

# **UNTERSUCHUNG DER INNOVATIONSPOTENTIALE FÜR GEBROCHENE VERKEHRE IN DER HOLZTRANSPORTLOGISTIK**

– Holztransporte auf der Schiene in Bayern

## **PROJEKTPARTNER:**



Hochschule Rosenheim  
University of Applied Sciences



Gefördert durch  
Bayerisches Staatsministerium des  
Innern, für Bau und Verkehr

# **SACHBERICHT ZUM PROJEKT**

## **UNTERSUCHUNG DER INNOVATIONSPOTENTIALE FÜR GEBROCHENE VERKEHRE IN DER HOLZTRANSPORTLOGISTIK**

### **HOLZTRANSPORTE AUF DER SCHIENE IN BAYERN**

Hr. Wolfgang Inniger

Hr. Philipp Sieber

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, IML in Prien am Chiemsee.

Projektnummer: 340880

Projektlaufzeit: 01. November 2015 – 31.Juli 2016

Projektpartner:

**WASP-Logistik GmbH**

Florian Lange

Ursula Fendel

**Hochschule für angewandte Wissenschaften Fachhochschule Rosenheim**

Prof. Dr.-Ing. Matthias Zscheile, Fakultät für Holztechnik und Bau

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schugmann, Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Veronika Auer M.Eng., Abteilung Forschung und Entwicklung

Gefördert durch:

Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr

# Inhalt

Inhalt

---

<b>1 ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>2 AP 1: ANALYSE DES ROHSTOFFFLUSSES UND DER HOLZLOGISTISCHEN PROZESSE ALS BASIS DER POTENTIALIDENTIFIKATION FÜR HOLZTRANSPORTE AUF DER SCHIENE IN BAYERN.....</b>	
2.1    Definition der Systemgrenzen .....	6
2.2    Untersuchung der Besonderheiten der Holztransportlogistik.....	6
2.3    Analyse der Quell-Zielverbindungen unter Berücksichtigung der relevanten Verkehrsträger in Bayern .....	7
2.3.1    Identifikation der Quellen .....	7
2.3.2    Beschreibung der Schnittstelle Straße – Schiene .....	8
2.3.3    Festlegung der relevanten Transportrouten je Verkehrsträger.....	9
2.3.4    Klassifizierung der bayerischen Quell-Ziel-Verbindungen.....	9
2.4    Holztransportszenarien Wald – Werk (Makroebene) .....	10
2.5    Schwachstellenanalyse der Verlagerung von Holztransporten auf die Schiene in Bayern	11
2.6    Berechnung des Modalsplits in Bayern.....	12
2.7    Zusammenfassung der Ergebnisse aus AP 1.....	13
<b>3 AP 2: IDENTIFIKATION VON POTENTIALEN ZUR TRANSPORTOPTIMIERUNG MIT DER STÄRKEREN EINBINDUNG DES VERKEHRSTRÄGERS SCHIENE DURCH AKTIVEN PRAXISBEZUG ....</b>	
3.1    Ermittlung der wichtigsten Herausforderungen.....	14
3.1.1    Politische & Wirtschaftliche Rahmenbedingungen.....	15
3.1.2    Kosten für Umschläge und den Schienentransport.....	16
3.1.3    Service bei der Schienentransportabwicklung .....	16
3.1.4    Flexibilität des Verkehrsträgers Schiene gegenüber der Straße .....	16
3.1.5    Infrastruktur .....	17
3.1.6    Informations- und Kommunikationstechnologien .....	17
3.2    Bewertung der Herausforderungen.....	17
3.3    Diskussion möglicher zukünftiger Handlungsfelder.....	19
3.4    Zusammenfassung der Ergebnisse aus AP 2 .....	19
<b>4 AP 3: EMPFEHLUNG ZUR POTENTIALFREISETZUNG MITTELS INNOVATIVER IUK-TECHNOLOGIEN; ADAPTIVER TRANSPORTKONZEPTE UND ORGANISATORISCHER NEUGESTALTUNG .....</b>	
4.1    Beschreibung der Handlungsempfehlungen .....	21
4.1.1    Kooperative Vernetzung.....	21
4.1.2    Standardisierte intermodale Ladungsträger .....	22
4.1.3    Standortspezifische Güterkonsolidierung Schiene & 4. Langfristige Mengenplanung je Gleisanschluss .....	23
4.1.4    Ortung und Monitoring der Wagen.....	24
4.1.5    Verknüpfung von Gleisanschlussinformationen mit logistischer Planungssoftware	
25	
4.1.6    Onlinesoftware Transportkostenvergleich Straße und Schiene .....	25

	Inhalt
4.1.7 Mautvergünstigungen im Vor- und Nachlauf im gebrochenen Holztransport, Erhöhung des zGG im gebrochenen Holztransport von 40 t auf 44 t und gesetzliche Vorgaben zu Wartung und Zertifizierung, etc.	25
<b>4.2 Bewertung der Handlungsempfehlungen</b>	<b>25</b>
<b>5 AP 4: EINBINDUNG DER AKTEURE AUS DER PRAXIS ZUR VALIDIERUNG DER UNTERSUCHTEN POTENTIALE UND OPTIMIERUNGSEMPFEHLUNGEN</b>	<b>27</b>
5.1 Ausgewählte Unternehmen der Praxis	27
5.2 Workshop 1 „Potentialidentifizierung“	30
5.3 Workshop 2 „Potentialvalidierung“	31
<b>6 ERGEBNISVERWERTUNG</b>	<b>32</b>

# 1 Zusammenfassung

Das Projekt „Untersuchung der Innovationspotentiale für gebrochene Verkehre in der Holztransportlogistik – Holztransporte auf der Schiene in Bayern“ verfolgte das Ziel, Nutzungs- und Optimierungspotentiale in der Holzlogistik vor dem Hintergrund des gebrochenen Holztransports zu prüfen und zu untersuchen. Insbesondere Potentiale, die durch Innovationen geschaffen werden. Zusammengefasst setzte sich die Studie folgende Ziele:

- Erfassung und Beurteilung von Nutzungs- und Optimierungspotentialen im Holztransport vor dem Hintergrund des gebrochenen Verkehrs
- Prüfung, wie innovative IuK-Technologien und Transportkonzepte die wirtschaftliche Nutzung des Holztransports vor dem Hintergrund des multimodalen Verkehrs steigern können
- Erarbeiten einer Handlungsempfehlung für den Auftraggeber, zur stärkeren Nutzung des Verkehrsträgers Schiene im Holztransport

Zur Umsetzung der Ziele der Studie untergliederte sich das Projekt in verschiedene Arbeitspakete, die wie in Abbildung 1 visualisiert, auf die Projektpartner aufgeteilt wurden.

AP	Projektplan	Projektpartner - Zuordnung		
		IML	WASP	HSRO
1	Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern			X
2	Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug	X		
3	Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung	X	O	
4	Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen	O	X	O
5	Projektmanagement und Inhaltliche Koordination	X	O	

Abbildung 1: Aufteilung der Arbeiten und Zuständigkeiten je Projektpartner und Arbeitspaket

Das Ergebnis des Projekts ist aus durchgeföhrten Forschungs- und Entwicklungsprojekten abgeleitete und von den Akteuren der Holzlogistikkette validierte und bewertete Handlungsempfehlungen, um den gebrochenen Holztransport zukünftig zu stärken. Der vorliegende Bericht beschreibt die Vorgehensweise und die Ergebnisse des Projekts und erläutert, wie die identifizierten Handlungsempfehlungen mit konkreten Maßnahmen umgesetzt werden können.

## **2 AP 1: Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern**

AP 1: Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern

---

Der Projektpartner Hochschule für angewandte Wissenschaften Fachhochschule Rosenheim verantwortete die Arbeiten und Ergebnisse des AP 1 „Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern“.

### **2.1 Definition der Systemgrenzen**

Prinzipiell hebt sich der Holztransport deutlich von anderen Gütertransporten ab. Je nach Wertschöpfungsstufe unterscheiden sich Produktgruppen und Transportspezifika. So wurden im Konsortium die Systemgrenzen für die vorliegende Studie auf die Bereiche Rohholz- und Rundholzsortimente, mit dem Fokus Säge- und Industrieholz, sowie Hackschnitzel und Schnittholzsortimente definiert. Die Grenzen schließen mit dem Roh- und Rundholz einen Rohstoff mit dem Erzeugnis Schnittholz der ersten Wertschöpfungsstufe und durch die Hackschnitzel einen Stellvertreter für Sägenebenprodukte und der Verbindung von 1. und 2. Wertschöpfungsstufe ein. Weiter verarbeitete Erzeugnisse und Produktgruppen wie Bauprodukte, Zellstoff, Innenausbauprodukte, Schreinerware, etc. sind aufgrund ihrer gegebenen Straßentransportaffinität nicht Bestandteile der weiteren Betrachtungen.

### **2.2 Untersuchung der Besonderheiten der Holztransportlogistik**

Zum Transport von Rundholz und Hackschnitzeln werden spezialisierte Transportmittel eingesetzt. Die Beladung mit alternativen Gütern ist dabei nur sehr begrenzt möglich, woraus sich ein hoher Leerfahrtenanteil ergibt. Bis dato gibt es keine Container oder andere Transportbehältnisse für Rundholz, welche sowohl für den Straßen- als auch den Schienentransport geeignet sind: Die Umsetzung der Vorteile von einem höheren zulässigen Gesamtgewicht im kombinierten Verkehr ist für den Rundholztransport nicht möglich. Beim Hackschnitzeltransport ist die Nutzung des Vorteils nicht nötig. Einerseits gibt es KV-geeignete Container. Andererseits handelt es sich bei Hackschnitzel als Sägenebenprodukte um volumenrestriktive Transporte. So muss der Umschlag bei Rundholz, egal ob mit oder ohne Verkehrsträgerwechsel, stets per Kran oder Radlader erfolgen. Bestehende Verladeterminals können nur dann genutzt werden, wenn sie über eine Freiladestraße oder einen Kran mit entsprechendem Zangengreifer verfügen. Daraus folgt, dass sowohl der direkte als auch der gebrochene Transport von Holz ein Spezialtransport ist.

## 2.3 Analyse der Quell-Zielverbindungen unter Berücksichtigung der relevanten Verkehrsträger in Bayern

### 2.3.1 Identifikation der Quellen

Bayerns Waldfäche beträgt 2,6 Millionen ha und damit 36,9% der Gesamtfläche des Freistaats. Bayern verfügt über die größte Waldfäche (absolut) aller Bundesländer. Im Vergleich zur Bundeswaldinventur 2 hat sich die Waldfäche in Bayern praktisch nicht verändert. Der Holzeinschlag in Bayern setzte sich 2012 aus 80% Nadelholz und 20% Laubholz zusammen.<sup>1</sup> Die Holzimporte Bayerns, welche hauptsächlich aus der Tschechischen Republik und Österreich bezogen werden, sind nachstehendem Diagramm zu entnehmen.

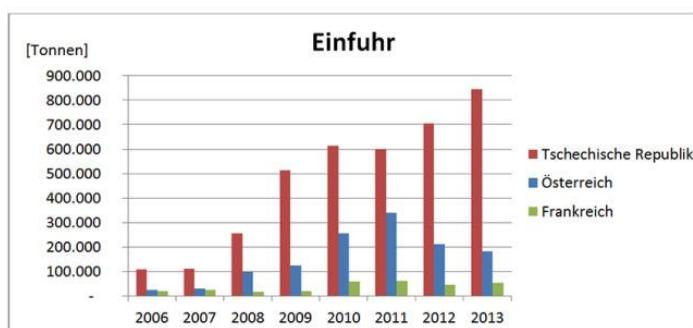


Abbildung 2: Jährliche Holzimporte Bayerns<sup>2</sup>

Zu den Senken zählen Sägewerke, Holzwerkstoff-, Papier- und Zellstoffindustrie. Bei den Sägewerken werden nur mittelständische und große Sägewerke (d.h. Jahresreiseinschnitt > 25.000 fm) in Bayern und der Grenzregion betrachtet. Kleine Sägewerke werden in der folgenden Analyse nicht berücksichtigt, da es sich häufig um Familienbetriebe mit geringem Einschnitt pro Jahr und häufig Einschnitt nach Auftrag bzw. Liste handelt. Folglich ist die Wahrscheinlichkeit eines vorhandenen Gleisanschlusses sehr gering. Kennzahlen der bayerischen Sägeindustrie sind ein Umsatz von 2,3 Mrd. Euro bei 7.500 Beschäftigten im Jahr 2013. Die statistisch erfasste Produktionsmenge lag 2013 bei ca. 5 Mio. m<sup>3</sup> Schnittholz; dies entspricht etwa 8 Mio. fm Rundholz. Da bei dieser Statistik Kleinst- und Kleinsägewerke nicht inbegriffen sind, liegt der tatsächliche Einschnitt höher und wird auf etwa 10,5 Mio. fm geschätzt.<sup>3</sup> Die Standorte der Sägewerke konnten aus der Sekundärliteratur<sup>4</sup> entnommen werden. Darauf aufbauend wurde eine Übersicht über mittlere und

<sup>1</sup> Vgl. Knauf, Marcus; Hunkemöller, Raphael; Friedrich, Stefan; Borchert, Herbert; Bauer, Jürgen; Mai, Wolfgang (2016): Cluster-studie Forst, Holz und Papier in Bayern 2015. Kurzbericht. Freising.

<sup>2</sup> Vgl. LWF Bayern (Hg.) (2016): Außenhandel Bayerns mit Holz und Holzprodukten. Online verfügbar unter <http://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/holzmarkt/072125/index.php>.

<sup>3</sup> Vgl. Knauf, Marcus; Hunkemöller, Raphael; Friedrich, Stefan; Borchert, Herbert; Bauer, Jürgen; Mai, Wolfgang (2016): Cluster-studie Forst, Holz und Papier in Bayern 2015. Kurzbericht. Freising.

<sup>4</sup> Vgl. Döring, Stefan; Mantau, Udo (2012): Standorte der Holzwirtschaft Holzrohstoffmonitoring. Sägeindustrie – Einschnitt und Sägenebenprodukte 2010. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft. Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, zuletzt geprüft am 08.02.2016.

große Sägewerke Bayerns erstellt. Sowohl für die Papier- und Zellstoffindustrie als auch für die Holzwerkstoffindustrie wurden ähnliche Zusammenstellungen angefertigt.

Die Holzwerkstoffindustrie verarbeitet Waldholz, Altholz und Sägenebenprodukte, wobei ein hoher Anteil aus Sägenebenprodukten o.R. besteht und der Anteil an Industrieholz nur gering ist. Relevant für Bayern ist insbesondere die Produktion der Holzwerkstoffe Spanplatte und LDF. Der Transport von Hackschnitzeln, Spänen, Spreißel, etc. stellt den größten Transportanteil auf der Schiene im Door-to-Door-Verkehr dar, der Anteil an Rundholztransporten ist im Vergleich dazu um ein Vielfaches geringer. Der Umsatz der bayrischen Holzwerkstoffindustrie lag im Jahr 2013 bei 330 Mio. Euro bei 1200 Beschäftigten. Federführend sind hierbei v.a. die Holzwerkstoffhersteller Pfleiderer in Neumarkt in der Oberpfalz und Rauch in Markt Bibart.<sup>5</sup>

Die Papier- und Zellstoffindustrie verarbeitet hauptsächlich qualitativ hochwertige Hackschnitzel (frisch, o.R.) aus Waldholz. Ihre stoffliche Verwendung steht in direkter Konkurrenz zur alternativen energetischen Nutzung. Alle relevanten Werke der Papier- und Zellstoffindustrie verfügen über einen eigenen Bahnanschluss. Der Umsatz der Papierindustrie lag 2013 bei 5,5 Mrd. Euro bei 20400 Beschäftigten.

### 2.3.2 Beschreibung der Schnittstelle Straße – Schiene

Beim Kombinierten Ladungsverkehr werden Ladungsträger (Trailer, Wechselbrücken, Container) bereits im Wald (oder zentralen Umschlagspunkt) beladen und dann über eine kosten-/ emissionsoptimierte Transportkette zur Senke transportiert. Der Vorlauf muss hierbei per Lkw erfolgen, da nur so die Bereitstellungsorte des Holzes erreicht werden. Für den Nachlauf sind unterschiedliche Optionen in Abhängigkeit von der Senkenart und deren Anschluss an die Verkehrsträger möglich. Das Gewicht der Ladungsträger wirkt sich insbesondere beim Verkehrsträger Straße negativ auf Transportkapazität und -kosten aus. Im echten kombinierten Verkehr erhöht sich jedoch die zulässige Gesamtmasse auf 44 Tonnen; die Voraussetzungen hierzu sind oben unter den Sicherheitsvorschriften des Straßentransports beschrieben. Daneben erfolgt der überwiegende Teil des Rundholztransports im Direktverkehr aufgrund vorwiegend regionaler Senken und des vergleichsweise geringen Werts des transportierten Guts in Bezug zu den entstehenden Logistikkosten. Außerdem besitzen nur wenige Holzverarbeiter einen direkten Bahnanschluss und der strukturelle Nachteil des weitmaschigen Netzes der Bahn wird durch den ihren Rückzug aus der Fläche in Deutschland noch verstärkt.

Seitens der verladenen Spediteure, als auch der EVU werden verschiedene Anforderungen an die Schnittstelle Straße – Schiene gestellt. Beispiele hierfür sind seitens der Verlader eine verlässliche Waggonbereitstellung, ausreichend bemessene

<sup>5</sup> Vgl. Knauf, Marcus; Hunkemöller, Raphael; Friedrich, Stefan; Borchert, Herbert; Bauer, Jürgen; Mai, Wolfgang (2016): Clusterstudie Forst, Holz und Papier in Bayern 2015. Kurzbericht. Freising.

Ladefristen für Be- und Entladung, eine Befestigung, eine Beleuchtung, etc. Auf der anderen Seite benötigen EVU für eine wirtschaftliche Bereitstellung und Bedienung, einen Bestellvorlauf ca. eine Woche, eine Flexibilität bei den Verladetagen, die jährliche Wagenkapazitätsplanung und Mehrjahresverträge mit jährlichen Mindestmengen.

In Bayern gibt es verschiedene Holzverladebahnhöfe, welche unterteilt nach den Kategorien Kernnetz, Ergänzungsnetz und auf Anfrage, klassifiziert sind. DB Schenker bietet dazu Online ein aktuelles Verzeichnis unter [www.dbschenker.com](http://www.dbschenker.com) an.

### **2.3.3 Festlegung der relevanten Transportradien je Verkehrsträger**

Aktuelle Studien zeigen eine Sinnhaftigkeit der Verlagerung von der Straße auf die Schiene, wenn der Vorlauf bei 40-50 km liegt. Zwischen 150 und 300 km Gesamttransportdistanz ist die Einbindung des Schienentransports wirtschaftlich sinnvoll. Die Annahme bei allen Untersuchungen ist jedoch, dass der Abnehmer über einen werksseitigen oder werksnahen Gleisanschluss verfügt. Als optimale Entfernung gelten ein Lkw-Transport von der Quelle bis zum Umschlagspunkt von ca. 50 km und ein Schienentransport vom Umschlagspunkt zur Senke von etwa 250 km.

### **2.3.4 Klassifizierung der bayerischen Quell-Ziel-Verbindungen**

Die Waldanteile in Bayern unterscheiden sich regional stark: Während der Spessart oder der bayerische Alpenraum besonders waldreich sind, finden sich im Süden Bayerns zwischen Donau und Alpen und auf der Fränkischen Platte in Unterfranken unterdurchschnittliche Waldanteile. Viele Abnehmer befinden sich inmitten des Rohstoffaufkommens und können ihr Holz daher über kurze Transportwege beziehen. Große Abnehmer (Säge, Papier, Zellstoff, HWS) verfügen über eigene Gleisanschlüsse, womit hier eine überregionale Beschaffung möglich ist.

In den waldreichen Gebieten ist die Dichte der Umschlagsmöglichkeiten höher als in weniger bewaldeten Gebieten. Die Lage der Quellen und Senken in Verbindung mit geografischen Kennzeichen des Freistaats Bayern, welcher über eine West-Ost-Ausdehnung von ca. 384 km und eine Nord-Süd-Ausbreitung von ca. 362 km jeweils im Maximum, beträgt, sowie der sinnvollen Transportentfernung lässt nachfolgendes Fazit zu. Die Strategie „Holz der kurzen Wege“ wird im Rahmen der regionalen Versorgung umgesetzt. Distanzen bis max. 200 km benötigen keine Einbindung der Schiene, da dies aus ökonomischer Sicht nach derzeitigen Gegebenheiten nicht sinnvoll abgebildet werden kann. Große Verbraucher (>0,5 Mio. fm/a) verfügen meist über einen eigenen Schienenanschluss. Bayerische Binnen-Holztransporte auf der Schiene sind aufgrund der Lage von Quellen, Senken und Schnittstellen zwischen Straße und Schiene im Rohholztransport sehr unwahrscheinlich. In der 2. Wertschöpfungsstufe sind sie hingegen leichter umsetzbar. Beim Außenhandel sind Holztransporte auf der Schiene für Bayern relevant.

## 2.4 Holztransportszenarien Wald – Werk (Makroebene)

Zu Darstellung der prozesslogistischen, praxisrelevanten Holztransportszenarien zwischen Wald und Werk wurden zunächst sämtliche Akteure und Prozesse zwischen Wald und Werk erfasst, was der folgenden Übersicht zu entnehmen ist:

AP 1: Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern

Akteure	Prozesse
Forstunternehmer, Waldbesitzer, Landesforsten	Planung und Holzeinschlag Rücken Poltern - Waldlager: Lagerung im Wald
Holztransport-unternehmer und Holzindustrie	dezentrales Lager: externer Umschlagsplatz zentrales Lager: Rundholzplatz
Holztransport-unternehmer	Transport von Rundholz auf Straße und Schiene Transport von Hackschnitzeln auf Straße und Schiene Beladung und Entladung Lkw, Waggons Umschlag auf die Schiene und im Werk auf dem Rundholzplatz
Holzver- und holzbearbeitende Industrie	Einkauf von Rundholz und Koppelprodukten (Hackschnitzel) Fertigung von Holzprodukten Verkauf und Auslieferung der Nebenprodukte

Tabelle 1: Übersicht über Akteure und Prozesse zwischen Wald und Werk

Die nachstehende Abbildung visualisiert verschiedene, denkbare Holztransportszenarien auf der Makroebene.

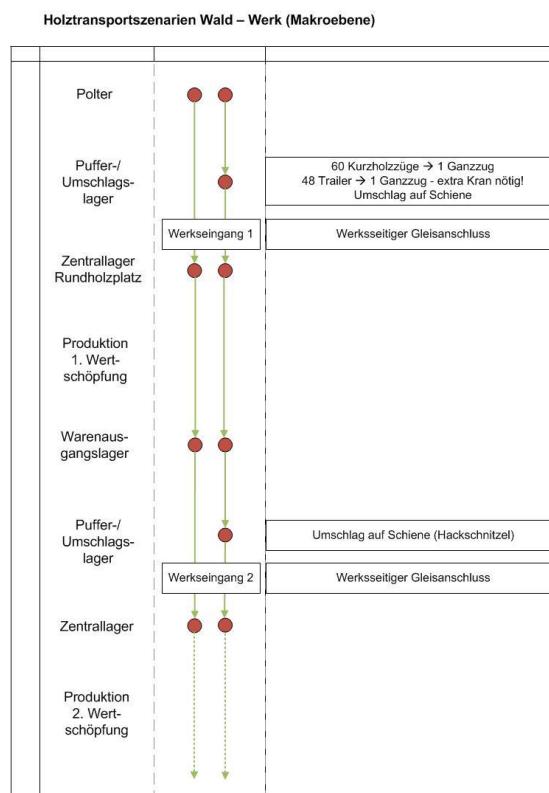


Abbildung 3: Holztransportszenarien Wald- Werk (Makroebene)

## 2.5 Schwachstellenanalyse der Verlagerung von Holztransporten auf die Schiene in Bayern

AP 1: Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern

Über die Verlagerung von Holztransporten auf die Schiene in Bayern wurde eine Schwachstellenanalyse durchgeführt. Für die Durchführung der SWOT-Analyse wurde entsprechende Sekundärliteratur<sup>6</sup> zu Hilfe gezogen. Nachstehende Grafik stellt Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken einer möglichen Verlagerung von Holztransporten auf die Schiene in Bayern dar.

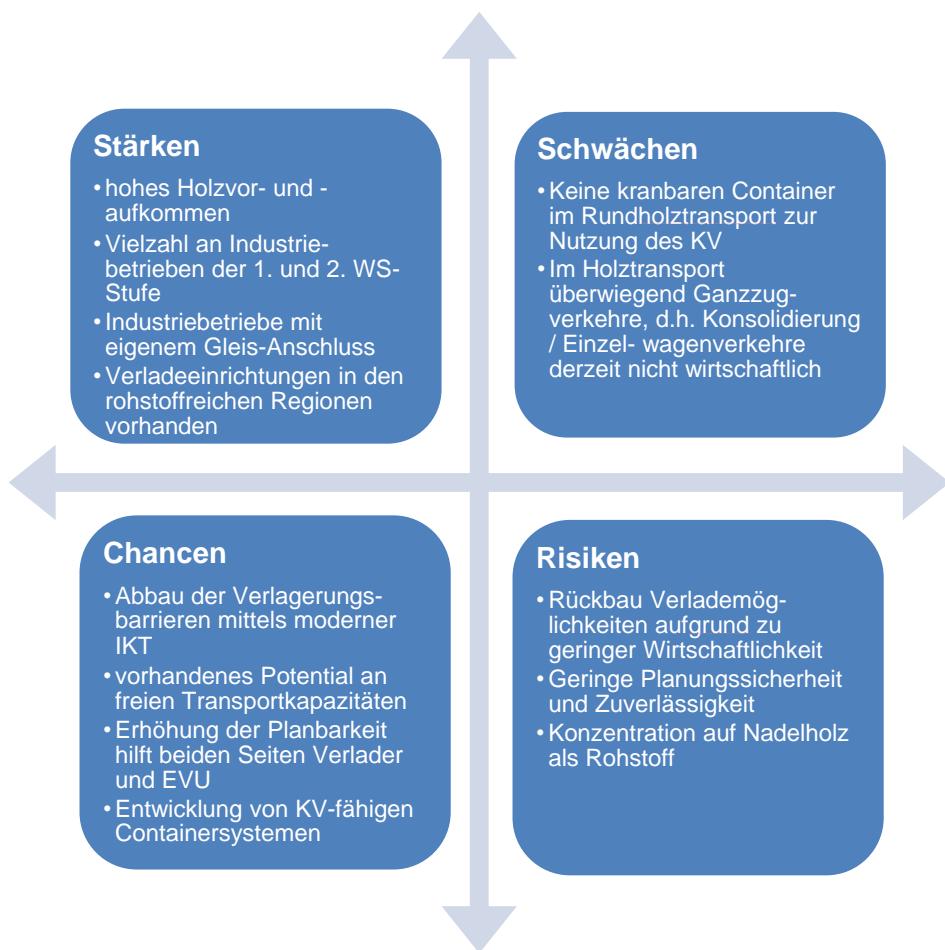


Abbildung 4: Schwachstellenanalyse über die Verlagerung von Holztransporten auf die Schiene in Bayern

Aus der SWOT-Analyse können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:  
Der Freistaat Bayern besitzt ein hohes Potential an Holzquellen mit 80% im Bereich des Nadelholz. Auf dieses Potential sind die angesiedelten Industriebetriebe ausgerichtet, woraus sich die Folgerung ergibt, dass bei weiterer Umsetzung des Waldumbaus hin zu mehr Laubholz ein wirtschaftliches Risiko entstehen könnte. Aufgrund der Rohstoffbeschaffungskosten wird in Zukunft eine Konzentration bei den

6 Vgl. Ebner, Veronika (2011): Einflussgrößen zur mathematischen Modellierung der verkehrsträgerübergreifenden Tourenplanung für die trimodale Holztransportlogistik. Masterarbeit. Hochschule für angewandte Wissenschaften Fachhochschule Rosenheim, Rosenheim. Fakultät Holztechnik und Bau.

Verarbeitern stattfinden müssen. Ferner beklagen viele Akteure die mangelnde Flexibilität und geringe Planungssicherheit der DB. Die Nutzung moderner IKT zur Verbesserung der Synchronisation des Verkehrsträgerwechsels stellt eine Chance für die Zukunft dar.

AP 1: Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern

## 2.6 Berechnung des Modalsplits in Bayern

Für die Berechnung des Modalsplits wurden auf der Grundlage unterschiedlicher statistischer Quellen<sup>7</sup> Straßen- und Schienengüterbeförderungsmengen sowie holzspezifische Gütergruppen für Straße und Schiene über die nächsten Jahre bis 2030 untersucht. Daraus ergab sich, dass die Güterbeförderungsmenge auf der Straße in Bayern insgesamt bis 2030 leicht sinkt, wobei die Beförderungsmenge der Produktgruppe Forst und Holz in Gesamtdeutschland ansteigt.

Die Güterbeförderungsmenge auf der Schiene nimmt deutschlandweit leicht zu; ebenso in Bayern. Die Beförderungsmenge der forst- und holzspezifischen Gruppen auf der Schiene in Deutschland steigt bis 2030 weiter an. Nach Rücksprache mit Bahnexperten ist dies realistisch, da vor allem Holztransporte im Vergleich zu anderen Gütergruppen zunehmend überregional stattfinden. Zusätzlich führt die Konzentration der Logistikdienstleister in den nächsten Jahren zu einer Professionalisierung der Dienstleistung. Der Bahntransport wird als „gängiger“ Transport angesehen.

Aufgrund der gegebenen Datenbasis ist eine genauere Berechnung des Modalsplits nur für Bayern statistisch nicht belastbar möglich. Die Umsetzung der Untersuchung erfordert eine repräsentative Primärdatenerhebung, welche mit sehr hohem Aufwand verbunden ist. Eine Datenbasis für Güterbeförderungsmengen auf der Straße ist auf Bundesländerebene nur in der Prognose vorhanden, eine Aufschlüsselung der beiden Produktgruppen, um reine Werte nur für Forsterzeugnisse und Holzprodukte zu erhalten, ist nach den gegebenen Informationen leider nicht möglich.

Der Nutzen dieser Berechnung für Bayern bleibt nach den Untersuchungsergebnissen als fragwürdig einzuschätzen: Hohe Transportdistanzen bei alternativen Ver-

<sup>7</sup> Vgl. BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH (Hg.) (2007): Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025. München/Freiburg : Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2007.

Vgl. BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co.KG, Plancos Consulting GmbH (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030 - Schlussbericht. Freiburg/München/Aachen/Essen : Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014.

Vgl. Statistisches Bundesamt (2015): Verkehr Aktuell. Wiesbaden : Statistisches Bundesamt, 2015.

Vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (2014): Verkehr in Zahlen. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Hamburg : DVV Media Group GmbH, 2014.

Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt (2013): Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD) - Güterbeförderung. Flensburg : Kraftfahrt-Bundesamt, 2013.

Vgl. Statistisches Bundesamt (2016): Destatis. [Online] 2016. [Zitat vom: 22. Januar 2016.]

[https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Gueterverkehr/Tabellen/Guete\\_rbefoerderung.html;jsessionid=0851A317CC484DBF88930F80A3339FF1.cae1](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Gueterverkehr/Tabellen/Guete_rbefoerderung.html;jsessionid=0851A317CC484DBF88930F80A3339FF1.cae1).

kehrsträgern setzen den Gütertransport über die Grenzen Bayerns voraus. Unternehmen mit Produktionsvolumen, die über der kritischen Menge liegen, nutzen den Bahntransport bereits. Ferner ist es unwahrscheinlich, dass das der Nutzung zuzuführende Holz direkt im Wald per Bahn abgeholt werden kann. Aufgrund des Flächenverkehrs und der Quellenflexibilität wird es in Zukunft bei der Abholung von Holz im Wald per Lkw mit Kran bleiben.

Das Aufwand-Nutzen-Verhältnis für genauere Berechnung des Modalsplits wurde auf der Grundlage der Rechercheergebnisse zur Datenbasis als nicht ausreichend bewertet.

## 2.7 Zusammenfassung der Ergebnisse aus AP 1

Der Rohstoff Holz stellt hohe, individuelle Anforderungen an den Transport. Die aktuelle Lage zeigt eine zunehmende Spezialisierung der Holztransportmittel. Infolge bestehender Vor- und Nachteile des Verkehrsträgers Schiene – wie der guten Massengutleistungsfähigkeit und günstiger Transportkosten bei langen Distanzen, jedoch zugleich mangelhafter Eigenschaften hinsichtlich Netzdichte und Flächenabdeckung in Verbindung mit geringer raum-zeitlicher Flexibilität kann der Holztransport auf der Schiene nicht in allen Bereichen ökonomisch sinnvoll eingebracht werden. Für eine aussagekräftige Untersuchung beschränkte sich das AP 1 auf Rundholz, Schnittholz und Hackschnitzel (Sägenebenprodukte).

Generell gilt: Je kleiner ein verarbeitender Betrieb ist, desto geringer sind sein Einzugsradius und damit auch die Schienenaffinität. Hauptsächlich erfolgt im Rahmen der regionalen Versorgung die Umsetzung vom „Holz der kurzen Wege“. Bei Distanzen bis zu max. 200 km findet üblicherweise keine Einbindung der Schiene statt. Lediglich große Verbraucher (> 0,5 Mio. fm/a) verfügen in der Regel über eigenen Schienenanschluss.

Bayerische Binnen-Holztransporte auf der Schiene sind aufgrund der Lage von Quellen, Senken und Schnittstellen zwischen Straße und Schiene im Rohholztransport sehr unwahrscheinlich, in der 2. Wertschöpfungsstufe mit Bayern überschreitenden Transporten dafür eher wahrscheinlich. So sind Holztransporte auf der Schiene für Bayern vielmehr im Bereich des Außenhandels mit Rohholz relevant. Der Freistaat Bayern besitzt ein hohes Potential an Holzquellen. Ca. 80% davon liegen im Bereich des Nadelholzes.

Die von der Hochschule Rosenheim durchgeführte Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse diente als Grundlage der Erörterung von Optimierungspotentialen im AP 2.

AP 1: Analyse des Rohstoffflusses und der holzlogistischen Prozesse als Basis der Potentialidentifikation für Holztransporte auf der Schiene in Bayern

### **3 AP 2: Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug**

AP 2: Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug

---

Das AP 2 befasste sich mit der Suche nach Potentialen zur Transportoptimierung im gebrochenen Holztransport durch einbinden der Akteure aus der Praxis. Dazu wurden im ersten Schritt eine fokussierte Recherche der aktuellen Herausforderungen und Hemmnissen aus der Sicht der Akteure aus der Praxis durchgeführt. Ziel dieses Schrittes war, die Darlegung der Schwächen der aktuellen IST-Situation zum gebrochenen Holztransport, um Potentiale für Verbesserungen abzuleiten. Die recherchierten Herausforderungen wurden dabei in verschiedene Kategorien gruppiert, mit dem Ziel eine Differenzierung der Herausforderungen zu ermöglichen. Um eine durch die Praxis bewertete und validierte Liste an Schlüsselherausforderungen zu erhalten, wurden im AP 2 folgende Inhalte erarbeitet:

- Ermittlung der aktuellen Herausforderungen des gebrochenen Holztransports aus den Ergebnissen des AP 1
- Ergänzung von Herausforderungen aus Erfahrungen von themenverwandten Projekten
- Zusammentragen und Klassifizieren der Herausforderungen in unterschiedlichen Kategorien
- Rückspiegelung der Recherche durch Interviews mit Akteuren aus der Praxis
- Ableitung erster Innovations- und Handlungsfelder zur Verbesserung gebrochener Verkehre in der Holzlogistik
- Diskussion und Bewertung der bisherigen Ergebnisse mit ausgewählten Experten aus der Praxis im Workshop 1: „Potentialidentifikation“

#### **3.1 Ermittlung der wichtigsten Herausforderungen**

Zu Beginn des Arbeitspakets wurde eine Reihe gängiger Herausforderungen für eine Verlagerung von Holztransporten auf den Verkehrsträger Schiene aus Sicht der Praxis ermittelt. Die ermittelten Herausforderungen konnten dabei den sechs folgenden Kategorien zugeordnet werden.

- Politische & Wirtschaftliche Rahmenbedingungen
- Kosten für Umschläge und den Schienentransport
- Service bei der Schienentransportabwicklung
- Flexibilität des Verkehrsträgers Schiene gegenüber der Straße
- Infrastruktur
- Informations- und Kommunikationstechnologien

Im Folgenden werden die Herausforderungen jeder Kategorie genannt und weiter beschrieben. Dabei ist bereits der Ergebnisstand nach Abschluss vom Workshop „Potentialidentifikation“ dargestellt. Hierzu wurden zunächst alle Herausforderungen aus der Sicht der Akteure themenoffen gesammelt und bewertet, ohne Ein-

schränkungen oder Filterungen vorzunehmen, die die Anzahl der Herausforderungen reduzieren. Dies stellte sicher, dass eine ergebnisoffene Diskussion entstand, bei der keine Herausforderungen übersehen, ignoriert oder ausgelassen wurden. Die Auswahl der weiter zu verfolgenden Innovations- und Handlungsfelder fand in AP 3 statt.

AP 2: Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug

---

### **3.1.1 Politische & Wirtschaftliche Rahmenbedingungen**

Laut den Akteuren aus der Praxis ist es aktuell bereits schwierig, Fahrer für Holztransporte bzw. die Durchführung von Belade- und Entladevorgängen für den Holztransport zu gewinnen. Laut Einschätzung der Spediteure wird sich diese Herausforderung in Zukunft verschärfen, allerdings handelt es sich hier nicht um ein spezifisches Problem in der Holzlogistik, sondern betrifft das Speditionsgewerbe im Allgemeinen.

Auch die Öffnungspflicht für private Gleisanschlüsse wurde als Herausforderung aus der Praxis benannt. Die Begründung ist der bürokratische Aufwand, eine Öffnung von privaten Gleisanschlüssen für die Öffentlichkeit zu verhindern, falls dies unerwünscht ist. Insbesondere in der Holzlogistik ist die Wettbewerbssituation laut den Akteuren aus der Praxis sehr angespannt und es herrscht wenig bis überhaupt kein gegenseitiges Vertrauen oder Wille zu Kooperation.

Deshalb wurde als weitere Herausforderung in der Kategorie wirtschaftliche Rahmenbedingungen die fehlende Kooperation von Spediteuren in Bahnhöfen genannt.

Verstärkt wird diese Problematik durch die Kleinstrukturiertheit der Waldbesitzer als Lieferanten und die Dezentralität der Holzressourcen. Aufgrund der meist kleinen Holzmengen einzelner Lieferanten und der mangelnden Kooperation in der Branche sind Ganzzüge oft schwer zu realisieren.

Eine weitere wirtschaftliche Rahmenbedingung, die der Verlagerung auf die Schiene im Weg steht, ist die mangelnde Wettbewerbsfähigkeit etwa wegen aktuell niedriger Dieselpreise und geringer Mautgebühren für LKW. Diese Aussage ist hinsichtlich der Tatsache interessant, dass der Holztransport auf der Schiene nahezu immer einen Vorlauf mit dem LKW hat, was aus den Besonderheiten der Holzlogistik resultiert (siehe AP 1). Für den direkten Vergleich von LKW und Bahn sind die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen aus der Sicht der Akteure nicht im Gleichgewicht.

Fragen bezüglich der Zuständigkeit bei der Ladungssicherung sowie fehlende Standards bei dieser wurden von den Experten ebenfalls als Herausforderung bewertet.

### **3.1.2 Kosten für Umschläge und den Schienentransport**

Zunächst wurden für die Akteure einzelne Kostenposten genannt, um sie durch die Akteure differenziert bewerten und beurteilen zu lassen. Aufgeführt wurden Beispiele wie die Kosten für den Umschlag von der Straße auf die Schiene und vice versa, sowohl Personalkosten als auch Kosten für Geräte, Equipment und Anlagen. Dabei wurde schnell klar, dass die Wirtschaftlichkeit für gebrochene Holztransporte vor allem von der Möglichkeit abhängt, die Waggons möglichst nicht nur auf dem Hinweg auszulasten und somit paarige Transporte zu generieren. Als eine entscheidende Herausforderung für eine stärkere Transportverlagerung aus dem Aspekt der Transport- und Umschlagskosten wurden deshalb von den Experten in erster Linie die entstehenden Leerfahrten und resultierende schlechte Auslastungsgrade angeführt.

Auch die erforderlichen Transportdistanzen für gebrochene Verkehre in der Holzlogistik, ab der Schienentransporte in der Holzlogistik wirtschaftlich mit dem LKW konkurrieren können, wurden diskutiert. Laut den Akteuren aus der Praxis sind Holztransporte via Schiene bei geeigneten Rahmenbedingungen innerhalb Deutschlands von oder nach Bayern oder insbesondere bei Kalamitäten sinnvoll. Die Parameter können im Einzelfall teilweise stark abweichen, auch hier ist die Wirtschaftlichkeit besonders bei gegebener Paarigkeit der Transporte gegeben oder durch eine möglichst große zu transportierende Menge. Ein Konsens für eine definierte Mindestdistanz für wirtschaftliche gebrochene Holztransporte ließ sich aufgrund der vielen Einflussfaktoren nur schwer finden. Am ehesten kann ein maximaler Vorlauf von ca. 40 – 50 km via Lkw mit ca. 250 – 300 km reiner Schienentransportdistanz als Wirtschaftlichkeitsgrenze gesehen werden.

### **3.1.3 Service bei der Schienentransportabwicklung**

Die Experten validierten die Herausforderungen der fehlenden Zuverlässigkeit und Planbarkeit bei der Wagenbereitstellung sowie fehlende frühzeitige Transparenz bei der Wagenverfügbarkeit. Die Kunden der EVU beklagen hierbei vor Allem einen unzuverlässigen Service bei der Abstimmung von Abfahr- bzw. Ankunftszeiten von Zügen, insbesondere bei Störungen oder Unsicherheiten, was sich auf fehlende direkte Ansprechpartner und bislang auf eine meist nur etappenweise mögliche Wagenlokalisierung im Störungsfall zurückführen lässt.

### **3.1.4 Flexibilität des Verkehrsträgers Schiene gegenüber der Straße**

Viele Praktiker beklagen das sinkende Angebot im Einzelwagenverkehr. Gemäß befragter EVU beruht dies auf rein wirtschaftlichen Gründen, da u.a. wegen langer Standzeiten hohe Kosten verursacht werden. Durch zuverlässige Liefermengen könnte der Entwicklung aber entgegengewirkt werden.

Durch die Experten wurde weiterhin die verhältnismäßig lange Transportdauer der Schiene, durch Umschlag, Nebenläufe und Rangieraufgaben, validiert.

AP 2: Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug

### **3.1.5 Infrastruktur**

Eine Herausforderung im Bereich der Infrastruktur sind nicht innerhalb der maximalen Vorlaufdistanz von ca. 40 – 50 km via Lkw erreichbaren, geeigneten Verladebahnhöfen und somit an fehlenden Verlademöglichkeiten. Zudem sind die verfügbaren öffentlichen Informationen zu Verladebahnhöfen/Gleisanschlüssen und deren Lagermöglichkeiten und dem vorhandenen Transport- und Umschlagequipment oft unvollständig oder veraltet und somit unbrauchbar.

AP 2: Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug

---

### **3.1.6 Informations- und Kommunikationstechnologien**

In dieser Kategorie diskutierten die Akteure aus der Praxis u.a. eine mögliche Automatisierung der Informationskette im Schienengüterverkehr. Bisher stellt der Faktor Mensch bei der Informationsweitergabe einen Flaschenhals dar, etwa der Rangierer bei Informationen zum Standort von Wagen während nötiger Rangievorgänge. Um schnelle und fehlerfreie Informationsflüsse zu gewährleisten bedarf es hier Verbesserungen.

Weiter wurden fehlende Ortungsmöglichkeiten als eine Herausforderung ermittelt. Diese sind für viele weiterführende Funktionen aber eine Grundvoraussetzung.

Auch wurde der Mangel einer unternehmensübergreifenden IT-Architektur diskutiert. Die Holtransportbranche neigt zu „Insellösungen“ innerhalb der Lieferkette. Dies führt zu teilweise nicht kompatiblen Systemen, die an sich für einzelne Akteure funktionieren, aber keine Supply-Chain-Management Vorteile zulassen.

## **3.2 Bewertung der Herausforderungen**

Die im vorhergehenden Kapitel hervorgehobenen Herausforderungen wurden von den Teilnehmern des Workshops „Potentialidentifikation“ als relevant zur Bewertung validiert. Bei der Bewertung konnte jeder Teilnehmer die aus seiner Sicht wichtigsten 3 Herausforderungen mit gewichteten Punkten bewerten. Die Ergebnisse der Auswertung sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 auf der nachfolgenden Seite dargestellt.

Rang	Herausforderungen	Wert	Nennungen
1	Leerfahrten, Mangel an Laufoptimierung Last/Leer	16	6
2	Fachkräftemangel für Fahrer (auch zur Bahnverladung)	8	4
3	Zuverlässigkeit bei der Wagenbereitstellung	8	4
4	sinkendes Angebot im EWV	6	2
5	Öffnungspflicht für private Gleisanschlüsse	6	2
6	Unwirtschaftlichkeit Straße vs. Schiene durch Dieselpreis / Maut	5	3
7	Mangel an Verladebahnhöfen / Terminals	4	3
8	Direkter und unverzüglicher Service bei Störungen / Sorgen	4	2
9	Zuständigkeit/Standards bei der Ladungssicherung	4	2
10	Kleinstrukturierte Lieferanten (Privat-WB)	2	2
11	Kooperation Spediteure in Bhf. "Vertrauen schaffen"	2	1
12	Verhältnismäßig lange Transportdauer auf der Schiene	1	1
13	Transparenz bei Wagenverfügbarkeit	1	1

AP 2: Identifikation von Potentialen zur Transportoptimierung mit der stärkeren Einbindung des Verkehrsträgers Schiene durch aktiven Praxisbezug

Tabelle 2: Ergebnis der Evaluierung der einzelnen Herausforderungen

Rang	Kategorien	Wert	Nennungen
1	Politische & Wirtschaftliche Rahmenbedingungen	27	14
2	Kosten für Umschläge und den Schienentransport	16	6
3	Service bei der Schienentransportabwicklung	13	7
4	Flexibilität Verkehrsträger Schiene gegen Straße	10	6
5	Infrastruktur	6	5
6	Informations- und Kommunikationstechnologien	3	3

Tabelle 3: Ergebnis der Evaluierung der Herausforderungen aufsummiert auf die Kategorien

Wie die Tabellen zeigen, sind die größten Potentiale aus Praxissicht bei den politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, bei den Kosten für die Transportvariante Schiene und dem Service bei der Schienentransportabwicklung zu sehen.

### 3.3 Diskussion möglicher zukünftiger Handlungsfelder

Nach der Ermittlung der bestehenden Herausforderungen diskutieren die Teilnehmer des Workshops „Potentialidentifikation“ konkrete Innovationspotentiale, die für eine stärkere Verlagerung der Transporte von der Straße auf die Schiene denkbar sind. Diese sind im Folgenden Stichpunktartig dargestellt:

- Mehr Verlässlichkeit bei Transportinformationen
- Schnellere bzw. direktere Informationswege
- Verlademöglichkeiten an Bahnhöfen 24 Stunden an 7 Tagen die Woche
- Mehr Zeit für Verladevorgänge in Bahnhöfen
- Stärkere Zusammenarbeit der Akteure entlang der Lieferkette zur Lösungsfindung
- Höhere Bereitschaft zum Teilen von Informationen
- Zusammenlegung von Transporten und Schaffung von Paarigkeiten durch Kooperation
- Mehr Verlademöglichkeiten für den Rundholzumschlag
- Lagermöglichkeiten an bestehenden Verlademöglichkeiten
- Informationen über Wagen im Zulauf ca. 2 Wochen vorab bekannt
- Hubs im Pendelverkehr zur Kostenreduzierung durch Menge an Fahrten
- Zugänglicher und unkomplizierter Vergleich der Kosten Straße vs. Schiene, alternativ die grobe Berechnung der „Gewinnschwellendistanz“ von Schiene gegenüber der Straße
- Weniger bzw. nicht noch mehr Auflagen aus der Politik bei z. B. Wartung und Zertifizierung
- Berücksichtigung des Mengengerüsts zur Standardisierung eines idealen Transportbehälters, speziell bezüglich der Länge
- Raumgewichte der Sortimente als planbare Angaben
- Regelung der zulässigen Gewichte bzgl. dem gebrochenen Transport: anstelle der aktuell zugelassenen 40 t sollten für Rundholztransporte 44 t möglich sein

AP 2: Identifikation von Potentialen  
zur Transportoptimierung mit der  
stärkeren Einbindung des  
Verkehrsträgers Schiene durch  
aktiven Praxisbezug

---

In Folge des Workshops fand eine Befragung mit der Firma Dettendorfer statt, welche nicht am Workshop teilnahm. Dabei wurde die Unternehmensvertretung u.a. gebeten, die aus der Diskussion resultierenden Handlungsfelder zu bewerten. Im Ergebnis wurden alle vorher angeführten Handlungsfelder als sehr positiver bzw. als entscheidender Beitrag zur Stärkung der Schiene bewertet. Die Handlungsfelder wurden somit zusätzlich validiert.

### 3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse aus AP 2

Der Dialog mit Experten und Akteuren aus der Praxis im gebrochenen Holztransport liefert einen reichen Fundus an Herausforderungen, die durch Innovationen überwunden werden könnten, wie Abbildung 5 verdeutlicht.

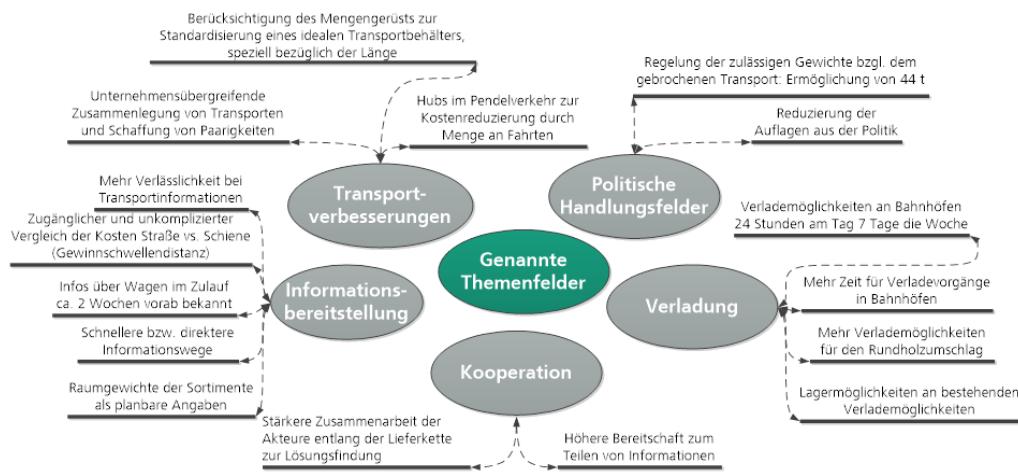


Abbildung 5: Ergebnisse des Workshops "Potentialidentifikation"

Dabei kristallisierte sich heraus, dass es zu einen viele Allgemeine Herausforderungen gibt, die leicht auf andere Branchen übertragen werden könnten. Dazu gehören zum Beispiel der Fachkräftemangel für Kraftfahrer oder Staplerfahrer, die Rückläufige Verladeinfrastruktur aus Gleisanschlüssen in der Fläche und das nachlassende Angebot im Einzelwagenverkehr. Gleichzeitig gibt es Herausforderungen, die auch durch Innovationen oder Neuentwicklungen von Produkten, Dienstleistungen oder Geschäftsmodellen nur schwer überwunden werden können. Dazu gehören insbesondere die Herausforderungen im Bereich der politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Da diese gleichzeitig von den Praktikern als wichtigstes und am stärksten bewertetes Handlungsfeld wahrgenommen werden, sind die Herausforderungen für diese Kategorie dennoch von großer Relevanz.

## 4 AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

Im AP 3 wurden aus den Ergebnissen der Analyse von AP 1 sowie aus AP 2 Empfehlungen zur Potentialfreisetzung für eine mögliche stärkere Einbindung des Verkehrsträgers Schiene in der Holzlogistik ausgearbeitet und evaluiert.

### 4.1 Beschreibung der Handlungsempfehlungen

Zuerst wurden die identifizierten Empfehlungen federführend durch das Fraunhofer IML ausgearbeitet und mit Unterstützung der Projektpartner weiter detailliert und bezüglich dem Umsetzungshorizont und der Beeinflussbarkeit bewertet (vgl. Abbildung 11).

1. Kooperative Vernetzung
2. Standardisierte intermodale Ladungsträger
3. Standortspezifische Güterkonsolidierung Schiene
4. Langfristige Mengenplanung je Gleisanschluss
5. Ortung und Monitoring der Wagen
6. Verknüpfung von Gleisanschluss-Informationen mit logistischer Planungssoftware
7. Onlinesoftware Transportkostenvergleich Straße und Schiene
8. Mautvergünstigung Vor-/Nachlauf
9. Erhöhung des zGG auf 44t
10. Gesetzliche Vorgaben Wartung, Zertifizierung, etc

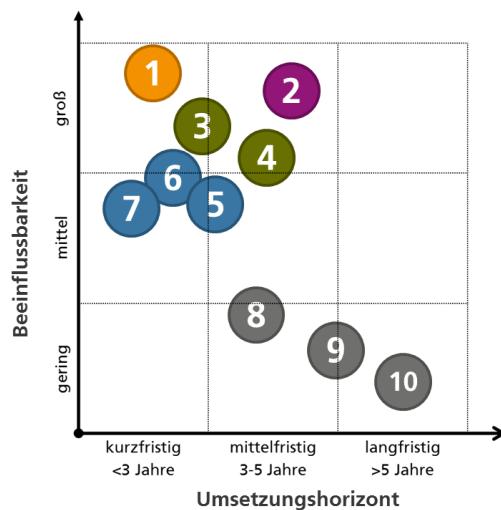


Abbildung 6 Einordnung der Handlungsempfehlungen in 9-Felder-Matrix

Die Ergebnisse wurden abschließend durch den Workshop „Potentialvalidierung“ gemeinsam mit Experten aus der Praxis diskutiert und abschließend erneut in der 9-Felder-Matrix validiert. Die folgende Erläuterung der zehn Handlungsempfehlungen enthält bereits das Feedback durch die Evaluierung durch die Praxis.

#### 4.1.1 Kooperative Vernetzung

Die Grundidee der kooperativen Vernetzung zur Kooperation der Akteure in der Holzlogistik, z. B. in Form von Netzwerken, wurde von den Teilnehmern positiv wahrgenommen. Laut den Teilnehmern gab es bereits in der Vergangenheit Initiativen, von denen sich die meisten langfristig nicht etablieren konnten. Der Erfolg einer kooperativen Vernetzung steht und fällt dabei mit der Anzahl der Teilnehmer und deren Bereitschaft zur Kooperation. Die bislang eher konservative Haltung vieler Akteure sorgte dafür, dass die Teilnehmer den Punkt „Kooperative Vernetzung“

zung“ pessimistischer einordneten, als auf der 9-Felder-Matrix ursprünglich dargestellt.

AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

#### Vorteile:

- Reduzierung bestehender Hemmnisse zum Informationsaustausch
- Austausch von Expertenwissen
- Förderung der akteursübergreifenden Zusammenarbeit
- Sprachrohr und Interessensvertretung in Richtung Politik

#### Nachteile:

- Misstrauen durch teils gegenseitige Interessenslagen der Teilnehmer
- Teilweise Wettbewerber innerhalb gleichem Netzwerk
- Verlangt gewisse Mindestanzahl an Teilnehmern um nutzbringend zu agieren
- Erfordert Bereitschaft der Teilnehmer, selbst etwas beizutragen
- Bisherige, eher konservative Haltung der Akteure gefährdet den Erfolg

### Unteraspekt Kooperative Vernetzung: Online Transport- und Equipmentbörse

Die Unterstützung der kooperativen Vernetzung durch eine Online Transport- und Equipment-Börse wurde durch die Teilnehmer eher skeptisch beurteilt. Auch dazu gab es in der Vergangenheit bereits Versuche, die an der Bereitschaft der Nutzer scheiterten, Informationen preiszugeben oder zu teilen. Bisher konnten sich solche Börsen langfristig nicht etablieren, obwohl der theoretische Nutzen von den Teilnehmern allgemein anerkannt wurde. Eine auf Datensicherheit und Anonymität aufbauende Börse, betrieben durch einen neutralen Akteur bzw. einen neutralen Mittler für die Holztransportbranche wurde als umsetzbar eingeschätzt, jedoch nicht empfohlen. Die Digitalisierung im Allgemeinen sowie die Punkte 4., 5. und 6. wurden von der kooperativen Vernetzung getrennt betrachtet, da die Teilnehmer annahmen, dass die Digitalisierung ohne zusätzliche Investition von Ressourcen mit der Zeit von selbst voranschreiten wird.

#### 4.1.2 Standardisierte intermodale Ladungsträger

Die Teilnehmer sahen in diesem Punkt ein wichtiges Innovations- und Handlungsfeld der Zukunft. Dabei sind zeitnahe Entwicklungen an die Investitionsbereitschaft von Investoren oder die Möglichkeit von Fördergeldern gekoppelt. Potentiale für standardisierte intermodale Ladungsträger wurden hauptsächlich im Nach- und Hauptlauf identifiziert. Für den Umschlag im Vorlauf hingegen bewerteten die Teilnehmer das Optimierungspotential als gering.

Ergänzend zur Diskussion wurde unter anderem ein „Rundholzpaletten system“ vorgestellt, das auch zum Transport von Schnittholz geeignet ist. Besonderheiten des Systems stellten die Verlademöglichkeit auf Güterwagen durch Gabelstapler, bzw. durch Anpassungen mit Reach-Stacker dar. Vor- und Nachteile modifizierter

Güterwagen durch Aufbauten für speziell zu handelnde Gütergruppen im Allgemeinen sind nachfolgend zusammengefasst

AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

#### Vorteile:

- Schnellere Zulassung als neue Wagenzulassung
- Einfachere Wartung und Reparatur durch Austausch der Aufbauten
- Flexibilität der Wagenzusammenstellung durch Auf- und Abbauen der Aufbauten
- Dadurch höhere Wagenverfügbarkeit auch für Spezialtransporte
- Günstigeres System im Vergleich zur Herstellung neuer Spezialwagen
- Einfachere Gestaltung von paarigen Transporten verhindert Leerfahrten

#### Nachteile:

- Hoher Lagerplatzbedarf für nicht benötigte Aufbauten
- Reduzierung des effektiven Ladegewichts für Bahn als auch Lkw durch Eigengewicht der Aufbauten, insbesondere bei intermodaler Nutzung
- Zusätzliche Prozesse beim Umschlagen durch Aufbauten, falls keine Direktverladung durch Lkw möglich

### 4.1.3 Standortspezifische Güterkonsolidierung Schiene & 4. Langfristige Mengenplanung je Gleisanschluss

Die Punkte 3. und 4. wurden von den Teilnehmern als zusammengehöriges Handlungsfeld wahrgenommen. In der Diskussionsrunde kamen die Teilnehmer zum Konsens, dass es zwei grundlegende Strategien zur Erhöhung der Verlademöglichkeiten im Holztransport gibt. Die erste Strategie beinhaltet die Bündelung und Zentralisierung von Holztransporten durch sogenannte „Holz-HUBs“ für strategisch ausgewählte Einzugsgebiete. Die zweite Strategie ist die Stärkung der in der Fläche bestehenden Verladeinfrastruktur durch gezielte Schaffung von Transportmengenprognosen zum Generieren von Mengenändern je Gleisanschluss. Die zwei genannten Strategien sollen sich dabei nicht gegenseitig ausschließen, sondern ggf. ergänzen. Im Folgenden sind die diskutierten „Holz-HUBs“ zum Umschlag von Holztransporten in Stichpunkten beschrieben:

- Zentraler Anlaufplatz zur Konsolidierung von Holztransporten auf der Schiene
- Standortwahl nach prognostiziertem Holzaufkommen in definierten Einzugsradien
- Möglichkeit der Errichtung von Lagerkapazitäten, insb. Nasslagerplätzen
- Einrichtung von öffentlich bekannten Standardrelationen mit festen Fahrplänen
- Öffnung der HUBs nach Möglichkeit rund um die Uhr, jeden Wochentag
- Bereitstellung von Equipment, Wagen und Aufbauten zur Holzverladung auf die Schiene
- Durchführung von wertschöpfenden Maßnahmen an HUBs, z. B. Qualitätskontrolle, Holzsortierung oder Entrindung

- Berücksichtigung standortverwandter Gütergruppen durch Zusammenlegung der Transporte, z. B. Steinbrüche, Kiesgruben, Bergwerke oder umliegender Industrie

AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

---

Durch die Einführung der beschriebenen HUBs ließe sich die Wagenverfügbarkeit erhöhen, da ein HUB kontinuierlich mit Leerwagen versorgt werden könnte. Derzeit gibt es bereits Bestrebungen zur Ermittlung geeigneter Standorte für vergleichbare „Holz-HUBs“. Eine fundierte Recherche zur Standortwahl (Radius, Einzugsgebiet etc.) könnte im Rahmen eines Folgeprojekts durchgeführt werden. Um dabei auch die Bedürfnisse von Kleinwaldbesitzern zu berücksichtigen, wären Informationsmaterialien wie die Bundeswaldinventur sowie die Verkehrsprognose 2030 sinnvoll. Durch Zusammenlegung von „Holz-Hubs“ mit anderen Gütergruppen ließen sich Leerfahrten vermindern. Dafür ist eine Überprüfung und ggf. die Aufrüstung bestehender KV-Terminals mit benötigtem Equipment notwendig. Die Teilnehmer waren sich vor allem darin einig, dass potentiellen Entscheidern die Empfehlung ausgesprochen werden soll, dass „Holz-HUBs“ in Süddeutschland sinnvoll sind.

Für den Transportabschnitt des Vorlaufs sprechen die Teilnehmer „Wald-Hubs“ an. Dabei können schon im Vorlauf kleinere Mengen in standardisierten Ladungsträgern kombiniert werden, um Transport-Lkws komplett auszulasten und Vorläufe wirtschaftlicher zu gestalten. Auch die Problematik des Kraftfahrermangels ließe sich so angehen, da weniger Lkws zwischen Wald und Verladebahnhof verkehren müssten.

#### **4.1.4 Ortung und Monitoring der Wagen**

Hinsichtlich IuK-Technologien ist die Erfassung der meisten Zustandsdaten bezüglich Transportprozessen aktuell bereits Standard und verstärkt im Einsatz: Aus dem Blickwinkel der Datenverarbeitung im gebrochenen Holztransport werden die meisten relevanten Informationen und Zustände bereits digital erfasst. Jedoch findet diese Erfassung häufig auf per manueller Eingabe statt. Zudem werden viele Informationen nicht an andere Akteure weitergegeben. Demnach ist für den Kunden oft der aktuelle Wagenaufenthaltsort nicht deutlich zu erkennen. In der Diskussion wurden die Kosten für die Aufrüstung eines Güterwagens mit Ortungs- und Monitoringequipment auf ca. 500 – 1.000 € je Wagen geschätzt. Zudem ist die jederzeit verfügbare Positionsbestimmung, auch als Service für Verlader, zur Planung und im Wagenmanagement, von Vorteil. Eine lückenlose Ortung ließe eine schnellere Datenverarbeitung und -vermittlung zu und die Erfassung der Zeitschiene würde Zeiteinsparungspotenziale ermöglichen.

Laut den Teilnehmern wird das Grundproblem der mangelnden Wagenverfügbarkeit durch Ortungstechnik allerdings nicht gelöst: Ereignisse kurz vor Umschlaganlage führen trotzdem zu einem Wagenausfall. Auch liegt das Hauptproblem bei fehlender Wagenverfügbarkeit weniger auf der letzten Meile, sondern daran, dass Wagen Anschlusszüge nicht erreichen oder diese bereits voll ausgelastet sind. Dennoch lässt sich der allgemeine Informationsfluss durch eine durchgehende Digitali-

sierung verbessern, da aus Sicht der Speditionen oft erst am Tag der Verladung der Status der Wagen bekannt ist. Nicht der Einsatz von Technik, sondern das Funktionieren von Prozessen hat nach Konsens der Teilnehmer im Vordergrund zu stehen.

AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

#### **4.1.5 Verknüpfung von Gleisanschlussinformationen mit logistischer Planungssoftware**

Die Teilnehmer kamen zu dem Schluss, dass sich grundsätzlich durch die Integration von Gleisanschluss-Informationen in Logistiksoftware der Planungsprozess für Akteure der Holzlogistik vereinfachen ließe. In Österreich befindet sich beispielsweise eine Onlineplattform, die über Verfügbarkeiten informiert, aktuell in der Testphase. In anderen Ländern können Wagen derzeit bereits digital automatisch bestellt werden. Dennoch bestehen in Vergleich zu anderen Optimierungsmöglichkeiten eher geringe Einsparpotentiale. Das fehlerfreie Funktionieren von Einzelsystemen muss im Vordergrund stehen.

#### **4.1.6 Onlinesoftware Transportkostenvergleich Straße und Schiene**

Die Umsetzung einer allgemeinen Kostenkalkulation im Ganzzugverkehr schien den Teilnehmern umsetzbar. Im Einzelwagenverkehr sei dies durch auf die zu leistende Transportleistung mit individuellen angepassten Einzelangeboten für die Allgemeinheit nicht möglich. Dies könnte für eine allgemeine Kalkulation im Einzelwagenverkehr durch nicht realistisch abbildbare Annahmen fälschliche Informationen liefern. Für individuelle Unternehmen einzelne Kalkulationen im Einzelwagenverkehr durchzuführen, die auf unternehmensspezifische Bedingungen und Relationen angepasst sind, erschien den Teilnehmern hingegen möglich. Diese Lösung wäre dann allerdings nicht mehr öffentlich einsehbar bzw. frei zugänglich für alle Unternehmen. Um eine Grundlage für betriebswirtschaftliche Entscheidungen zu treffen sei diese Maßnahme hilfreich.

#### **4.1.7 Mautvergünstigungen im Vor- und Nachlauf im gebrochenen Holztransport, Erhöhung des zGG im gebrochenen Holztransport von 40 t auf 44 t und gesetzliche Vorgaben zu Wartung und Zertifizierung, etc.**

Die Punkte 8., 9. und 10. Wurden von den Teilnehmern zusammengehörig betrachtet, da es sich um Handlungsempfehlungen an die Politik handelt. Die Teilnehmer sahen für alle drei Punkte eine sehr hohe Relevanz, gleichzeitig seien diese Punkte durch die geringe Beeinflussbarkeit und den für politische Änderungen notwendigen langwierigen Prozess nicht priorisiert zu verfolgen. Die Teilnehmer wünschten sich kollektiv ein stärkeres Gehör für die Holztransportlogistik in der Politik.

### **4.2 Bewertung der Handlungsempfehlungen**

Zum Abschluss wurden die zehn Handlungsempfehlungen der 9-Felder-Matrix mit je drei Aufklebern je Workshop-Teilnehmer auf Basis der vorangegangenen Diskussion in der Matrix bewertet. Dabei hatten die Teilnehmer die Möglichkeiten einzelne Handlungsempfehlungen mit Punkten zu bewerten, die Einordnung der Hand-

lungsempfehlungen in der Matrix zu verändern oder Feedback zur logischen Anordnung der Handlungsempfehlungen abzugeben.

1. Kooperative Vernetzung
2. Standardisierte intermodale Ladungsträger
3. Standortspezifische Güterkonsolidierung Schiene
4. Langfristige Mengenplanung je Gleisanschluss
5. Ortung und Monitoring der Wagen
6. Verknüpfung von Gleisanschluss-Informationen mit logistischer Planungssoftware
7. Onlinesoftware Transportkostenvergleich Straße und Schiene
8. Mautvergünstigung Vor-/Nachlauf
9. Erhöhung des zGG auf 44t
10. Gesetzliche Vorgaben Wartung, Zertifizierung, etc

AP 3: Empfehlung zur Potentialfreisetzung mittels innovativer IuK-Technologien; adaptiver Transportkonzepte und organisatorischer Neugestaltung

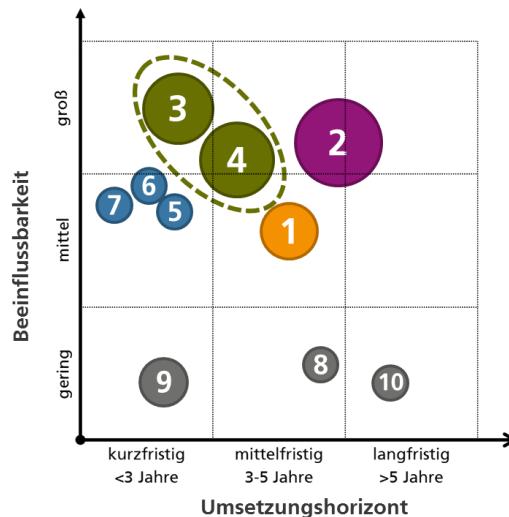


Abbildung 7 Bewertung der Handlungsempfehlungen nach Evaluierung durch die Praxis

Die Größe der Kreise spiegelt die Relevanz bzw. den Einfluss für bzw. auf den gebrochenen Holztransport wider, welche die Teilnehmer beurteilten. Im Vergleich mit Abbildung 6 wurde zudem Handlungsempfehlung 9. als eher kurzfristig eingeordnet und Empfehlung 1. wurde sowohl bei der Beeinflussbarkeit als auch beim Umsetzungshorizont pessimistischer eingeordnet. Das zusammenfassende Ergebnis zu diesem Arbeitspaket findet sich in der Ergebnisverwertung in Kapitel 6.

## **5 AP 4: Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen**

AP 4: Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen

Das AP befasste sich mit allen Tätigkeiten, die dem Einholen der Fachexpertise von Akteuren aus der Praxis dienten. Neben einzelnen Expertenbefragungen stand dabei insbesondere die Vorbereitung, Organisation und Durchführung der Workshops „Potentialidentifizierung“ und „Potentialvalidierung“ im Vordergrund. Die WASP Logistik GmbH leitete dieses AP federführend und wurde durch die anderen Partner unterstützt.

### **5.1 Ausgewählte Unternehmen der Praxis**

In einem ersten Schritt wurden die verschiedenen Akteure für gebrochene Holztransporte identifiziert. Durch die bereits bestehenden Kontakte der WASP Logistik GmbH zu vielen Unternehmen in der Holzlogistik war es möglich, die sehr heterogene Branche nach interessierten Teilnehmern abzusuchen. Nur durch eine gezielte Auswahl von für das Thema relevante aber auch gleichzeitig innovative und kooperative Unternehmen war es möglich, eine konstruktive Atmosphäre in den Workshops herzustellen und ergebnisorientiert zu arbeiten. Im Folgenden sind die für die Studie final kontaktierten Unternehmen und Einrichtungen mit Unternehmensspezifischen Kennzahlen stichpunktartig charakterisiert.

#### **DB Schenker Nieten GmbH<sup>8</sup>**

- Spezialisiert auf internationale Holztransporte auf der Schiene (Rohholz, Schnittholz, Spanplatten, Hackschnitzel, Biomasse und Altholz)
- Hauptsitz in Freilassing, vier weitere Standorte in Deutschland, sowie Agentur in Mailand und St. Petersburg
- Jährlich ca. 80.000 Transporte (europaweit)
- Fahrzeugflotte umfasst aktuell ca. 2000 Wagen
- Umsatz 2015: ca. 102 Mio. EUR
- Anzahl der Mitarbeiter: 50 (2016)

#### **RTS Rail Transport Service Germany GmbH<sup>9</sup>**

- In Europa etabliertes, privates Eisenbahnverkehrsunternehmen für Gütertransporte mit Sitz in München
- Bilanzsumme 2014: ca. 4,4 Mio.
- Anzahl der Mitarbeiter: 37 (2015)

<sup>8</sup> Vgl. <http://nieten.dbcargo.com/nieten-de/start/unternehmen/portrait.html> (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>9</sup> Vgl. Datenbank „Amadeus“ (Abgerufen am 16.08.2016) & <http://www.rts-rail.com/unternehmen.html> (Stand: 16.08.2016)

### **Bohn Holz + Logistik GmbH<sup>10</sup>**

- Spezialisiert auf Holzlogistik und Holzhandel
- Bilanzsumme: ca. 2,2 Mio. EUR (2014)
- Standort: Schwalmthal
- Anzahl Mitarbeiter: ca. 15

AP 4: Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen

### **Innofreight Speditions GmbH<sup>11</sup>**

- Spezialist für innovative, patentierte Gütertransport- und Logistiksysteme
- Täglicher Einsatz von 80 Ganzzügen (europaweit)
- Standort: Bruck an der Muhr (Österreich)
- Umsatz 2014: ca. 7,5 Mio. EUR
- Anzahl Mitarbeiter: ca. 24 (2014)

### **Logistik Wiesböck GmbH<sup>12</sup>**

- Unternehmen mit Fokus auf Eisenbahnlogistik,
- Betreiber eines Gleisanschlusses, u. a. auch zur Holzverladung
- Sitz in Kiefersfelden
- Umsatz 2014: 1,4 Mio. EUR
- Anzahl Mitarbeiter: 5 (2014)

### **Spedition Markus Merkle GmbH<sup>13</sup>**

- Transporte auf der Straße mit Spezialisierung insbesondere auf Holztransporte
- Sitz in Altenstadt (Bayern)
- Umsatz 2015: ca. 1,3 Mio. EUR
- Anzahl Mitarbeiter: 29 (2016)

### **Josef Maillinger GmbH<sup>14</sup>**

- Kompetenter Partner im Holzhandel (Energie-, Sagerest-, Hart- Rund- und Industrieholz) und Holztransport
- Standort: Ebersberg (Bayern)
- Umsatz 2014: ca. 1,3 Mio. EUR
- Anzahl der Mitarbeiter: 20 (2014)

---

<sup>10</sup> Vgl. <http://www.bohn-holz-logistik.de/bhl/> (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>11</sup> Vgl. Datenbank „Markus“ ( Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>12</sup> Vgl. <http://www.logistik-wiesboeck.de/> (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>13</sup> Vgl. Datenbank „Markus“ (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>14</sup> Vgl. Datenbank „Amadeus“ (Abgerufen am 16.08.2016) & <http://www.maillinger-holz-logistik.de> & (Abgerufen am16.08.2016)

### **UPM GmbH<sup>15</sup>**

- Eines der weltweit führenden Unternehmen der Papier und Zellstoffindustrie
- Weltweit mehr als 19.000 Mitarbeiter in Deutschland 1.457 Mitarbeiter (2014)
- Weltweit 10,1 Milliarden Euro Umsatz deutsche Tochter ca. 863 Mio Euro (2014)
- 4 Standorte in Bayern (Schongau, Plattling, Ettringen, Sitz der deutschen Tochter in Augsburg)

AP 4: Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen

### **Holzwerk Obermeier GmbH<sup>16</sup>**

- Verarbeitung von Buchenholz zu Leimholz und Polstermöbelgestellen an zwei Standorten in Schwindegg (Bayern) mit innovativen Technologien und einem der modernsten Maschinenparks der Branche.
- Jahreskapazität 100.000 fm
- Bilanzsumme 2014: ca. 10,3 Mio. EUR
- Anzahl der Beschäftigten: 170 Mitarbeiter

### **Bayerische Staatsforsten AöR<sup>17</sup>**

- Gesamtfläche ca. 808.000 Hektar (11,4 % der Landesfläche)
- Waldfläche ca. 755.000 Hektar
- Jährliches Wachstum 6,1 Mio. m<sup>3</sup> Holz (5,2 Mio. m<sup>3</sup> nachhaltige Nutzung)
- Einschlag ca. 5,43 Mio. m<sup>3</sup>
- Umsatz: 404,1 Mio. EUR
- Ca. 2700 Beschäftigte
- Stand: Geschäftsjahr 2015 (1.7.2014 – 30.6.2015)

### **Redaktion Forst & Technik<sup>18</sup>**

- Fachmagazin für alle Forstwirte, Forstunternehmer, Maschinenführer und Waldbesitzer.
- Offizielles Organ des Deutschen Forstunternehmerverbandes, der Bundesvereinigung des Holztransportgewerbes und vieler Landesverbände
- Monatliche Erscheinung
- Auflage: verkauft 8.264 verbreitet 9.219

---

<sup>15</sup> Vgl. Datenbank „Amadeus“ (Abgerufen am 16.08.2016) & <http://www.upm.de/Pages/default.aspx> (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>16</sup> Vgl. Datenbank „Amadeus“ (Abgerufen am 16.08.2016) & <http://www.holzwerk-obermeier.de/ueber-uns/> (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>17</sup> Vgl. <http://www.baysf.de/de/ueber-uns/zahlen-fakten.html> (Abgerufen am 16.08.2016)

<sup>18</sup> Vgl. <https://www.fachzeitungen.de/zeitschrift-magazin-forst-technik> (Abgerufen am 16.08.2016)

## 5.2 Workshop 1 „Potentialidentifizierung“

Am Workshop 1 „Potentialidentifikation“ nahmen folgende Unternehmen Teil:

- Bayerische Staatsforsten AöR
- Bohn Holz + Logistik GmbH
- DB Schenker Nieten GmbH
- Holzwerk Obermeyer GmbH
- Innofreight Speditions GmbH
- Josef Maillinger GmbH
- Logistik Wiesböck GmbH
- RTS Rail Transport Service Germany GmbH
- UPM GmbH

AP 4: Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen



Abbildung 8: Teilnehmer Workshop 1

Dabei hatten die Akteure aus der Praxis die Möglichkeit, die bereits vorab diskutierten Herausforderungen zu bewerten oder selbst zusätzliche Herausforderungen in die Liste aufzunehmen (vgl. AP 2). Auch die direkte Bewertung der Kategorien als generelles Handlungsfeld war möglich (vgl. Abbildung 9).

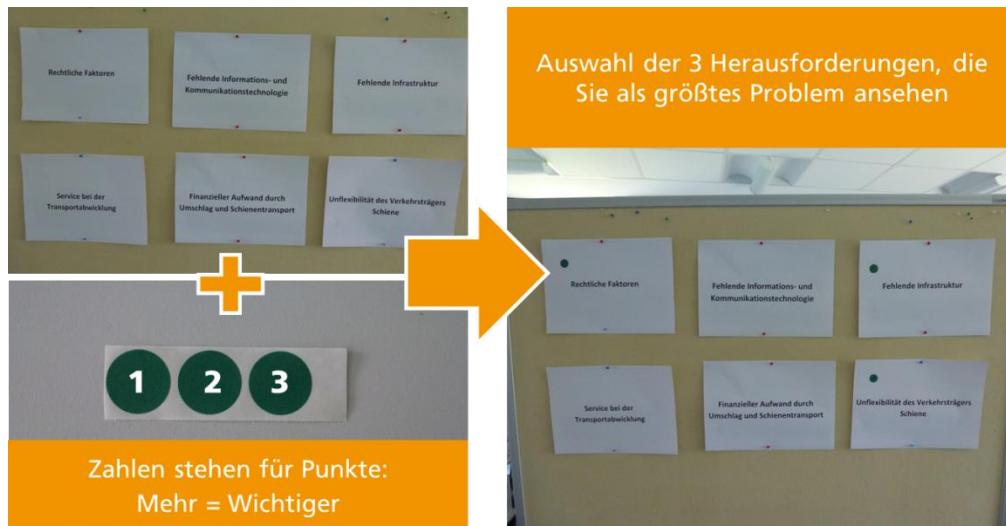


Abbildung 9: Bewertungsanleitung der Herausforderungen im Workshop Potentialidentifikation

### 5.3 Workshop 2 „Potentialvalidierung“

Am Workshop 2 „Potentialvalidierung“ nahmen folgende Unternehmen Teil:

- Bayerische Staatsforsten AöR
- Bohn Holz + Logistik GmbH
- DB Schenker Nieten GmbH
- Zacherl-Transport GmbH
- Innofreight Speditions GmbH
- Spedition Markus Merkle GmbH
- UPM GmbH

AP 4: Einbindung der Akteure aus der Praxis zur Validierung der untersuchten Potentiale und Optimierungsempfehlungen



Abbildung 10: Teilnehmerfoto Workshop 2

## 6 Ergebnisverwertung

---

Durch die Zusammenarbeit der Expertenrunde konnten im Rahmen der Studie „Untersuchung der Innovationspotentiale für gebrochene Verkehre in der Holztransportlogistik“ verschiedene Herausforderungen aus unterschiedlichen Perspektiven identifiziert werden. Der gebrochene Rundholztransport zeigt dabei an verschiedenen Stellen der Logistikkette Ansatzpunkte für Innovationen.

Gleichzeitig ist die Logistik im Holztransport sehr kompetitiv, weshalb sich neue Entwicklungen primär wirtschaftlich behaupten müssen. Der Wettbewerb mit dem Verkehrsträger Straße spielt dabei eine bedeutende Rolle. Zusätzlich beeinflusst wird die Logistikkette akteursübergreifend durch eine eher konservative und auf das eigene Unternehmen fokussierte Haltung. Die Akteure wünschen sich deshalb im Allgemeinen mehr Unterstützung und Förderung des gebrochenen Holztransports durch die Politik, beispielsweise durch die gezielte Förderung von Holztrans- porten auf der Schiene.

Künftige Entwicklungen sollten sich deshalb zum Ziel setzen, die Wirtschaftlichkeit des gebrochenen Holztransportes zu erhöhen. Die Identifikation der Herausforderungen zeigte, dass die Schwerpunkte in der Schaffung von paarigen Transporten und der Reduzierung der Kosten für den Umschlag liegen sollten. Gleichzeitig muss der Erhalt der Schienen- und Verladeinfrastruktur gewährleistet sein. Deshalb sehen die Experten die größten Innovationspotenziale in den Bereichen standardisierte intermodale Ladungsträger, standortspezifische Güterkonsolidierung für die Schiene sowie in der langfristigen Mengenplanung je Gleisanschluss. Die weiteren sieben identifizierten Handlungsfelder weisen entweder eine lange Umsetzungsdauer oder eine geringe Beeinflussbarkeit durch außen auf.

Die größten Innovationspotentiale ergeben sich für die „Entwicklung eines standardisierten intermodalen Ladungsträgers“ und die „Standortwahl und Etablierung sogenannter Wald-Hubs“ und könnten Inhalte für weitere Folgeprojekte darstellen. Als Maßnahme der kooperativen Vernetzung bietet sich dazu zum Beispiel die Zusammenarbeit im Rahmen eines Netzwerks an, in dem diese Inhalte aufgenommen werden können