

# Leerfahrtreduktion durch Rückfracht

Thomas Smaltschinski  
Magdeburg  
09.04.08



Institut für Forstbenutzung und Forstliche  
Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



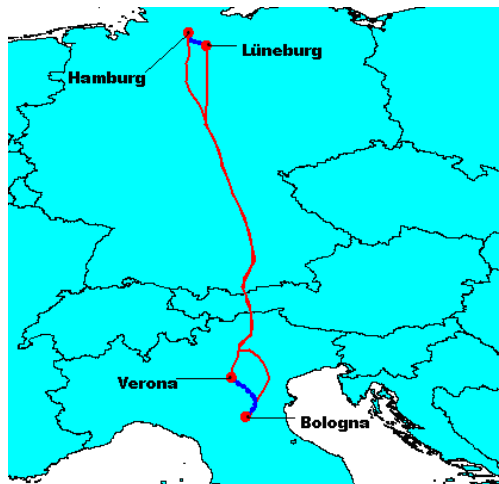
## Leerfahrtreduktion durch Rückfracht (Prinzip)

**Bologna – Lüneburg**  
(Ducati)

Lüneburg-Hamburg

**Hamburg-Verona**  
(Labskaus)

Verona-Bologna



Institut für Forstbenutzung und Forstliche  
Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## Bedingungen für kommerzielle Leerfahrtreduktion

- große Quellen (Werke)
- große Senken (Abnehmer)
- Leerfahrtreduktion > 90%
- nicht konkurrierende Produkte

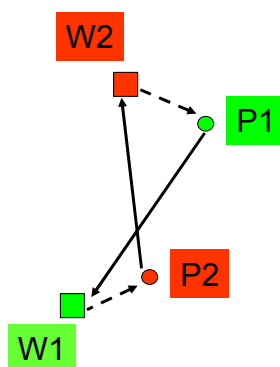
☞ Der Transport konkurrierender Produkte ist Gegenstand des sog. Transportproblems. Die Quellmengen (Holzlose) werden dabei so auf die Senken (Werke) verteilt, dass bei Bedarfsdeckung die Summe der Transportwege minimal ist.



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## Leerfahrtreduktion Forst- und Holzwirtschaft



Strecken ohne LR

W1P1 P1W1

W2P2 P2W2

Strecken mit LR

W1P2 P2W2 W2P1 P1W1

Bedingung für LR

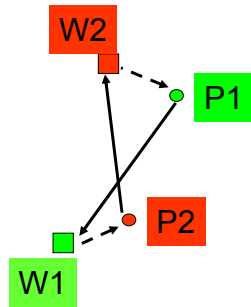
$W1P1+W2P2 > W1P2+W2P1$



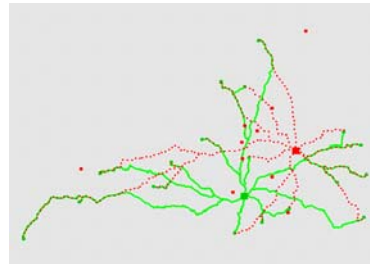
Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



### Streckenberechnungen zur LR-Kalkulation



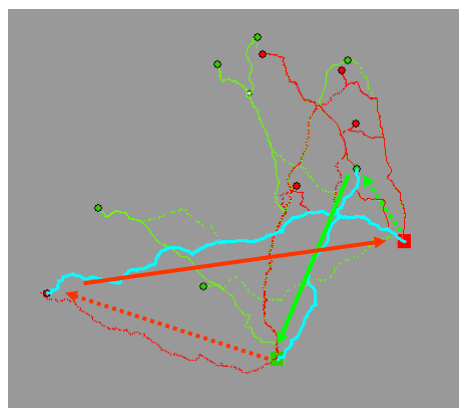
$$WP + WP > WP + WP$$



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



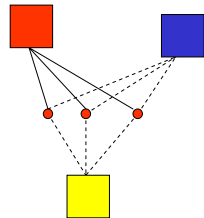
### Routenbildung mit Leerfahrtreduktion



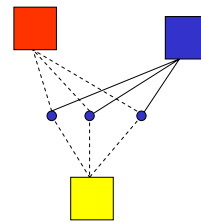
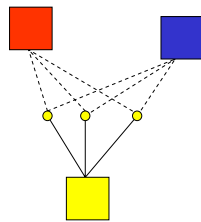
Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## Leerfahrtreduktion für n Werke



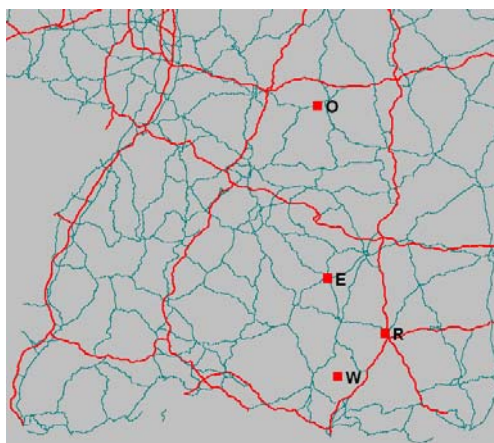
Für jedes Werk sind die Leerfahrten zu den zugehörigen Poltern und die Leerfahrtstrecken von diesen Poltern zu den andern Werken zu berechnen.



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## Beteiligte Sägewerke und Daten für das Jahr 2003



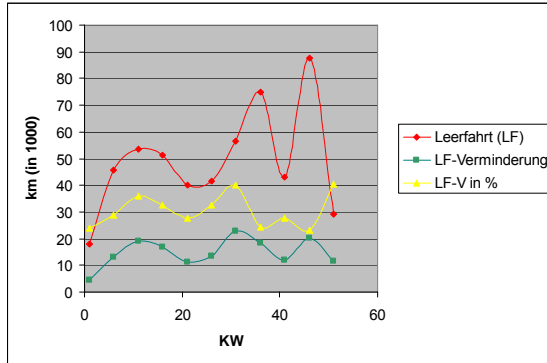
Werk	Menge (tsd. m <sup>3</sup> )
O	283
E	265
R	171
W	202
Sa.	923



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



### Ergebnisse Nachkalkulation 2003 & Transportstrecken



5,42 Mio. km Last & Leer  
 2,71 Mio. km Leer

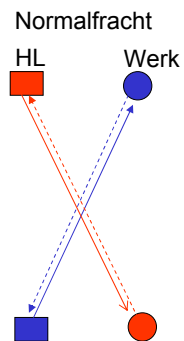
Einsparung  
 0,82 Mio. km  
 15 % Last & Leer  
 30 % Leer



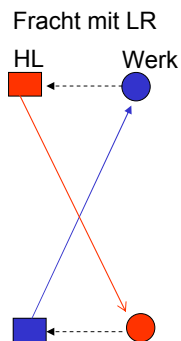
Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



### Tarifstrecken bei Leerfahrtreduktion & Kosten



Distanz Wald Werk je 100 km  
 Tarifstrecke 100 km



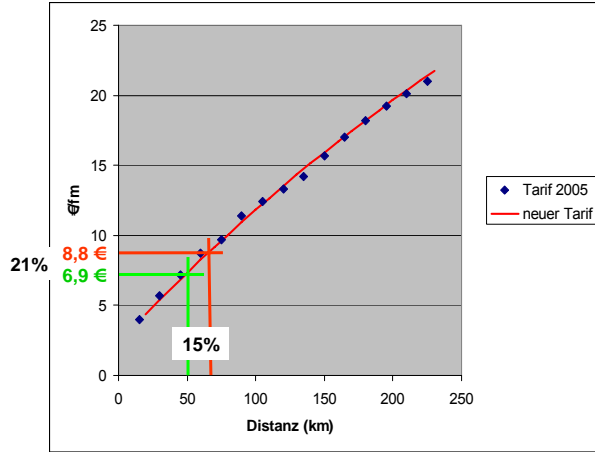
Gesamtdistanz  $2 \cdot 100 + 2 \cdot 50$  (km)  
 Tarifstrecke  $300/4 = 75$  km



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



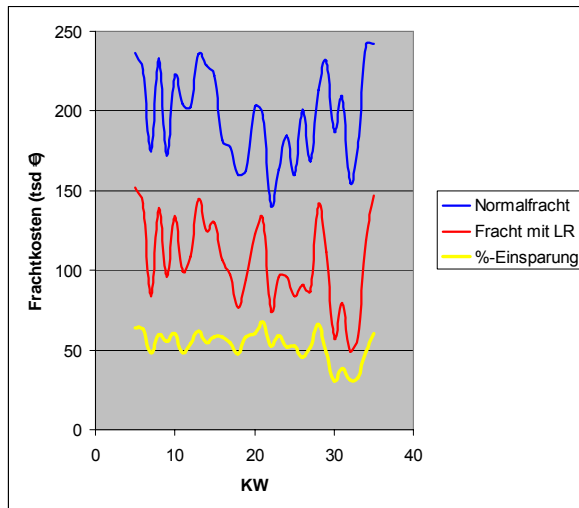
### Kostenkalkulation bei Leerfahrtreduktion



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



### Frachtkosten & Leerfahrtreduktion



Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## Fuhrplan

### Routen mit Leerfahrtreduktion

GEM1	W1	km1	L_km1	Zeit1	EU_FU1	Zul1	FU1	GEM2	W2	km2	L_km2	Zeit2	EU_FU2	Zul2	FU2	LR	sa_kml	sa_km	sa_eul	sa_eu	FU
309571193	3	172,4	47,15	4,39	285,63	30	1	108436052	1	184,39	47,15	4,54	295,37	11	1	1	451,08	713,58	581	813,8	2
309571193	3	172,4	57,14	4,52	293,75	30	7	108437100	1	164,27	57,14	4,42	287,15	28,4	7	1	3196,65	4713,38	4066,3	5238,6	14
309571193	3	172,4	72,17	4,71	305,96	30	1	108435052	1	194,24	72,17	4,98	323,71	8	1	1	510,98	733,28	629,7	845,8	2
309571193	3	172,4	84,44	4,61	299,83	30	4	108437086	1	173,44	84,44	4,62	300,53	27,8	4	1	1898,92	2766,72	2400,9	3112,7	8
309571193	3	172,4	53,44	4,47	290,74	30	4	108426124	1	143,89	53,44	4,23	275,21	32,5	4	1	1632,68	2530,32	2263,8	2728,6	8
309571193	3	172,4	83,45	4,85	315,13	30	1	108335079	1	194,19	83,45	5,12	332,83	6	1	1	533,49	733,18	648	845,6	2
309571193	3	172,4	50,75	4,44	288,56	30	5	108425033	1	125,41	50,75	4,09	265,99	27,6	5	1	1996,5	2978,1	2722,7	3110,4	10
309571193	3	172,4	54,3	4,48	291,44	30	2	108425104	1	131,79	54,3	4,16	270,45	17,5	2	1	825,58	1216,76	1123,8	1286,6	4

### Routen ohne Leerfahrtreduktion

GEM1	W1	km1	L_km1	Zeit1	EU_FU1	Zul1	FU1	LR	sa_kml	sa_km	sa_eul	sa_eu	FU
308426073	3	30,82	30,82	2,9	188,64	12	1	0	61,64	61,64	188,6	188,6	1
308426087	3	18,19	18,19	2,46	159,8	26,5	2	0	72,76	72,76	319,6	319,6	2
308426124	3	48,05	48,05	3,36	218,56	30,1	11	0	1057,1	1057,1	2404,1	2404,1	11
308436010	3	28,78	28,78	2,84	184,53	30	2	0	115,12	115,12	369,1	369,1	2
308436049	3	41,68	41,68	3,21	208,39	16	1	0	83,36	83,36	208,4	208,4	1
308436055	3	25,72	25,72	2,74	178,11	20,5	2	0	102,88	102,88	356,2	356,2	2
308437053	3	66,91	66,91	3,75	243,88	21,5	2	0	267,64	267,64	487,8	487,8	2
308437100	3	55,45	55,45	3,53	223,26	30	25	0	2772,5	2772,5	5731,6	5731,6	25



Institut für Forstbenutzung und Forstliche  
Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## Voraussetzungen für Leerfahrtreduktion

- Aktuelle Strassen- und Wegedaten
- Erfassung der Holzlose mit Koordinaten, Menge, Ziel ... (keine PLZ)
- Automatische Übertragung Koordinaten in Navigationssystem & Routenberechnung
- Geregelter Informationsfluss über Holzlose und Abfuhr & Datenbankupdate
- Kooperation zwischen Sägewerken



Institut für Forstbenutzung und Forstliche  
Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg



## **Vielen Dank für die Aufmerksamkeit**

Leerfahrtreduktion  
durch  
Rückfracht



**Institut für Forstbenutzung und Forstliche  
Arbeitswissenschaft, Universität Freiburg**

