementsysteme für QS, Umwelt, AS, Energie

## Medien, Presse



#### **Adrian Garcia-Landa**

ist freier Journalist für Print- und TV-Medien  
Er studierte Philosophie in Paris und Film in Wien, arbeitete einige Jahre als Werbetexter und Unternehmensberater.



Diese und weitere Informationen finden sie auf unserer Internetseite

<https://truckshuttlekonzept.de/>

*Wenn sie Fragen haben können sie diese jetzt aber auch gerne später an uns richten.*

***Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit***