

## Feldversuch mit Lang-Lkw in Deutschland

01.01.2012 bis 31.12.2016

Wissenschaftliche  
Begleitung durch die BAST  
08/2010-06/2017

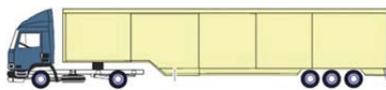


Dr.-Ing. Marco Irzik  
Bundesanstalt für Straßenwesen

## Lang-Lkw gemäß LKWÜberStVAusnV

Typ

1



17,80 m

2



3



bis zu 25,25 m

4



bis zu 24,00 m

5



40 t bzw. 44 t

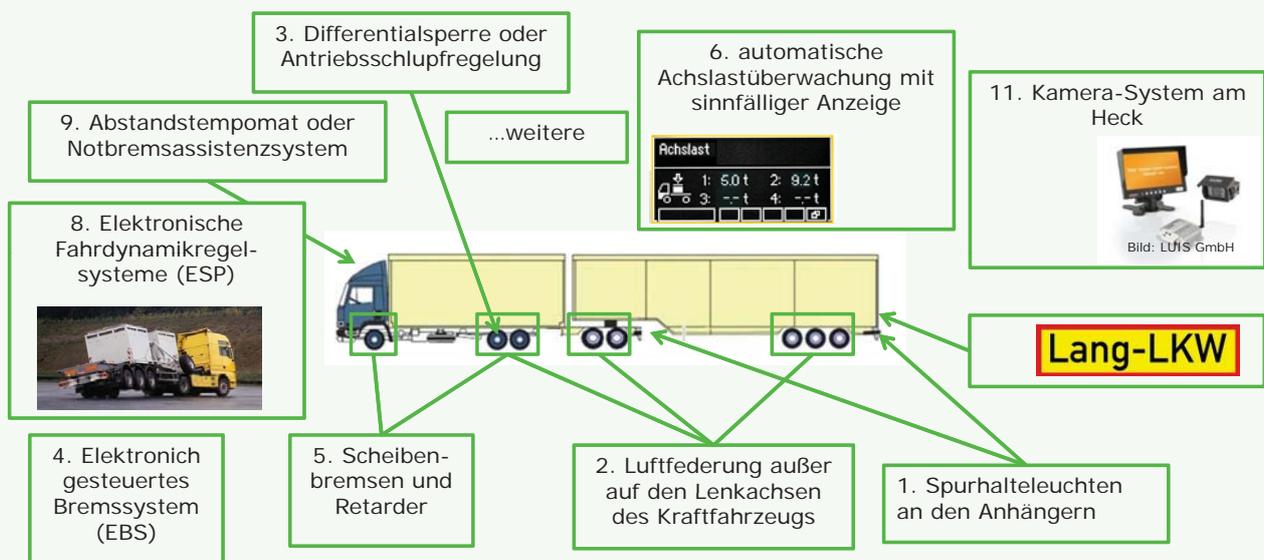
Hinweis: Die tatsächliche Anzahl der Achsen kann geringer sein als hier beispielhaft dargestellt.

## Gesetzliche Grundlage: Die Ausnahme-Verordnung

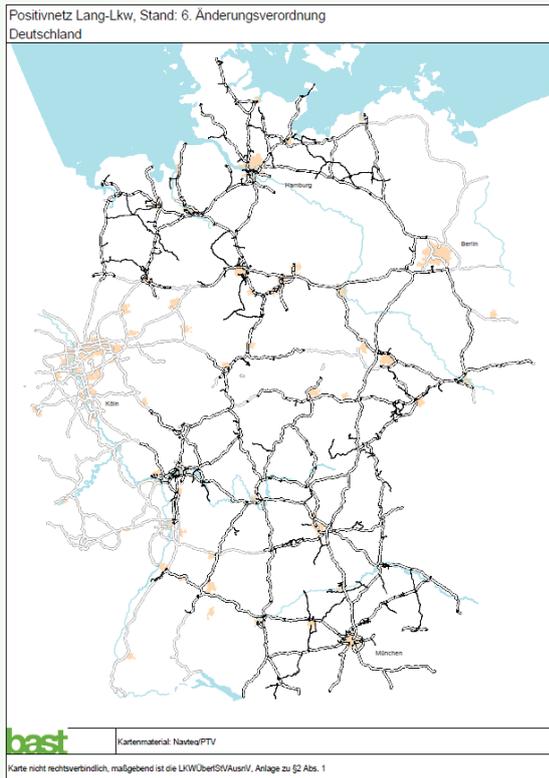
- Verordnung über Ausnahmen von straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften für Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen mit Überlänge (LKWÜberStVAusnV)
- Geltungsdauer: 5 Jahre = 01.01.2012 – 31.12.2016
- Enthält Ausnahmen, Auflagen und Bedingungen bzgl.
  - der Fahrzeuge bzw. Fahrzeugkombinationen,
  - der Fahrer
  - sowie des Streckennetzes
- Verbietet z.B.
  - den Transport von flüssigen Massengütern in Großtanks, lebenden Tieren und freischwingend befestigten Gütern, die aufgrund ihrer Masse die Fahrstabilität beeinträchtigen könnten sowie kennzeichnungspflichtigen Gefahrgütern
  - das Überholen der Lang-Lkw (mit Ausnahme von Fahrzeugen und Zügen, die nicht schneller als 25 km/h fahren können oder dürfen)
- Schrieb die wissenschaftliche Begleitung vor

## LKWÜberStVAusnV

### § 5 - Technische Anforderungen an die eingesetzten Fzg.



**Vielzahl an technischen Anforderungen mit zum Teil alternativen  
Umsetzungsmöglichkeiten**



## LKWÜberStVAusnV § 2 – Positivnetz

- Lang-Lkw dürfen nur auf von den Ländern als geeignet gemeldeten Strecken fahren („Positivnetz“).
- Ausnahme: verlängertes Sattelkraftfahrzeug (Typ 1)
  - In einigen BL alle öffentlichen Straßen. In anderen nur auf den gleichen Straßen wie die anderen Typen.
- 7. Änderungs-Verordnung vom 27.12.2016
  - rund 11.600 km
  - davon fast 70% Autobahnen

## Aufgaben der BAST

- gemäß § 12 (2) der LKWÜberStVAusnV Meldestelle für Teilnehmer (60 Unternehmen, 161 Lang-Lkw, ein Vielfaches an Meldebestätigungen)
- Konzeption der wissenschaftlichen Begleitung
- Abwicklung und fachliche Betreuung von 20 externen Forschungsprojekten
- Durchführung eigener Erhebungen & Analysen
  - Sammlung der bei der BAST eingehenden Unterlagen (z.B. TÜV-Gutachten)
  - Auswertung Unfallmeldebögen und Daten anderer besonderer Ereignisse im Zusammenhang mit dem Einsatz von Lang-Lkw (z.B. Panne im Tunnel)
  - Analysen zu Geräuschemissionen sowie Anprallverhalten an Schutzeinrichtungen
- Zusammenfassung der Erkenntnisse in einem Zwischenbericht (2014) sowie Abschlussbericht (2016)
- Ansprechpartner für Interessenten/Teilnehmer am Feldversuch, die öffentliche Verwaltung, Interessensvertreter, Presse sowie Bürger (> 2.000 Anfragen, Stellungnahmen per E-Mail oder Telefon)

## Feldversuch mit Lang-Lkw – 1. Schritte

- Nationale und internationale Literaturanalyse
  - Ziel: Identifikation relevanter Themenfelder
  
- Expertenkolloquium im Mai 2011
  - Teilnehmer: Wissenschaftler aus den identifizierten Themengebieten
  - Ziele:
    - möglichst breiter Konsens über zu betrachtende Themenfelder
    - Konkretisierung der Fragestellungen
    - 1. Methodendiskussion

## Zu betrachtende Themenfelder

<b>Fahrzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bremsverzögerung</li> <li>• Fahrdynamik</li> <li>• Windstabilität</li> <li>• Toter Winkel</li> <li>• Unfallgeschehen / <i>Konfliktanalyse</i></li> <li>• Bergungs- und Abschleppmöglichkeiten</li> <li>• Sichtbeschränkungen anderer Verkehrsteilnehmer</li> <li>• Sogwirkung auf Zweiräder</li> <li>• <i>Kennzeichnung Fahrzeuge</i></li> <li>• <i>Aerodynamik</i></li> </ul>	<b>Fahrer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychologische Aspekte – Fahrer</li> <li>• <i>Fahrermangel</i></li> <li>• <i>Verhaltensrecht</i></li> </ul>
	<b>Transport, Logistik und Umwelt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>(Betriebs-)Wirtschaftlichkeit</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraftstoffverbrauch</li> </ul> </li> <li>• <i>Emissionen</i></li> <li>• <i>Verkehrsnachfrageeffekte</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verlagerungseffekte</li> <li>– <i>Induzierter Verkehr</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Auswirkungen auf KV, Hinterlandanbindung, Wechselbrückenverkehr</i></li> <li>• <i>Feindistribution / Be- und Entladestellen</i></li> <li>• <i>Fahrzeugauslastung</i></li> <li>• <i>Auswirkungen auf Industrieansiedlungen</i></li> <li>• <i>Auswirkungen auf die Gewerbestruktur</i></li> </ul>
	<b>Infrastruktur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beanspruchung der Straßeninfrastruktur</li> <li>• Schleppkurven / Befahrbarkeit Verkehrsanlagen</li> <li>• Überholen, Räumen</li> <li>• Auswirkungen auf Verkehrsablauf</li> <li>• Arbeitsstellen</li> <li>• Schutzeinrichtungen</li> <li>• Brandverhalten in Tunneln</li> <li>• Routentreue / -akzeptanz</li> </ul>

## Brückenbeanspruchung

- Keine relevante Fragestellung unter den Rahmenbedingungen des Feldversuchs
  - Keine negativen Auswirkungen, da keine Änderung des zGG.
  - Keine durch den möglichen Ersatz von Fahrten herkömmlicher Lkw durch Lang-Lkw („aus 3 mach 2“) positiven Auswirkungen, da sich relevante Verkehrslasteinwirkungen aus den schwersten Lkw, deren Häufigkeiten und Überladungen im gesamten Schwerverkehrskollektiv ergeben.

## Untersuchungsphasen der wissenschaftlichen Begleitung

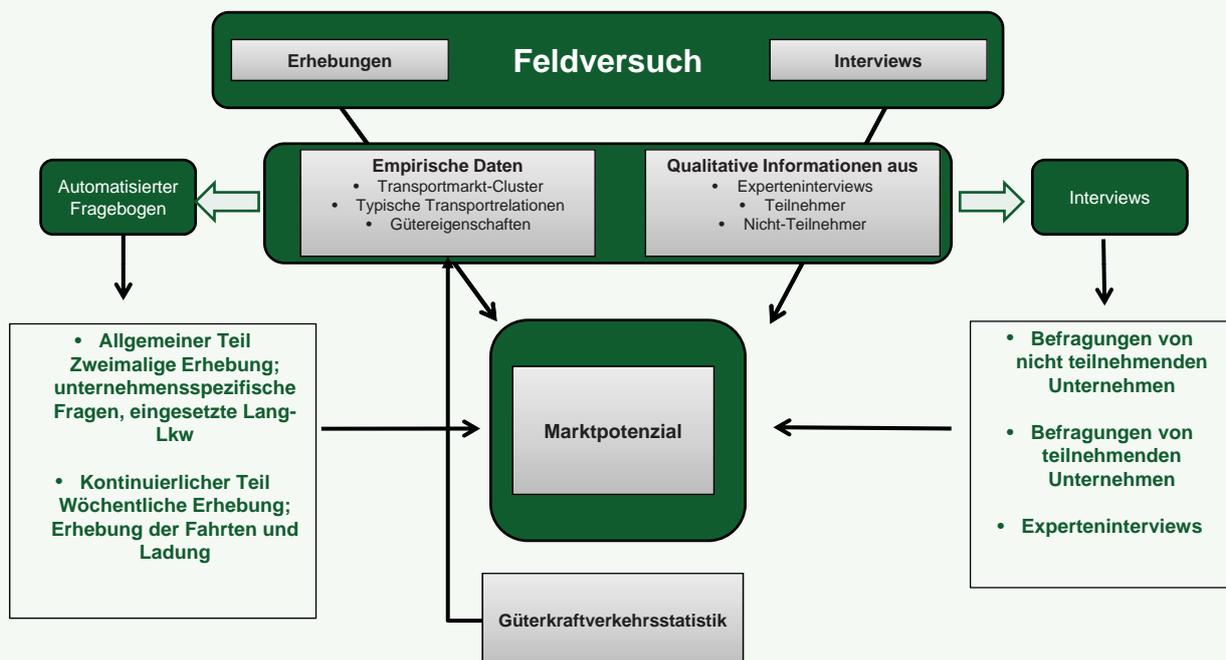


# Externe Forschungsprojekte

(vgl. www.bast.de - Feldversuch Lang-Lkw - Wissenschaftliches Untersuchungsprogramm)

- **Verkehrsnachfragewirkungen von Lang-Lkw** - Grundlagenermittlung
- Lang-Lkw: Auswirkungen auf Fahrzeugsicherheit und Umwelt
- Beanspruchung der Straßeninfrastruktur durch Lang-Lkw
- Auswirkungen von Lang-Lkw auf die sicherheitstechnische Ausstattung und den Brandschutz von Straßentunneln
- Untersuchungen zum Verhalten von Lang-Lkw beim Anprall an Schutzeinrichtungen aus Beton bzw. Stahl (2)
- **Einfluss auf den Verkehrsablauf an planfreien Knotenpunkten durch Lang-Lkw**
- Verkehrssicherheit in Einfahrten auf BAB unter der Berücksichtigung von Lang-Lkw
- Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen sowie plangleicher Knotenpunkte mit Lang-Lkw (3)
- Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Sicherheit und den Ablauf des Verkehrs in Arbeitsstellen
- Überholen und Räumen – Auswirkungen auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf durch Lang-Lkw
- Psychologische Aspekte des Einsatzes von Lang-Lkw

## FE 89.0273 Nachfragewirkungen (Grundlagenstudie)



Quelle: Röhling, W., Burg, R., Klaas-Wissing, T.

## FE 89.0273 Nachfragewirkungen (Grundlagenstudie)

- Beobachtung und Erhebung des tatsächlichen Transporteinsatzes der Lang-Lkw im Feldversuch (12 Monate, rd. 13.500 Fahrten, gut 2,5 Mio. Fz-km):
  - Welche Güter?
    - I.d.R. voluminöse, aber leichte Güter (z.B. Teile der Automobilbranche, Haushaltsgeräte, Luftfracht, Kleidung, Lebensmittel, Verpackungsmaterial)
  - Welche Distanzen?
    - durchschnittliche Fahrtweite je Lang-Lkw: rd. 200 km
    - große Varianz zwischen etwas mehr als 10 und fast 800 km pro Fahrt
  - Welche Auslastungen (Volumen, Gewicht)?
    - durchschnittliche Auslastung der Stellfläche (ohne Leerfahrten): ca. 93%
    - Anteil reiner Leerfahrten: ca. 7%
  - Welcher Transporte wurden ersetzt?
    - 2 Lang-Lkw-Fahrten ersetzen im Feldversuch durchschnittlich 3 Fahrten konventioneller Lkw („aus 3 mach 2“)



Quelle: Röhling, W., Burg, R., Klaas-Wissing, T.

1) Fahrten [Mio. Lkw-Fahrten p.a.] (Anteil an Grundgesamtheit / an grundsätzlich verlagerbaren Transporten)  
 2) Fahrleistung [Mio. Lkw-km p.a.] (Anteil an Grundgesamtheit / an grundsätzlich verlagerbaren Transporten)

## FE 03.0459 Untersuchung des Einflusses von Lang-Lkw auf den Verkehrsablauf

- Fokus: Verkehrsablauf in planfreien Knotenpunkten auf BAB (AK & AD); mögliche Auswirkungen auf freie Strecke werden als gering eingeschätzt
- Ziel: Ermittlung der Anforderungen an die Gestaltung und verkehrstechnische Bemessung von planfreien Knotenpunkten
- Methodik: Simulationsuntersuchungen (BABSIM); aufgrund zu erwartender Anzahl an Lang-Lkw
- Annahme: Lang-Lkw-Anteile von 1-5 % der Gesamtverkehrsstärke (SV: konst. 10 %)
  - Keine negativen Auswirkungen zu erwarten; bis auf Weiteres kein Handlungsbedarf
  - Positive Effekte durch „aus 3 mach 2“ nicht eindeutig nachweisbar



## FE 82.0509 Verkehrssicherheit in Einfahrten

- Begleitung einer Spedition, bei der ein Fahrer einen Lkw als Lang-Lkw oder Gliederzug nutzt
- 2 BAB, 150/130 km mit 39 /27 Einfahrten  
Lang-Lkw/Gliederzug: 433/198 Einfahrten
- keine im Vergleich zu herkömmlichen Lkw zu beobachtenden Auffälligkeiten



Quelle: Kathmann, T., Roggendorf, S., Kemper, D., Baier, M.

## FE 09.0181 Sicherheit und Verkehrsablauf in Arbeitsstellen

- 8 Speditionen, rd. 2.500 km, über 50 Begleitfahrten durch 26/18 Arbeitsstellen längerer/kürzerer Dauer
- keine im Vergleich zu herkömmlichen Lkw zu beobachtenden Auffälligkeiten
- keine erhöhten Anforderungen an die Sicherung von Arbeitsstellen längerer und kürzerer Dauer



Quelle: Baier, M., Kemper, D.

## FE 09.0180 Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen

- i.a. keine Probleme hinsichtlich der **Befahrbarkeit** in **Autobahnknotenpunkten** (Verflechten, Ein-/ Ausfädeln, Rampen)
- Aber: Verschärfung des bestehenden Problems bei eingengten Rampenquerschnitten (z.B. durch Betriebsdienstfahrzeuge); durch geringen Anteil Lang-Lkw relativ selten



Quelle: Zimmermann, M., Cindric-Middendorf, D.



Quelle: Zimmermann, M., Cindric-Middendorf, D.

## FE 09.0180 Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen

- Schrägparkstände (45°) sind zu kurz für Lang-Lkw > 21 m
- Ein- und Ausfahrt nur unter Mitbenutzung benachbarter **Parkstände** möglich
- Ummarkieren könnte Abhilfe schaffen; aber:
  - bei 35° und Ansatz „aus 3 mach 2“ geringer Kapazitätsgewinn möglich, aber deutliche Probleme bei der Befahrbarkeit zu erwarten
  - bei 30° ausreichende Befahrbarkeit gewährleistet, jedoch u.U. (geringe) Kapazitätseinbuße auch noch beim Ansatz „aus 3 mach 2“

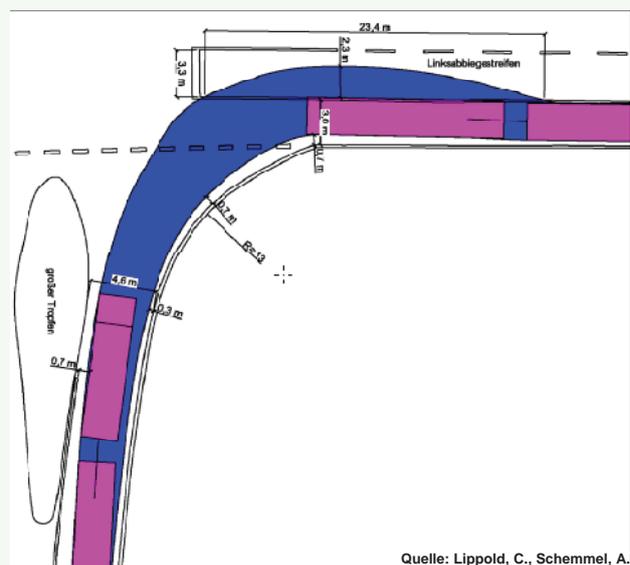
FE 09.0180 Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen  
FE 89.0284 Befahrbarkeit plangleiche Knotenpunkte

- **Plangleiche Teilknoten von AS sowie plangleiche Landstraßenknotenpunkte**
  - Auswertung von Videobeobachtungen & Laserscanner
  - Typ, Fahrstil, Erfahrung und Verkehrssituation beeinflussen die Wahl der Leitlinie, was einen direkten Einfluss auf die überfahrenen Flächen hat
  - $\frac{1}{4}$ - &  $\frac{3}{4}$ -Kreisfahrt, Rechtsein- & Linksabbiegen als maßgeblich kritische Manöver untersucht



FE 09.0180 Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen  
FE 89.0284 Befahrbarkeit plangleiche Knotenpunkte

- **Plangleiche Teilknoten von AS sowie plangleiche Landstraßenknotenpunkte**
  - Theoretisch passen alle real gemessenen Schleppkurven der getesteten Lang-Lkw (Ausnahme: Typ 2 ) auf richtliniengerechte plangleiche Landstraßenknotenpunkte
  - Voraussetzung: Knotenpunkt wird ideal angefahren und befahren
  - Ideallinien konnten in den Fahrversuchen jedoch in keinem Fall beobachtet werden
  - Reale Befahrung daher oftmals unter Mitbenutzung von benachbarten Fahrstreifen oder mit Überfahren des Tropfens



## FE 09.0180 Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen FE 89.0284 Befahrbarkeit plangleiche Knotenpunkte

- **Plangleiche Teilknoten von AS sowie plangleiche Landstraßenknotenpunkte**
  - Normalerweise: Abweichungen von der idealen Fahrlinie werden durch Zuschläge auf die Schleppkurven (Bewegungsspielräume) berücksichtigt
  - Bewegungsspielräume werden aber von den Lang-Lkw nahezu oder sogar vollständig ausgenutzt
  - Kurzfristig (wegen geringer Anzahl Lang-Lkw) tolerierbar, langfristig aber Maßnahmen erforderlich



Quelle: Lippold, O., Schemmel, A.

## FE 09.0182 Überholen und Räumen

- Analysen von über 200 Überholungen gegenüber Lang-Lkw bzw. Vergleichsfahrzeugen
- Generell: geringere Geschwindigkeit der betrachteten Lang-Lkw
- Theoretisch sicherheitsfördernde größere Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Überholenden und Überholtem;  
Untersuchung Einfluss auf Überholhäufigkeit nicht möglich
- Aber: Auch bei gleicher Geschwindigkeiten gibt es keine Indizien für ein erhöhtes Risiko beim Überholen von Lang-Lkw
  - aufgrund tendenzieller Zunahme der geringsten Sicherheitsabstände
    - da die Beschleunigungen der Überholenden bei kritischen Geschwindigkeiten leicht höher liegen.

## Zwischenergebnisse

- Positive Effekte bzgl. eingesparter Fahrten („aus 3 mach 2“)
- Keine feststellbaren negativen Auswirkungen bzgl.
  - **Brückenbeanspruchung und höhere Anprallenergie (gleiches zGG)**
  - Fahrzeugtechnik (i.A.)
  - Beanspruchung der Straßenbefestigungen
  - Keine Verschlechterung der Substanz der Fahrbahnoberfläche (z.B. Spurrinnenentwicklung)
  - **Kein Durchbruch durch H4b-Schutzeinrichtung**
  - **Keine Probleme hinsichtlich Verkehrsablauf und Verkehrssicherheit auf Autobahnen (i.A.) sowie in Arbeitsstellen**
  - Überholen und Räumen
  - Psychologische Aspekte den Fahrer betreffend

## Zwischenergebnisse

- **Identifizierte Herausforderungen bei der Nutzung von Straßenverkehrsanlagen**
  - Parken & Rasten mit Lang-Lkw  $L > 21$  m
    - Aufgrund festgestellter logistischer Strukturen vergleichsweise geringer Parkbedarf.
    - Dennoch, Forschungsbedarf zur Evaluierung von möglichen Lösungsansätzen.
  - Einsatz Schutzeinrichtungen (SE)
    - Kein Durchbruch, aber ggfs. Aktualisierung der RPS bei wesentlicher Erhöhung des Anteils an Lang-Lkw?
    - Übertragbarkeit der Erkenntnisse zum Anprallverhalten auch auf Brücken?

## Zwischenergebnisse

- **Identifizierte Herausforderungen bei der Nutzung von Straßenverkehrsanlagen**
  - Befahrbarkeit plangleiche Knotenpunkte und Kreisverkehre
    - Bis auf Typ 2 theoretisch kein Problem.
    - Praktische Unwägbarkeiten durch relativ einfache Maßnahmen (z. B. Rasengittersteine oder Pflasterbefestigungen auf den Banketten) zu kompensieren.
  - Kritisches Fahrverhalten durch ungünstige Beladung beim Typ 2
    - Sicherheitsgewinn durch die Anforderung „Achslastwägung on board“, die ungünstige beziehungsweise gefährliche Beladungszustände für den Fahrer erkennbar macht.

## Zwischenergebnisse

- **Identifizierte Herausforderungen bei der Nutzung von Straßenverkehrsanlagen**
  - Brandlasten im Tunnel
    - Die im Tunnel standardmäßig zur Verfügung stehenden Sicherheitsmaßnahmen werden als ausreichend eingeschätzt.
    - Zudem, durch relativ einfache Maßnahmen (z. B. verstärktes Lüftungssystem) kompensierbar.
  - Nothaltebuchten im Tunnel (v.a. Typen mit  $L \approx 25,25$  m)
    - Die im Tunnel standardmäßig zur Verfügung stehenden Sicherheitsmaßnahmen werden als ausreichend eingeschätzt (Ereignisdetektion, Störfallmanagement).
    - Zudem, geringe Eintrittswahrscheinlichkeit.

## Nacherhebungen und Fortsetzung der wissenschaftlichen Begleitung

- gemäß Ausgangskonzeption
- aufgrund gestiegener Teilnehmerzahl
- aus Erkenntnissen Zwischenbericht
  
- **Durch die BAST selbst**
  - Unfallgeschehen und ggf. andere „besondere“ Vorkommnisse
  - Mögliche Auswirkungen eines Einsatzes von Lang-Lkw auf den Einsatz von Schutzeinrichtungen
  - Auswirkungen auf Geräuschemissionen

## Nacherhebungen und Fortsetzung der wissenschaftlichen Begleitung

- Parken auf Rastanlagen mit Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen mit Übergröße (GST & Lang-Lkw)
- Überholungen von Lang-Lkw – Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und den Verkehrsablauf (2. Stufe)
- Beanspruchung der Straßeninfrastruktur durch Lang-Lkw (2. Stufe)
- Fahrzeugtechnische Eigenschaften von Lang-Lkw (2. Stufe)
- Psychologische Aspekte des Einsatzes von Lang-Lkw (2. Stufe)
- Verkehrsnachfragewirkungen des Einsatzes von Lang-Lkw

## 89.0315/2015 Verkehrsnachfragewirkungen des Einsatzes von Lang-Lkw

- Überprüfung und Validierung der bislang erkannten „Muster“ im Nachfrageverhalten durch eine dreimonatige Folgeerhebung der Transportvorgänge bei den bisherigen und neu am Feldversuch hinzugekommenen Transportunternehmen
- Auf dieser Grundlage: **Verkehrsnachfragemodellierung** mit unterschiedlichen Szenarien für den Einsatz von Lang-Lkw
- Abschätzung, inwieweit sowohl nachfrage-, umwelt- als auch wettbewerbs- bzw. standortrelevante Auswirkungen durch den Einsatz von Lang-Lkw zu erwarten sind

## 89.0315/2015 Verkehrsnachfragewirkungen des Einsatzes von Lang-Lkw

- Grundsätzliche Differenzierung zwischen Typ 1 (L = 17,80 m) und Typen 2-5 (bis zu 25,25 m) erforderlich aufgrund verschiedener Einsatzgebiete und Randbedingungen
- Typ 1: aufgrund unzureichender Fallzahlen keine empirisch gestützte Abschätzung des Marktpotenzials möglich
- Best guess: 50 % der herkömmlichen Sattelkraftfahrzeuge
- Weiterer Untersuchungsbedarf
- Befristete Verlängerung ab 01.01.2017: 7 Jahre

## 89.0315/2015 Verkehrsnachfragewirkungen des Einsatzes von Lang-Lkw

### • Wesentliche Ergebnisse (Typen 2-5)

- Ergebnisse der Grundlagenstudie, v. a. bzgl. der Güter und logistischen Strukturen, konnten bestätigt werden
  - „aus 3 mach 2“ und einer daraus resultierenden Effizienzsteigerung (zwischen 15 % und 25 %); Voraussetzung: nahezu optimal disponierte Volumen- beziehungsweise Stellplatzauslastung
- Theoretisches Marktpotenzial: Filter 2 (Grundlagenstudie)
  - keine Pritschen, Kipper, Kesselaufbau, kein Transport von Massengut, keine Sammel- oder Verteilfahrten
  - nur Punkt-Punkt Verkehre, Komplettladung mit > 70% Volumenauslastung
  - (theoretisches) intramodales Verlagerungspotenzial:  
**869 Mio. Lkw-km (2014) / 1, 18 Mrd. Lkw-km (2030)**

## 89.0315/2015 Verkehrsnachfragewirkungen des Einsatzes von Lang-Lkw

### • Wesentliche Ergebnisse (Typen 2-5)

- aufgrund Restriktionen v.a. bzgl. zGG sowie Positivnetz und unter Beachtung der Kostenstrukturen:
  - intermodale Verlagerungseffekte sehr gering und damit vernachlässigbar
  - rel. geringes intramodales Marktpotenzial:  
68,4 Mio. Lkw-km (2014) / 93,9 Mio. Lkw-km (2030)
  - Schätzung für 2030: etwa 1.000 Lang-Lkw
  - Starke Abhängigkeit der intramodalen Verlagerungen vom Positivnetz
- Lang-Lkw sind nur eine mögliche Teillösung zur Eindämmung des Güterverkehrswachstums
- Nichtsdestotrotz ist der Einsatz aus betriebswirtschaftlicher und verkehrsnachfrageseitiger Sicht in bestimmten Bereichen und Einsatzfeldern sinnvoll.

## 02.0381/2015/MRB Parken auf Rastanlagen mit Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen mit Übergröße

- Sicheres und regelkonformes Abstellen der Lang-Lkw erforderlich, damit die Einhaltung der Lenk- und Ruhezeiten gewährleistet werden kann.
- Evaluierung möglicher Lösungsansätze (z. B. Mischnutzung der Parkflächen für GST oder telematikgestützte besondere Parkverfahren)
- Empfehlungen, wie die zu erwartende Anzahl an Lang-Lkw bei einem Regelbetrieb auf den Rastanlagen zukünftig abgewickelt werden könnte

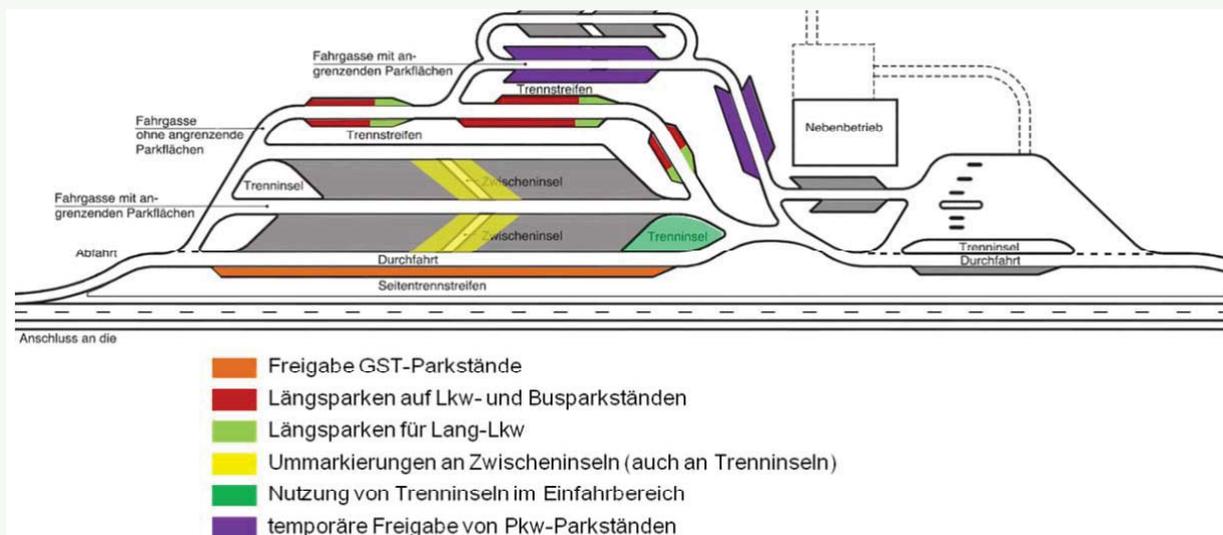
## 02.0381/2015/MRB Parken auf Rastanlagen mit Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen mit Übergröße

- Technische Lösungsansätze untersuchen (u. U. unter Berücksichtigung der Substitutionseffekte „aus 3 mach 2“)
- Differenzierte Analyse Typ 1 (L = 17,80 m) und den Lang-Lkw bis L = 25,25 m (worst case = Typ 2)
- Belange Betriebsdienst berücksichtigen
- Fahrversuche zur Verhaltensanalyse (Fahrverhalten) plus Simulationen
- Vorstudie zur GST-Parkstreifenauslastung erforderlich

## 02.0381/2015/MRB Parken auf Rastanlagen mit Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen mit Übergröße

- Untersucht wurde auf Rastanlagen die Befahrbarkeit der
  - Fahrgassen,
  - Verzweigungen,
  - Parkstände für GST,
  - Schrägparken mit Ummarkierungen,
  - Längsparkstände,
  - telematisches Parken,
  - Umbau von Trenninseln und
  - temporäre Parkstandfreigaben.

## 02.0381/2015/MRB Parken auf Rastanlagen mit Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen mit Übergröße



Übersicht von Lösungsansätzen für das Parken von Lang-Lkw (Musterplan Technische Universität Dresden - FGSV 2011 aus LIPPOLD ET AL., 2016)

## 02.0392/2015/ERB Überholungen von Lang-Lkw – Auswirkungen auf Verkehrssicherheit & Verkehrsablauf

### 1. Überholen auf einbahnigen Straßen

- Bisherige Ergebnisse zwar eindeutig.
- Weil Einsatzes von Lang-Lkw auf zweibahnigen Straßen eher gering, relativ kleine Stichprobe.
- Nacherhebungen versprechen größere Stichprobe.

#### **Ergebnisse:**

- Bestätigung, dass nur sehr wenige Überholungen erfolgen, die überhaupt potenziell kritisch ist (i.d.R. Sicherheitsabstände > 200 m).
- Verhaltensweisen v.a. zu Beginn und während des Überholvorgangs sind etwas günstiger hinsichtlich der Verkehrssicherheit als bei den Vergleichs-Lkw. Insbesondere die Beschleunigungen im Vorfeld liegen höher.
- Bestätigung der Ergebnisse der 1. Studie = Keine zusätzlichen Gefahren.

## 02.0392/2015/ERB Überholungen von Lang-Lkw – Auswirkungen auf Verkehrssicherheit & Verkehrsablauf

### 2. Überholverbot auf zweibahnigen Straßen

- Einer der wenigen Stress erhöhenden Faktoren, die bei den Untersuchungen der psychologischen Aspekte von den Lang-Lkw-Fahrern angeführt wurden.
- Welche Auswirkungen wären mit einer Aufhebung des Überholverbots für Lang-Lkw auf zweibahnigen Straßen zu erwarten?

#### **Ergebnisse:**

- Überholverbot kann zu mehr Doppel- und Mehrfachüberholungen führen, da die Lang-Lkw auch an nennenswert langsameren Fahrzeugen nicht vorbeifahren dürfen.
- Aufgrund „aus 3 mach 2“ keine vermehrte Anzahl an Ausschervorgänge.
- Keine Anhaltspunkte, die gegen eine Aufhebung des generellen Überholverbots sprechen.

## Auswirkungen auf Geräuschemissionen (BAST-intern)

- Mehr Achsen = höhere Geräuschemission?
- Simulation des Vorbeifahrtpegels für Typ 2, Typ 3 und Standard-Sattelkraftfahrzeug (maßgeblich: Mittelungspegel).
- Unterschiedliche Achsanzahlen (7/8/5), Achsabstände und Achsgewichte. Gleiches Ladegut.

### Ergebnisse:

- Mittelungspegel liegt beim Typ 2 um 1,4 bis 1,5 dB, beim Typ 3 ähnlich um 1,6 bis 1,7 dB höher als der des normalen Lkw.
- Aber: Unter Berücksichtigung von „aus 3 mach 2“ ergibt sich insgesamt eine geringe Pegelminderung der Geräuschemission von Lang-Lkw gegenüber dem normalen Lkw um 0,1 bis 0,4 dB.

## Dokumentation

- Alle Berichte zum Feldversuch sind auf der Webseite der BAST veröffentlicht

<http://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-lang-lkw/v1-lang-lkw.html>

- Insbesondere der alle Untersuchungen zusammenfassende Abschlussbericht,
- ein dazugehöriger Kurzbericht (auch in Englisch),
- aber auch alle Berichte zu den einzelnen Projekten
- und viele andere Informationen.

## Unfallgeschehen

- Während des Feldversuchs wurden von der Polizei 13 Unfälle in 5 J. aufgenommen, bei denen ein Lang-Lkw beteiligt war.
- Darunter befanden sich 1 (U,P), 4 (U, SS) sowie 8 (U,LS).
- Gemäß der amtl. Unfallstatistik (nur U,P & U,SS) ist bei jedem 2. Unfall mit Beteiligung eines Güterkraftfahrzeugs der (konventionelle) Lkw der Hauptverursacher. Bezogen auf die 5 U,PSS unter Beteiligung eines Lang-Lkw war dies nie der Fall.
- Fazit: Wenngleich die Stichprobe nur sehr gering ausfällt, liefert die Analyse des Unfallgeschehens keinen Hinweis darauf, dass unter den Randbedingungen des Feldversuchs der Einsatz von Lang-Lkw negative Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit bedeuten könnte.

## Logistische und Güterstrukturen

- Durchschnittliche Fahrtlänge eines Lang-Lkw: 240 km (Spannweite: 10 km bis fast 800 km)
- Mehr als 91 % der Fahrten finden dabei zwischen Warenlagern und/oder Produktionsstätten als Pendelverkehre bzw. im Hauptlauf statt.
- Das Spektrum der von den Lang-Lkw transportierten Güter reicht von Teilen für die Automobilbranche über Haushaltsgeräte (weiße Ware), Luftfracht, Kleidung und Lebensmittel bis hin zu Verpackungsmaterial.
  - Im Allgemeinen, alles sehr leichte und voluminöse Güter.

## Ergebnisse

- **Positive Effekte** (\*)
  - 2 Fahrten der Lang-Lkw-Typen 2 bis 4 ersetzen durchschnittlich 3 Fahrten mit konventionellen Lkw.
    - Transporteffizienz (Nutzlast & -volumen): 15-25 % besser
    - Umweltauswirkung (Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen): 15-25 % weniger
  - 1 Fahrt mit dem verlängerten Sattelkraftfahrzeug (Typ 1) ersetzt durchschnittlich 1,07 Fahrten mit einem Standard-Sattelkraftfahrzeug.

(\* Voraussetzung: hohe/optimale Volumen- bzw. Stellplatz-/ Ladeflächenauslastung)

## Ergebnisse (nur Typen 2-5)

- **Marktpotential & Verkehrsnachfragewirkungen**
  - Beobachtet,
  - abgeleitet auf Basis empirischer Erhebungen und
  - berechnet auf Basis empirischer Erkenntnisse (für 2030).
- **Geschätztes Marktpotential**
  - Bezogen auf das gesamte deutsche Straßennetz könnten theoretisch
    - **max. 2-9 % aller Fahrten** bzw.
    - **max. 3-7 % der Fahrleistung** (in 2012)konventioneller Lkw durch Lang-Lkw der Typen 2-5 ersetzt werden.

## Ergebnisse (nur Typen 2-5)

- **Modelbasierte Verkehrsnachfragewirkungen für 2014 bzw. 2030 (berechnet auf Basis empirischer Erhebungen)**
  - Aber: Durch die vor allem aus Gründen der Verkehrssicherheit und im Hinblick auf die Schonung der Straßenverkehrsinfrastruktur erforderlichen gesetzten Rahmenbedingungen (z. B. Einsatz auf einem Positivnetz) wird dieses Potenzial nur zu einem geringen Anteil ausgeschöpft
  - Prognose für das modellierte Maximalszenario in 2030: rund 100 Mio. Lkw-km Jahresverkehrsleistung der Lang-Lkw-Typen 2-5

## Ergebnisse (nur Typen 2-5)

- **Verkehrsverlagerungseffekte**
  - Wurden im Feldversuch nicht beobachtet.
  - Sind aufgrund der beobachteten logistischen und Güterstrukturen beim Einsatz der Lang-Lkw auch als unwahrscheinlich anzusehen.
  - Zeigen sich auch auf Basis der empirischen Grundlagen ermittelten Modellergebnisse für die Verkehrsnachfrage lediglich in der Form, dass intermodale Verlagerungen von Bahn und Binnenschiff sich in Bezug auf die Verkehrsleistung kaum feststellen lassen (0,1 bzw. 0,3 Promille).

## Ergebnisse (nur Typen 2-5)

- **Verkehrsnachfragewirkungen**
  - Insgesamt ergeben sich **positive Verkehrsnachfragewirkungen** bezüglich einer Reduktion von tatsächlich gefahrenen Lkw-Kilometern und dementsprechend auch von Klimagasen und Luftschadstoffen.
  - Zu beachten:  
Keine seriöse Berücksichtigung möglicher Rebound-Effekte aufgrund fehlender empirischer Grundlagen möglich.

## Zusammenfassung

- Keine Auswirkungen auf für die meisten untersuchten Aspekte feststellbar.
- **Gesamtfazit:**  
Bedeutende Probleme haben sich im Feldversuch nicht gezeigt.
- Die identifizierten Herausforderungen, die unter gewissen Umständen evtl. entstehen könnten,
  - sind in unterschiedlichem Maße durch Änderungen der Straßeninfrastruktur zu beheben bzw.
  - erscheinen aufgrund der zu erwartenden Anzahl an Lang-Lkw als hinnehmbar oder zumindest beherrschbar.

## Ausblick

- Seit 01.01.2017 Regelbetrieb der Lang-Lkw vom Typ 3, 4 und 5 auf geprüften Strecken (Positivnetz).
- Verlängerung des Testphase um 1 Jahr für Typ 2 bzw. 7 Jahre für Typ 1.
  - Zusätzliche Fahrversuche mit dem Typ 2 um die Wirksamkeit des EVSC (ESP) überprüfen zu können (bis Sommer 2017).
  - Sammlung von Unfalldaten und Berichten über mögliche Schwierigkeiten bzgl. der Befahrbarkeit von Straßenverkehrsanlagen mit dem Typ 1.
  - Geplant: Untersuchungen zum Marktpotential sowie den Verkehrsnachfrageeffekten durch den Einsatz vom Typ 1.

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen finden Sie unter [www.bast.de](http://www.bast.de).

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne unter folgenden Kontaktdaten zur Verfügung:

Bundesanstalt für Straßenwesen

Dr.-Ing. Marco Irzik

Tel: 02204 / 43 – 575

mailto: [langlkw@bast.de](mailto:langlkw@bast.de)