

Handlungsempfehlungen

# Einsparpotenziale von Treibhausgas-Emissionen durch Optimierung des Holztransports



Handlungsempfehlung an Politik und Wirtschaft der AG Rohholzverbraucher e. V. zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Holztransport auf Basis von Ergebnissen des Projekts Optimierung des Holztransports in Baden-Württemberg

**Herausgeber:**

Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e. V.  
Dr. Denny Ohnesorge  
Lukas Freise

**Textliche Bearbeitung:**

Ohnesorge, D.; Freise, L. (Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e. V.)

Redmann, M.; Meier, E. (UNIQUE forestry and land use)

**Förderung des diesem Text zugrunde liegenden Forschungsprojektes:**

Das Projekt Optimierung der Holzlogistik in Baden-Württemberg wurde von der B. Keck GmbH in Auftrag gegeben und gefördert durch Mittel der Richtlinie des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz zur Förderung des Clusters Forst und Holz in Baden-Württemberg und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) der Europäischen Union.

**Weitere Informationen hierzu sind im Internet verfügbar:**

- [www.rwb-efre.baden-wuerttemberg.de](http://www.rwb-efre.baden-wuerttemberg.de)
- [www.mlr.baden-wuerttemberg.de](http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de)
- [www.clusterforsth Holz-bw.de](http://www.clusterforsth Holz-bw.de)

*Ehningen, Freiburg und Berlin,  
13.09.2016*

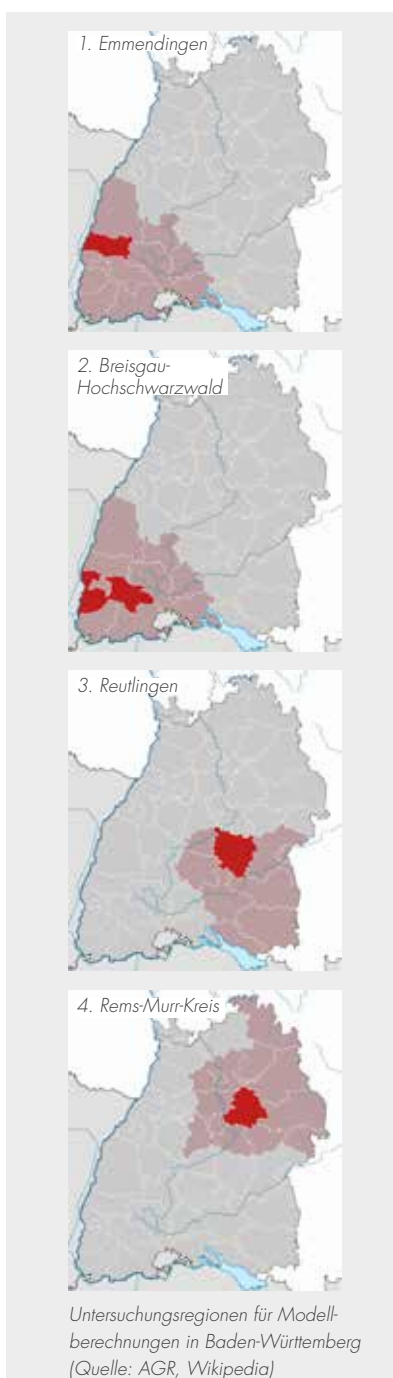
# Inhalt

<b>1</b>	<b>Reduzierung verkehrsbedingter Treibhausgase und Optimierung der Holztransportlogistik: Gemeinsame Ziele von Politik und Holzbranche</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Einsparpotenziale verkehrsbedingter Treibhausgasemissionen</b>	<b>5</b>
2.1	Reduktion von Kraftstoffverbrauch und Emissionen im Holztransport auf der betrieblichen Ebene	6
2.2	Emissionsreduktion durch Kooperation im Holztransport	7
2.3	Emissionsreduktion im Holztransport durch ordnungspolitische Maßnahmen	9
<b>3</b>	<b>Effekte ordnungspolitischer Maßnahmen</b>	<b>10</b>
3.1	Effekte ordnungspolitischer Maßnahmen auf Verkehrsinfrastruktur	10
3.2	Effekte ordnungspolitischer Maßnahmen auf Wettbewerbsfaktoren im Holztransportgewerbe	12
<b>4</b>	<b>Fazit</b>	<b>13</b>



# 1

## Reduzierung verkehrsbedingter Treibhausgase und Optimierung der Holztransportlogistik: Gemeinsame Ziele von Politik und Holzbranche



Um den Einfluss der Menschheit auf das Klima<sup>1</sup> und die damit verbundenen negativen Folgen für die ganze Welt einzudämmen, wurden auf der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris richtungsweisende Zielwerte für den Treibhausgasausstoß vereinbart.

Diese Vereinbarungen haben zur Folge, dass nun alle Branchen einen Teil der Verantwortung tragen, indem sie den eigenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß bemessen und Vorschläge zur Reduktion entwickeln. Die Forst und Holzbranche trägt diese Verantwortung zweifellos mit. Die Verwendung des nachwachsenden Rohstoffs Holz stellt durch den im Holz gespeicherten und damit der Atmosphäre entzogenen Kohlenstoff per se eine bedeutende Kohlenstoffsenke dar, aber bei Holztransport und -bearbeitung werden auch Treibhausgase emittiert.

Die Bundesregierung hat sich mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 das Ziel gesetzt, die nationalen Treibhausgas-Emissionen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu senken. Bis 2050 soll der Wert sogar um 80 – 95 % geringer ausfallen.<sup>2</sup> Der Transportsektor ist eine wichtige Stellschraube zur Verminderung der Treibhausgasemissionen und somit zur Erreichung dieser Ziele, denn 18 % des gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Deutschland werden durch den Straßenverkehr verursacht<sup>3</sup>, 5 % allein durch den Güterverkehr.

Dieser Leitfaden basiert daher auf Ergebnissen des Projektes „Optimierung der Holzlogistik in Baden-Württemberg“, und stellt Handlungsoptionen und Maßnahmen zur Effizienzsteigerungen in der Holztransportlogistik vor, die geeignet sind zur Reduktion der Treibhausgasemissionen der Forst- und Holzbranche beizutragen.

Untersuchungen dazu wurden in vier Beispielregionen durchgeführt (s. Abbildung). Als eine vielversprechende Maßnahme wird die Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts (zGG) von Holztransport-LKW aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet. Dabei wird neben den potenziellen Klimaeffekten auch auf infrastrukturelle und

<sup>1</sup> [www.de-ipcc.de/de/200.php](http://www.de-ipcc.de/de/200.php)

<sup>2</sup> Aktionsprogramm Klimaschutz 2020, Kabinettsbeschluss vom 03.12.2014./Klimaschutzabkommen von Paris, Beitritt am 05.10.2016.

<sup>3</sup> Umweltbundesamt 2010, in SHELL 2013

## Einsparpotenziale verkehrsbedingter Treibhausgasemissionen

# 2

aus Wettbewerbssicht relevante Aspekte Bezug genommen.

Die Bestimmung des Umfangs der durch den Holztransport verursachten THG Emissionen stellt den ersten Schritt in der Ermittlung von Reduktionsmaßnahmen dar. Für den Transport des eingeschlagenen Holzes vom Waldweg zu den bearbeitenden Werken (Sägewerke, Holzwerkstoff- und Papierindustrie) wurden folgende Eckdaten in Baden-Württemberg ermittelt:

- Rund 7,6 Mio. m<sup>3</sup> Holz werden jährlich durch Rohholz-LKW, vom Wald zu den Holz abnehmenden Betrieben transportiert. Die eingesetzten LKW wiegen ohne Ladung typischerweise 20t.
- Der für den Rundholztransport zurück gelegte Transportweg beträgt knapp 29 Mio. km jährlich. Die eingesetzten LKW (ca. 2/3 Lang- und 1/3 Kurzholz-LKW) verbrauchen für den Gesamttransportweg 14,7 Mio. Liter Kraftstoff (davon 1 % Biodiesel), oder 1,9 Liter pro m<sup>3</sup> transportiertem Holz.
- Die Verbrauchswerte bewegen sich insgesamt zwischen 30 und 85 Liter Kraftstoff pro 100 km Fahrstrecke (unbeladen in der Ebene und beladen im Mittelgebirge), im gewogenen Mittel bei knapp 51 l / 100 km.

Die Reduktion des Kraftstoffverbrauchs mindert transportbedingte Treibhausgasemissionen und senkt die Transportkosten pro m<sup>3</sup> Holz, was zusätzlich zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit beiträgt. Insgesamt werden drei relevante Maßnahmenbereiche als Ansatzpunkte zur Reduktion des Kraftstoffverbrauchs für den Holztransport ermittelt:

### 2.1. Betriebliche Maßnahmen:

Leistungsoptimierung der eingesetzten Fahrzeuge.

### 2.2. Kooperations-Maßnahmen:

Effizienzsteigerungen auf Cluster- oder Branchenebene durch optimierte Disposition, also die verbesserte Koordination von Transportfahrten zwischen Forstbetrieb, Transportunternehmen und Holzabnehmer.

### 2.3. Ordnungspolitische Maßnahmen:

Verbesserung der Effizienz des Holztransports durch veränderte zulässige Gesamtgewichte.



#### Forstwirtschaft

Rund 11 Mio. Holz m<sup>3</sup>/Jahr  
= 1/6 bis 1/7 von Deutschland



#### Rundholztransport

- 7 – 8 Mio. m<sup>3</sup> (Nicht-Brennholz)
- 29 Mio. Km Transportweg
- 14,7 Mio. l Kraftstoff (1,9 l/m<sup>3</sup>)



#### Forstwirtschaft

200.000 Beschäftigte im „Cluster  
Forst und Holz“ = Platz 1, 2 in DE



Kennzahlen zum Cluster Forst und Holz  
Baden-Württemberg (Quelle: UNIQUE)



# 2.1

## Reduktion von Kraftstoffverbrauch und Emissionen im Holztransport auf der betrieblichen Ebene

---

### Relevanz von Fahrzeugtechnik für Wirtschaftlichkeit im Holztransport

---

#### **Empfehlung der AGR an Speditionsunternehmen:**

Leichtbau-Maßnahmen können wirtschaftlich sein. Das maximale Einsparpotenzial von Leichtbauelementen im LKW von bis zu 2.000 kg wird nach einer Wirtschaftlichkeitsanalyse zu einem wirtschaftlich sinnvollen Potenzial von 1.100 bis 1.400 kg reduziert. Die Treibhausgasemissionen im Holztransport könnten dadurch um ca. 6 % gesenkt werden; Ein „Rightsizing“ der Motorausstattung ist eine gute Möglichkeit, aber zu wenig verbreitet.

Innovationen für Holztransport-LKW können zu höherer Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig verbesserter Umweltbilanz beitragen. Geeignete Maßnahmen sind z. B. die Reduktion des Fahrzeuggewichtes oder der Einsatz elektronischer Unterstützungssysteme.

Die Reduktion des Fahrzeuggewichtes ermöglicht die Erhöhung des Ladungsgewichtes. Ein Transporteur kann dadurch die gleiche Tagesfahrleistung mit weniger Fahrten erzielen. Das wiederum erhöht nicht nur seinen Tagesumsatz, sondern hat gleichzeitig eine Verringerung der Treibhausgasemissionen zur Folge. Der Investitionsbedarf für verschiedene Maßnahmen zur Reduktion des Fahrzeuggewichtes wurde in der Gesamtstudie untersucht.

Nach Abwägung von Kosten und Nutzen können z.B. folgende Maßnahmen geeignet sein:

- Aluminium-Rungen und -Schemel (- 300 kg) sowie Leichtbaurahmen (- 1.000 kg) bei Kurzholzfahrzeugen
- Aluminium-Felgen (- 350 kg) bei Langholzfahrzeugen

In der Praxis werden diese Maßnahmen selten umgesetzt, weil Nachteile z.B. in Bezug auf Robustheit und Langlebigkeit der Maschinen befürchtet werden.

Die angemessene Motorisierung („Rightsizing“) ist die einzige technische Maßnahme, die gleichzeitig Investitionen einspart, zu geringerem Fahrzeuggewicht und zu geringeren Kraftstoffverbräuchen führt: Rund 400 kg können eingespart werden, wenn Motoren mit 13 Liter Hubraum eingesetzt werden. Ähnlich wie bei den Maßnahmen zur Gewichtsreduktion ist festzustellen, dass subjektive Entscheidungsgründe zur Auswahl Hubraum- und PS-stärkerer Motoren führen, obwohl der Einsatz von effizienten und drehmomentstarken 13 Liter-Motoren mit 380 - 400 kW auch im Holztransport technisch möglich wäre.

Elektronisch gesteuerte Assistenz- und Sicherheitssysteme können den Kraftstoffverbrauch senken und sich somit vermindern auf Treibhausgasemissionen auswirken. Da der Kraftstoffverbrauch rund ein Drittel der Jahreskosten eines Holztransport-LKW ausmacht, sind hiermit außerdem enorme wirtschaftliche Einsparpotenziale verbunden.

Elektronische Systeme, die den Kraftstoffverbrauch senken können, sind:

- Automatische Gangermittlungssysteme: unterstützen die Steuerung der Schaltvorgänge in einem optimalen Drehzahlbereich.
- Reifendruckkontrollsysteme: überwachen den Reifendruck und können zur verlängerten Haltbarkeit des Reifens (+ 10 % der Nutzungsdauer) sowie zu einem verringerten Kraftstoffverbrauch beitragen (- 1,0 bis 1,5 %).
- CTI-Systeme (Central Tire Inflation): machen den Reifendruck variabel gestaltbar (geringerer Luftdruck auf Waldwegen, optimaler Luftdruck auf Straßen), sind aber – noch – nicht wirtschaftlich, wenn ausschließlich die fahrzeugbezogenen Vorteile und nicht die positiven Auswirkungen auf verringerte Waldwegeabnutzung bewertet werden.



*Kurzholzfahrzeug mit Aluminiumrungen*



## 2.2

### Emissionsreduktion durch innerbetriebliche Maßnahmen und Kooperationen

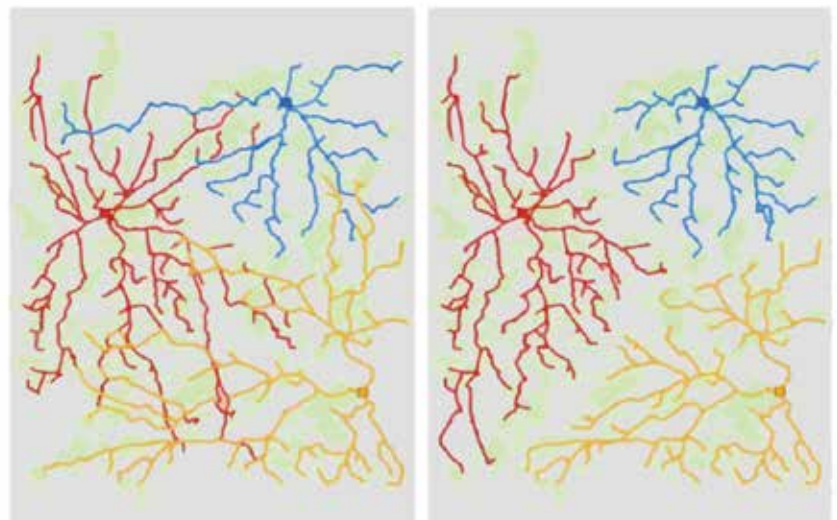
#### Innovations- und Optimierungspotenziale in der Logistikkette „vom Wald zum Werk“

##### **Empfehlung der AGR an Unternehmen und Branchenvertreter:**

Logistikoptimierung lohnt sich im eigenen Betrieb und in Kooperation mit Branchenpartnern: Transportstrecken können um 6 bis 20 % verringert werden. Das Erreichen des Maximalwertes erfordert allerdings logistische Steuerungsmöglichkeiten, die vollständig nicht in der Praxis realisiert werden können. Pragmatische Optimierungen können Strecken- und Treibhausgasreduzierungen von 6 bis 15 % bewirken.

Innovations- und Optimierungspotenziale innerhalb der Logistikkette zeigen auf, wo, wie und bei wem Fahrstrecken und Aufwände verringert und damit auch Treibhausgasemissionen reduziert werden können. An der Professur für forstliche Verfahrenstechnik der Universität Freiburg wurden einige Potenziale untersucht.

Praxisbeispiele und Literaturlauswertungen belegen, dass durch brancheninterne Kooperationen zwischen Speditionsunternehmen, Waldbesitz und / oder Holzindustrie grundsätzlich Einsparungen der Fahrstrecken je nach beteiligten Akteuren, zwischen 6 bis max. 20 % (theoretisches Optimum) in der Logistikkette Forst-Holz realisiert werden können. Kooperationen führen zu kürzeren Transportstrecken durch eine optimierte zentrale Distribution sowie zu zusätzlichen Rückfrachten. Voraussetzung für Kooperationen zwischen Unternehmen sind gleichgerichtete strategische Absichten und gegenseitiges Vertrauen. In einer zentral organisierten Versorgungskette werden alle Beschaffungs-, Produktions- und Distributionsentscheidungen von einer Stelle aus gebündelt getroffen. Dabei können mit Hilfe von Optimierungsmodellen auf Basis von linearer Programmierung Transportentfernungen minimiert werden.



Distribution ohne (links) und mit Kooperation (rechts)  
(Quelle: Smaltschinski et al.; 2013)



## Kooperationsmodelle für Holztransporteure

Folgende Kooperationsmodelle sind für Spediteure zu empfehlen:

- **„Geschlossene Kooperation“:** hier nimmt eine begrenzte Anzahl an Spediteuren teil, die die Möglichkeit haben, untereinander Transportaufträge zu tauschen. Hierzu muss eine Tauschordnung festgelegt werden, die Regeln zu Tauschprinzipien, Arbeitsqualität und Haftung bestimmt. Das Modell ist geeignet für eine regionale Anwendung mit einem begrenzten gemeinsamen Kundenstamm.
- **„Generalunternehmer“:** hier schließen sich mehrere Spediteure einer Region zu einer Genossenschaft o. ä. zusammen. Sie wählen einen Vertreter, der – nach den im Kooperationsvertrag geschlossenen Regeln – Aufgaben wie die zentrale Disposition, die Organisation der Tourenplanung und die Koordination übernimmt.
- **„Externer Logistikdienstleister“:** in diesem Modell beschäftigt eine Gruppe von Spediteuren einen unabhängigen Logistikdienstleister, der die komplette Transportplanung übernimmt. Auch hier legt ein Kooperationsvertrag alle notwendigen Regeln fest.

Alle Modellansätze zielen auf dieselben Einsparpotenziale ab: Kürzung der Transportwege (vgl. Abbildung 4) und Reduktion der LKW-Leerfahrten von derzeit etwa 40 %, durch bessere Anschluss Tourenplanung. Kooperationen unter Speditionen bieten also ein beträchtliches Optimierungspotenzial, das in der Praxis, überwiegend aufgrund kleinteiliger Strukturen, fehlendem Vertrauen und der unzureichenden Branchenorganisation des Holztransportgewerbes, insgesamt nicht realisiert wird.

## Optimierung der Logistikkette durch innerbetriebliche Kooperation seitens der Forstwirtschaft

Bezüglich der Logistiko Optimierung seitens der Forstwirtschaft lohnt sicher der Blick nach Bayern: Mit der Reorganisation der Bayerischen Staatsforsten (BaySF) im Jahr 2005 wurde die strategische Entscheidung getroffen, den Großteil der Erntemenge zentral zu vermarkten und den Rest regional. Diese Entscheidung führte zu einer Zusammenarbeit der 40 Forstbetriebe, mit einer zentralisierten Steuerung und Optimierung des überregionalen Marketings durch die neu gegründete Inhouse-Logistik-Abteilung. Durch die optimierte Distribution wurde eine Streckenreduktion von 12 % erzielt, zusätzlich wurden die Leerfahrten um 7 % bis max. 12 % (bei Dreiecksverkehr) reduziert. Daraus resultieren zusammen genommen Treibhausgasreduktionen von 16, bzw. 19 %.

Allerdings sind die Voraussetzungen für zentrale logistische Koordination großer Forstbetriebe in Deutschland nicht einheitlich. Kleinteilige Waldbesitzerstrukturen erschweren in vielen Bundesländern zentralisierte forstliche Logistiksteuerungen.

## Optimierung durch die Holzindustrie

Am Ende der Versorgungskette „Rundholz“ stehen die holzverarbeitenden Industrien und auch hier gibt es noch Optimierungs- und Innovationspotenzial, das nicht ausgeschöpft wird. Traditionell ist es meist der Holzkäufer, der für den Abtransport des Holzes aus dem Wald verantwortlich ist und deshalb die Logistik leistet. Der starke Wettbewerb zwischen den Marktteilnehmern auf Industrieseite und die Konkurrenz bei der Rohstoffversorgung sind häufig starke Hemmnisse, Optimierungspotenziale durch Kooperation zu heben: Zum Beispiel können Betriebe, die nicht konkurrierende Produkte wie Laub- und Nadelholz verarbeiten, bei der Logistiksteuerung kooperieren. Insgesamt ließen sich in einem Praxisprojekt so Einsparpotenziale von ca. 6 % ermitteln.

# 2.3

## Emissionsreduktion im Holztransport durch ordnungspolitische Maßnahmen

### Empfehlung der AGR an die Politik:

Eine Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichtes von 40 t auf 44 t hätte, im Vergleich zu betrachteten Gewichtserhöhungen auf 46 bzw. 53 t, die relativ größte Reduktion an Treibhausgasemissionen zur Folge: 2,1 Mio. Liter Kraftstoff könnten jährlich eingespart werden (entspricht 6.346 t CO<sub>2</sub>e). Auch die Effekte für Holztransporteure im europäischen Wettbewerb wären positiv.

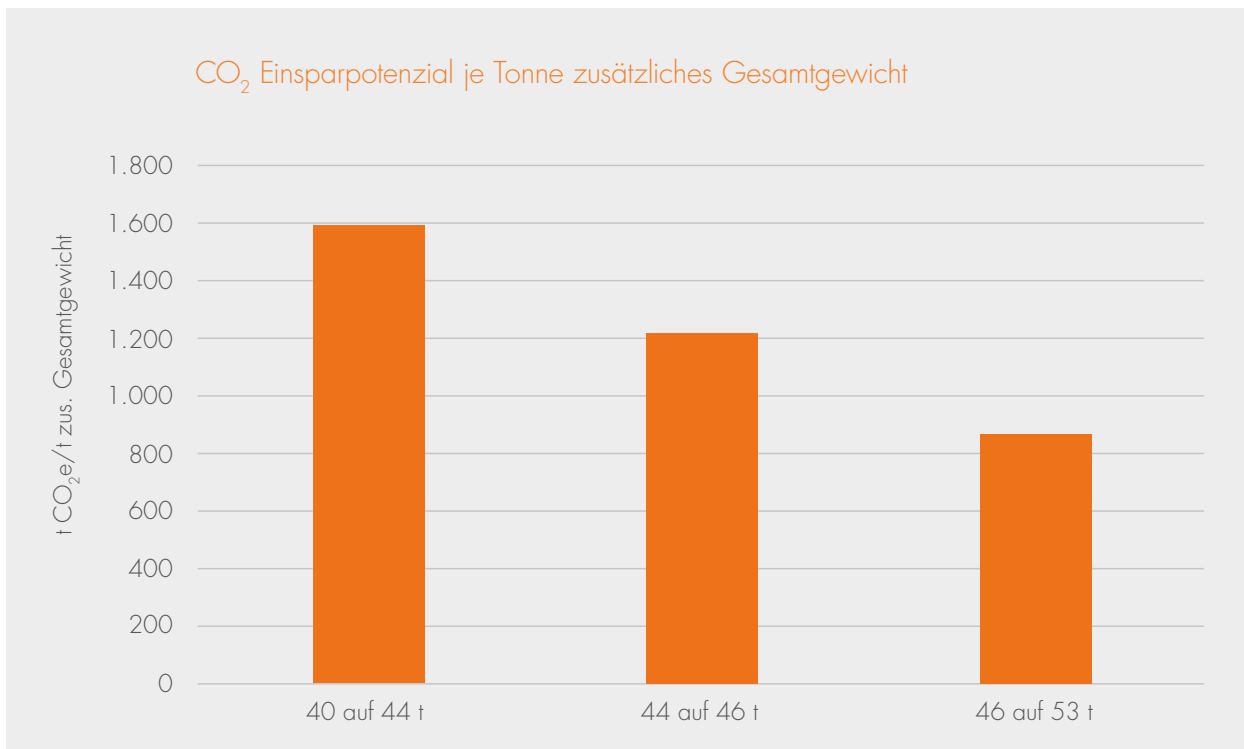
Die Ausstattung von Rundholztransportfahrzeugen ist gekennzeichnet durch zwei oder drei Antriebsachsen, den Kranaufbau für die Holzbe- und -entladung und Zwillingbereifung auf sämtlichen Achsen außer der Lenkachse (im Vergleich dazu haben Glieder- oder Sattelzüge eine Antriebsachse und überwiegend Einfachbereifung). Folge dieser technischen Konfiguration ist z. B., dass der Kontaktflächendruck von Holzfahrzeugen auf Straßen wesentlich geringer ist als bei Standard-LKW: 53 t Gesamtgewicht eines Holz-LKWs erzeugen den gleichen Kontaktflächendruck wie ein Standard-LKW mit 40 t Gesamtgewicht.

Eine einfache ordnungspolitische Maßnahme zur Optimierung der Holzlogistik, verbunden mit den bereits erwähnten Vorteilen, ist die Anhebung des zulässigen Gesamtgewichts (zGG) für Rundholztransporte. Das zGG liegt in Deutschland mit 40 t europaweit auf dem letzten Platz. In Schweden und Finnland sind, bei anderen Strukturvoraussetzungen, bis zu 90 t möglich. Darf mehr Gewicht geladen werden, erhöht dies automatisch die Effizienz des Transports insgesamt. Wird das zGG für Holztransportfahrzeuge erhöht, ergeben sich deshalb erhebliche Potenziale für die Einsparung von Treibhausgasemissionen: Die Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts um 10 % auf 44 t bewirkt eine Zunahme der Ladungsmenge um 20 % (Ladungsgewicht steigt von 20 auf 24 t). Der überproportionale Zuladungseffekt von 20 % wird durch den Mehrverbrauch des Fahrzeugs durch das höhere zu transportierende Gewicht um 5 % geschmälert. Daraus folgt: 2,1 Mio. Liter Kraftstoff könnten jährlich beim Rundholztransport in Baden-Württemberg eingespart werden. Weitere Reduktionspotenziale durch unterschiedlich starke Erhöhungen des zGG zeigt diese Tabelle:

*Reduktion des Kraftstoffverbrauchs durch Erhöhung des zGG.*

Erhöhung des zGG von aktuell 40 t (%)	Erhöhtes zGG (t)	Reduktion Kraftstoffverbrauch (%)
10 %	44 t	15%
15 %	46 t	16 %
33 %	53 t	28 %

Die Treibhausgasemissionen sinken proportional zum Kraftstoffverbrauch, den relativ größten Effekt hat die geringste Erhöhung des zGG. Wie beim Kraftstoffverbrauch ergeben sich die größten Einsparungen bei einer Erhöhung des zGG von 40 auf 44 t. Eine schrittweise Erhöhung des zGG zeigt abnehmende Einsparpotenziale je t zusätzliches Ladungsgewicht:



Schrittweise erhöhtes zGG (t)	Einsparung Treibhausgasemissionen (t CO <sub>2</sub> e)	Einsparpotenzial je Tonne zusätzliches Gesamtgewicht (t CO <sub>2</sub> e/t zGG)
von 40 auf 44 t	6.346	1.587
von 44 auf 46 t	2.441	1.221
von 46 auf 53 t	6.213	0.888

Einsparpotenzial t CO<sub>2</sub>e (Quelle: Unique).

# 3

## Effekte ordnungspolitischer Maßnahmen

---

Es wurde bereits dargelegt, wie eine ordnungspolitische Maßnahme, nämlich die Erhöhung des zGG, die Treibhausgasemissionen in der Holzlogistikkette deutlich verringern könnte. Welche Effekte die Veränderung der Holztransporte für die Verkehrsinfrastruktur einerseits und die Wettbewerbssituation von Spediteuren andererseits haben kann, wird folgend zusammengefasst.



## Effekte ordnungspolitischer Maßnahmen auf Verkehrsinfrastruktur

# 3.1

Dem hohen Einsparpotenzial für Treibhausgase durch höhere zulässige Transportgewichte stehen verschiedene Vorbehalte entgegen. In erster Linie wird dabei die höhere Belastung der Infrastruktur genannt. Das Projekt „Optimierung der Holzlogistik“ hat deshalb verschiedene Simulationen durchführen lassen, um die Effekte höherer Gewichte besser abschätzen zu können.

Die Ergebnisse sehen Sie in der folgenden Übersicht (eine ausführliche Darstellung befindet sich im Gesamtbericht).

### Empfehlung der AGR an die Politik:

Die Belastung von Infrastruktur durch den LKW Transport ist ein komplexer Vorgang mit vielen Faktoren. Eine differenzierte Betrachtung von Belastungen und Kompensationsmaßnahmen zeigt ungenutzte Potenziale und mögliche verkehrspolitische Kompromisse auf.

### Effekte durch Erhöhung des zGG auf die Verkehrsinfrastruktur

Infrastrukturbereich	Erläuterung	Fazit
Straßen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die größere Reifenaufstandsfläche von Holztransportfahrzeugen (Zwillingsbereifung) belastet dünne Asphaltdecken um 84 %, mittlere um 60 % weniger als Einzelreifen von Standard-LKW.</li> <li>■ Die Spurrinnenbildung ist ebenfalls um 60 % reduziert.</li> <li>■ Einfach bereifte LKW dürfen im kombinierten Verkehr heute schon mit 44 t zGG fahren. Die dabei entstehende Straßenbelastung ist dabei größer als die durch einen Holztransporter mit 46 t.</li> <li>■ Lediglich auf den 2 % am stärksten durch Holztransporte genutzten Landstraßen ergaben sich erkennbare zusätzliche Belastungen durch höhere Gewichtsszenarien: Auf gewöhnlichen Landstraßen steigt die Straßenermüdung bei einer Erhöhung des zGG auf 44 t um 1,9 %, bei 46 t um 3,6 %.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Holztransport-LKW belasten Straßen bei gleichem Gewicht deutlich geringer als Standard-LKW.</li> <li>■ Die Belastung durch Holztransporter mit erhöhtem zGG von 46 t ist deutlich geringer als Belastungen durch einzelbereifte LKW mit 40 t und den im kombinierten Verkehr schon erlaubten 44 t.</li> <li>■ Nur ein geringer Anteil der Straßen wäre überhaupt betroffen. Eine Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts für alle Holztransporte auf 46 t scheint vertretbar.</li> </ul>



Infrastrukturbereich	Erläuterung	Fazit
Brücken	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Langholztransporter belasten durch ihre großen Achsenabstände die Brücken weniger als Kurzholztransporter.</li> <li>■ Im Mittel- oder Langstreckenverkehr gab es bei keinen Gewichtsszenarien Überschreitungen der Lastmodelle.</li> <li>■ Im Kurzstreckenverkehr ist die Mehrbelastung von Brücken vor allem abhängig von der Konstruktion des Brückenmodells. Deutliche Mehrbelastungen lassen sich hier im 53 t Szenario beobachten.</li> <li>■ Für die drei häufigsten untersuchten Brückentypen ergeben die höheren Gesamtgewichte eine Mehrbelastung von 0,6 % – 1,7 % für die Szenarien 44 t und 46 t. Seltener Brückentypen sind hingegen z. T. anfälliger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ein System höherer zGG muss den spezifischen Brückentypen und den verschiedenen Belastungen durch Kurz- und Langholz-LKW gerecht werden.</li> <li>■ Ein 44 t Modell kann ohne Einschränkungen empfohlen werden.</li> <li>■ Bei 46 t und 53 t ist es zumindest für den Kurzholztransporter notwendig, bestimmte anfällige Brückentypen von der Befahrung auszuschließen.</li> <li>■ Langholztransporter überschreiten die maßgeblichen Lastmodelle bis 46 t in keinem einzigen Fall.</li> </ul>
Waldwege	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (Anmerkung zur Untersuchung: die Stichprobe der untersuchten Waldwege ist nicht repräsentativ für ganz Baden-Württemberg, da sie ausschließlich im Staatswald erhoben wurde)</li> <li>■ Die Berechnungen und Simulationen zeigen, dass der Ausbau von Hauptwegen für höhere Gesamtgewichte nur geringfügig höhere Kosten verursacht als der Ausbau nach den heute gängigen Richtlinien.</li> <li>■ Bei aktuell ausreichend dimensionierten Wegen kostet das zusätzliche Aufbringen einer Tragschicht für die verschiedenen Auflastungen (44 t, 46 t, 53 t) ca. 18 €/Meter Waldweg. Muss hingegen die Tragfähigkeit für 40 t erst (wieder-)hergestellt werden, dann betragen diese Kosten 39 €/Meter und lediglich zusätzliche 2 bis 4 €/Meter für die Herstellung von Tragfähigkeiten von 44 t bis 53 t. Dazu muss die Norm-Tragschichtstärke (für 40 t) um 2 – 6 cm vergrößert werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Höhere Gesamtgewichte erfordern höhere Tragschichtstärken.</li> <li>■ Bei Wiederinstandsetzung von Waldwegen ist der Ausbau für höhere Gesamtgewichte wirtschaftlich empfehlenswert.</li> </ul>

## Effekte ordnungspolitischer Maßnahmen auf Wettbewerbsfaktoren im Holztransportgewerbe

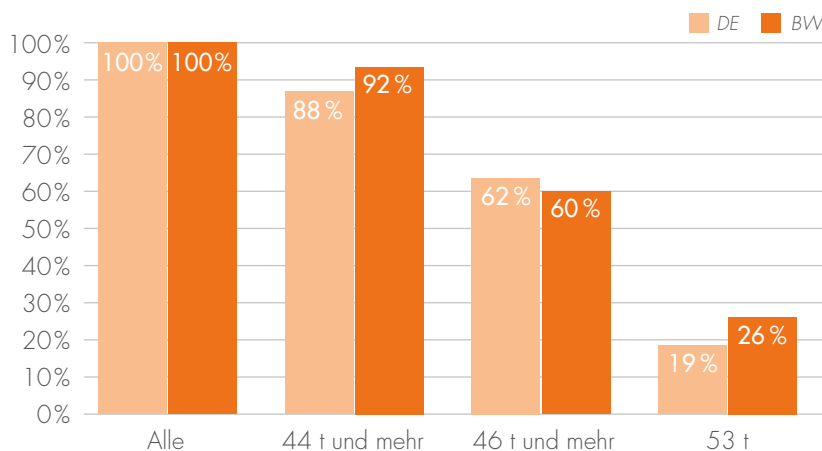
# 3.2

Seit 15 Jahren wird die wirtschaftliche Situation der Rundholztransporteure in Deutschland als kritisch eingestuft. Steigende Transportradien, stagnierende Transportpreise sowie spürbarer Nachwuchsmangel verschärfen diese kritische Situation zunehmend. Gleichzeitig sind die Rundholztransporteure ein unverzichtbares Bindeglied zwischen dem Wald und der ersten Verarbeitungsstufe (Sägewerke, Holzwerkstoff- und Papierindustrie). Zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Holzspediteure wurden in dem Projekt Wettbewerbsfaktoren im nationalen Holztransportgewerbe identifiziert und deren Beeinflussbarkeit bewertet. Der Erhöhung des zGG von Holztransporten kommt dabei eine große Bedeutung zu.

Durch die höhere Zuladung würden sich die Transportkosten aufgrund von Zeit- und Kraftstoffersparnissen deutlich verringern. Hinzu kommt, dass heute bereits viele Fahrzeuge, trotz des aktuell zulässigen Höchstgesamtgewichtes von 40 t, technisch auch höhere Gewichte fahren könnten. Dies liegt zum einen an der Exportausrichtung vieler Fahrzeughersteller, die ihre baugleichen Fahrzeuge auch in Länder exportieren, in denen höhere Gewichte gefahren werden dürfen. Zum anderen an den gelegentlich anfallenden zeitlich befristeten Sondergenehmigungen zum Abtransport von großen Holzmengen, die nach Stürmen anfallen.

### Empfehlung der AGR an die Politik:

Verbesserung der Zukunftsfähigkeit der Holztransporteure sowie die Senkung der Transportkostenbelastung der deutschen Holzindustrie im internationalen Vergleich, sind potenzielle positive Effekte der ordnungspolitischen Maßnahme Erhöhung des zGG.



Prozentuale Verteilung der technisch möglichen Gesamtgewichte, DE und BW (Quelle: AGR 2015)

Eine Umfrage der Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher unter rund 140 Speditionunternehmen mit insgesamt 850 Holztransport-LKW hat ergeben: In Deutschland sind 88 % der Rundholztransportfahrzeuge in der Lage, Gewichte bis zu 44 t zu fahren, 62 % können Gesamtgewichte von bis zu 46 t transportieren.

# 4

## Fazit

### LKW ist nicht gleich LKW!

Rundholz-LKW unterscheiden sich in wesentlichen technischen Details vom Standard-Lkw. Diese führen zu teils geringeren Belastungen für die Verkehrsinfrastruktur.



*Höhere Aufstandsflächen von Zwillingsreifen sorgen für mehr Halt auf dem Waldweg und bessere Gewichtsverteilung auf die Straßen.*

Es gibt drei grundsätzliche Strategien zur Optimierung innerhalb der Holzlogistik: Die Optimierung der Streckenführung, technische Verbesserungen zur Kraftstoffersparnis und die Erhöhung des Ladungsgewichts. Alle drei Strategien zeigen aus Sicht der AGR vielversprechende Potenziale auf.

Zur **Optimierung der Fahrtrouten** stehen verschiedene technische Lösungen zur Verfügung. Beispiele für deren erfolgreiche Anwendung und geeignete Kooperationsmodelle sind in der Praxis bereits zu finden. Durch die Fahrstreckenersparnis bei einer routenoptimierten Distribution können 6 bis 12 % der Treibhausgasemissionen eingespart werden. Eine erfolgreiche flächige Umsetzung scheidet bislang noch an den Strukturen der Branche, mangelnder Kooperationsbereitschaft der Akteure und der oft fehlenden Vertrauensbasis.

Durch **technische Maßnahmen** können eine Erhöhung des Ladungsgewichts und die direkte Einsparung von Kraftstoff erreicht werden. Technische Maßnahmen können als einzige der betrachteten Handlungsoptionen direkt von Betrieben umgesetzt werden, sind aber mit Investitionskosten verbunden. Sowohl die Erhöhung des möglichen Ladungsgewichts durch Reduktion des Fahrzeuggewichts mit Leichtbauteilen, als auch die Anpassung der Motorgröße („Rightsizing“) und der Einsatz elektronischer Assistenzsysteme zur Kraftstoffersparnis, sind aber wirtschaftlich kalkulierbar und daher wenig risikobehaftet. Durch Informationen zu Instandhaltungskosten und Lebensdauer der Materialien und Systeme könnte die Bereitschaft zu derartigen technischen Lösungen gesteigert werden.

Die **Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichts (zGG)** wirkt sich nachweislich positiv auf den Kraftstoffverbrauch und die Treibhausgasemissionen aus. Eine Erhöhung des zGG um 10 % auf 44 t ermöglicht z.B. die Einsparung von 6.346 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr (entspricht etwa 15 %). Dies ist eine ordnungspolitische Maßnahme und insofern nicht durch Betriebe direkt umsetzbar. Dafür verfügt bereits heute ein Großteil der Unternehmen über die technischen Voraussetzungen für höhere zGG. Untersuchungen der Auswirkungen höherer zGG auf die Verkehrsinfrastruktur zeigten, dass Straßen, Brücken und Waldwege nur in Ausnahme- und Extremfällen beeinträchtigt würden und, dass dieses ohnehin geringe Risiko durch Verkehrsleitsysteme (z.B. NavLog) minimiert werden könnte.

---

Insbesondere fiel auf, dass Holztransporte, selbst mit höherem zGG, aufgrund ihres typischen Aufbaus, weniger Belastung auf Straßenbeläge ausüben als Standard-LKW mit gleichen und sogar geringeren Gewichten.

Die Treibhausgasbilanz der Forst- und Holzbranche wird durch den Holztransport vom Wald zum Werk deutlich beeinflusst. Die Verminderung der transportbedingten Emissionen steht dabei in direktem Zusammenhang mit der Reduktion des Kraftstoffbedarfs pro transportiertem m<sup>3</sup> Holz. Daher hat eine positive Klimawirkung, auch gleichzeitig eine Reihe weitere, in erster Linie wirtschaftliche, positive Effekte für die Branche im Allgemeinen und die Holztransporteure im Speziellen.

#### **Zusammenfassung:**

Es zeigt sich, dass die Erhöhung des zGG als politische Maßnahme weder betrieblich, noch volkswirtschaftlich gravierende Defizite durch hohen zusätzlichen Investitionsbedarf oder Infrastrukturschäden verursachen würde.

**Eine Erhöhung des zGG würde aber eine deutliche Kraftstoffeinsparung zur Folge haben und sich insgesamt nicht nur äußerst positiv auf die Treibhausgasbilanz der Forst- und Holzbranche auswirken, sondern außerdem die Wettbewerbsfähigkeit der Holztransporteure im internationalen Vergleich deutlich verbessern. Den relativ stärksten Effekt hätte dabei die geringste Erhöhung des zGG von 40 t auf 44 t.**





## Impressum

Das Forschungsprojekt HoLoBaWü, das die wissenschaftlichen Grundlagen für die hier ausgesprochenen Empfehlungen liefert, wurde 2014 und 2015 mit Mitteln des Landwirtschaftsministeriums Baden-Württemberg, des europäischen Strukturfonds EFRE sowie von Holzindustrie und Forstwirtschaft realisiert.

Es umfasste folgende Teilbereiche:

- Projektkoordination, Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e.V. (AGR)
- Untersuchung der Einsparpotenziale verkehrsbedingter Treibhausgasemissionen, Bearbeitung: UNIQUE forestry and land use GmbH
- Darstellung der für das Holztransportgewerbe relevanten Wettbewerbsfaktoren, Bearbeitung: UNIQUE forestry and land use GmbH
- Umfrage zur wirtschaftlichen Situation des Holztransportgewerbes, Bearbeitung: Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e.V. (AGR)
- Forschungsanalyse zu Innovationspotenzialen in der Holz-Logistikkette,  
Bearbeitung: Professur für Forstliche Verfahrenstechnik der Albert-Ludwigs Universität Freiburg
- Analyse der Optimierungspotenziale bei Fahrzeugtechnik von Holztransportfahrzeugen,  
Bearbeitung: Institut für Fahrzeugsystemtechnik des Karlsruhe Instituts für Technologie (KIT)
- Simulationsrechnung für Straßenbelastung durch Holztransport,  
Bearbeitung: Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Lehrstuhl für Straßenplanung und Straßenbau der Universität Stuttgart
- Simulationsrechnung von Brückenbelastungen durch Holztransport,  
Bearbeitung: Institut für Bauingenieurwesen, Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren – Stahlbau der Technischen Universität Berlin
- Analyse der Belastung von Waldwegen durch Holztransport, Bearbeitung: Professur für Forstliche Verfahrenstechnik der Albert-Ludwigs Universität Freiburg und Forstliche Versuchsanstalt Freiburg (FVA)
- Prüfung der Umsetzung praktischer Erkenntnisse im Feldversuch, Bearbeitung B. Keck GmbH

### Die AGR bedankt sich bei den Sponsoren des Projektes „Optimierung der Holzlogistik in Baden-Württemberg“

Pollmeier Massivholz GmbH & Co. KG

Karl Nied GmbH

Ilim Timer Bavaria GmbH

Dölker Holzwerke GmbH & Co. KG

Holzindustrie Templin GmbH

UPM GmbH

Erich Hagenah Sägewerk

Sägewerk Poschenrieder GmbH & Co. KG

BAHO GmbH Sägewerk

Schnablinger GmbH

EGGER Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG

Herrmann Keller GmbH

Lenzing AG

claus rodenberg waldkontor GmbH

Unternehmensgruppe Fürst von Hohenzollern

Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH

Bayerische Staatsforsten

Thüringen Forst

Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e.V.

Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e.V. (AGR)

Dorotheenstraße 54

10117 Berlin

Tel: +49 30 7202043884

Fax: +49 30 37719457

E-Mail: [info@rohholzverbraucher.de](mailto:info@rohholzverbraucher.de)

Web: [www.rohholzverbraucher.de](http://www.rohholzverbraucher.de)

[www.holzproklima.de](http://www.holzproklima.de)

Twitter: [agr\\_berlin](https://twitter.com/agr_berlin)