

Walderschließung und Logistik

B.Sc. Fowi, 4. Semester

Prof. Dr. Tobias Cremer, Dr. Benjamin Engler

Lernziele

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Verkehrsträger für den Holztransport
- Die Studierenden erlangen grundlegende Fähigkeiten zu Auswahl und Einsatz von Verkehrsträgern

Holzlogistik – Definition

- Holzlogistik ist die Bereitstellung und Verfügbarmachung von Biomasse aus Wald und Flur
 - In Form des richtigen Rohstoffes/ Sortiment (z.B. Holzart, LAS/ IS)
 - In der richtigen Menge (Fm, Rm, Srm, Tonne, etc.)
 - Im richtigen Zustand/Qualität (d.h. Aufbereitungsgrad/Sortierung)
 - Zur richtigen Zeit (Bedarfpunkt: ggf. Saisonalität beachten)
 - Zum richtigen Ort
 - Zum richtigen Kunden/Kundin (Handel, Holzindustrie, Kraftwerk, ...)
 - Zum richtigen Preis und...
 - ...aus nachhaltigen Quellen und umweltorientiert befördert!

Quelle: nach Lange, 2013

Holzlogistik - Holztransportmittel

- LKW
- Bahn
- Schiff



LKW: i.d.R. max. 250 km

Schiff: i.d.R. ab ca. 200-300 km
(abhängig von geograph. Lage der Häfen)



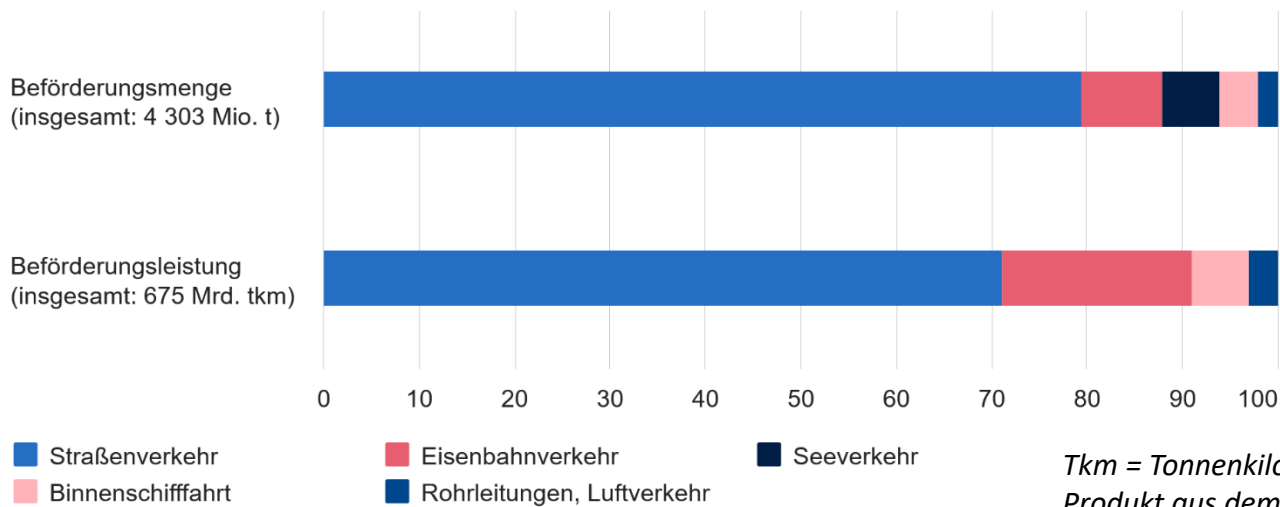
Bahn: i.d.R. ab ca. 200 km
(kurze Entfernung zu Verladebahnhof)

Holzlogistik – Kennzahlen

Güterverkehr 2023 (in % bzw. tkm)

Güterverkehr nach Art, Menge und Leistung 2023

Anteil in %



© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2025

*Tkm = Tonnenkilometer:
Produkt aus dem Gewicht der beförderten
Güter und der Transportentfernung in km
(1 Tonnenkilometer (tkm) = Beförderung von
z.B. Gütern im Gewicht von 1 t über 1 km)*

Quelle: Stat. Bundesamt, 2025

Holz

Jahr	Insgesamt	Davon					
		Eisenbahn- verkehr ¹	Straßenverkehr ²	Binnen- schifffahrt	Seeverkehr	Rohöl- Rohrleitungen ³	Luft- verkehr ⁴
Beförderungsmenge in 1 000 Tonnen							
2023	4 303 454	366 947	3 420 500	171 689	263 298	76 341	4 679
2022	4 577 663	386 217	3 642 400	182 448	274 866	86 722	5 010
2021	4 639 693	387 703	3 687 200	195 021	284 781	79 616	5 372
2020	4 561 901	358 783	3 656 700	188 022	272 093	81 712	4 591
2019	4 734 650	390 752	3 758 700	205 066	290 233	85 127	4 772
2018	4 719 674	402 269	3 739 100	197 904	290 985	84 481	4 935
2017	4 699 126	400 247	3 685 500	222 731	294 869	90 932	4 847
2016	4 605 904	396 015	3 599 800	221 349	291 987	92 208	4 546
2015	4 470 468	367 314	3 494 900	221 369	291 823	90 660	4 401
2014	4 475 237	365 003	3 489 500	228 489	300 120	87 728	4 397
2013	4 348 348	373 738	3 362 100	226 864	293 999	87 332	4 315
2012	4 263 328	366 140	3 286 700	223 170	295 103	87 898	4 317
2011	4 343 999	374 737	3 363 500	221 966	292 788	86 572	4 436
2010	4 076 396	355 715	3 125 200	229 607	272 868	88 842	4 164
2009	3 980 803	312 087	3 113 600	203 868	259 445	88 405	3 398
2008	4 466 313	371 298	3 438 000	245 674	316 651	91 069	3 621
2007	4 398 895	361 116	3 383 500	248 966	310 948	90 896	3 469
2006	4 243 433	346 118	3 257 100	243 482	299 215	94 219	3 299
2005	3 995 623	317 294	3 062 100	236 733	280 972	95 488	3 036
2000	4 115 559	299 100	3 244 200	242 220	238 254	89 398	2 387

Quelle: Stat. Bundesamt, 2025

Holz

Jahr	Insgesamt	Davon					
		Eisenbahn- verkehr ¹	Straßenverkehr ²	Binnen- schifffahrt	Seeverkehr	Rohöl- Rohrleitungen ³	Luft- verkehr ⁴
Beförderungsleistung in Millionen Tonnenkilometer							
2023	675 473	134 433	480 700	41 507	X	17 317	1 516
2022	710 911	144 336	503 100	44 117	X	17 723	1 635
2021	712 443	141 033	505 700	48 182	X	15 738	1 790
2020	679 988	128 018	487 400	46 338	X	16 686	1 546
2019	707 002	138 247	498 600	50 919	X	17 649	1 587
2018	702 636	139 664	497 200	46 901	X	17 234	1 637
2017	702 090	140 716	486 000	55 518	X	18 239	1 617
2016	686 388	138 361	473 400	54 347	X	18 761	1 519
2015	655 708	116 632	464 600	55 315	X	17 714	1 447
2014	642 604	112 629	451 900	59 093	X	17 541	1 441
2013	634 973	112 613	442 700	60 070	X	18 180	1 410
2012	618 179	110 065	432 000	58 488	X	16 207	1 421
2011	628 047	113 317	442 600	55 027	X	15 623	1 480
2010	627 882	107 317	440 600	62 278	X	16 259	1 428
2009	584 175	95 834	415 600	55 497	X	15 950	1 294
2008	654 340	115 652	457 600	64 057	X	15 670	1 361
2007	650 504	114 615	454 100	64 716	X	15 824	1 249
2006	623 699	107 008	435 700	63 975	X	15 844	1 172
2005	580 004	95 421	402 700	64 096	X	16 741	1 047
2000	511 236	82 675	346 300	66 465	X	15 033	763

1: Ab 2016: Quelle: Jahrerhebung der Schienen-Güterverkehrsstatistik (Vollerhebung).

2: Deutsche und ausländische Lkw. Quellen: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Intraplan Consult GmbH, im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV). Bei den jeweils aktuellsten zwei Jahren handelt es sich um vorläufige Werte.

3: Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Eschborn.

4: Ab 2010 neu konzipierte Berechnungsbasis zur Berechnung der für die Tonnenkilometer erforderlichen Entfernung.

X = Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll.

... = Angabe fällt später an.

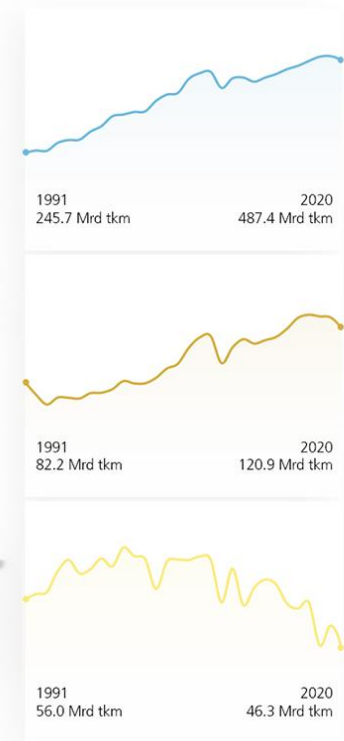
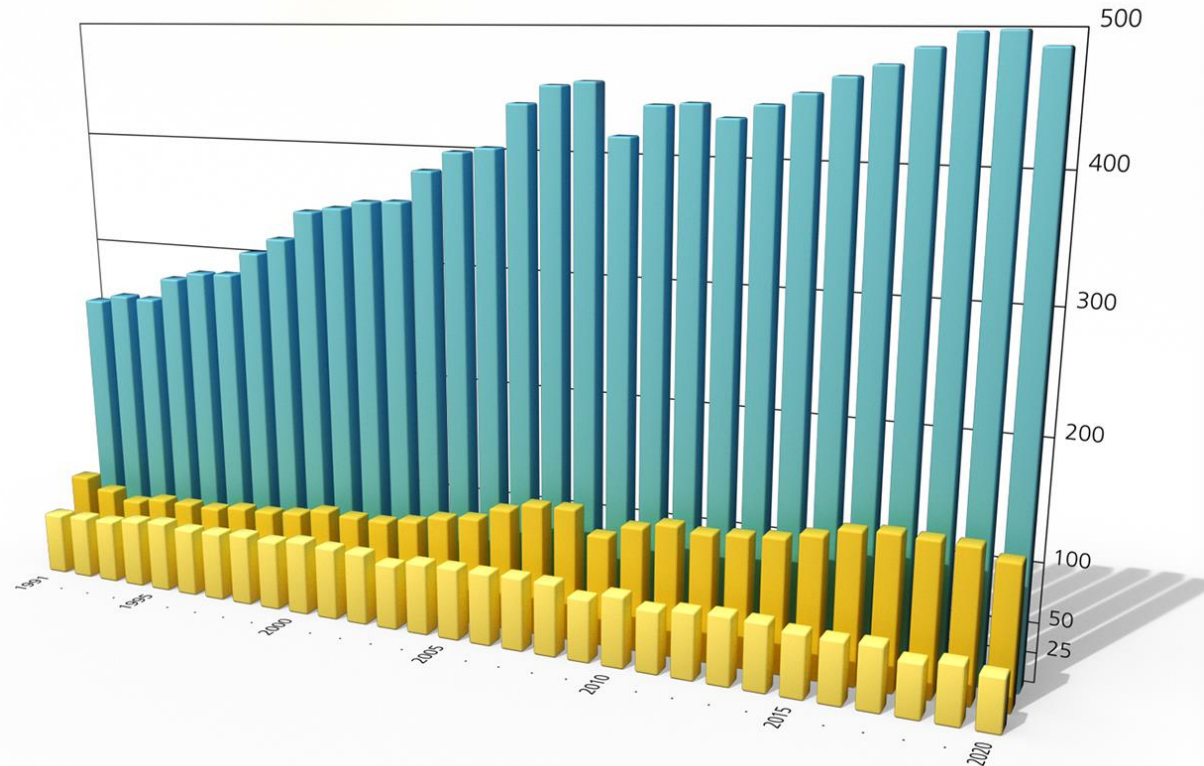
Quelle: Stat. Bundesamt, 2025

8. Holzlogistik – Kennzahlen

- In 2020 wurden insgesamt 654,6 Mrd. tkm zurückgelegt
- In den letzten 30 Jahren ist der Güterverkehr kontinuierlich auf starkem Niveau gewachsen – beginnend bei 383,9 Mrd. tkm im Jahr 1991
- Anstieg um rund 70 Prozent
- In den letzten 30 Jahren hat sich der deutsche Straßengüterverkehr verdoppelt: von 245,7 Mrd. tkm in 1991 auf 498,6 Mrd. tkm in 2019
- In den letzten 30 Jahren ist der Schienengüterverkehr um ca. 50% gewachsen, allerdings nicht so stark wie der Güterverkehr auf der Straße: von 82,2 Mrd. tkm in 1991 auf 128 Mrd. tkm in 2020

Quelle: DLR 2022

8. Holzlogistik – Kennzahlen



Güterverkehr in Deutschland

Verkehrsleistung in Milliarden Tonnenkilometer

■ Straßenverkehr ■ Eisenbahnverkehr ■ Binnenschiffsverkehr

Quelle: DLR 2022

**Beförderungsleistung im Inland
nach Verkehrsträgern und Güterabteilungen 2018 (NST -2007)**

Güterabteilung	Eisenbahn ¹	Binnen- schifffahrt ²	Straßenverkehr inländischer Lastkraftwagen ²
	in Millionen Tonnenkilometer		
Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	1 176	4 681	20 131
Kohle, rohes Erdöl und Erdgas	5 948	5 533	/
Erze, Steine und Erden, Bergbauerzeugnisse	11 082	8 724	31 051
Nahrungs- und Genussmittel	1 015	2 005	53 937
Textilien und Bekleidung; Leder und Lederwaren	3	22	1 334
Holzwaren, Papier, Pappe Druckerzeugnisse	3 796	656	17 749
Kokerei- und Mineralerzeugnisse	10 954	7 838	9 346
Chemische Erzeugnisse	8 078	5 672	22 131
Sonstige Mineralerzeugnisse (Glas, Zement, Gips und so weiter)	2 164	935	27 680
Metalle und Metallerzeugnisse	11 671	3 003	20 694
Maschinen und Ausrüstungen, Haushaltsgeräte et cetera	323	236	8 078
Fahrzeuge	6 972	459	13 177
Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte et cetera	8	77	2 998
Sekundärrohstoffe, Abfälle	2 230	3 122	19 066
Post, Pakete	11 132
Geräte und Material für die Güterbeförderung	3 028	435	8 640
Umzugsgut und sonstige nichtmarktbestimmte Güter	19	0	7 818
Sammelgut	1 047	0	40 159
Gutart unbekannt	40 958	3 502	0
Sonstige Güter anderweitig nicht genannt	196	1	..
Insgesamt	110 668	46 901	316 766

1: Quelle: Monatserhebung der Schienen-Güterverkehrsstatistik bei größeren Unternehmen (Erhebung mit Abschneidegrenze).

2: Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt (KBA), Flensburg.

- = Nichts vorhanden.

/ = Keine Angaben, da Zahlenwert nicht sicher genug.

Quelle: Stat. Bundesamt, 2020



8. Holzlogistik – Kennzahlen

- Wieviel LKW-Ladungen wurden 2018 in der deutschen Forstwirtschaft gefahren?
- Wie vielen tkm entspricht das?
- Bitte treffen Sie praxisnahe Annahmen

8. Holzlogistik – Kennzahlen

- Jeder Stamm wird nach dem Poltern mit dem LKW transportiert
→ Logistik/Holztransport als unverzichtbare Dienstleistung!
- Transportkosten zwischen 20-50 % der Gesamtkosten
(abhängig von Qualität des Holzes)
→ Enorme Bedeutung des Holztransport in der Bereitstellungskette

Quelle: nach Burkhardt, 2011; Lange, 2008

8. Holzlogistik – Kennzahlen

Baden-Württemberg

- Transport von ca. 7,6 Mio. m³ Holz jährlich durch Rohholz-LKW, vom Wald zu den holzabnehmenden Betrieben
- Typisches Leergewicht: 20 t (18 – 22 t)
- Transportweg für Rundholz: ca. 29 Mio. km jährlich (entspricht ca. 107 km durchschnittl. Transportentfernung)
- Verbrauch ca. 30-85 l pro 100 km im Mittel ca. 51 l / 100 km.
- Kraftstoffverbrauch der eingesetzten LKW (ca. 2/3 Lang- und 1/3 Kurzholz-LKW)
 - ca. 14,7 Mio. l Kraftstoff (davon 1 % Biodiesel)
 - 1,9 Liter pro m³ transportiertem Holz

Quelle: agr, 2015

8. Holzlogistik - LKW

- Unterscheidung von
 - Kurzholz-LKW (mit/ohne (Doppel-)Hänger)
 - Langholz-LKW
 - Mit gelenktem Nachläufer
 - Mit Rungenaufleger
 - LKW mit/ohne Kran (Kurz-/Langholz)

8. Holzlogistik - LKW

Kurzholz-LKW



Langholz-LKW



Quelle: www.foto-galerie.net

8. Holzlogistik - LKW

Sattelzug mit Rungenaufleger für Kurz-/ Langholz



Quelle: www.foto-galerie.net

8. Holzlogistik - LKW

Vorteile Holz-LKW	Nachteile Holz-LKW
Robuste Bauweise, an die Anforderungen im Wald angepasst	Recht hohes Eigengewicht (robuste Bauweise, Kran) → geringere Nutzlast
Flexibler Einsatz im Wald durch fahrzeugeigenen Kran	Einsatz in anderen Bereichen schwierig
	Hohe Anschaffungskosten, geringer Wiederverkaufswert
	Problem der Leerfahrten (Anteil Rundholztransport: 43 %!) <i>(Korten und Eberhardinger, 2008)</i>
	Verfügbarkeit von LKW im Katastrophenfall

→ Flexibilisierung als eine der zentralen Herausforderungen

8. Holzlogistik - LKW

	Holzlänge	Eigen- gewicht	Standardzugmaschine	Anhänger	Herausforderungen
Kurzholz-LKW/ Gliederzug mit Ladekran	6 (-8) m (auf Anhänger)	17-20 t	3-achsig mit 2 ange- triebenen Achsen; Heckkran; Ladefläche bis 6,5 m	Standardanhänger: 2-3 achsig; Ladefläche ca. 6,8-7,2 m lang	<ul style="list-style-type: none"> - mangelnde Wendigkeit und Rückwärtsfahrverhalten - Beschränkung auf kurze Holzlängen - Relativ hohes Eigengewicht
Langholzzug mit Ladekran	6-20 m (abhängig von Genehmigun- gen)	18-20 t	3-achsig mit 2 ange- triebenen Achsen; Ladekran hinter dem Fahrerhaus	Selbstlenknachläufer: 2-achsig mit vorderer Lenkachse	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestmenge erforderlich - schwierige Beladung bei gr. Längenschwankungen d. Holzes - Nur sehr eingeschränkt für anderes Ladegut nutzbar
Sattelzug mit Kran und Rungen- auflieger	ab 2,5 m (z.T. ab 2 m), je nach Variante bis 20 m (Teleskop- auflieger)	20-22 t	3-achsig mit 2 ange- triebenen Achsen; Ladekran hinter dem Fahrerhaus	Sattelanhänger: fast immer 2-achsig und mit 6 oder 8 verschieb- baren Rungenschemeln	<ul style="list-style-type: none"> - Sehr hohes Eigengewicht - Mangelnde Traktion im Leerzustand (Ausnahme Allrad) → befestigter Umschlagplatz nötig - Einsatz als Solofahrzeug nicht möglich - Hoher Platzbedarf für Rangieren
Holztransport- fahrzeuge ohne Ladekran	Sattelzug: 15 m Gliederzug: s.o.	15 t	Sattelzug: 2-achsige Sattelzugmaschine mit einer Antriebsachse Gliederzug : 3-achsiger LKW mit einer Antriebsachse	Sattelzug: 3-achsiger Sattelan- hänger ohne Lenkachse Gliederzug: 2-achsiger Anhänger	<ul style="list-style-type: none"> - Nicht geländegängig - An Ladefahrzeug gebunden - Ausreichend große Umschlagsplätze benötigt.

8. Holzlogistik - LKW

- Neue Lade-/Transportkonzepte für höhere Flexibilität (z.B. Containeraufbauten, neue Rungen- bzw. Palettensysteme, ...)
 - Beispiele
 - Wechselbrücken („LogRac“ bzw. Nachfolgemodell „Holzwab“)
 - Euroflat
 - Trailersystem
 - EuroCombi (Lang-Lkw, Gigaliner)
- Transport verschiedener Güter möglich, dadurch verbesserte Rückfrachtmöglichkeiten und Einsatz im kombinierten Verkehr

8. Holzlogistik - LKW

Wechselbrücken („HolzWab“)



Quelle: IHB, 2006

8. Holzlogistik - LKW

Wechselbrücken („HolzWab“)

- Sattelzug transportiert 4-5 faltbare LogRacs zum Holzeinschlagsort
- LogRacs mit klappbaren Standbeinen → kein spezielles Umschlagsgerät nötig
- Forwarder/Rundholz-LKW belädt die leeren Container vor Ort.
- Container-LKW transportiert beladene LogRacs zu Umschlagterminals oder zum Abnehmer
- Kombiniertes Verkehr mit der Bahn, ggf. auch Schiff möglich (In der Seeschifffahrt etabliert)
- Einfache Integration, da Containermaße
- Leergewicht 3,8-4,5 t, bis zu 27 t Rundholz im kombinierten Verkehr

Quelle: Korten und Eberhardinger, 2008

8. Holzlogistik - LKW

Euroflat



Quelle: Kraemer, 2014

8. Holzlogistik - LKW

Euroflat

- Wechselcontainer in offener Rungenbauweise, Weiterentwicklung zum geschlossenen Container
- Einsatz konventioneller Wechselcontainerfahrzeuge mit geringerem Eigengewicht möglich
- Direktbeladung durch Forwarder oder Kurzholz-LKW mit Kran
- Transport von Rundholz und Hackschnitzeln möglich, flexibler Einsatz der LKW
- Möglichkeiten zur Optimierung der Rückfracht

8. Holzlogistik - LKW

Trailersystem mit Direktbeladung



Quelle: Bechtle, 2006

8. Holzlogistik - LKW

Trailersystem mit Direktbeladung

- LKW-Zugmaschine stellt leere Trailer (Sattelaufliegern) am Hiebsort ab
- Direktbeladung der Trailer durch Forwarder
- Transport des beladenen Trailers zur Kundin, Entladung und Rücktransport zum Hiebsort
- Kein Poltern des Holzes an der Waldstraße
- Voraussetzungen: gut ausgebaute Wege und Umschlagplätze

8. Holzlogistik - LKW

Trailersystem mit Direktbeladung

- Nachteile
 - Geringere Flexibilität als Kurzholzzüge (fehlender Kran)
 - Störanfälligere Holzerntekette
 - Höherer Organisationsaufwand Revierleitung
 - Begrenztes Einsatzspektrum (Trailerplätze, Verkehrsanbindung)
 - Geringere Rückeleistung
 - Große Mengen Holz je Polterplatz im Wald benötigt
 - Möglichst nur ein Sortiment je Polter
 - Ggf. Probleme bei schlechter Witterung

Quelle: Schäfer und Lutze, 2011

8. Holzlogistik - LKW

Trailersystem mit Direktbeladung

- Vorteile
 - 4-5 t höhere Nutzlast als Kurzholzzüge
 - Kostenvorteil: 1,50 – 2,00 €/Fm (*Bechtle, 2006*)
 - Geringer Lagerplatzbedarf im Wald
 - Schneller Gefahrenübergang
 - Vermeidung Absinken Holzqualität, kein Forstschutzproblem
 - Kürzere Vorfinanzierung
 - Eingesparte Beladezeit
- Inzwischen gut in der forstlichen Praxis etabliert (z.B. BaySF)

Quelle: Schäfer und Lutze, 2011

8. Holzlogistik - LKW

Rundholztransport im Container für Schiffstransport (Chinaexport)

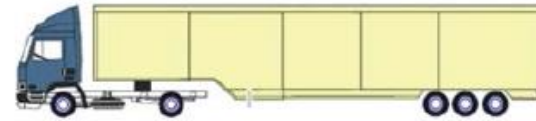


Foto: Forstpraxis.de / R. Traut/Imago Images

8. Holzlogistik - LKW

EuroCombi (Lang-Lkw, Gigaliner)

- Bis zu 25,25 m lang
(in unterschiedlicher Zusammensetzung, Standard LKW: 17,8 m)
- Gesamtgewicht Feldversuch D:
Länger, aber nicht schwerer
(40 t bzw. 44 t) als herkömmliche
LKW, d.h. Nutzung v.a. für
voluminöse Transportgüter



1. Sattelzugmaschine mit Sattelanhänger (Sattelkraftfahrzeug) bis zu einer Gesamtlänge von 17,80 Metern



2. Sattelkraftfahrzeug mit Zentralachsanhänger bis zu einer Gesamtlänge von 25,25 Metern



3. Lastkraftwagen mit Untersetzachse und Sattelanhänger bis zu einer Gesamtlänge von 25,25 Metern



4. Sattelkraftfahrzeug mit einem weiteren Sattelanhänger bis zu einer Gesamtlänge von 25,25 Metern



5. Lastkraftwagen mit einem Anhänger bis zu einer Gesamtlänge von 24,00 Metern

8. Holz



Quelle: BMVI, 2015; dpa, 2012

8. Holzlogistik - LKW

EuroCombi (Lang-Lkw, Gigaliner)

Södra nimmt erste 74-Tonner in Betrieb

Der schwedische Södra-Konzern teilt die Inbetriebnahme zweier Lastzüge mit 74 t Gesamtgewicht mit. Dabei handelt es sich um sog. "ST"-Lastzüge (im Unterschied zu den "ETT"-Lastzügen bis 90 t Gesamtgewicht, die ebenfalls Gegenstand der Forschung sind): ein Rundholz-Lkw und ein Spänelaster mit jeweils zwei Achsen mehr und 49 bis 56 t Nutzlast – als Ersatz für jeweils einen 60-Tonner mit sieben Achsen. Der Rundholzzug (Volvo, vier Fahrer) besteht aus einem vierachsigen Kranfahrzeug und Anhänger mit fünf Achsen. Der Spänezug (Scania, drei Fahrer) hat ebenfalls neun Achsen, ist aber eine Kombination aus Zugfahrzeug, Dolly und Semitrailer (Auflieger). Beide Fahrzeuge werden mit Biodiesel aus Raps betrieben. Die schwedische Verkehrsbehörde hat für den Betrieb der beiden Lkw, der im Rahmen des Skogsforsk-Forschungsprojektes "ETT" erfolgt, eine Sondergenehmigung über die normale 60 t-Grenze hinaus erteilt. Beide Lkw sind so lang wie die in Schweden verbreiteten 60-Tonner (meist 24 m lang) und haben auch die gleichen maximalen Achsdrücke (8 und 9 t), werden aber höher beladen (ST = größere Stapel; ETT = größere Stapel und einer mehr).

Quelle: Holz-Zentralblatt

- ETT-fordon, (En Trave Till) med längd 30 m (max 32 m) och vikt max 90 ton
- ST-fordon (Större Travar) med normal längd (max 25,25 m) och vikt max 74 ton



Quelle: Södra, 2014; HZB, 2014

8. Holzlogistik - LKW



ETT (En Trave Till)-testekipage i Överkalix. Ekipaget väger 90 ton och är 30 meter långt. Dragaren är en Volvo FH16 på 660 hk

Quelle: tugboatlars.se

8. Holzlogistik - LKW

[27.03.2015]

Zweiter HCT-Rundholzzug in Finnland geht in Testbetrieb

In Finnland geht zum Sommeranfang ein zweiter Schwerlastzug (HCT/ high capacity transport) für Rundholztransporte in den Praxisbetrieb auf öffentlichen Straßen. Das haben die finnischen Staatsforsten (Metsähallitus) am 18. März mitgeteilt. Die finnische Verkehrssicherheitsbehörde Trafi hat einem nordfinnischen Transportunternehmen (Ketosen Kuljetus) eine Genehmigung zum Testen eines bis zu 104 t schweren und 32 m langen Lastzugs mit zwei Anhängern gewährt. Der Lastzug darf damit bis Ende 2019 auf einer eng begrenzten Route zwischen Inari, dem Eisenbahnterminal Rovaniemi und der Hafen- und Holzindustriestadt Kemi verkehren. Er wird überwiegend Holz aus den finnischen Staatsforsten fahren, und zwar in etwa die doppelte Menge der früheren 60-Tonner. Der Lastzug mit 13 Achsen, davon zehn mit Zwillingsbereifung, wird bis Sommer auf geschlossenem Gelände auf seine Verkehrssicherheit getestet. Ein erster HCT-Holztransporter mit 94 t Gesamtgewicht hatte im Oktober letzten Jahres den Testbetrieb aufgenommen. Er ist im Saimaa-Gebiet im Einsatz. Laut der Verkehrssicherheitsbehörde sind in Finnland derzeit insgesamt sechs HCT-Züge unterwegs, also Lkw, die die "Normalmaße" von 76 t Gesamtgewicht, 25,25 m Länge überschreiten. Im Oktober 2013 wurde das Gesamtgewicht normaler Lkw von 60 auf 76 t und die größte Höhe von 4,20 auf 4,40 m angehoben, um den Transport auf der Straße wirtschaftlicher und umweltfreundlicher zu gestalten.

Kurzmeldungen

www.holz-zentralblatt.com

8. Holzlogistik - LKW

Ergebnisse des Feldversuchs der Bundesanstalt für Straßenwesen

- Keine fahrzeugtechnischen Probleme (z.B. keinen Hinweis auf Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit durch mögliches unterschiedliches Bremsverhalten)
- Vergleichbare Beanspruchung der Straßenbefestigungen, kein erhöhter Erhaltungsaufwand für Fahrbahnen erkennbar
- Probleme im Verkehrsablauf oder der Verkehrssicherheit bisher nicht zu erkennen
- Kein erhöhter Stress/physiologische Beanspruchung der Fahrer*innen

Quelle: BAST, 2016

8. Holzlogistik - LKW

Ergebnisse des Feldversuchs der Bundesanstalt für Straßenwesen

- Überholvorgänge nicht gefährlicher als vergleichbare Überholungen auf einbahnigen Straßen
 - Kaum Verlagerungseffekte nachweisbar
 - Zwei Fahrten mit Lang-LKW ersetzen drei Fahrten mit konventionellen LKW
- Effizienzgewinne und Kraftstoffersparnisse zwischen 15 % und 25 % (aber: nahezu optimal disponierte Volumen- / Stellplatzauslastung im Feldversuch!)

Quelle: BAST, 2016

8. Holzlogistik - LKW

Ergebnisse des Feldversuchs der Bundesanstalt für Straßenwesen

- Mögliche Erhöhung der Brandleistung in Tunneln
- LKW z.T. zu lang für Nothaltebuchten in Tunneln
- LKW z.T. zu groß für Kreisverkehre (→ Erweiterung wäre nötig)
- LKW z.T. zu lang für Schrägparkstände auf Rastanlagen

Quelle: BAST, 2016

8. Holzlogistik - LKW

Folge

- Lang-Lkw können seit 01.01.2017 im streckenbezogenen Regelbetrieb fahren
- Nutzung des bestehenden Positivnetzes
- Kontinuierliche Prüfung weiterer Strecken (Positivnetz zurzeit: ca. 11.600 km)
- Gewichtsbeschränkungen bleiben bestehen (40 t bzw. 44 t im kombinierten Verkehr)

8. Holzlogistik - LKW



Unverständnis über nicht verlängerte Langholzregelung

Baden-Württemberg: Forst-, Holz- und Transportbranche fordert Nachfolgeregelung für ausgelaufenen Langholzerlass

Vertreter der Forst-, Holz- und Transportbranche fordern das Verkehrsministerium in Baden-Württemberg auf, zügig eine unbürokratische Nachfolgeregelung für den zum 31. Dezember 2022 ausgelaufenen Erlass zur Erteilung von streckenunabhängigen Dauererlaubnissen für Langholztransporte mit über 23 m Länge in Baden-Württemberg zu schaffen. In letzter Zeit gab es vermehrt Nachfragen und Beschwerden darüber, dass die unteren Verkehrsbehörden auf Anordnung der Regierungspräsidien solche Dauererlaubnisse nicht mehr ausstellen.

Das baden-württembergische Verkehrsministerium hat zuletzt eine Verlängerung abgelehnt mit Verweis auf neue Vorgaben der Autobahn GmbH des Bundes und den Ausstieg des Landes Hessen aus der länderübergreifenden Regelung. „Diese Begründung können wir überhaupt nicht nachvollziehen, denn andere Länder wie Bayern, Rhein-

land-Pfalz und Thüringen haben es auch geschafft, entsprechende Erleichterungen weiterhin zu erlauben“, sagt Marco Burkhardt, Geschäftsführer des Bundesverbands des Holztransportgewerbes. Baden-Württemberg habe bisher immer in Abstimmung mit anderen Bundesländern gehandelt, um auch den grenzüberschreitenden Verkehr zu ermöglichen. „Dass das Land diese Praxis mit alleinigem Verweis auf Hessen und die Autobahn GmbH beenden und sich somit der Verantwortung entziehen will, ist für uns völlig unverständlich“, ergänzt Dr. Timo Didier, Geschäftsführer des Verbands des württembergischen Verkehrsgewerbes. Zudem hätten diese Länder mit der Autobahn GmbH einen Kompromiss gefunden, der auch Gültigkeit für das Autobahnnetz in Baden-Württemberg habe, allerdings nicht für das restliche hiesige Straßennetz.

„Langholz kommt in Baden-Württemberg eine besondere Bedeutung zu.

Denn vom Forst über den Holztransport bis hin zu spezialisierten kleinen und mittleren Unternehmen der Sägeindustrie wird eine hohe Wertschöpfung aus der ganzen Stammlänge generiert. Voraussetzung dafür war immer die Möglichkeit, Langholz transportieren zu können“, sagt Jerg Hilt, Geschäftsführer der Forstkammer Baden-Württemberg. Lars Schmidt, Hauptgeschäftsführer der Säge- und Holzindustrie, ergänzt: „Die jetzige Situation ist für unsere Betriebe existenzbedrohend und wird zwangsläufig zu Werksschließungen führen.“

Seitens des Verkehrsministeriums heißt es dazu, Langholztransporte bis zur Gesamtlänge von 23 m seien weiterhin anhörungsfrei möglich; Überlängentransporte ab 23 m bedürften eines Antragsverfahrens und anschließender Anhörung. „Solch komplexe Einzelverfahren sind ungeeignet für das Massentransportgut Langholz mit schätzungsweise 1000 Fahrten pro Woche in Ba-

den-Württemberg“, kommentiert Lukas Freise, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Rohholz.

Unmittelbar betroffen ist der Betrieb von Renate Schuster von der Schuster GmbH & Co. KG, einer Holzgroßhandlung mit Holztransportdienstleistungen im bayerischen Höchstadt a. d. Donau: „Wir haben in diesem Jahr über 300 000 Euro in ein Neufahrzeug für den Langholztransport investiert. Unser Kunde sitzt hinter der Grenze in Baden-Württemberg und braucht die Stammlängen von 19 m. Damit ist das Transportfahrzeug 25 m lang, das war früher nie ein Problem. Die Genehmigung für den Langholztransport für Bayern habe ich in zwei Tagen bekommen, und ich habe eine Autobahn-Genehmigung für Bayern und Baden-Württemberg – nicht aber für das restliche Straßennetz von BW. Jetzt darf ich also in Baden-Württemberg nicht mehr von der Autobahn abfahren. Soll ich mein Holz dann an der Autobahnausfahrt abladen?“

8. Holzlogi

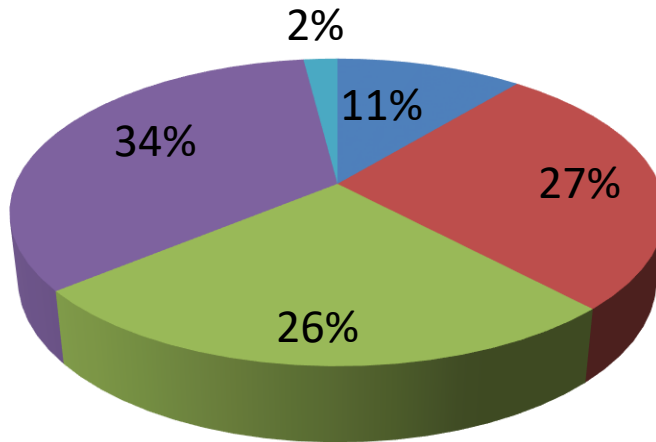


8. Holzlogistik - LKW

- Schätzen Sie die Kosten für den LKW-Transport von Rundholz in EUR/ m³?
- Wie ist die Kostenverteilung für einen Kurzholz-LKW, 480 PS, mit Kran und Zweiachsanhänger?

8. Holzlogistik - LKW

Kostenverteilung Kurzholz-LKW, 480 PS,
mit Kran und Zweiachsanhänger



- Verwaltung, Zinsen, Steuern, Versicherung
- Personal, inkl. Unternehmerlohn
- Wartung, Reparatur, Schmierstoffe, Reifen, Abschreibung
- Kraftstoff
- Maut

→ Entspricht bei 2 Fuhren à 27 m³ ca. 13 €/m³

→ In BB oft niedrigere Frachtraten!

Einsatztage pro Jahr	235
Kraftstoffverbrauch	46 l/100 km (1,25 €/l)
Fahrleistung pro Jahr	100.000 km
Anschaffungskosten	182.000 € (LKW und Anhänger)
Abschreibungsdauer	6 Jahre (LKW) 10 Jahre (Anhänger)
Fixkosten je Einsatztag	Ca. 330 €
Variable Kosten je 100 km	Ca. 91,50 €
Gesamtkosten pro Jahr	Ca. 168.000 €
Gesamtkosten pro Einsatztag	Ca. 715 €

Quelle: nach Loboda, 2013

8. Holzlogistik - LKW

Anzahl aller Unternehmen mit Kurzholzzügen	100
Anzahl aller Fahrzeuge von Unternehmen mit Kurzholzzügen	678
Holztransportfahrzeuge pro Unternehmen	6,78
Gesamtumsatz der 100 Unternehmen im Mittel	2.579.532 €
Gesamtumsatz der 100 Unternehmen für Holztransporte im Mittel	1.080.641 €
Gesamtumsatz/ LKW/ Jahr im Mittel	159.368 €
Mittelwert Touren/ Woche	16,45
Jahreseinsatz eines LKW in Wochen/Jahr ⁷ (6-Tage Woche)	40
Touren pro Jahr	658
Umsatz pro LKW/Tour	242,17 €

Annahme:

- 240 Einsatztage/Jahr
- Jahreslaufleistung 120.000 km

Umsatz/Tour:

- $16,45 \text{ Touren/Woche} / 6 \text{ Tage/Woche} = 2,74 \text{ Touren/Tag}$

→ $2,74 \text{ Touren/Tag} * 242,17 \text{ €/Tour} = 664 \text{ €/Tag}$

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - LKW

LKW-Kosten pro Stunde

Diesel € / Liter	Sa. Kosten pro Jahr	Kosten pro Stunde	Kosten pro Tag
0.86	161,992	78	623
1.00	168,292	81	647
1.20	177,292	85	682
1.30	181,792	87	699
1.40	186,292	90	717
1.50	190,792	92	734
2.00	213,292	103	820
2.50	235,792	113	907

Durchschnittl.

Transportentfernung: 80 km

260 Einsatztage/Jahr

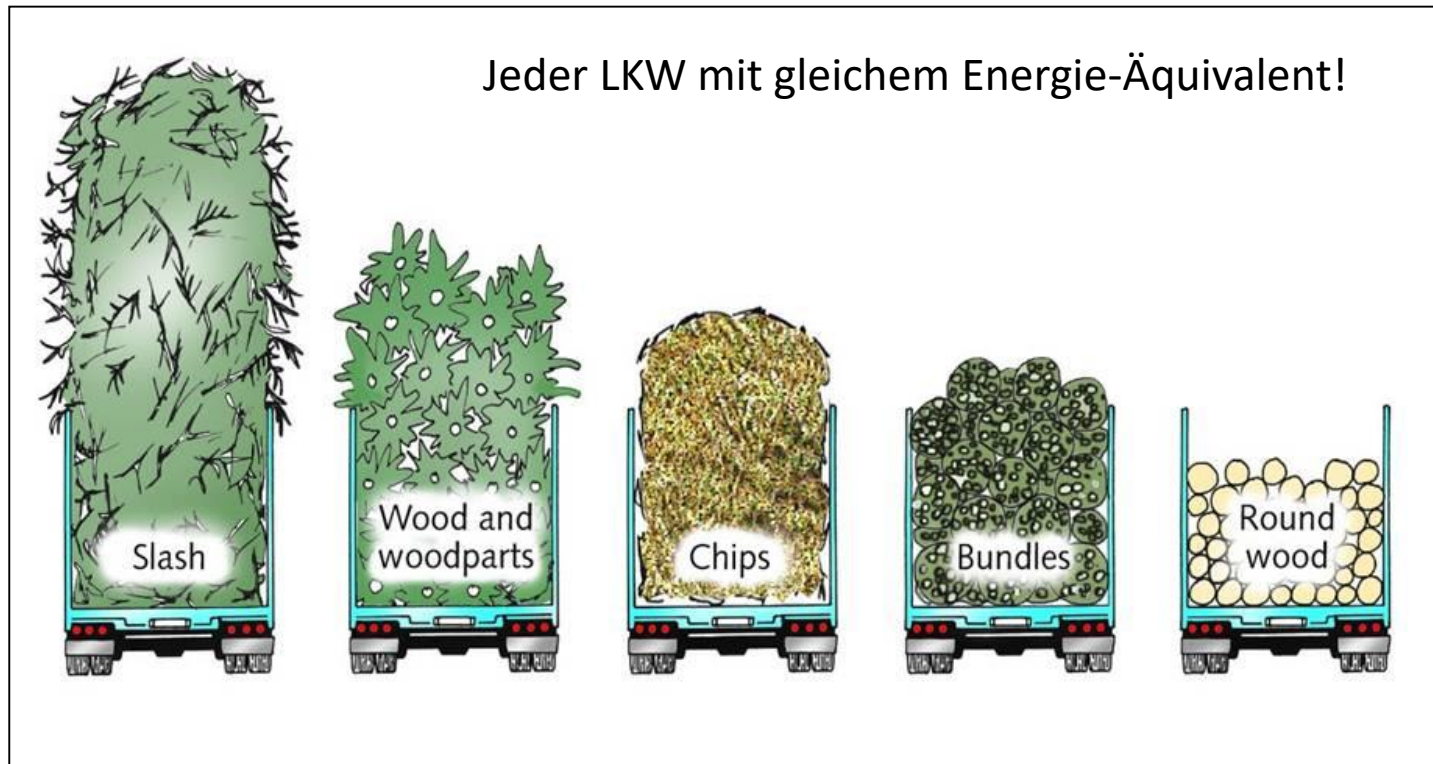
Durchschnittl. Zuladung: 27 m³

= 820 EUR/ Tag, 2,74 Touren/
Tag à 27 m³ = 11,25 EUR/ m³

Quelle: Smaltschinski, 2013

8. Holzlogistik - LKW

Kosten stark abhängig vom „Zustand“ des transportierten Gutes



Quelle: VTT

8. Holzlogistik - LKW

Kosten stark abhängig vom „Zustand“ des transportierten Gutes

Shipping costs at selected routes

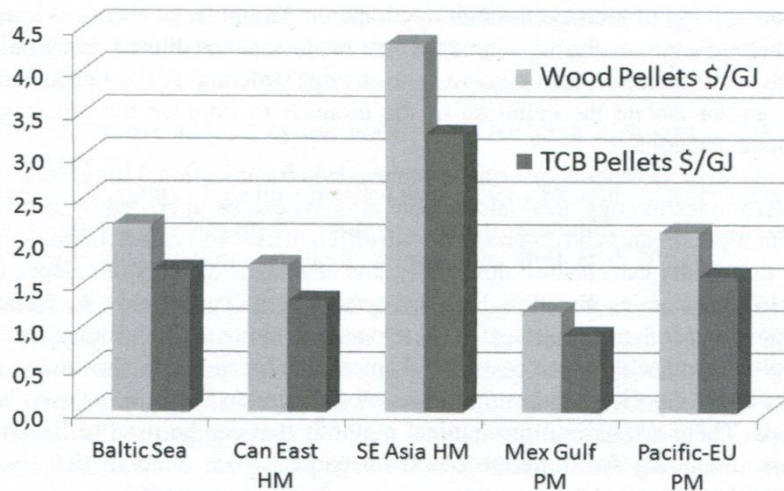
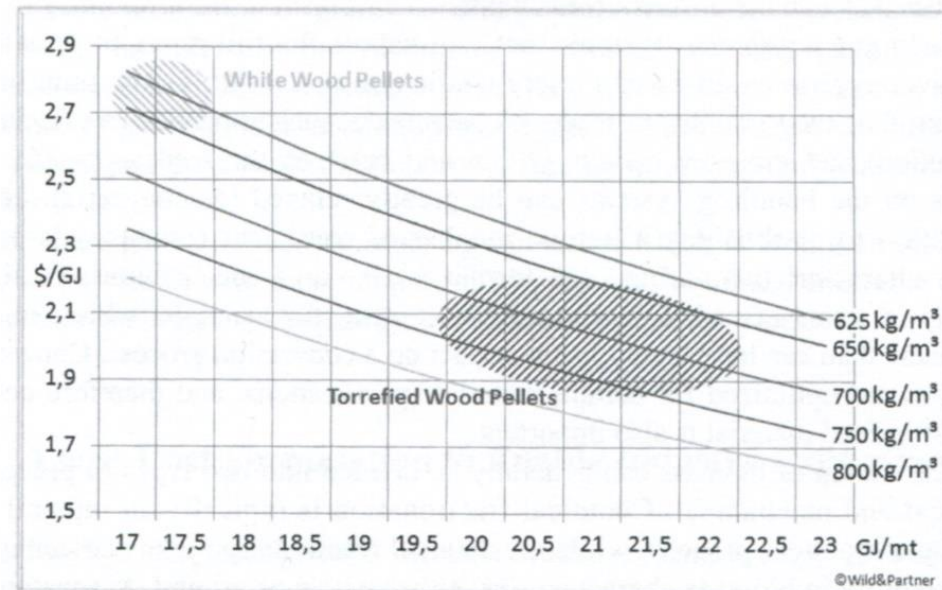


Fig. 5.3 Illustration of reduced shipping cost potential enabled by the use of torrefied compacted biomass (TCB) pellets to increase both energy density and bulk density: (a) the cost effect of increased energy density at constant volumetric density of the pellet and (b) differences in shipping costs of wood versus TCB pellets (Wild 2012)

Reducing costs in Shipping

Example US Gulf to ARA



Quelle: Searcy et al., 2014

8. Holzlogistik - Bahn

Snps (719.0)

- Flachwagen mit 4 Radsätzen und 8 Rungenpaaren
- Für Stamm-, und nicht nässeempfindliches Schnittholz
- Durchschnittliches Eigengewicht 24.990 kg
- Ladelänge 19.600 mm
- Ladebreite 2.723 mm
- Rungenhöhe 2.000 mm
- Ladefläche 51,7 m²
- Ladevolumen ca. 105 m³
- Zuladung Rundholz ca. 65 m³

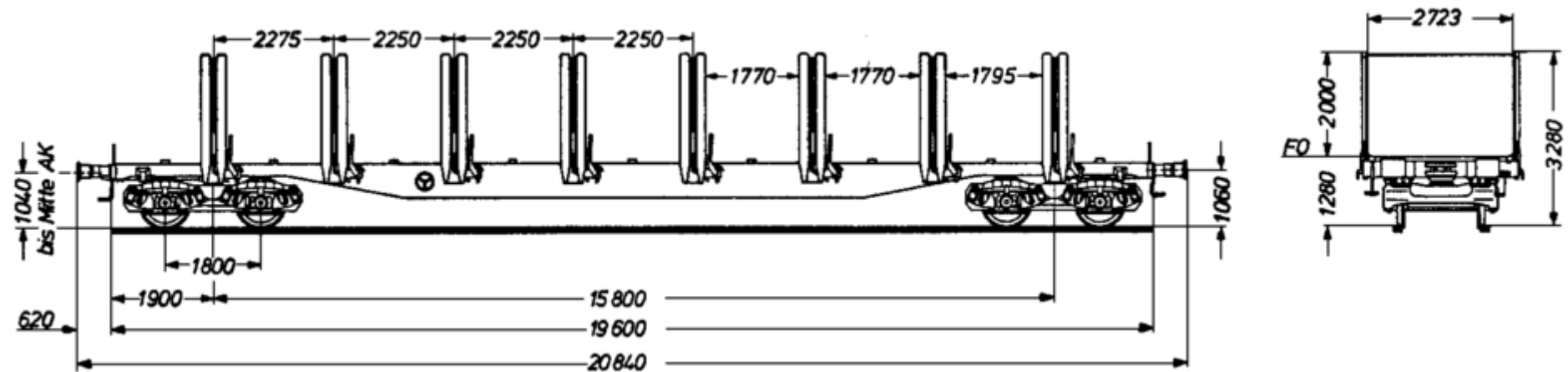


Quelle: DB Schenker / Nieten Fracht, 2014; DB Cargo, 2024

8. Holzlogistik - Bahn

Snps (719.0)

- Durchschnittliches Eigengewicht 24,9 t
- Lastgrenze 63,0 t



Quelle: DB Cargo, 2024

8. Holzlogistik - Bahn

Roos 644

- Für Rohholz, v.a. Industrieholz unterschiedl. Länge (3 bis 5 m)
 - Durchschnittliches Eigengewicht 26.500 kg
 - 12 Rungenpaare
 - Ladelänge 21.600 mm
 - Ladebreite 2.650 mm
 - Ladehöhe 2.730 mm
 - Ladefläche 57 m²
 - Zuladung Rundholz ca. 60 m³



Quelle: DB Schenker / Nieten Fracht, 2014; DB Cargo, 2024

8. Holzlogistik - Bahn

Ealos 058

- Offener Güterwagen mit Stirn- und Seitenwänden mit zwei Flügeltüren je Seite
- Für Rundholz, v.a. Industrieholz, von 2 bis 4 m (bei anderen Längen wird Stauraum nicht optimal ausgenutzt) sowie Schüttgut
- Durchschnittliches Eigengewicht 21.500 – 24.500 kg
- Ladelänge 12.800 mm
- Ladebreite 2.760 mm
- Ladehöhe 2.100 mm
- Ladefläche 35,0 m²
- Laderaum 72,0 m³
- Lastgrenze 54,5 t
- Zuladung Rundholz ca. 50-60 Fm
- Zuladung Hackschnitzel: 72 Srm (= 18 t) (1 Srm = 0,25 t bei 30 % Wassergehalt)



Quelle: DB Schenker / Nieten Fracht, 2014;
QM Holzheizwerke, 2004; DB Cargo, 2024

8. Holzlogistik - Bahn

Lastgrenzen (= Höchstlademasse)

- i.d.R. 55-65 t, abhängig von der Streckenklasse und Waggontyp
 - Streckenklasse D: max. 22,5 t Achslast
 - V.a. in östlichen Bundesländern z.T. noch Streckenklasse C zu finden: max. 20 t Achslast
- DB Schenker Rail fährt mit 0 % Gewichtstoleranz.

Quelle: Odenthal-Kahabka, 2010

8. Holzlogistik - Bahn



8. Holzlogistik - Bahn

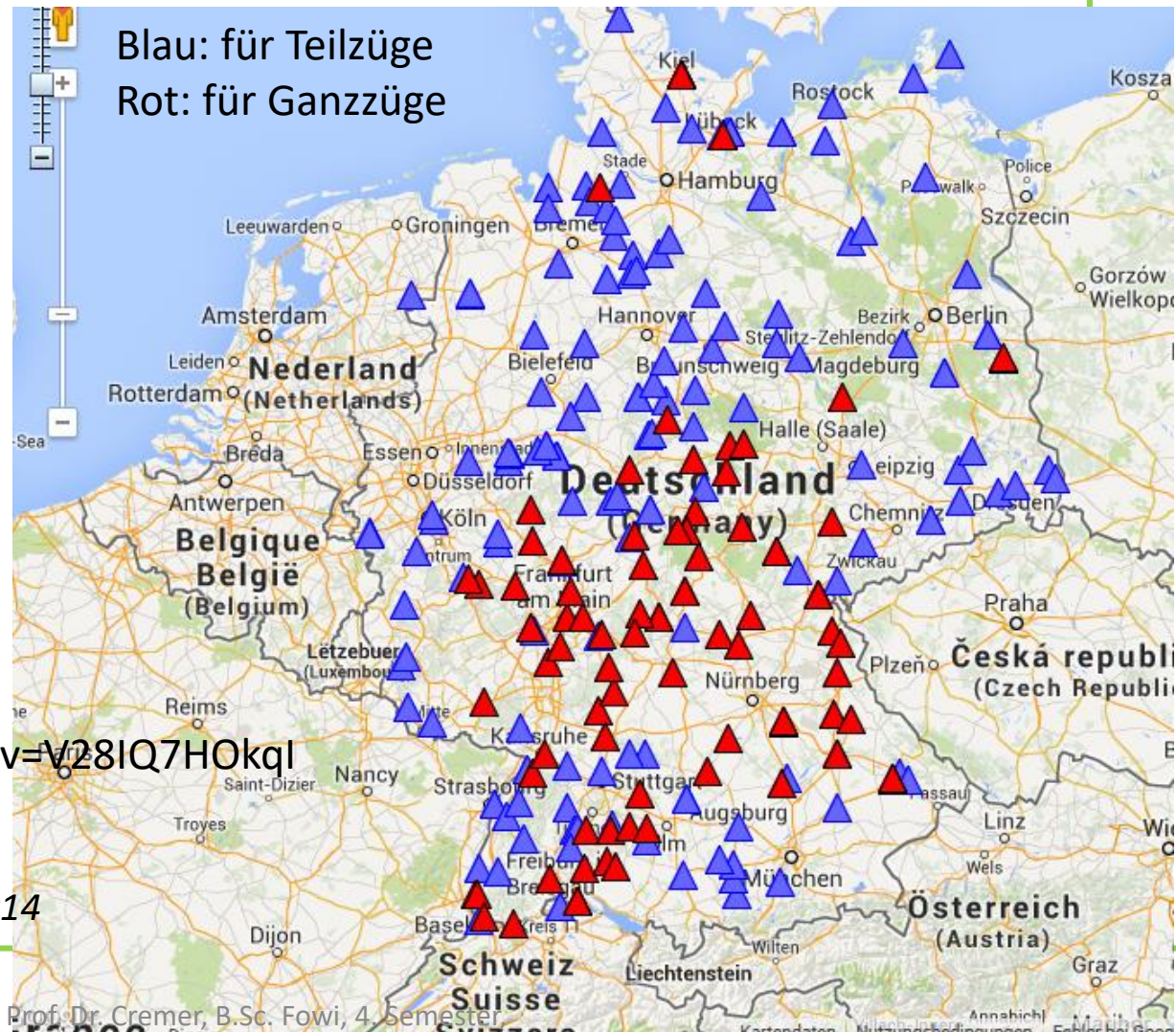
Innofreight



- http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=SQG29M2VmZQ

8. Holzlogistik - Bahn

- Ca. 300 Holzverladebahnhöfe in Dtschl.



<https://www.youtube.com/watch?v=v28IQ7H0kqI>

Quelle: DB Schenker / Nieten Fracht, 2014

DB Cargo - Multimodal rail access

street, town or zip code

Countries

- Austria
- Belgium
- Bulgaria
- Czechia
- Denmark
- France
- Germany
- Greece
- Hungary
- Italy
- Latvia
- Lithuania
- Netherlands
- Norway
- Poland
- Romania
- Serbia
- Slovenia
- Spain
- Sweden
- Switzerland
- Turkey
- United Kingdom

Location types

© 2011 DB Cargo AG | Imprint | Privacy | Contact

Prof. Dr. Cremer, B.Sc. Fowi, 4. Semester,
Walderschließung und Logistik

8. Holzlogistik - Bahn

Stammholz

Preise in Euro/Wagen, exklusive MwSt.

Entfernung in km	K	Eaos, Eas (72m ³) Ealos-t 058	Eanos, Ea(n)s (83m ³) Rs, Res	Roos	Snps, Laas, ÖBB-Rns-z **
bis 200	376	491	533	576	618
201 - 250	402	525	571	616	662
251 - 300	441	577	627	677	728
301 - 350	489	640	695	750	806
351 - 400	520	681	740	799	858
401 - 450	547	715	777	839	901
451 - 500	567	742	806	871	935
501 - 550	583	763	829	895	962
551 - 600	600	786	854	922	990
601 - 650	619	810	880	951	1021
651 - 700	645	844	918	991	1064
701 - 750	672	880	957	1033	1110
751 - 800	695	910	990	1069	1148
801 - 850	719	942	1024	1106	1188
851 - 900	741	971	1055	1140	1224
901 - 950	760	996	1083	1169	1256
951 - 1000	784	1028	1117	1207	1296
ab 1001 km	809	1060	1153	1245	1338

** ÖBB-Rns-z-Wagen nur zugelassen in Richtung Österreich !!!

Diese Preise galten vom 01.10.2002 - 30.09.2003 für den Binnerverkehr innerhalb Deutschlands. Aktuelle Preise auf Anfrage an DB Schenker Nieten GmbH erhältlich. Die DB Schenker Nieten erstellt individuelle Angebote für den Holztransport.

Quelle: Odenthal-Kahabka, 2010

8. Holzlogistik - Bahn

Preistafel 1 für besondere Frachten des WLW (Tarif 0110 007)

Für Transporte in einem Wagen mit zwei Achsen				Für Transporte in einem Wagen mit mehr als zwei Achsen und einer Ladlänge bis zu 26,99 m					
Sendungsgewicht in t	bis 21,499	21,500-30,499	jede weitere Tonne kostet	bis 34,499	34,500-44,499	44,500-54,499	54,500-64,499	64,500-74,499	jede weitere Tonne kostet
Entfernung bis km	Wagenpreise in EUR								
100	1301	1596	57	1978	2466	3025	3582	4082	54
150	1557	2058	74	2539	3010	3690	4372	4985	73
200	1759	2500	86	3080	3650	4476	5307	6048	81
250	2068	2933	99	3615	4298	5268	6228	7114	94
300	2288	3236	119	4008	4757	5826	6901	7860	116
350	2585	3666	126	4531	5377	6593	7802	8897	122
400	2783	3945	136	4878	5783	7083	8390	9570	133
450	2933	4151	146	5137	6093	7462	8841	10076	136
500	3126	4431	162	5481	6502	7966	9434	10753	148
550	3309	4697	168	5801	6888	8435	9986	11381	162
600	3483	4937	175	6106	7240	8868	10513	11978	168
650	3654	5175	183	6397	7586	9295	11010	12553	175
700	3821	5407	189	6679	7927	9705	11501	13107	181
750	3944	5584	199	6902	8184	10034	11876	13539	187
800	4031	5712	209	7059	8367	10269	12152	13856	189
850	4117	5841	210	7225	8565	10499	12428	14168	199
900	4203	5970	211	7391	8763	10729	12704	14481	207
950	4289	6100	212	7557	8961	10959	12980	14790	209
1000	4375	6230	213	7723	9159	11189	13256	15106	212
1100	4530	6421	231	7939	9405	11536	13660	15566	220
1200	4710	6671	238	8255	9788	11997	14210	16188	229
1300	4894	6938	244	8567	10160	12454	14749	16813	233

- <https://www.dbcargo.com/rail-de-de/link2rail/Online-Tools>

Quelle: DB Cargo, 2023

8. Holzlogistik - Bahn

Kosten Zugtransport (2009!)

- In aller Regel Transport nur als Ganzzug
(ca. 1.000 t Zuladung bzw. 20 Waggon; bis zu 700 m Länge)
 - Bsp.: Lieferung Hackschnitzel aus Nürnberg nach Stendal
(ca. 450 km)
 - Kosten je Waggon (50 t Zuladung)
 - ca. 1,50 €/km (z.B. Miete Waggon, Lokomotive, Personal)
 - ca. 1 €/km Trassenkosten (je nach Trasse und Betreiber)
 - ca. 1125 € insgesamt
- Entspricht ca. 22,50 €/t bzw. 0,05 €/tkm

Quelle: Veolia, 2009; Sauter, 2009

8. Holzlogistik - Bahn

Beispiel Zugtransport

- Weitere Kosten, z.B.
 - ca. 150 €/Tag für Anmietung Be-/Verladegeleis
 - Vorkonzentration des Holzes; ggf. Zwischenlagerung
 - LKW, Radlader, ... für Be- und Entladung
- Reine Fahrzeit: 10-12 h (ca. 40 km/h)
- Sinnvoll erst ab 1-2 Zügen/Woche

8. Holzlogistik - Bahn

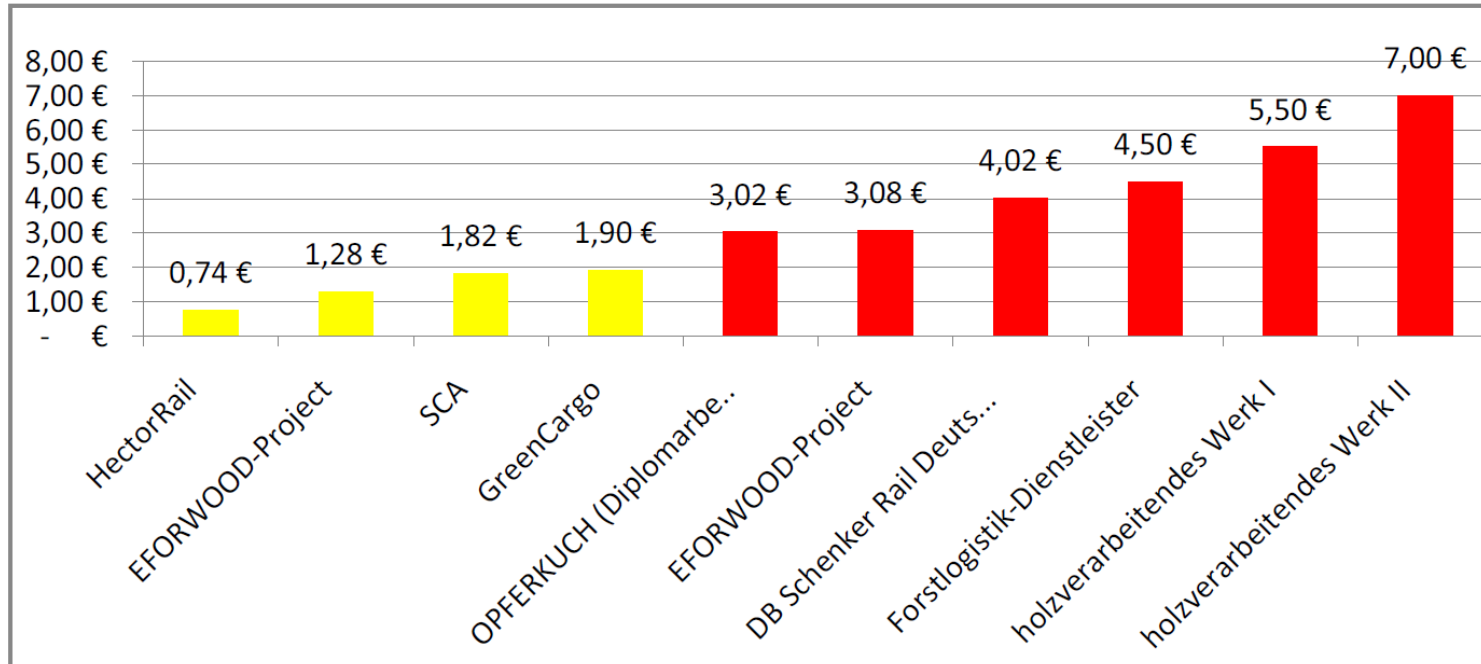


Abbildung 20: Vergleich der Preise für den Bahntransport in Schweden (gelbe Säulen) und Deutschland (rote Säulen) in Euro je 100 Tonnenkilometer

Quelle: Sauter, 2009

8. Holzlogistik - Bahn

Vorteile Bahntransport	Nachteile Bahntransport
- Umweltfreundlich	- Aufwändigere Planung
- Große Volumina (→ Sturm)	- Lage der Verladebahnhöfe (oft nur durch Stadtgebiet erreichbar)
- Unabhängig von Nacht- oder Wochenendfahrverboten	- Schlechte Ausstattung der Verladebahnhöfe
- Einfachere Disposition für verarbeitende Betriebe	- Vorkonzentration notwendig
- Zunehmend auch Transport von kleineren Mengen attraktiv	- Umladen des Holzes notwendig
- Im kombinierten Verkehr 44 t LKW Gesamtgewicht	

Quelle: Wellhausen und Sliwinski, 2008

CHINA

Chinaexport: Ist Zug Alternative zum Schiff?

Schienentransport allenfalls bei Kapazitätsengpässen

Ein Artikel von Philipp Matzku (für holzkurier.com bearbeitet)
| 24.08.2020 - 10:15

Chinas Schienengüterverkehr nach Europa ist während der Coronapandemie stark angestiegen. Aufgrund der höheren Frachtkosten sowie der enormen Holzmassen, welche nach China transportiert werden, sieht Peter Buchleitner, Asienexportleiter Claus Rodenberg Waldkontor, Kastorf/DE, darin aber keine Alternative zum Seetransport.



Die Anzahl der Güterzüge aus China nach Destinationen entlang der Seidenstraße bis nach Europa hat sich in den ersten sieben Monaten auf 6354 (+41% im Vergleich zum Vorjahr) erhöht. Im Juli sendete China Railway 1232 Güterzüge nach Europa, berichtet scmp.com. Das war der größte jemals in einem einzelnen Monat gemessene Wert. 113.000 Container wurden im Juli auf der Schiene transportiert (+73% im Vergleich zu 2019). Auf einen Zug passen ungefähr 41 Container (40 ft). In den vergangenen fünf Monaten hat sich die Anzahl der Güterzüge in Richtung Europa jeden Monat erhöht.

Die Containerkosten für einen Transport von Zhengzhou nach Hamburg beliefen sich laut der Central South University auf 9500 US-\$ und von Wuhan nach Pardubice (Tschechien) auf 11.000 US-\$. Die Fracht war zwischen 11 und 15 Tagen unterwegs. Seefracht ist bedeutend günstiger, es dauert aber 30 bis 40 Tage, bis die Zielhäfen in Europa erreicht werden. Derzeit koste die Seefracht nach China je Container 1000 US-\$, erklärt Buchleitner. Im 1. Halbjahr lagen die Seefrachtpreise aufgrund der Coronapandemie bei bis zu 1.700 US-\$.

Aktuell rechnet man in der Branche, dass rund 35 fm Fichte in einen Container passen. Das sind bei der Seefracht zwischen 29 und 33 US-\$/fm und bei der Zugstrecke Zhengzhou nach Hamburg zwischen 270 und 315 US-\$/fm.

Buchleitner glaubt daher nicht, dass der Schienentransport für Rundholz nach China eine größere Bedeutung bekomme. Bei Schnittholz und veredelten Produkten sind die Chancen möglicherweise besser. „Die chinesische Säge- und die Holz verarbeitende Industrie sind großteils in Küstennähe, da die meisten Holzprodukte mithilfe von Schiffen nach China kommen. Mehr als die Hälfte der Holzindustrieunternehmen hat eine gute Hafenanbindung. Die wenigsten Sägewerke haben aber einen Gleisanschluss“, erklärt Buchleitner.

„Die Menge, welche derzeit nach China transportiert wird, geht niemals komplett auf den Zug. Schienentransporte können, wenn überhaupt, nur als eine Alternative bei Kapazitätsengpässen bezüglich der Schiffsplatzverfügbarkeit eine Rolle spielen“, betont Buchleitner.

Im 1. Halbjahr exportierte allein Deutschland 2 Mio. fm Nadel-, 175.000 fm Buchenrundholz sowie 540.000 m³ Schnittholz nach China.

CHINA

Schiene im Chinaexport konkurrenzfähig

Ein Artikel von Philipp Matzku | 22.09.2020 - 07:35

Der Containertransport über die Schiene von Europa in das chinesische Binnenland ist günstiger als per Schiff und dann in das Landesinnere. Logistikunternehmen, wie die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB), sehen sich zur Seefracht konkurrenzfähig und wollen ihre Marktanteile im Rundholzexport erhöhen.



Die Preiskalkulation für den Gütertransport auf der Schiene nach China hänge von mehreren Parametern ab, sind sich Logistikunternehmen einig. Neben der Ausgangs- und Zieldestination sind natürlich das zu transportierende Produkt und die Menge sowie die Häufigkeit des Transportes relevant. Preise hängen sehr stark davon ab, ob das Logistikunternehmen Verträge mit den Terminals abschließt oder zusätzlich Spezialausrüstung angemietet werden muss. Nicht alle Transportdienstleister haben außerdem Erfahrungen mit Forst- und Holzprodukten.

Ein 40-Fuß-Rundholz-Einzelcontainer (21 t) kostet von Terminal zu Terminal laut Brancheninformationen von Tschechien nach Xiang am Ende der Seidenstraße ungefähr 4750 US-\$. Bei einem Ganzzug mit 41 Containern reduziert sich der Preis pro Container auf 1500 US-\$. Eine zusätzliche Schwierigkeit bei Rundholz sind laut Branchenexperten die phytosanitären Bestimmungen in China, sodass das Holz entripdet oder begast transportiert werden muss. Im Moment werden in Österreich beim Rundholzexport nach China keine Pflanzenschutzzeugnisse ausgestellt. „Es dürfen nur schädlingfreie Stämme mit Pflanzenschutzzeugnis exportiert werden“, informiert Ludwig Köck, Holzmarktreferent bei der niederösterreichischen Landwirtschaftskammer und Pflanzenschutzorgan.

Rückfahrten von Europa nach China sind deutlich preiswerter als jene nach Europa. Die Rail Cargo Austria (RCA) kann spezielle Raten anbieten, da Holztransporte normalerweise stabile und größere Rücklademöglichkeiten bieten und die Rückpositionierung von Wagen und Container nach Osten unterstützen. „Je größer und regelmäßiger die Fracht ist, desto günstiger wird es. Das bedeutet, dass die Preise durchaus mit Seefrachtraten wettbewerbsfähig sind“, informiert Bernhard Rieder, Pressesprecher bei den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB).

Aufgrund der Wettbewerbsfähigkeit und Konkurrenzsituation geben die ÖBB aber keine genauen Angaben zur Preissituation. Zehn bis vierzehn Tage braucht ein Güterzug der RCA nach China. „Wenn die Transportzeit ein wichtiger Faktor bei der Kostenkalkulation ist oder es um höherwertige Produkte geht, wird die Bahn interessant“, erklärt Rieder.

Ein RCA-Referenzkunde ist die Lenzing AG, welche versucht, Zellstoff zusätzlich zur Verschiffung mithilfe der Containerverladung über den Landweg nach China zu transportieren. Dies ist deutlich schneller als auf dem Seeweg. „Die Zugverbindungen nach China sind bei uns noch in einer Pilotphase. Wir sehen in den nächsten Jahren aber durchaus Wachstumspotenzial im Schienengüterverkehr“, betont der ÖBB-Pressesprecher. „Die chinesische Industrie, auch die Holzindustrie, geht auch zunehmend von den Metropolregionen an der Küste in das Binnenland“, informiert Rieder.

Bestimmte Züge oder auch Produktgruppen werden vom chinesischen Staat immer wieder quartalsweise subventioniert und gefördert und können Transportkosten reduzieren. „Diese sind aktuell sehr stark zurückgegangen“, weiß Rieder.

8. Holzlogistik - Schiff

- Transport als Rundholz



<https://www.flickr.com/photos/gavatron/2190011228/lightbox/>



<http://www.schiffbilder.de/name/zeitachse/jahr/2007/monat/mai.html>



8. Holzlogistik - Schiff

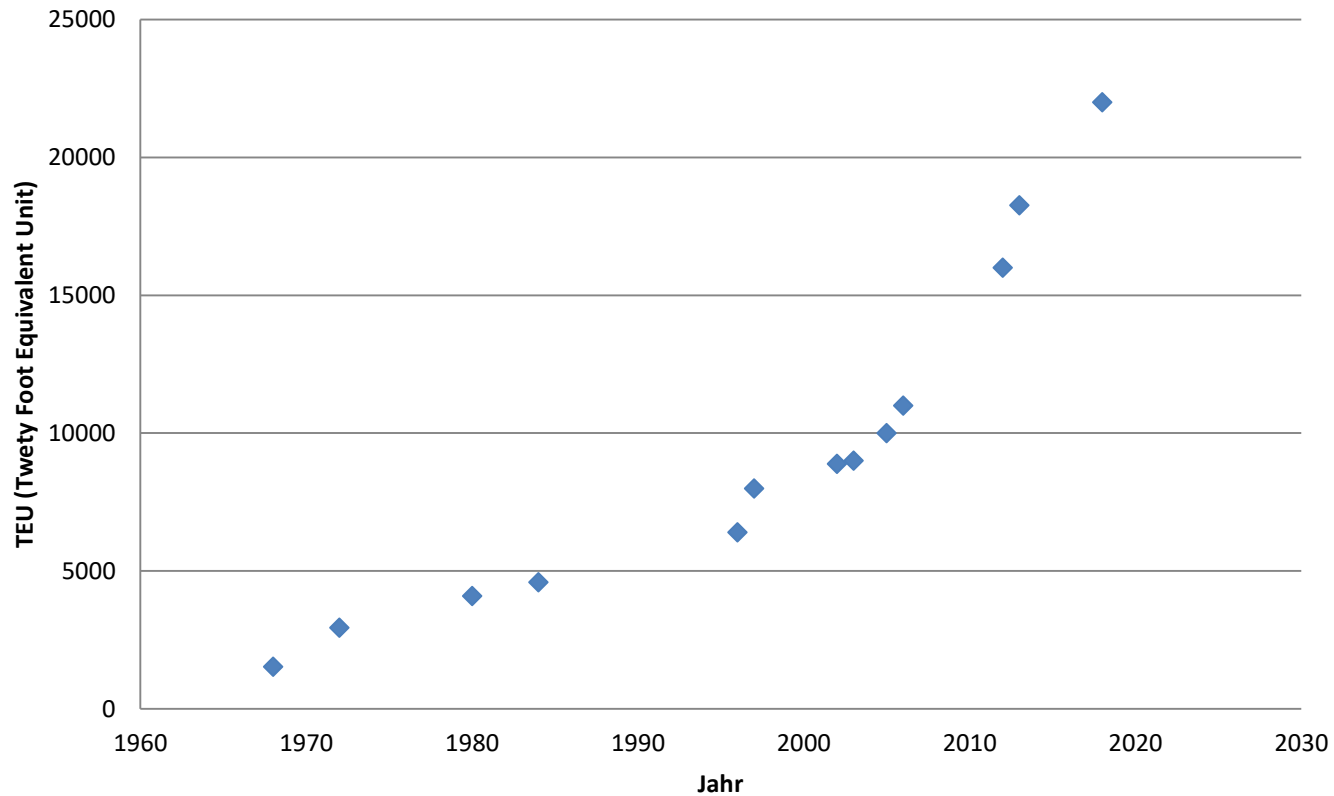
50 JAHRE WACHSTUM VON CONTAINERSCHIFFEN

Die Ladekapazität hat sich seit 1968 um rund 1200 Prozent gesteigert



QUELLE: ALLIANZ GLOBAL CORPORATE & SPECIALTY

8. Holzlogistik - Schiff



TEU: Twenty-foot Equivalent Unit (*Standardcontainer*)

8. Holzlogistik - Schiff

- Binnenschiff
 - V.a. auf Rhein, Elbe und Donau zu finden (hoher Tiefgang)
 - Weniger Optionen in neuen Bundesländern (geringere Tiefgänge möglich)
 - durchschnittliche Frachtmenge je Schiff: 1.000 – 3.000 t (ca. 5.000 – 15.000 m³)
 - Anhaltspunkt zur Kalkulation: Schiffstonnage x 0,60 = Festmeter

8. Holzlogistik - Schiff

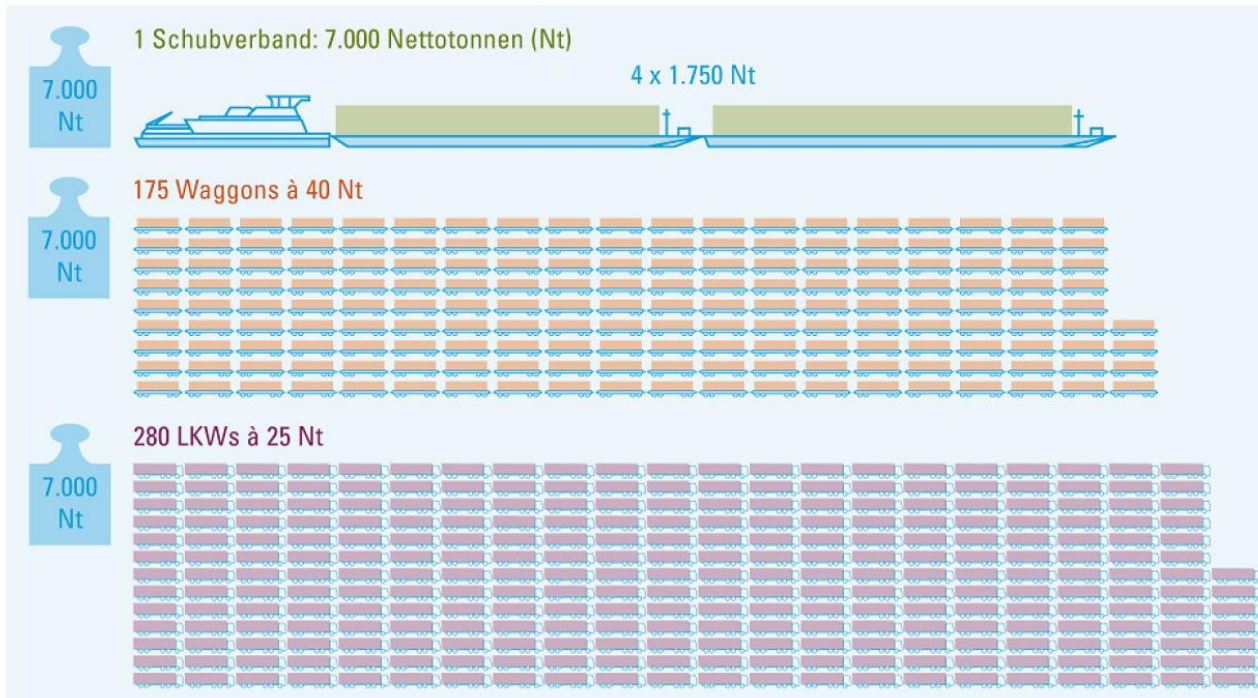


Abb. 2: Transportkapazitäten der Verkehrsträger; Vergleich Binnenschiff (Schubverband mit vier Schubleichtern), Bahn und Straße

Quelle: Hartl, 2010

8. Holzlogistik - Schiff

- Kalkulation Transportkosten
 - Bereithaltungskosten (Fixkosten)
 - Fortbewegungskosten (var. Kosten),
 - Hafengebühren und Schifffahrtsabgaben (12-24 Ct/tkm)
 - Handlingskosten (Vor-, Nachlauf, Umschlag)
 - Sehr große Unterschiede!
 - Binnenschiff: Transport inkl. Vorfracht und Umschlag ca. 19 €/Fm

Quelle: Lange, 2014: Odenthal-Kahabka, 2010

8. Holzlogistik - Schiff

Beispieltransport von Österreich nach Rumänien (Hafen-Hafen-Verkehr)	Laufzeit	Transportpreis in Relation zu anderen Verkehrsträgern (Basis = Binnenschiff)
Binnenschiff	6 Tage	1
Bahn	3-5 Tage	2,5
LKW	2-3 Tage	5,5

Quelle: viadonau Donauschifffahrt, 2014

8. Holzlogistik - Schiff

Verladung und Ladungssicherung

- In Häfen oder an Anlegestellen; mit Mobil- oder LKW-Kran
- Gleichmäßige Gewichtsverteilung;
- Stämme in Längsachse, Decklast möglichst quer



8. Holzlogistik - Schiff

INCOTERMS 2000 im Überblick
International Commercial Terms

INCOTERM	Internationale Handelsklauseln	Lieferort	Gefahrenübergang Verkäufer → Käufer	Kostenübergang Verkäufer → Käufer
Gruppe E: Abholklausel (Käufer zahlt den Transport)				
EXW*	ab Werk (engl.: EX Works)	Werk des Verkäufers (Wald)	Lieferort	
Gruppe F: Haupttransport zahlt der Käufer				
FCA*	Frei Frachtführer (engl.: Free CArrier)	Ort der Übergabe an den Frachtführer		Lieferort
FAS**	frei längsseits Schiff (engl.: Free Alongside Ship), nur für Schiffstransporte	Längsseite Schiff im Verschiffungshafen		Lieferort
FOB**	frei an Bord (engl.: Free On Board), nur für Schiffstransporte	Schiff im Verschiffungshafen		Schiffsreling
Gruppe C: Haupttransport zahlt der Verkäufer				
CFR**	Kosten und Fracht (engl.: Cost And Freight), nur für Schiffstransporte	Schiff im Verschiffungshafen (Kosten und Fracht)	Schiffsreling	Bestimmungshafen
CIF**	Kosten, Versicherung und Fracht bis zum Bestimmungshafen/Bestimmungsort (engl.: Cost Insurance Freight)	Schiff im Verschiffungshafen (Kosten, Versicherung, Fracht)	Schiffsreling	Bestimmungshafen
CPT*	Fracht, Porto bezahlt bis (engl.: Carriage Paid To)	Ort der Übergabe an den 1. Frachtführer, frachtfrei	Lieferort	Bestimmungsort
CIP*	Fracht, Porto und Versicherung bezahlt bis (engl.: Carriage Insurance Paid)	Ort der Übergabe an den 1. Frachtführer, frachtfrei versichert	Lieferort	Bestimmungsort
Gruppe D: Ankunftsklausel (Verkäufer zahlt bis Ankunftsort "Frei ...")				
DAF*	frei Grenze (engl.: Delivered At Frontier)	Bestimmungsort an der Grenze		Bestimmungsort
DES**	frei ab Schiff (engl.: Delivered Ex Ship), nur für Schiffstransporte	Schiff im Bestimmungshafen		Schiff im Bestimmungshafen
DEQ**	frei ab Kai (engl.: Delivered Ex Quay), nur für Schiffstransporte	Kai des Bestimmungshafens		Kai des Bestimmungshafens
DDU*	frei unverzollt (engl.: Delivered Duty Unpaid)	Bestimmungsort, geliefert unverzollt		Bestimmungsort
DDP*	frei verzollt (engl.: Delivered Duty Paid)	Bestimmungsort, geliefert verzollt		Bestimmungsort

Sinnvoll, seitens Forst "frei Verladekai" oder max. "frei Schiff verladen am Abgangshafen" als Bereitstellungsort zu vereinbaren (direkte Einflussnahme noch möglich, Gefahrenübergang: Schiffsreling)

Quelle: Odenthal-Kahabka, 2010

V = Verkäufer / K = Käufer

* = ist für jedes Transportmedium geeignet

** = ist nur für See- und Binnenschifftransport geeignet.

8. Holzlogistik - Schiff

- Dokumentation Qualität und Kontrollmaß am Bereitstellungsort empfohlen!

Bereitstellungsorte	INCOTERMS = International Commercial Terms	
<u>frei Verladekai</u>	FAS	Free Alongside Ship
<u>frei Schiff verladen im Abgangshafen</u>	FOB	Free On Board
frei Ankunftshafen	CFR	Cost and Freight
frei Ankunftshafen einschl. Entladekosten	DES	Delivered Ex Ship
frei Kai Ankunftshafen	DEQ	Delivered Ex Quay
frei Werk		

8. Holzlogistik - Schiff

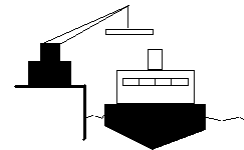
Vorfracht zum Hafen, möglichst direkt an Verladekai
(2-3 Wo. vor Verladung beginnen)



Ggf. Zwischenlagerung
dann: Pendeltransport Zwischenlager – Kai
ggf. Rindenentsorgung



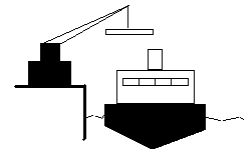
Umschlag Kai-Schiff (1-2 T.), Kranverladung
Ufergeld



Schiffstransport



Umschlag Schiff-Kai, Kranverladung
Ufergeld
Ggf. Zwischenlagerung



Ggf. Zwischenlagerung
dann: Pendeltransport Kai - Zwischenlager
ggf. Rindenentsorgung



Nachfracht (zum Werk)



8. Holzlogistik - Schiff

Weltweiter Pelletshandel

- Pellets als Brennstoff für Co-firing,
als Kohleersatz
Brennstoff alternativ zu Brennholz
und Heizöl
- Vorteile:
 - lagerfähig,
 - pump-/schüttffähig
 - geringe Transportrisiken
(Achtung CO Emissionen!)
 - etablierte Logistik
- <http://www.youtube.com/watch?v=NunZwc8tUz0>



EUWID HOLZ UND MÖBEL

Home News Märkte E-Paper Holz Kompakt Termine Stellenmarkt Holz special Abo

EUWID Holz und Möbel > News > Unternehmen

Graanul exportiert Pellets jetzt auch mit Supra Size-Schiff

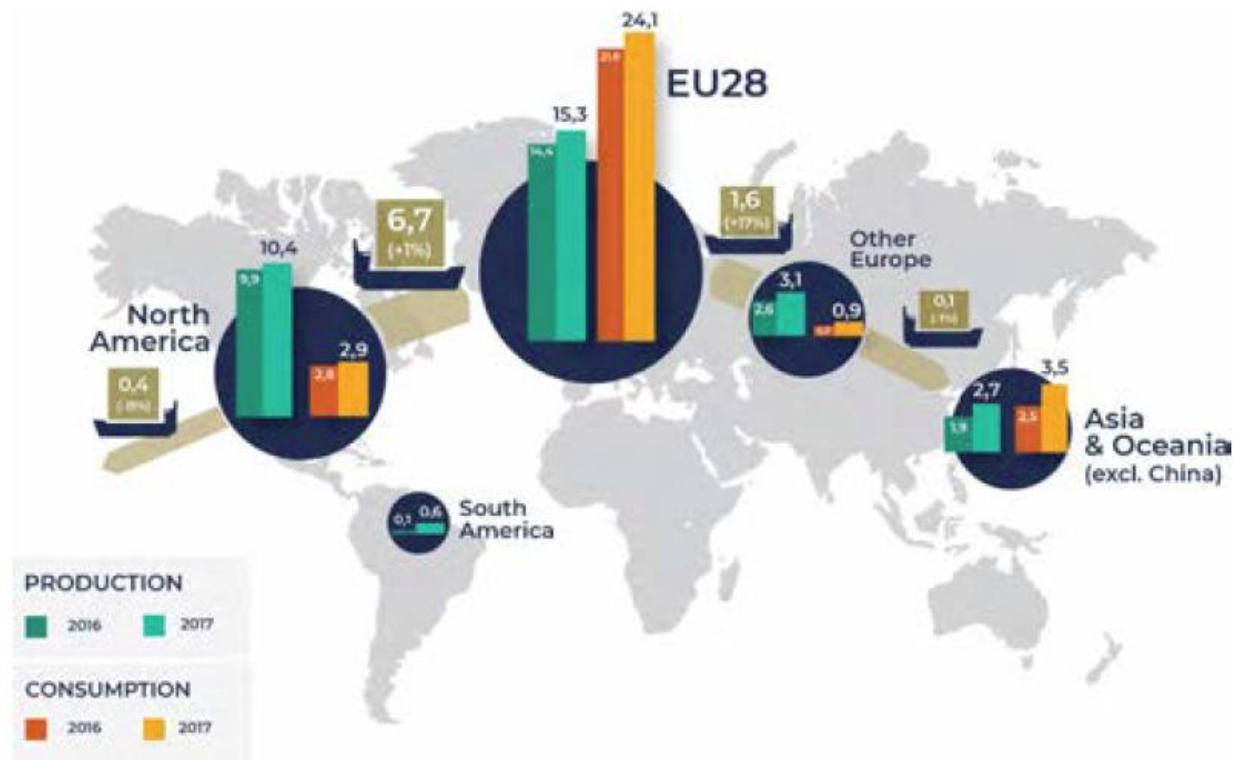
EUWID+ 26.01.2023 | Erschienen in Ausgabe 4/2023 Merken

Kurz vor Weihnachten 2022 hat der estnische Pellethersteller AS Graanul Invest, Tallinn, in Port Arthur/Texas erstmals mit der Verladung von Pellets auf ein Schiff der Supra Size-Klasse begonnen. Die „MS Nemea“ wird mit 50.042 t beladen, die für den Einsatz als Cofiring-Produkt in Kraftwerken der Drax Group, London,...

8. Holzlogistik - Schiff

Weltweiter Pelletshandel 2017

Figure 8.12 World pellet map and trade flow in 2017 (million tonnes)

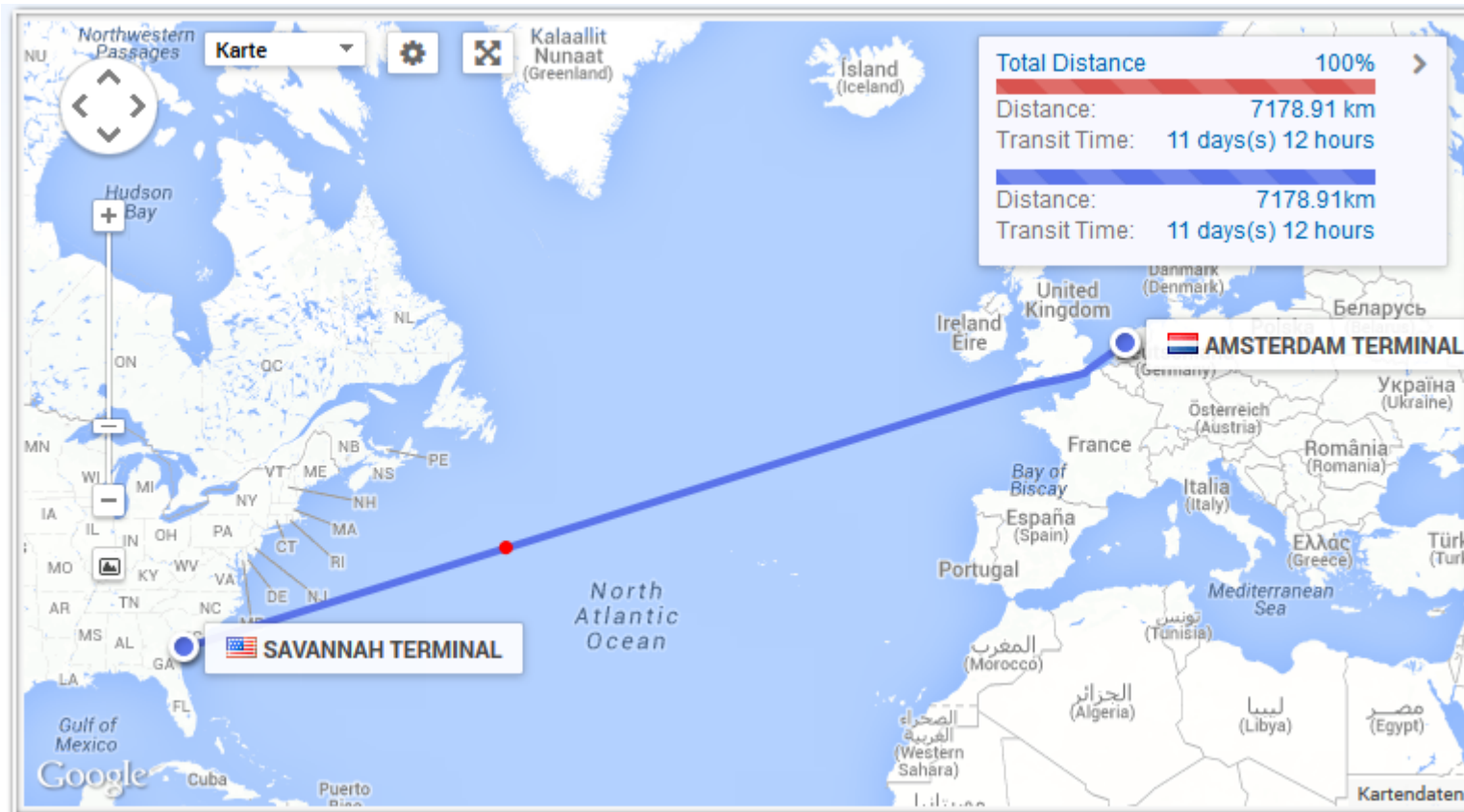


Note: IE, JP, NZ, UA: 2017 production is a replication of 2016; BE: 2017 production estimated by EPC; RO: production estimated by EPC.
Source: EPC survey 2018; FAO; Future Metrics, Hawkins Wright, UNComtrade

Quelle: Bioenergy Europe 2018

8. Holzlogistik - Schiff

- Pellettransport aus dem Osten der USA nach UK



8. Holzlogistik - Schiff

WOOD PELLET FREIGHT RATES

Argus wood pellet freight indications, spot cargo				
Route	Tonnage	Units	Rate	±
Aveiro-ARA	3,500	€/t	16.25	nc
Aveiro-Copenhagen	3,500	€/t	18.25	nc
Aveiro-Hull (UK)	3,500	€/t	16.25	nc
Riga-ARA	5,000	€/t	20.25	+0.25
Riga-Copenhagen	5,000	€/t	15.00	+0.25
Riga-Stockholm	5,000	€/t	14.50	+0.25
St Petersburg-ARA	3,500	€/t	20.25	nc
St Petersburg-Copenhagen	3,500	€/t	16.75	nc
St Petersburg-Stockholm	3,500	€/t	15.75	nc
Mobile-ARA	25,000	\$/t	25.30	+1.10
Mobile-ARA	45,000	\$/t	20.20	+0.95
Savannah-ARA	25,000	\$/t	23.40	+0.80
Savannah-ARA	45,000	\$/t	17.60	+0.95
Vancouver-ARA	45,000	\$/t	21.75	nc

Quelle: argus biomass, 2020

8. Holzlogistik - Schiff

EUROPEAN INDUSTRIAL WOOD PELLETS

Wood pellets - within 90 days (spot)					
	Week index		Month index		
	Price	±	Nov	Oct	Sep
cif NWE \$/t	120.13	-0.50	120.82	123.24	121.75
fob Baltic €/t	113.75	+1.50	111.25	107.23	108.09
fob Portugal €/t	90.13	-0.73	89.74	89.13	93.82

Wood pellets - within 90 days (spot)		
	Price	±
cif NWE \$/MWh	25.44	-0.11
fob Baltic €/MWh	24.09	+0.32
fob Portugal €/MWh	19.09	-0.15

Quelle: argus biomass, 2020

8. Holzlogistik - Schiff

Vielen Dank für Ihre Anfrage! Aufgrund Ihrer Angaben haben wir folgendes Angebot für Sie erarbeitet:

Warenart: Holzhackschnitzel, lose, gedeckt zu transportieren
Variante I: Staufaktor 1,2 (280 kg / m³)
Variante II: Staufaktor 3,6 (830 kg / m³)

Menge: ca. 30.000 to / Jahr
Menge pro Verladung: angepasst an unsere Schiffseinheiten und an den Wasserstand – Verladung und Transport bis Regensburg erfolgt mit Barges, Umschlag in Regensburg in Koppelverbänden mit ca. 7.000 m³, das entspricht folgenden Lademengen:
Variante I: ca. 3.300 to / Koppelverband
Variante II: ca. 2.000 to / Koppelverband

Relation/
Frachtrate:

FOB Ladehafen	Frei Ankunft Löschhafen	Variante I	Variante II
Baja	Duisburg	30,00 €	49,50 €
Osijek	Duisburg	35,00 €	58,00 €
Rousse	Duisburg	56,00 €	92,00 €

INFO: Osijek ist aufgrund des Wasserpegels im Hafen oft nicht befahrbar, Verladungen daher nur nach Absprache, Vukovar sollte als Ausweichhafen angedacht werden.

Gasölklausel: Die Frachtrate ist gültig bis zu einem Gasölpreis von CBRB € 70,- / 100 l. Sollte dieser Gasölpreis überschritten werden, wird pro angefangener € 0,50 / 100 l Gasölsteigerung ein Frachtaufschlag von 0,7 % verrechnet.

8. Holzlogistik - Schiff

Angebot für Schiffsfracht

Sehr geehrter Herr Dr. Cremer,

wir nehmen Bezug auf Ihre Anfrage vom 13.10.09, danken für Ihr Interesse an unserem Unternehmen. Als erste Indikation geben wir Ihnen nachstehende Umschlag- und Frachtraten auf:

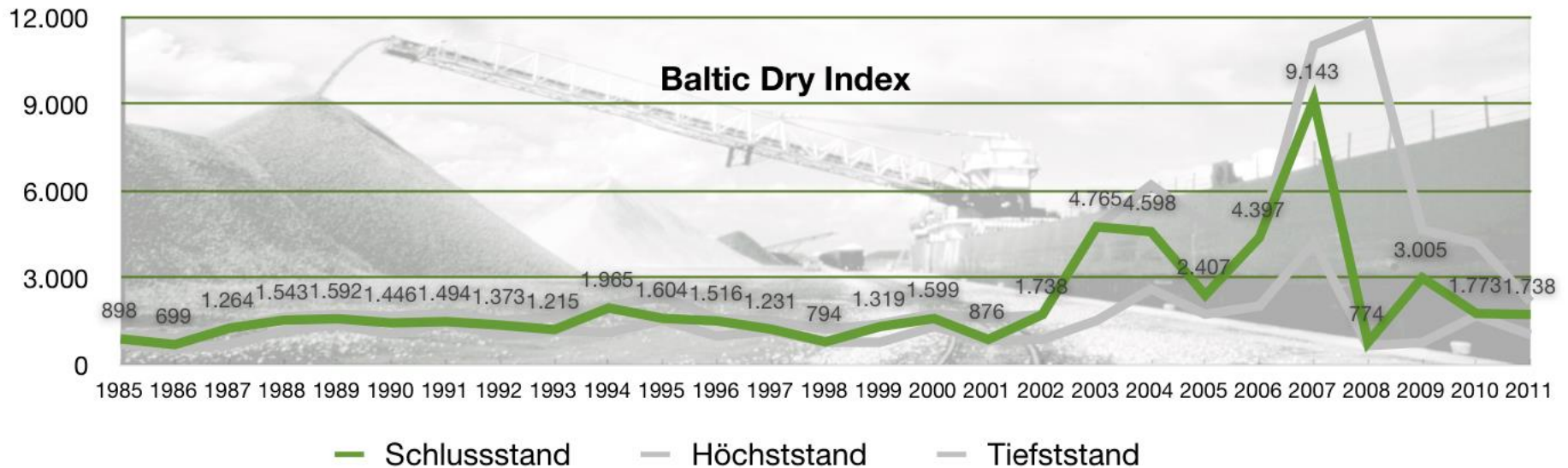
ca. 625.000 cbm/p.a. Hackschnitzel aus Pappeln; Termin 2012
ein Lot, unabgedeckt, ca. 400 kg/cbm
Wirtschaftsgut, kein Abfall, nicht BÜ,
in ratierlichen Mengen (Details lt. Ihren Angaben)

ab frei gestaut Binnenschiff Calafat/Rumänien bis frei Ankunftsschiff Hafen Constanta/Rumänien	€ 17,25 / to.
Umschlag Binnenschiff in Seeschiff	€ 4,25 / to.
Umschlag Binnenschiff über Lager in Seeschiff	€ 7,25 / to.
Seefracht Constanta/Rumänien nach Bari/Italien	€ 16,75 / cbm
Seefracht Constanta/Rumänien nach Ancona/Italien	€ 16,75 / cbm

Dieses Angebot ist freibleibend bis zur endgültigen schriftlichen Auftragserteilung. Es basiert auf der Grundlage der heute gültigen Frachten, Valuten und Tarife.

8. Holzlogistik - Schiff

Baltic Dry Index: Preisindex für das weltweite Verschiffen von Hauptfrachtgütern (hauptsächlich Kohle, Eisenerz und Getreide) auf Standardrouten (Seeschiff!)



- Mehr Güter zur Verschiffung = höhere Nachfrage und höherer Verschiffungspreis
- Ansteigender BDI = Anstieg des globalen Handels
- Vorlauf des BDI vor der realen Entwicklung des Welthandels: meist 8 bis 12 Monate.

Quelle: Wikipedia, 2014

8.

Baltic Exchange Dry Index

2022 Data - 1985-2021 Historical - 2023 Forecast - Price

Summary Forecast Stats Alerts



Brent	99.5600	▼ 7.34	-6.87%
Natural gas	4.4810	▼ 0.177	-3.80%
Gasoline	2.9767	▼ 0.1922	-6.07%
Heating Oil	3.0117	▼ 0.2646	-8.08%
Gold	1918.27	▼ 32.84	-1.68%
Silver	24.733	▼ 0.283	-1.13%
Copper	4.4745	▼ 0.038	-0.84%
Soybeans	1644.7500	▼ 25.75	-1.54%
Wheat	1081.5000	▲ 11.5	1.07%
Coal	361.50	▼ 0.25	-0.07%
Steel	4889.00	▲ 0.00	0.00%
Iron Ore	139.50	▼ 13.00	-8.52%
Lumber	1410.00	▲ 0.00	0.00%

[More](#)

News

- Corn Falls on China Worries
- Soybeans Fall to 2-Week Low
- UK Natural Gas Holds Near 300 Pence M...
- EU Natural Gas Rebounds from 2-Week L...
- Brent traded below 100 USD/Bbl
- BSE Sensex Snaps 5-Session Winning St...
- Gasoline Subdued at 2-Week Low
- US Futures Lower, Volatility Set to C...
- Heating Oil Futures Extend Losses
- Madrid Stocks Open Lower

[More](#)

	Price		Day	Month	Year	Date
Baltic Dry	2,727.00	▲ 9.00	0.33%	38.57%	37.52%	Mar/14
CRB Index	306.80	▼ -7.07	-2.25%	10.10%	49.26%	Mar/14
LME Index	5,194.80	▼ -134.20	-2.52%	8.83%	34.02%	Mar/14
S&P GSCI	3,651.79	▼ -126.02	-3.34%	14.24%	54.58%	Mar/14

8. Holzlogistik - Schiff

Höchst- und Tiefststände der Frachtraten für versch. Schiffsklassen*

Schiffsklasse	Allzeithoch in \$/Tag	Datum	Allzeittief in \$/Tag	Datum	Veränderung in %
Capesize	233.988	5. Juni 2008	2.316	2. Dez. 2008	-99,0
Panamax	94.997	30. Okt. 2007	3.336	27. Sep. 2012	-96,5
Supramax	72.729	30. Okt. 2007	4.065	8. Jan. 2009	-94,4
Handysize	49.397	22. Mai 2008	3.948	9. Jan. 2009	-92,0

Kosten für Betrieb, Zinsen und Abschreibungen für versch. Schiffsklassen

Schiffsklasse	Betriebskosten in \$/Tag	Kosten für Zinsen in \$/Tag	Kosten für Abschreibungen in \$/Tag	Gesamtkosten in \$/Tag
Capesize	6.615	6.091	6.243	18.949
Panamax	5.595	3.448	4.128	13.170
Supramax	5.121	3.152	3.891	12.164
Handysize	4.527	2.028	2.993	9.548

* Capesize: über 100.000 t Kapazität (tdw - tons deadweight bzw. Tragfähigkeit), Panamax: 60.000 – 99.999 t, Supramax: 40.000 – 59.999 t, Handysize: 10.000 – 39.999 t
Quelle: Wikipedia, 2014

8. Holzlogistik - Schiff

The screenshot shows the homepage of Holz-Zentralblatt. The main header features the title "Holz-Zentralblatt" in large black font, with the subtitle "UNABHÄNGIGES ORGAN FÜR DIE FORST- UND HOLZWIRTSCHAFT" below it. On the left, it says "Deutscher Holz-Anzeiger Deutsche Holzwirtschaft Der Holzkäufer". On the right, it says "Deutsche Holzzeitung Deutscher Holzverkaufsanzeiger". A navigation bar includes "ONLINE", "Aktuelles", "Anzeigenmarkt", "Stellenmarkt", "Abo", "Einkäufer" (with a yellow "NEU" sticker), "Kontakt", and "über uns". The date "Freitag, 31. März 2017" is on the far right.

The main content area is titled "Aktuelle Nachrichten" and shows a news item dated "[31.03.2017] [Kurznachrichten]". The headline is "Erheblich gestiegene Frachtraten beeinträchtigen Asien-Geschäft". The text reads: "Wie bereits im Vormonat ist die Preisentwicklung für die Containerfrachten nach Asien das dominierende Thema der Laubholzwirtschaft. Die erheblichen und sprunghaften Preissteigerungen können nicht an die Kunden weitergeben werden und führen zum Verlust auch bereits fixierter Aufträge. Von Dezember bis März sind die Raten für 40-Fuß-Seecontainer um 650 Euro gestiegen. Für den April sind weitere Preissteigerungen angekündigt. Einige Exporteure werden dann ihre Verladetätigkeit in Richtung Asien einstellen." The source is listed as "Quelle: Holz-Zentralblatt".

On the left sidebar, there are sections for "Aktuelles" (with links for Nachrichten, Nachrichten suchen, Newsletter bestellen), "Verlagsprogramm" (with links for HZ Online-Ausgabe, Fachzeitschriften, Fachbücher, Kalender, Abonnement, Media-Unterlagen), "International" (with links for HZ Russland -NEU-, HZ Spanien, HZ Polen -NEU-, HZ Türkei, HZ Italien, Woodworking), and "Terminkalender".

On the right sidebar, there is a search box labeled "SUCHE, IN ONLINE-NEWS" with a "START" button, a "SUCHE, IM ARCHIV" button, an "IMPRESSUM" button, the "Holz-Zentralblatt ONLINE-AUSGABE" logo, and an "ANZEIGEN" section.

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Herausforderungen der Holzlogistik

- Größere Einzugsgebiete für die Holzrohstoffbeschaffung
 - Steigender Logistikaufwand, bis zu 50% der Beschaffungskosten
 - Künftig Holzknappheit durch erhöhte Produktionskapazitäten der Werke, bei gleichzeitigen Veränderungen im Rohstoffangebot (geographisch, Holzarten, ...)
- Unzureichende Organisation der Holztransporte
 - Fehlende Hilfsmittel für Disposition und Tourenplanung
 - Keine festen Rahmenverträge (fehlende Grundlagen)

Quelle: Lange, 2009

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Zeitverluste für Holztransport im Wald und am Werk
 - Hohe Stillstands- und Totzeiten
 - Unzureichende Navigationsgrundlagen (Waldwege) (vgl. NavLog)
 - Lange Wartezeiten an den Werken (bis zu 1,5 h)
 - Hoher Anteil Leerfahrten (bis zu 40 %)
- Medienbrüche entlang der Informationskette (v.a. im Privatwald)
 - Fehleranfälligkeit
 - Unzureichende, zeitlich verzögerte Informationen
 - Geringer Einsatz innovativer IuK-Technik (KMU)
 - Keine oder nur bedingte Rückverfolgbarkeit in der Materialflussskette (vgl. EUDR!)

Quelle: Lange, 2009; Fries, 2009

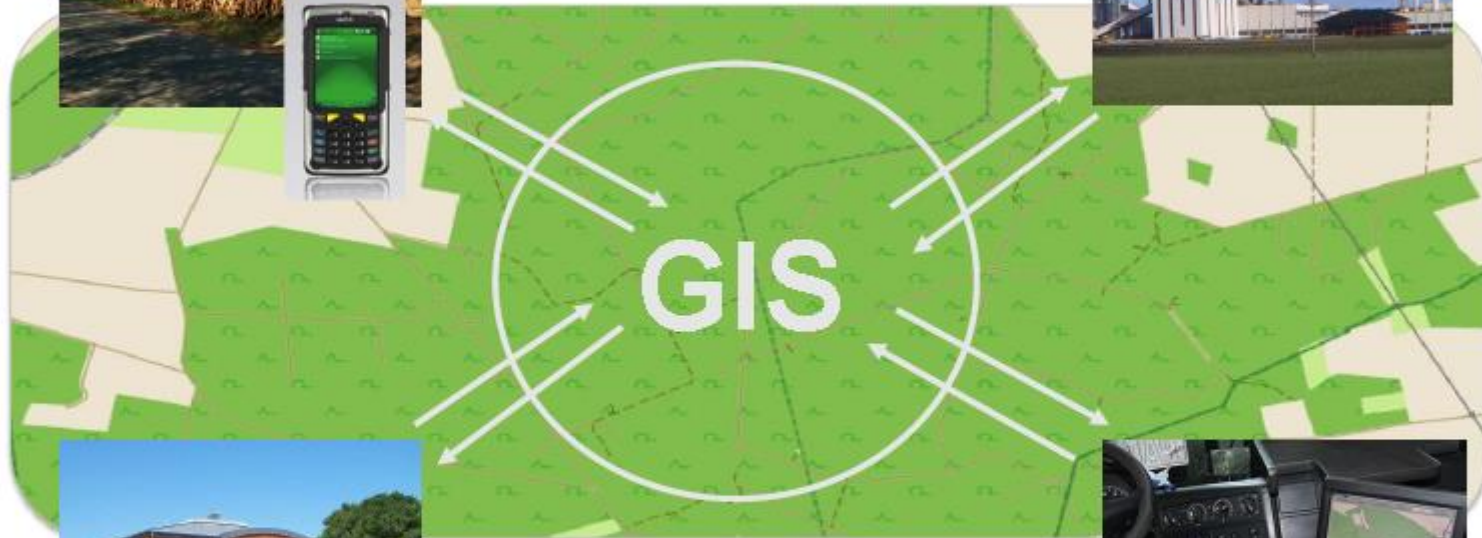
8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Beteiligte an einer Holzerntemaßnahme
 - Waldbesitzer*innen
 - Förster*innen
 - Holzernteunternehmen
 - Spediteur (Fahrer)
 - Disponent*in/ Rundholzeinkauf
 - Werkseingang
 - Abnehmer*in/ Kund*in (z.B. Heizkraftwerk)
- Unterschiedliche Maßeinheiten bspw. Rm, Fm, Srm, MJ, MWh
- Unterschiedliche Vermessungssysteme
- Unterschiedliche Dokumentation von Papier über Excel bis Fotooptisch

Wald



Industrie



Büro



LKW

www.bockelmann-holz.de

Quelle: Bockelmann, 2016

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Dralle A/S integriert die Poltervermessung in den Dralle Server mit Planung und Dokumentation der Abfuhr
- Zugriff für alle am Prozess beteiligten Personen
- Häufig Insellösungen eines Marktpartners mit fehlender Standardisierung



<https://youtu.be/r04cHy7TcBs>

Quelle: Dralle 2024

8. Holzlogistik - Herausforderungen

	Umsatz	IT Kosten Anteil	
Forstunternehmen	1,0 Mio EUR	0,8 %	8.000 EUR p.a.
Holzspedition	1,2 Mio EUR	2,5 %	30.000 EUR p.a.
Holzhandel	8,0 Mio EUR	1,2 %	96.000 EUR p.a.
Industrie	32,0 Mio EUR	0,8 %	256.000 EUR p.a.

Versuch einer Abschätzung der IT Kosten in der Holzbranche (basierend auf groben Annahmen!)

Quelle: Bockelmann, 2016

8. Holzlogistik - Herausforderungen

IT Kosten entstehen u.a. für

- Nutzung elektron. Warenwirtschaft (15.000 – 65.000 EUR p.a.)
- GIS Systemlösung (20.000 – 30.000 EUR p.a.)
- Telematik in der Flotte (10 Fahrzeuge) (4.000 – 6.000 EUR p.a.)

→ Summe: ca. 39.000 – 100.000 EUR p.a.

Quelle: Bockelmann, 2016

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- IT Kosten für eine Holzspedition
 - 10 Fahrzeuge, 2 Ladungen an 20 AT in 12 Monaten (4.800 Ladungen gesamt)
 - Umsatz ca. 1,2 Mio EUR
 - IT Kosten ca. 30.000 EUR (2,5 % des Umsatzes)
 - 6,25 EUR IT Kosten pro Transportschein

- IT Kosten für Holzhandel / Holzindustrie
 - 300.000 Fm p.a.
 - 13.000 Ladungen p.a. (Umsatz 18,0 Mio EUR)
 - IT Kosten ca. 144.000 EUR (0,8 % des Umsatzes)
 - 11 EUR IT Kosten pro Ladung bzw. 0,50 EUR / Fm o.R.

Quelle: Bockelmann, 2016

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Knapp 60 % der Fahrer*innen älter als 40, kaum Nachwuchs

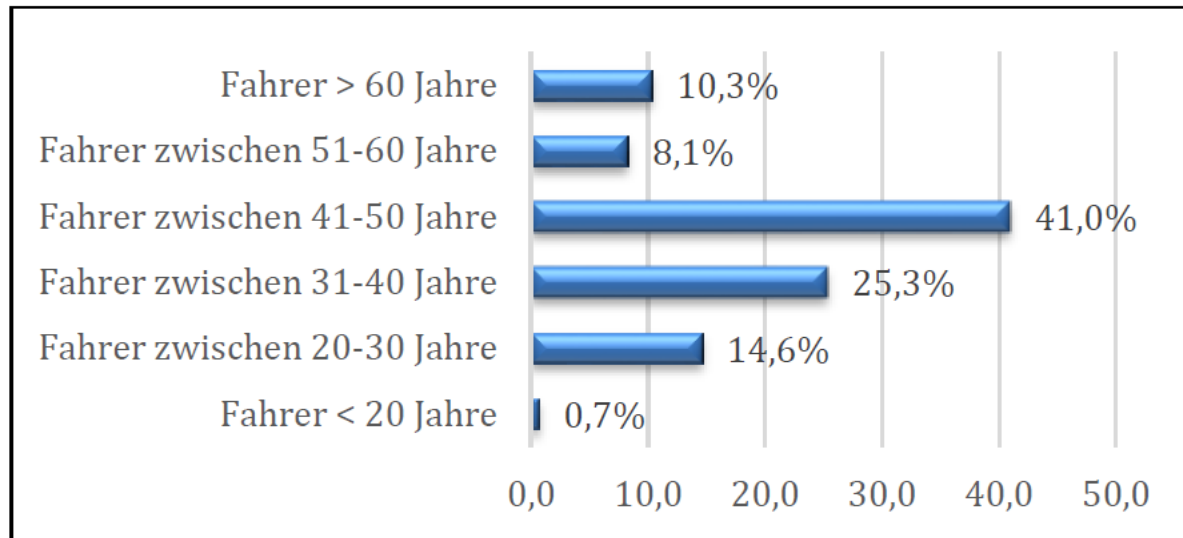


Figure 4 Altersstruktur der Berufskraftfahrer in Prozent

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

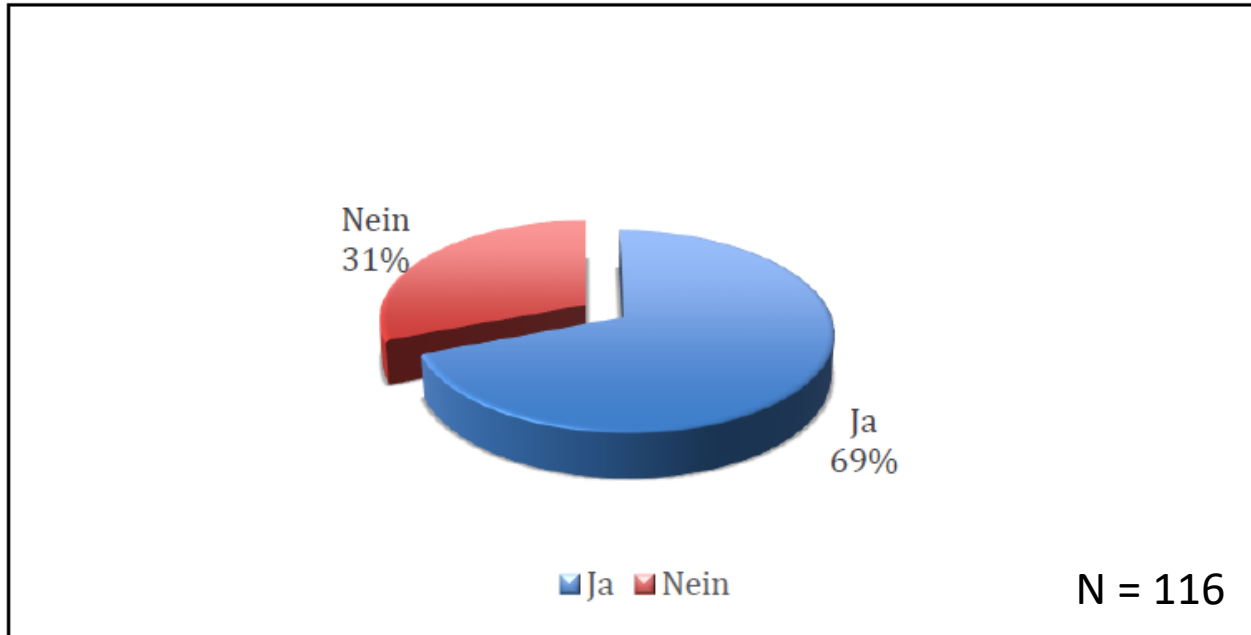


Figure 5 Probleme bei der Gewinnung von Fabern

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Möbelspediteure bangen um ihre Existenz

Der Fachkräftemangel setzt den Möbelspediteuren weiter zu. Eine Entspannung ihrer Situation ist derzeit nicht absehbar; und das trotz aller Bemühungen der Unternehmen insbesondere zum Erhalt ihres eigenen Personals und zur Personalgewinnung, wie eine vom Bundesverband Möbelspedition und Logistik (AMÖ) e.V. kurzfristig initiierte Befragung unter den Mitgliedsunternehmen zeigt.

Wir wollten von unseren Mitgliedsunternehmen unter anderem wissen, wie sie ihre eigene Personalsituation einschätzen. 148 Unternehmen mit einer Betriebsgröße zwischen vier und 300 Mitarbeiter nahmen bis Redaktionsschluss daran teil. Alarmierend: Ein Viertel stufte seine Personalsituation als „bedrohlich“ ein, knapp mehr als die Hälfte empfindet sie als „schwierig“ und knapp jedes sechste Unternehmen bewertete sie mit „befriedigend“. Nur eine Handvoll sieht seine derzeitige Personalsituation als „komfortabel“ an.

Investitionen zurückgestellt

Die Auswirkungen des Personal mangels sind gravierend: Fast jedes zehnte Unternehmen sieht dadurch seine Existenz bedroht und gibt an, vermutlich bald

neuen Arbeitnehmern. In diesem Zusammenhang zeigt sich die Absicht vieler Unternehmen, auch weniger qualifizierten Bewerbern eine Chance zu geben: Jeder zweite bis jeder Dritte würde Abstriche bei der Qualifikation und/oder mangelnde Sprachkenntnisse bei Neu-Einstellungen von Mitarbeitern in Kauf nehmen. Für rund ein Viertel der Unternehmen käme weder das eine noch das andere infrage.

Aus Sicht der Angestellten liest sich die Auswertung erfreulich: Keines der teilnehmenden Mitgliedsunternehmen plant, Stellen aufgrund eines Personalüberhangs abzubauen. Voraussetzung für den sicheren Arbeitsplatz in der Möbelspedition: Die Mitarbeiter lassen sich nichts zu Schulden kommen und erfüllen weitgehend die an sie gestellten beruflichen Anforderungen. Allerdings gab auch jeder zweite Möbel-

Betrieb identifizieren. Bei Neu-Einstellungen legt etwa jeder zweite Arbeitgeber drauf: Verträge kommen in diesen Fällen nur unter erhöhten Konditionen zustande.

Neun von zehn Möbelspeditionen suchen händeringend Berufskraftfahrer (C/CE), gefolgt von sonstigen Kraftfahrern (41 Prozent), Möbelfachkräften (73 Prozent) und Auszubildende (33 Prozent). Zwei von drei Unternehmen gaben dabei an, bereits länger als sechs Monate auf dem Arbeitsmarkt nach neuen Mitarbeitern zu suchen.

Bevorzugt erfolgte die Suche in Internet-Stellenportalen (71 Prozent), auf der eigenen Homepage (49 Prozent), in Tageszeitungen (45 Prozent) und in den sozialen Medien (42 Prozent). Zwei von drei Befragte gaben an, bei der Suche nach Personal durch Mund-zu-Mund-Propaganda ihren Mitarbeitern „Empfehlungs-

Quelle: AMOE, 10/2018

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Anforderungen Fahrpersonal
 - Technische Kenntnisse (Ladekran, LKW-Technik, ...)
 - Fahrerisches Können
 - Gesetzeswissen (EU-weit!)
 - Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein, auch unter Stress
 - Arbeiten bei jedem Wetter und zu jeder Jahreszeit

Quelle: nach Burkhardt, 2011

8. Holzlogistik - Herausforderungen

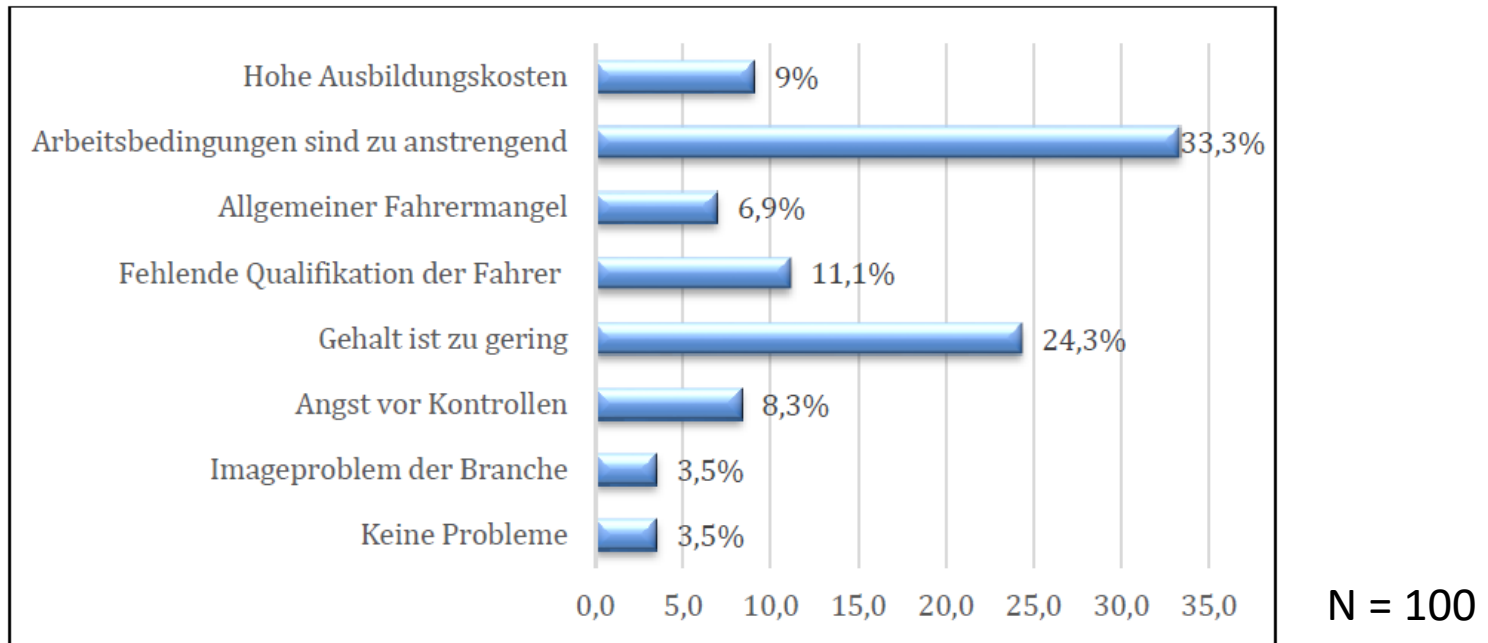


Figure 6 Gründe für Probleme bei der Fahrergewinnung

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Anforderungen Waldwege
 - Tragfähigkeit: ohne irreversible Verformung grundsätzlich voll beladen befahrbar (Ausnahme: witterungsbedingte Durchnässung)
 - Fahrbahnbreite: Tragfähigkeit auf mind. 3 m Breite gewährleistet
 - Kurvenradien:
 - Mind. 10 m mit Fahrbahnverbreiterung
 - Mind. 30 m ohne Fahrbahnverbreiterung
 - Lichtraumprofil: mind. 4 m breit und 4,20 m hoch
 - Vermeidung von Schäden am LKW durch: tiefe Baumkronen, zu enge Wendemöglichkeiten, kein Platz für Trailerbeladung, unbefestigte Wege, ...

Quelle: nach Burkhardt, 2011

8. Holzlogistik - Herausforderungen

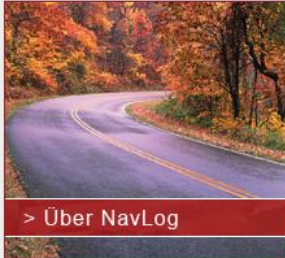


8. Holzlogistik - Herausforderungen



<https://www.youtube.com/watch?v=XtKxpkF-ihl>

Quelle: www.fotogalerie.net



> Über NavLog



> Produkte



> Partner



> Informationen

Herzlich Willkommen bei NavLog

Die NavLog GmbH wurde als Gemeinschaftsprojekt der Forst- und Holzwirtschaft auf Beschluss der beiden Spitzengremien Deutscher Forstwirtschaftsrat (DFWR) und Deutscher Holzwirtschaftsrat (DHWR) ins Leben gerufen. Durch die Geschäftszwecke der NavLog GmbH sollen die Rationalisierungspotenziale innerhalb der Logistikketten realisiert werden. Dies geschieht insbesondere durch das Erreichen und Sicherstellen einer sinnvollen Navigation von Holztransportfahrzeugen zwischen Holzindustrie und Wald.

Die NavLog GmbH erstellt im Auftrag der Forst- und Holzbranche einen routingfähigen Datensatz, der deutschlandweit Waldwege für die Befahrung mit Holztransportern klassifiziert.

Kontakt

Geschäftsstelle
NavLog GmbH

Spremberger Straße 1
64823 Groß-Umstadt

Tel.: 06078/785-66

Fax: 06078/785-39

E-Mail: kontakt@navlog.de

Navigationsgeräte mit NavLog Karten auf dem Markt

Die NavLog bietet Ihnen ein Geoinformationssystem (GIS) und einen Web Map Service (WMS) an, mit denen Sie die Informationen über die Befahrbarkeit von Waldwegen visualisieren können (mehr). Mit dem NavLog WebGIS können Sie Abfuhrkarten und andere thematische Karten erstellen, einfache Routen im Wald planen und Karten drucken. Der NavLog WMS kann in bestehende GIS-Anwendungen eingebunden werden.

Die NavLog kooperiert mit verschiedenen IT-Dienstleistern, die NavLog Wegeinformationen in Ihre Softwarelösungen (Holzlogistik- und Warenwirtschaftssysteme) integrieren.

Hier können Sie sich detailliert über die einzelnen Anbieter und ihre Produkte informieren. Navigationsgeräte, wie man sie aus anderen Bereichen kennt, werden von unserem IT-Partner Logiball angeboten.

Aktueller Stand



8. Holzlogistik - Herausforderungen

Vorgehen NavLog

- Informationen zur Befahrbarkeit der Wege werden von sachkundigen Personen (z.B. Förster*in) vor Ort erhoben und von der NavLog GmbH zusammengeführt
- Z.B. Ganzjährige / eingeschränkte Befahrbarkeit, Wendemöglichkeiten, Brücken, Schranken, Verkehrszeichen, ...
- Stand heute: deutschlandweit ca. 450.000 km Waldwege erfasst (ca. 98 %), inkl. Anschluss an öffentliches Straßennetz
- Ständige Verbesserung durch laufende Aktualisierungen
- Kosten: max. 3,3 Ct/Fm
- Entsprechende Geräte an der HNE Eberswalde vorhanden!

Quelle: Grosse-Enking, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

NAVLOG

Ohne Umwege durch den Wald



Datenerfassung: Umfang



Linienobjekte

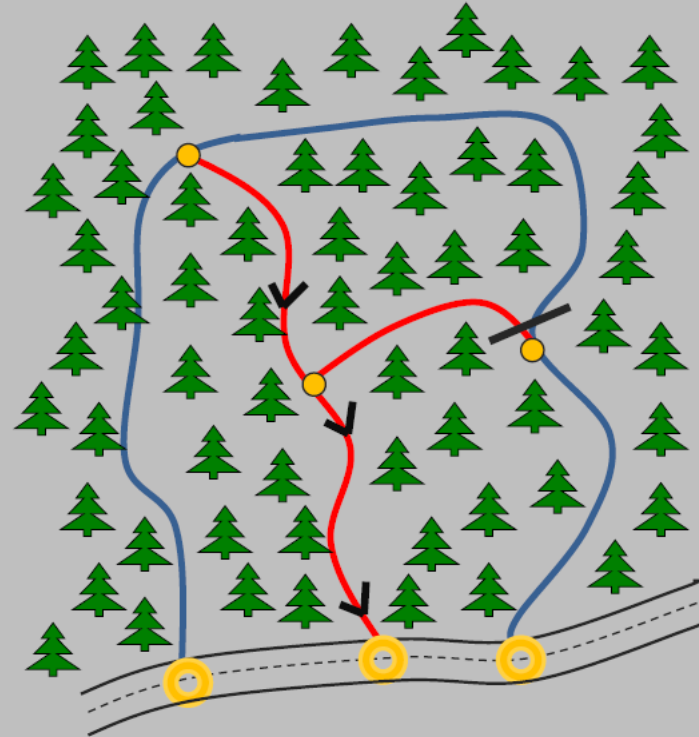
- Standard-LKW-Weg
- Sonstiger LKW-Weg
- Sonstige Wege

Attribute

- einschränkende Tragfähigkeit
- einschränkende Steigung
- Abbiegeverbote

Punktobjekte

- einschränkende Brücke
- einschränkende Durchlässe
- einschränkende Kurve
- Wendemöglichkeiten
- Verbindungsobjekte



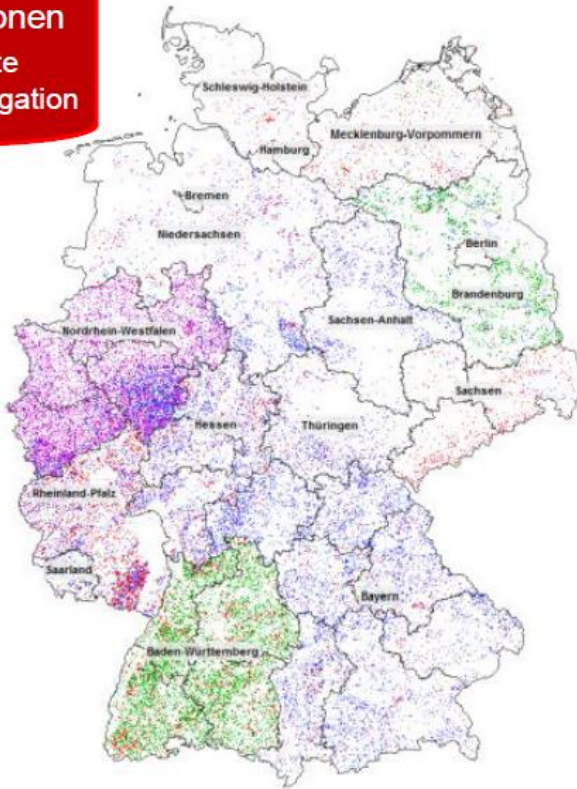
8.

NavLog Daten zur Optimierung der Logistik



2,4 Millionen
Objekte
für die Navigation

451.000 km Forstwege



NavLog GmbH

Wegesegmente in der Datenbank
ca. 1,9 Millionen Segmente

Punktobjekte in der Datenbank
ca. 500.000 Stück

- 50% Verbindungsobjekte an die öffentliche Straße
- 26% Wendemöglichkeiten
- 12% Verkehrszeichen
- 12% Schranken, Kurven, Plätze, Brücken, Durchfahrten und Unterführungen

Techn. Fehlerprozent

- Seit Version 1.2 unter 1%
(derzeit aktuelle Version 1.6)

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Anforderungen relevanter Gesetze

- StVO (Straßenverkehrsordnung) und StVZO (Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung)
- § 22 StVO: Ladung bzw. § 32 StVZO: Abmessungen von Fahrzeugen und Fahrzeugkombinationen
 - Fahrzeug und Ladung dürfen zusammen nicht breiter als 2,55 m und nicht höher als 4 m sein.
 - *(Fahrzeuge, die für land- oder forstwirtschaftliche Zwecke eingesetzt werden, dürfen, wenn sie mit land- oder forstwirtschaftlichen Erzeugnissen oder Arbeitsgeräten beladen sind, samt Ladung nicht breiter als 3 m sein. Sind sie mit land- oder forstwirtschaftlichen Erzeugnissen beladen, dürfen sie samt Ladung höher als 4 m sein.)*

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- § 34 StVZO: Achslast und Gesamtgewicht
 - Stark von Achsanzahl und Achsabstand abhängig
 - Fahrzeugkombinationen (Züge und Sattelkraftfahrzeuge)
 - Fahrzeugkombinationen mit weniger als vier Achsen: 28 t
 - Züge mit vier Achsen und zweiachsige Sattelzugmaschinen mit zweiachsigem Sattelanhänger (2+2): 36 t
 - Andere Fahrzeugkombinationen mit vier Achsen (3+1): 35 t
 - Fahrzeugkombinationen mit mehr als vier Achsen: 40 t
 - Sattelkraftfahrzeug, bestehend aus dreiachsiger Sattelzugmaschine mit zwei- oder dreiachsigem Sattelanhänger, im kombinierten* Verkehr (ISO Container) (3+2/3) 44 t

** Kombiniertes Verkehr ist intermodaler Verkehr, bei dem der überwiegende Teil der zurückgelegten Strecke mit der Eisenbahn, mit der Binnen- oder Seeschifffahrt bewältigt wird und der Vor- und Nachlauf auf der Straße so kurz wie möglich gehalten wird (Definition Europäische Verkehrsministerkonferenz)*

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Gewichtsbeschränkungen ausgewählter EU-Staaten (5-Achsen)

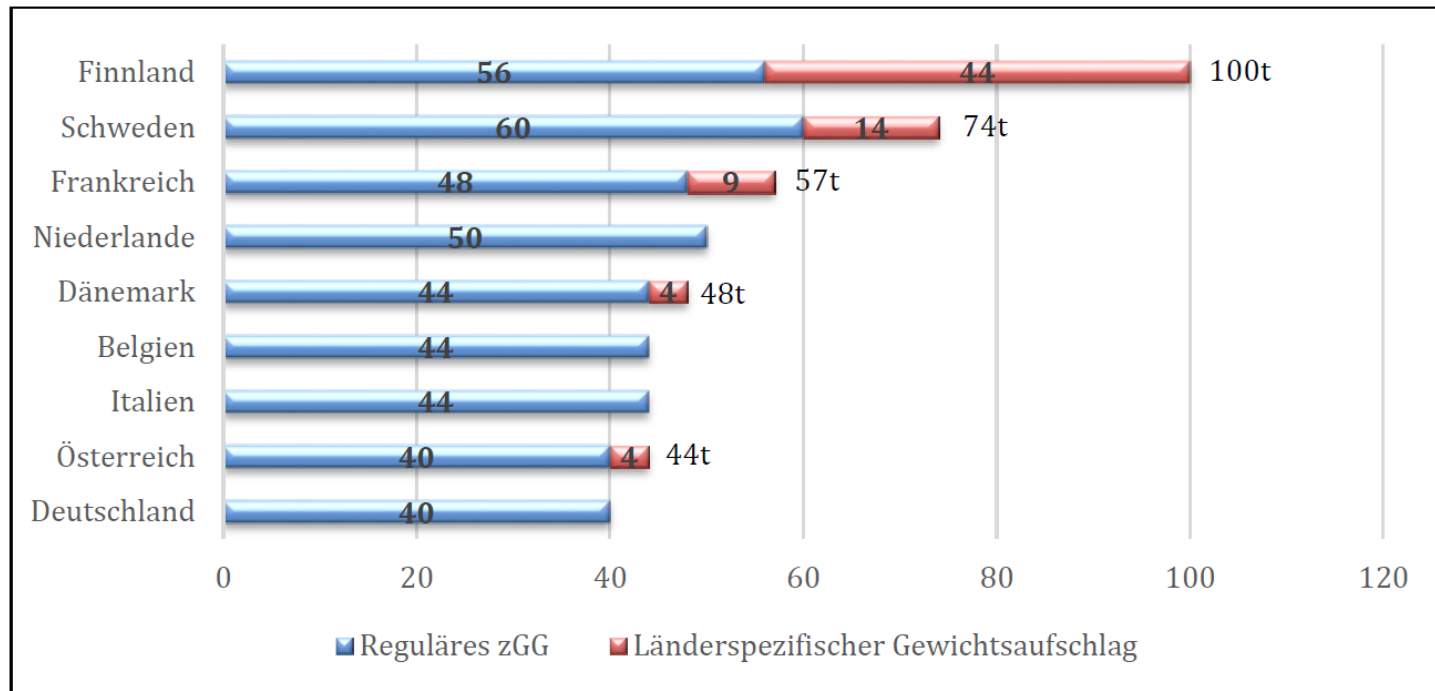


Figure 1 Die zGG in Europa

Quelle: AGR e.V./eigene Bearbeitung

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Grundannahmen	Deutschland	Frankreich	Differenz	
			[absolut]	[%]
Maximales zGG [t]	40	57	17	42,5
Lkw-Gewicht inkl. Kran [t]*	22	24	2	9
max. Zuladung [t]	18	33	15	83
Benötigte Fahren bei gleicher Transportgutmenge [n]	3	2	1	33

* Leergewichte bewegen zwischen 20 bis 24 Tonnen Laubrundholztransporte; 5-achsig, zwillingsbereifte Anhänger und Auflieger;

Treibstoff-Mehrverbrauch d. frz. LKW: 15 %

Treibstoffzusatzkosten für dtsh. LKW: 25 %

Quelle: agr, 2013

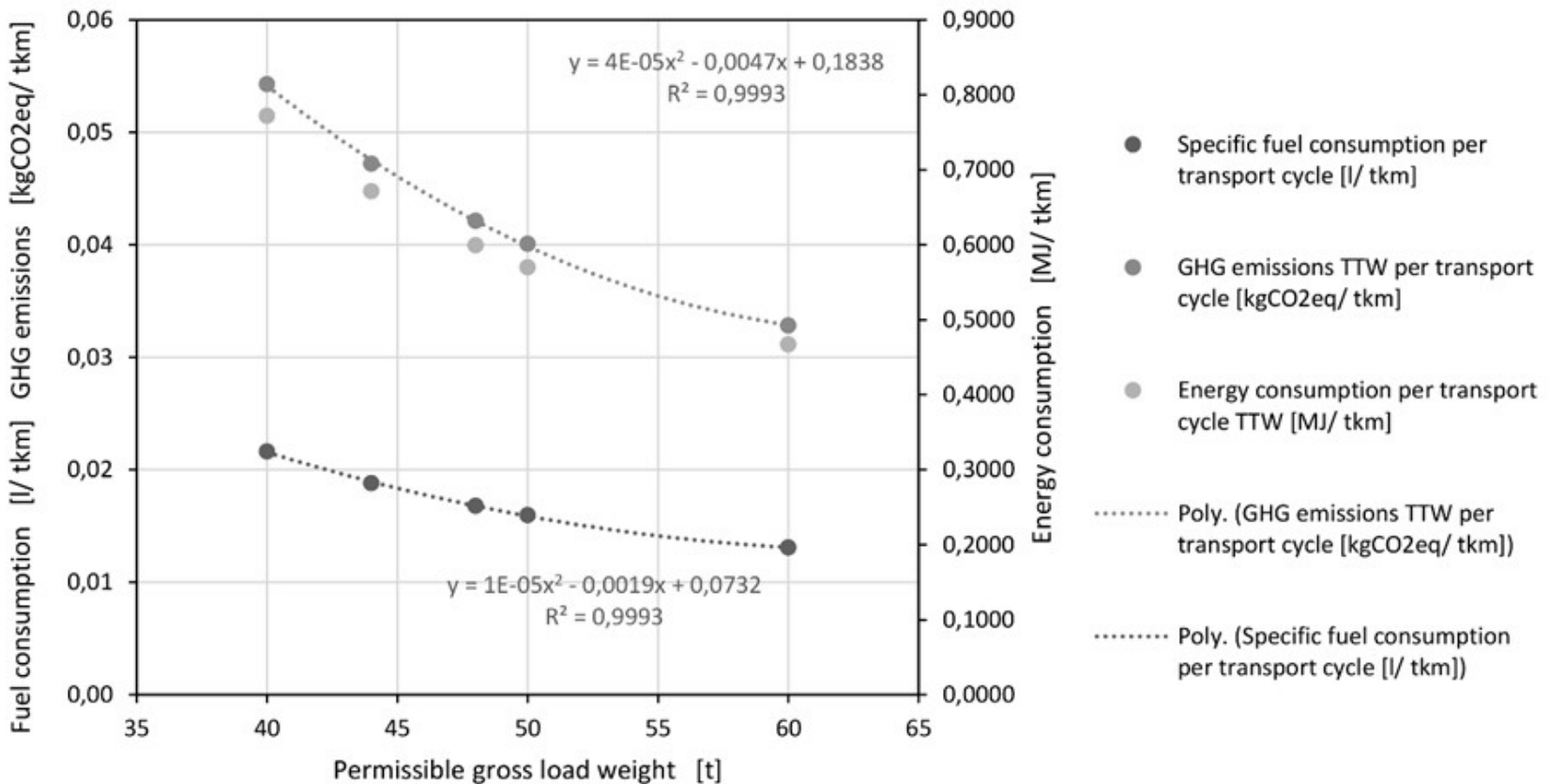
8. Holzlogistik - Herausforderungen

Erhöhung zGG von 40 auf 44 Tonnen:

- 15 % Einsparung an Rundholztransporten (ca. 350.000 LKW-Fahrten/a) (entspricht in BaWü ca. 2,1 Mio. l Diesel)
- Verringerung von Wettbewerbsnachteilen
- Effizienzsteigerung
- Verringerung des CO₂-Ausstoß

Quelle: agr, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen



Quelle: Busenius et al. 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Aber

- Erhöhte Wege-/Straßenbelastung, höhere Instandhaltungskosten?
- Hauptabfahrrouten (Magistralen) müssen für höhere Gewichte fit gemacht werden
- CO2 Belastung durch LKW Verkehr

Quelle: agr, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

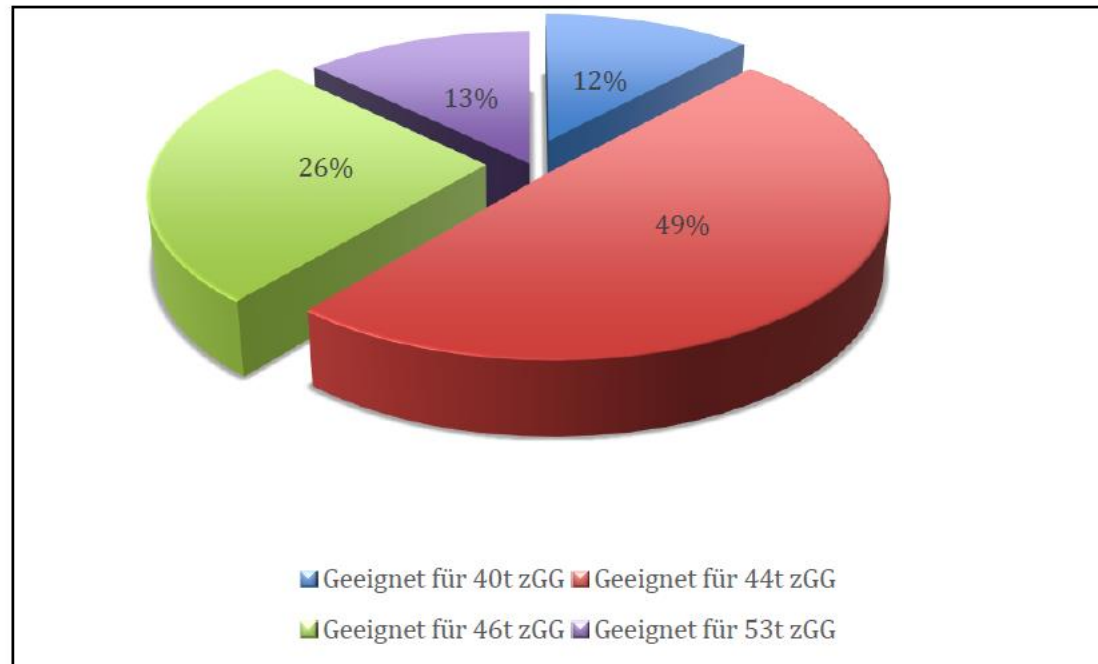


Figure 9 Prozentuale Anteile der Holzzüge die für entsprechende zGG geeignet sind.

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - Herausforderungen

Aufgabenstellung:

Ein Holz-LKW wird von der Polizei gestoppt, wegen mutmaßlicher Überladung.

Bitte berechnen Sie mit Hilfe der folgenden Angaben, ob der LKW überladen war.

Ladung: Waldfrisches Fichtenholz

Gewicht Zugmaschine: 15.900 kg

Gewicht Anhänger: 5.300 kg

Gewicht Kran: 2.000 kg



Tabelle 5: Umrechnung Raummaß - Festmaß

	Stücklänge		
	1 m	2 m	3 m (und länger)
1 Rm m.R.	0,7 Fm o.R.	0,65 Fm o.R.	0,6 Fm o.R.
1 Rm o.R.	0,8 Fm o.R.	0,75 Fm o.R.	0,7 Fm o.R.

8. Holzlogistik - Herausforderungen

- Gewicht Holz-LKW: 23,2 t
- Gewicht Ladung: $(2,30 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} \times 3,10 \text{ m}) \times 3 = 53,5 \text{ Rm m.R.}$
 $53,5 \text{ Rm m.R.} \times 0,60 = 32,1 \text{ Fm o.R.}$
 $32,1 \text{ Fm o.R.} \times 0,7 \text{ t/Fm o.R.} = 22,47 \text{ t}$
- Gesamtgewicht LKW: $23,2 \text{ t} + 22,47 \text{ t} = 45,67 \text{ t}$
- <https://www.youtube.com/watch?v=Hd4eBs6G5Gk>

8. Holzlogistik - Herausforderungen

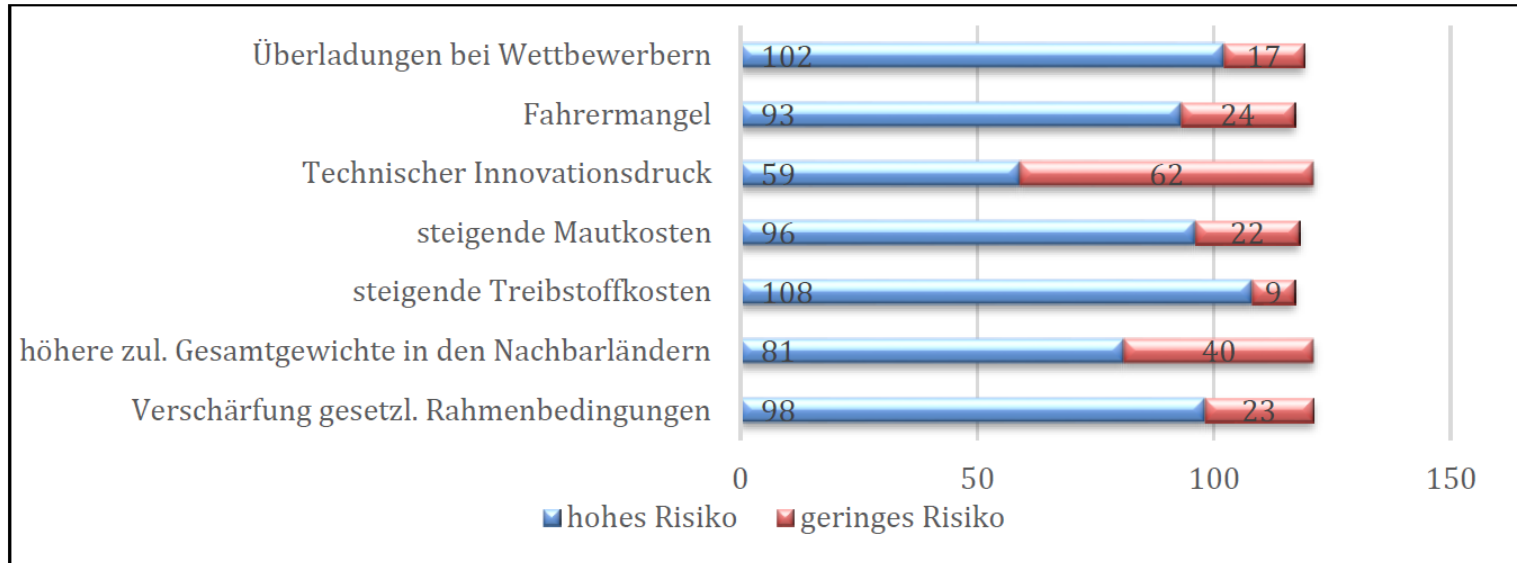
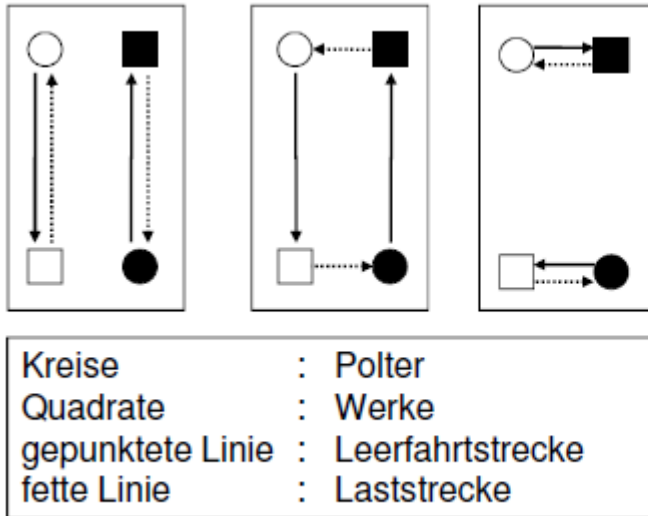


Figure 8 Bewertung der Risiken in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens in den nächsten 5 Jahren

Quelle: Prawdzik, 2015

8. Holzlogistik - Rückfracht



- 1-Zyklus Normalroute (links)
- 2-Zyklus Leerfahrtreduktion durch Rückfracht (Mitte)
- „Transportproblem“, d.h. Optimierung des Transports einheitlicher Objekte von mehreren Angebots- zu mehreren Nachfrageorten mittels Operations Research (rechts)

Quelle: Smaltschinski, 2013

8. Holzlogistik - Rückfracht

Idee Rückfracht (Unterschiedliche Sortimente)

Bologna – Lüneburg
(Ducati)

Lüneburg-Hamburg

Hamburg-Verona
(Labskaus & Fisch)

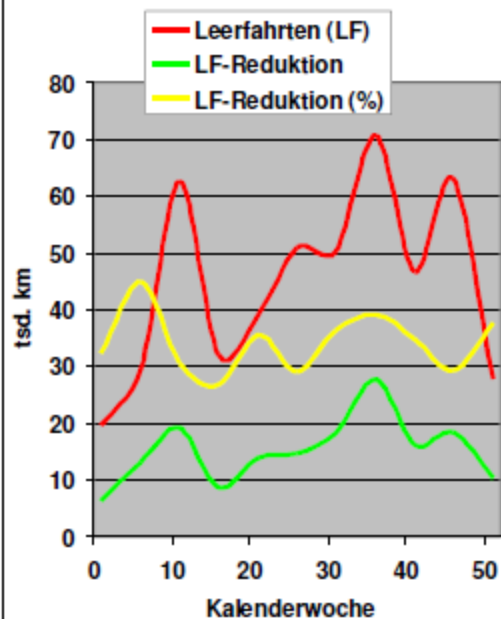
Verona-Bologna



Quelle: Smaltschinski, 2013

8. Holzlogistik - Rückfracht

Leerfahrtreduktion durch Rückfracht



Nachkalkulation für 4 Sägewerke bezogen auf 1 Mio. m³ im Jahr 2003

5,46 Mio. km Last- & Leerfahrtstrecke
2,73 Mio. km Leerfahrtstrecke

Einsparpotential
0,93 Mio. km
~ 34 % Leerfahrtstrecke
~ 17 % Last- & Leerfahrtstrecke

Quelle: Smaltschinski, 2013

8. Holzlogistik - Rückfracht

Paradoxe Transporte

Polter bestehen aus den gleichen Baumarten & Sortimenten

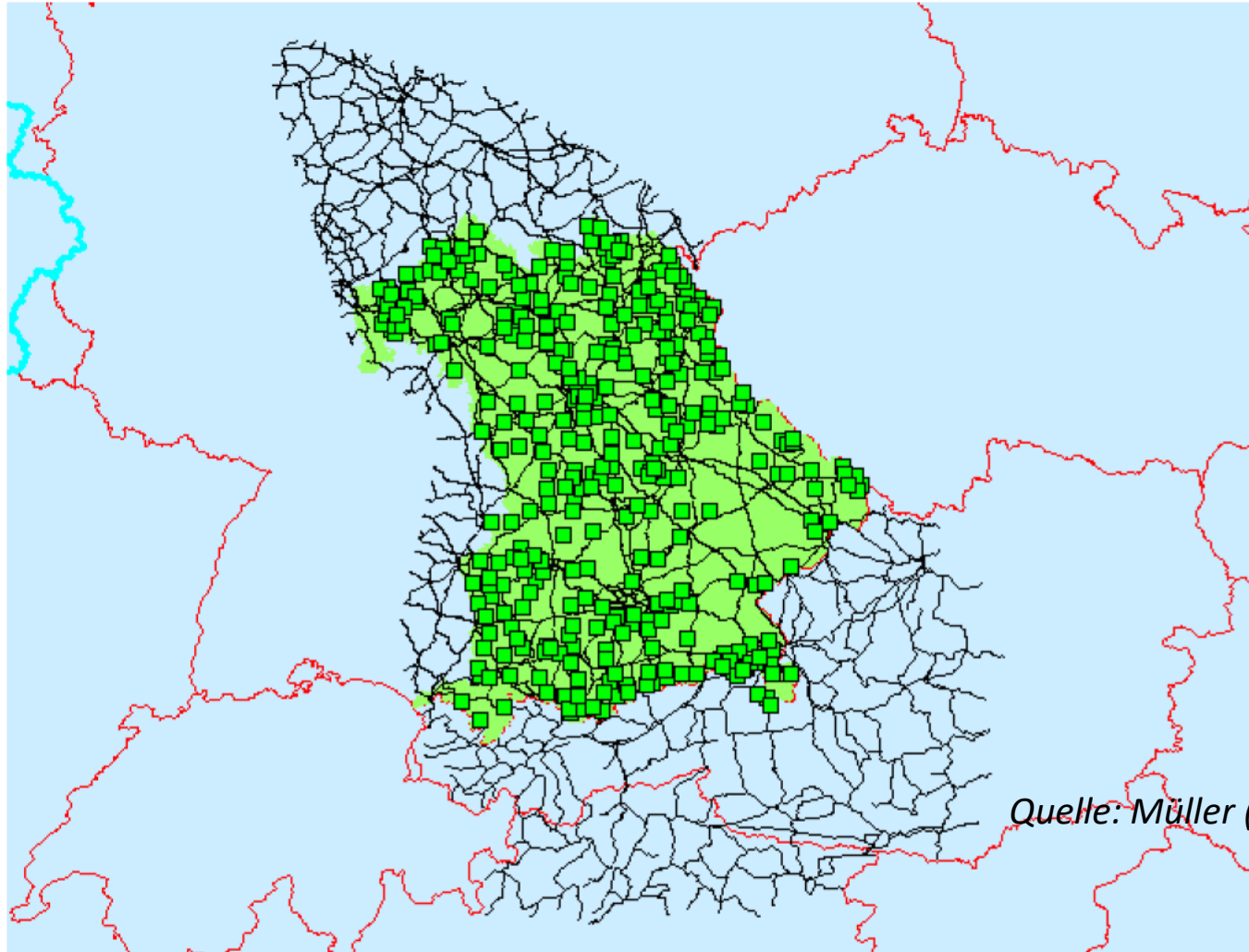
Tausch der Holzlose bei Kooperation der Sägewerke



Quelle: Smaltschinski, 2013

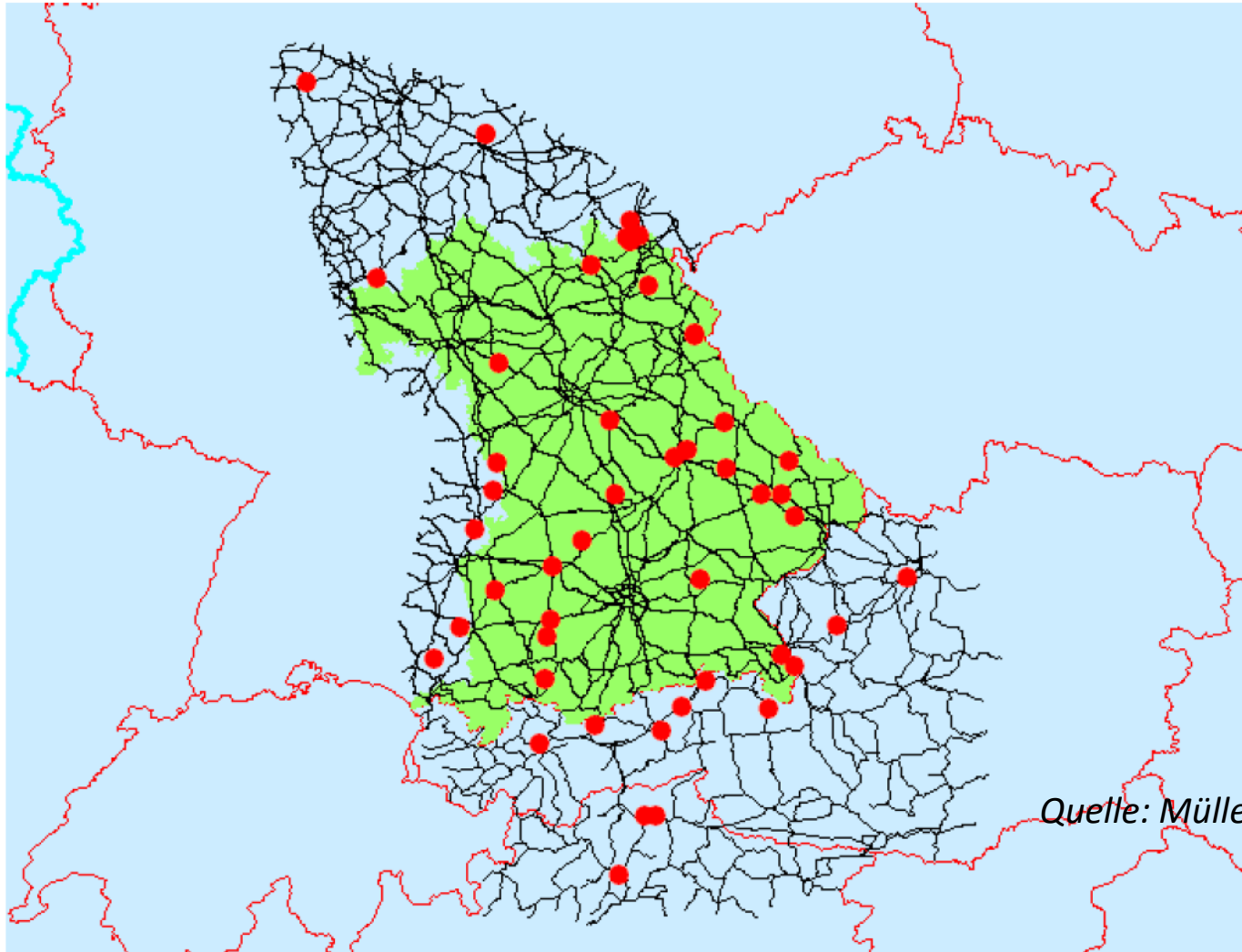
8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

RÄUMLICHE LAGE DER REVIERMITTELPUNKTE



8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

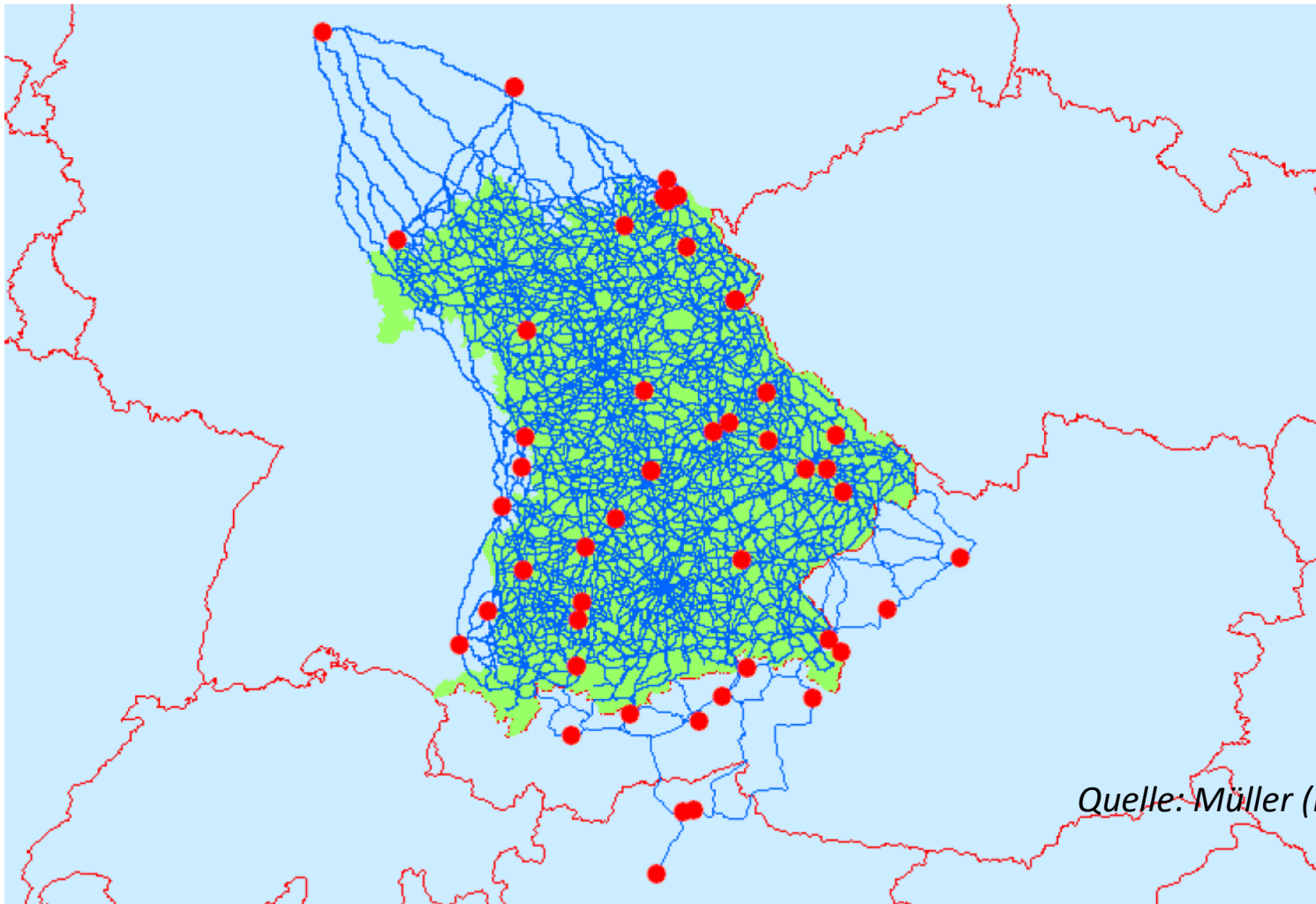
RÄUMLICHE LAGE DER DEBITOREN



Quelle: Müller (BaySF), 2015

8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

DISTANZEN VON ALLEN REVIERMITTELPUNKTEN ZU ALLEN WERKEN



Quelle: Müller (BaySF), 2015

8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

Bedarf	Werk	Werk	Summe
Angebot	A	B	des
			Angebots
Revier 1	10	0	10
Revier 2	3	15	18
Revier 3	0	12	12
Revier 4	0	8	8
Revier 5	12	0	12
Summe der	25	35	60
Bedarfe			

Distanzen	Werk	Werk
in km	A	B
Revier 1	15	11
Revier 2	13	16
Revier 3	11	9
Revier 4	13	6
Revier 5	18	4

Quelle: Müller (BaySF), 2015

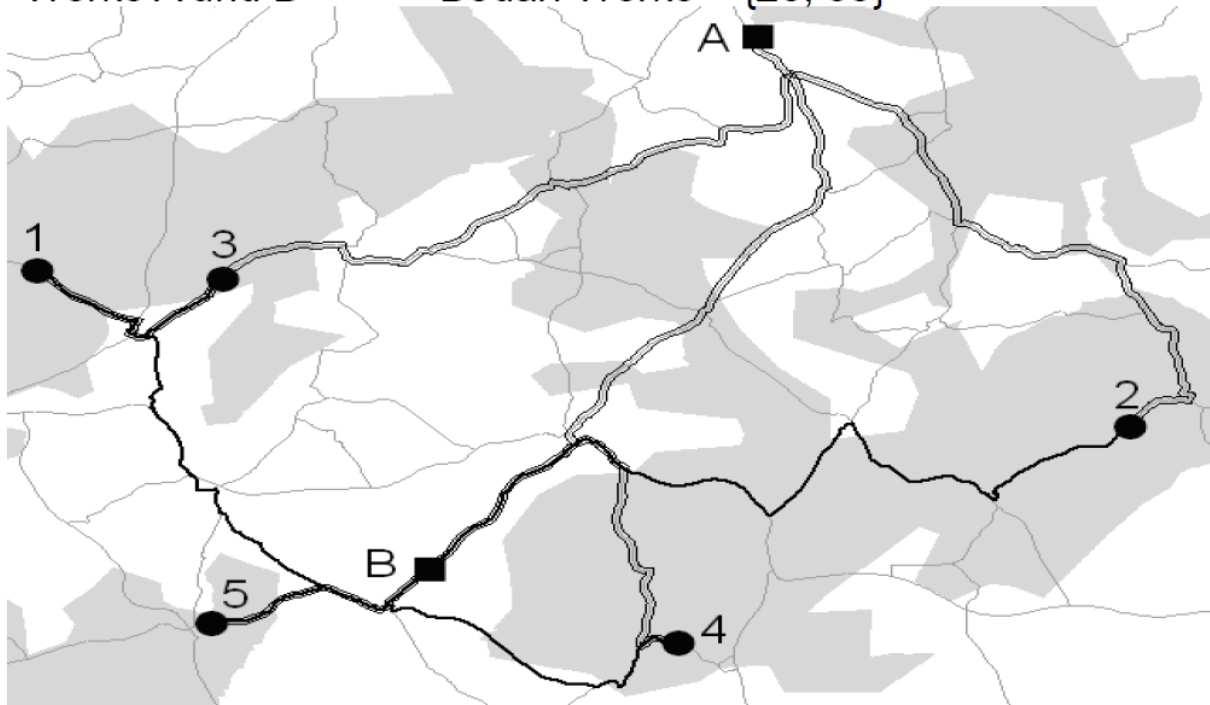
8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

Revier 1 bis 5

Angebot = {10, 18, 12, 8, 12}

Werke A und B

Bedarf Werke = {25, 35}



X : Verteilungsmatrix

$$X = \begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 3 & 15 \\ 0 & 12 \\ 0 & 8 \\ 12 & 0 \end{bmatrix}$$

C : Distanzmatrix in km

$$C = \begin{bmatrix} 15 & 11 \\ 13 & 16 \\ 11 & 9 \\ 13 & 6 \\ 18 & 4 \end{bmatrix}$$

Quelle: Müller (BaySF), 2015

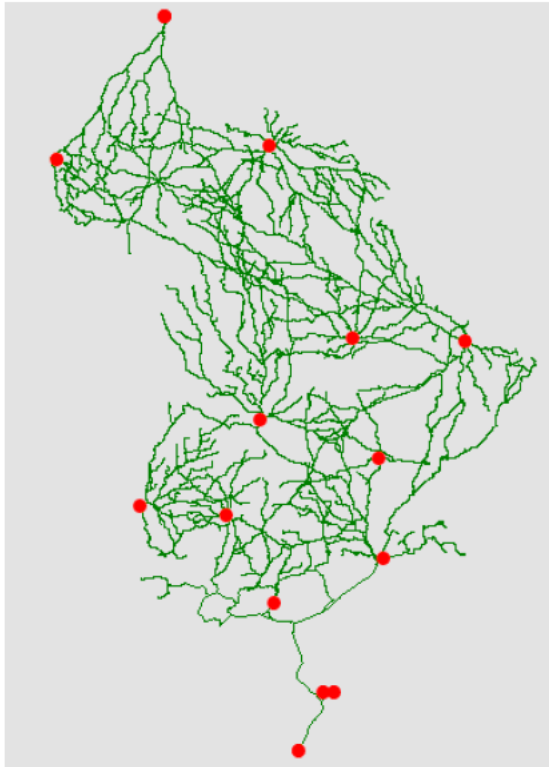
8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

$X \times C =$	$\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 3 & 15 \\ 0 & 12 \\ 0 & 8 \\ 12 & 0 \end{bmatrix}$	×	$\begin{bmatrix} 15 & 11 \\ 13 & 16 \\ 11 & 9 \\ 13 & 6 \\ 18 & 4 \end{bmatrix}$	<p>Berechnung Summe Distanzen</p> $= 10 \cdot 15 + 3 \cdot 13 + \dots + 12 \cdot 18 = 801 \text{ (km)}$
$X \times C =$	$\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 15 & 3 \\ 0 & 12 \\ 0 & 8 \\ 0 & 12 \end{bmatrix}$	×	$\begin{bmatrix} 15 & 11 \\ 13 & 16 \\ 11 & 9 \\ 13 & 6 \\ 18 & 4 \end{bmatrix}$	$= 10 \cdot 15 + 15 \cdot 13 + \dots + 12 \cdot 4 = 597 \text{ (km)}$
$X \times C =$	$\begin{bmatrix} 0 & 10 \\ 18 & 0 \\ 7 & 5 \\ 0 & 8 \\ 0 & 12 \end{bmatrix}$	×	$\begin{bmatrix} 15 & 11 \\ 13 & 16 \\ 11 & 9 \\ 13 & 6 \\ 18 & 4 \end{bmatrix}$	$= 10 \cdot 11 + 18 \cdot 13 + \dots + 12 \cdot 4 = 562 \text{ (km)}$

Quelle: Müller (BaySF), 2015

8. Holzlogistik – Optimierung, Beispiel BaySF

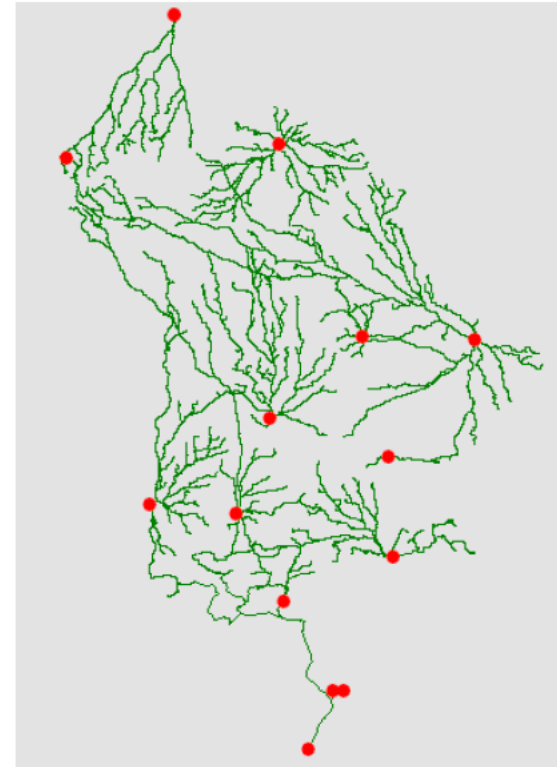
ERFAHRUNGSLÖSUNG



661 Tsd. KM

>

OPTIMIERTE VARIANTE

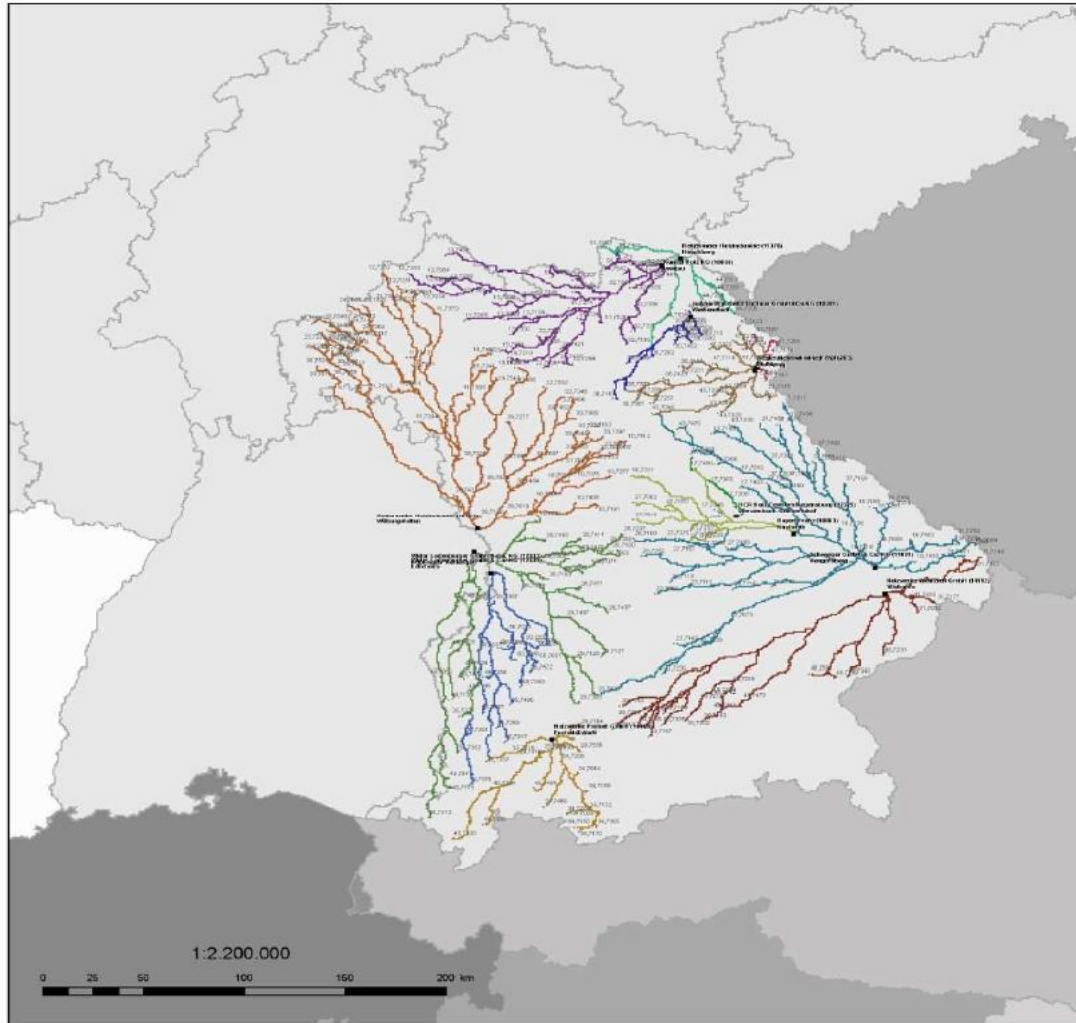


572 TSD. KM

Quelle: Müller (BaySF), 2015

8. Holzlc

aySF



Quelle: Müller (BaySF), 2015

8. Holzlogistik – Optimierung

Voraussetzungen für Optimierungsumsetzung

- Verantwortung & Koordination des Systems
- Informationsfluss und Datenaustausch
- Transparente Zuordnung der Einsparungen zu den Beteiligten
- Einheitliche Sortimentaushaltung und –bezeichnung
- Kooperationswillen aller Beteiligten
- Stärkere Vernetzung von Wald – Werk

- Denken in Prozessen!

Quelle: Opferkuch, 2015

8. Holzlogistik

Lernzielkontrollfragen

- Welche Bedeutung haben die einzelnen Verkehrsträger in Deutschland?
- Welche Vor- und Nachteile hat der Einsatz von sog. Gigalinern?
- Beurteilen Sie, ob ein LKW bei gegebenen Parametern überladen ist, oder nicht.
- Welche Kosten müssen bei der Transportkosten-Kalkulation für den Bahn-/Schifftransport berücksichtigt werden?

8. Holzlogistik

Lernzielkontrollfragen

- Was sind aktuell die größten Herausforderungen der Holzlogistikbranche? Wie kann diesen begegnet werden?
- Wie sollten Waldwege beschaffen sein, um eine optimale Holzabfuhr zu gewährleisten?
- Weshalb kann die Anlage zentraler Polterplätze im Wald sinnvoll sein?
- Was ist Navlog?
- Diskutieren Sie das Konzept der Rückfracht (inkl. Voraussetzungen, Herausforderungen, ...)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Tobias Cremer
Professur für Forstnutzung und Holzmarkt
Alfred-Möller-Straße 1
16225 Eberswalde

Tel.: +49 3334 657-166
E-Mail: Tobias.Cremer@hnee.de