

Ergänzungen zu Windkennkurven des Nahverkehr-Steuerwagens BDnrzf 740 (Silberling) nach Windsafety-Verfahren von Bombardier



Dokument: 095-UN-0330-04

Datum: 22.03.2004

Durchführung: Deutsche Bahn AG
DB Systemtechnik
Simulation Strukturmechanik
und Fahrtechnik (T.TZF95.1)
Pionierstraße 10
32423 Minden

Inhaltsverzeichnis

1	Angaben zum Auftrag	2
2	Einleitung.....	3
3	Berechnung	3
3.1	Berechnungsparameter	3
3.2	Beurteilungskriterien	3
3.3	Ergebnisse.....	3
4	Unterschriften.....	7
5	Literatur.....	7

1 Angaben zum Auftrag

Bearbeiter: Dr.-Ing. Rolf Naumann
Deutsche Bahn AG, DB Systemtechnik
Simulation Strukturfestigkeit und Fahrtechnik (T.TZF 95.1)
Pionierstrasse 10
32423 Minden

Auftraggeber: -

Verteiler: T.TZF95.1, T.TZF13

Seiten: 7

2 Einleitung

Die Ergänzungen zu den Windkennkurven des Nahverkehr-Steuerwagens BDnrf740 (Silberling) beziehen sich auf den Bericht für die Berechnung der Windkennkurven vom Silberling [1]. Die in dem Bericht enthaltenen Windkennkurven behalten weiterhin ihre Gültigkeit. In den Ergänzungen erfolgt eine feinere Diskretisierung der Windkennkurven hinsichtlich der Geschwindigkeit (10 km/h Schritte) und Querbeschleunigung (0,1 m/s² Schritte) sowie die Berechnung zusätzlicher WKK für die Fälle „Wind von bogenaußen“ und verschiedene Windwinkel.

3 Berechnung

3.1 Berechnungsparameter

Die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit beträgt $v_{max}=160$ km/h und die maximale Querbeschleunigung des Fahrzeugs ist $aq_{max} = 1,0$ m/s². Somit werden die Punkte $v=80$ km/h bis $v=160$ km/h und $aq=0,0$ m/s² bis $aq=1,0$ m/s² berechnet.

3.2 Beurteilungskriterien

Als Kriterium für das Erreichen der Windkenngeschwindigkeit wird eine maximale Radentlastung von 10%-Q₀ angesetzt. Die Radsätze eines Fahrwerks werden gemeinsam betrachtet. Da es sich um eine statische Betrachtung handelt werden dynamische Effekt nicht berücksichtigt.

3.3 Ergebnisse

Folgende Werte für die Windkennkurve wurden berechnet:

Tabelle 1: Silberling WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht und Wind von bogeninnen

WKK Silberling nach Windsafety, Wind von bogeninnen											
wind [m/s]	aq										
v [km/h]	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
80	34,5	33,8	33,2	32,5	31,8	31,2	30,5	29,8	29,1	28,4	27,7
90	33,3	32,7	32,1	31,4	30,8	30,1	29,4	28,6	27,9	27,2	26,4
100	32,2	31,5	30,9	30,2	29,5	28,8	28,2	27,5	26,7	26,0	25,3
110	31,0	30,3	29,7	29,0	28,4	27,7	27,0	26,3	25,6	24,9	24,2
120	29,9	29,2	28,6	27,9	27,3	26,6	26,0	25,4	24,7	24,1	23,4
130	28,8	28,2	27,6	27,0	26,4	25,8	25,2	24,6	24,0	23,3	22,6
140	28,0	27,4	26,8	26,2	25,6	25,0	24,4	23,8	23,1	22,4	21,7
150	27,2	26,6	26,0	25,4	24,8	24,2	23,5	22,8	22,2	21,5	20,9
160	26,3	25,7	25,1	24,5	23,9	23,3	22,6	22,0	21,4	20,8	20,2

Tabelle 2: Silberling WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht und Wind von bogenaussen

WKK Silberling nach Windsafety, Wind von bogenaussen											
wind [m/s]	aq										
v [km/h]	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
80	34,5	35,1	35,7	36,4	37,0	37,7	38,3	38,9	39,6	40,2	40,8
90	33,3	34,0	34,6	35,2	35,8	36,4	36,9	37,5	38,1	38,7	39,2
100	32,2	32,8	33,5	34,1	34,7	35,3	35,9	36,4	37,0	37,6	38,1
110	31,0	31,6	32,2	32,9	33,5	34,1	34,7	35,3	35,9	36,4	37,0
120	29,9	30,5	31,1	31,7	32,3	32,9	33,5	34,1	34,6	35,2	35,8
130	28,8	29,4	30,0	30,6	31,2	31,8	32,3	32,9	33,5	34,1	34,6
140	28,0	28,5	29,1	29,6	30,2	30,7	31,3	31,8	32,4	32,9	33,5
150	27,2	27,7	28,3	28,8	29,4	29,9	30,4	30,9	31,4	32,0	32,5
160	26,3	26,9	27,5	28,0	28,6	29,1	29,6	30,1	30,7	31,2	31,7

Tabelle 3: Silberling WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht und Wind von bogeninnen, verschiedene Windwinkel

WKK Silberling nach Windsafety, Wind von bogeninnen, versch. Windwinkel											
wind [m/s]	aq										
alpha [Grad]	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
10	100,0	98,5	96,7	95,0	93,2	91,4	89,6	87,7	85,8	83,8	81,9
20	59,2	58,2	57,2	56,2	55,2	54,1	53,0	52,0	50,8	49,7	48,5
30	42,6	41,9	41,2	40,4	39,6	38,9	38,1	37,3	36,5	35,7	34,9
40	34,5	33,9	33,3	32,7	32,1	31,4	30,8	30,1	29,4	28,7	28,1
50	29,9	29,4	28,8	28,3	27,7	27,1	26,6	26,0	25,4	24,8	24,3
60	27,1	26,6	26,1	25,6	25,1	24,6	24,1	23,6	23,0	22,5	22,0
70	25,5	25,0	24,6	24,1	23,6	23,1	22,6	22,1	21,7	21,2	20,7
80	25,4	24,8	24,3	23,7	23,2	22,6	22,1	21,6	21,1	20,6	20,1

Tabelle 4: Silberling WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht und Wind von bogenaussen, verschiedene Windwinkel

WKK Silberling nach Windsafety, Wind von bogenaussen, versch. Windwinkel											
wind [m/s]	aq										
alpha [Grad]	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
10	100,0	102,0	104,0	105,0	107,0	108,0	110,0	112,0	113,0	115,0	116,0
20	59,2	60,2	61,2	62,1	63,1	64,0	64,9	65,8	66,7	67,6	68,5
30	42,6	43,4	44,1	44,8	45,5	46,2	46,9	47,6	48,3	48,9	49,6
40	34,5	35,1	35,7	36,3	36,9	37,5	38,1	38,6	39,2	39,7	40,3
50	29,9	30,4	31,0	31,5	32,0	32,5	33,0	33,4	33,9	34,4	34,9
60	27,1	27,5	28,0	28,5	28,9	29,4	29,9	30,3	30,8	31,3	31,7
70	25,5	26,1	26,6	27,1	27,6	28,1	28,6	29,1	29,6	30,1	30,6
80	25,4	25,9	26,5	27,0	27,5	28,1	28,6	29,1	29,7	30,2	30,7

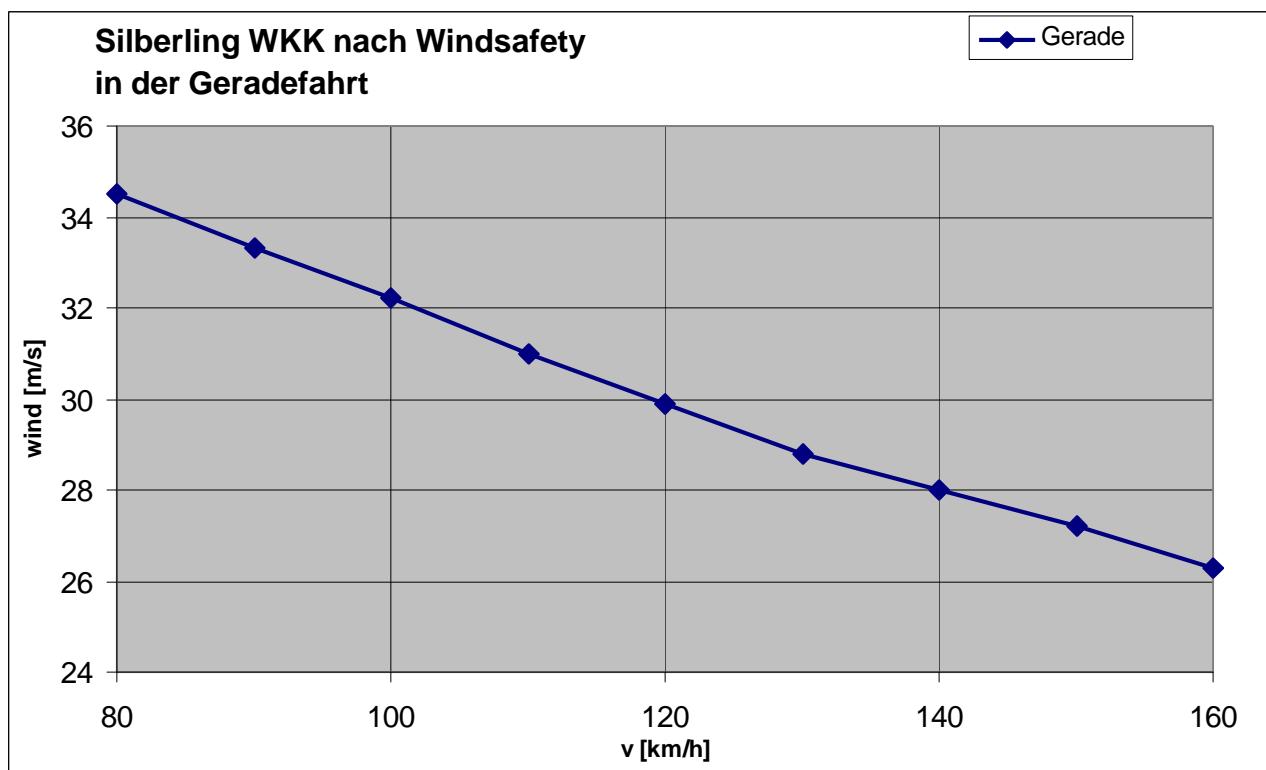


Abbildung 1: WKK Silberling mit Windsafety

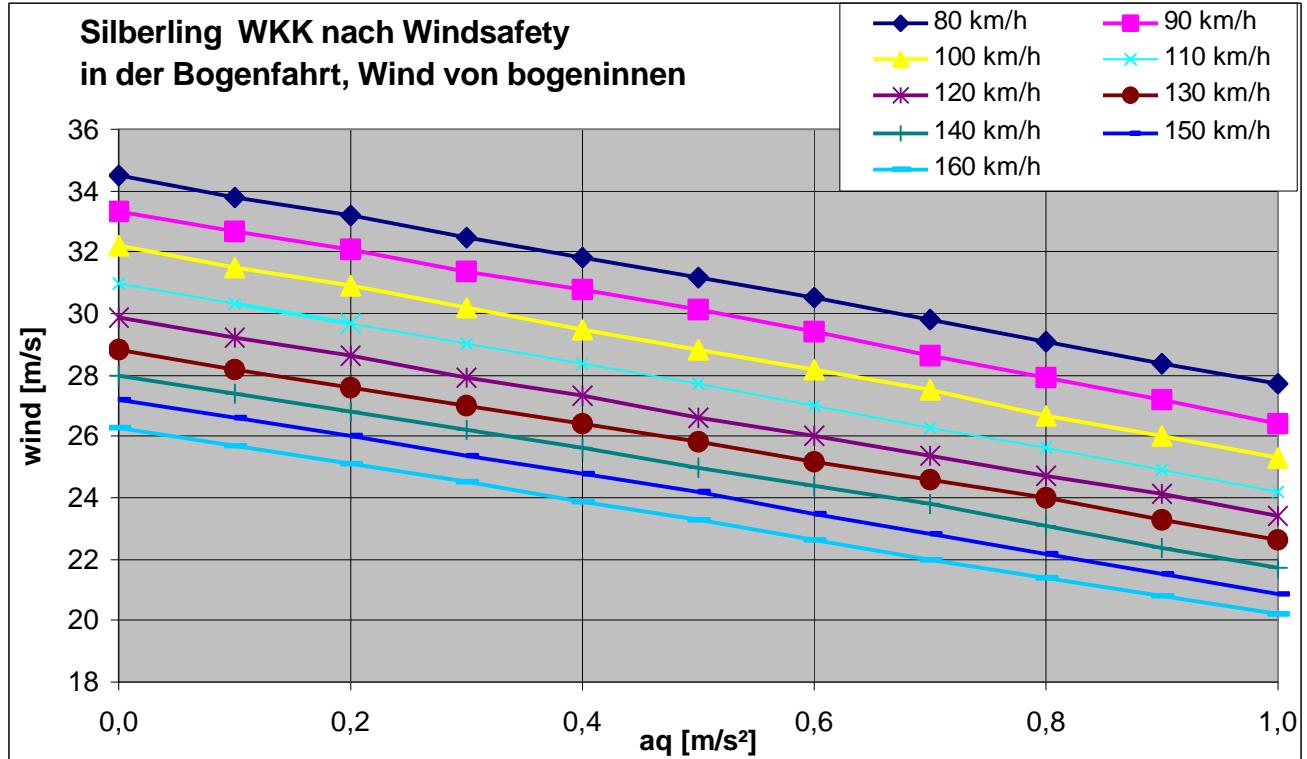


Abbildung 2: WKK Silberling mit Windsafety im Bogen und Wind von bogeninnen

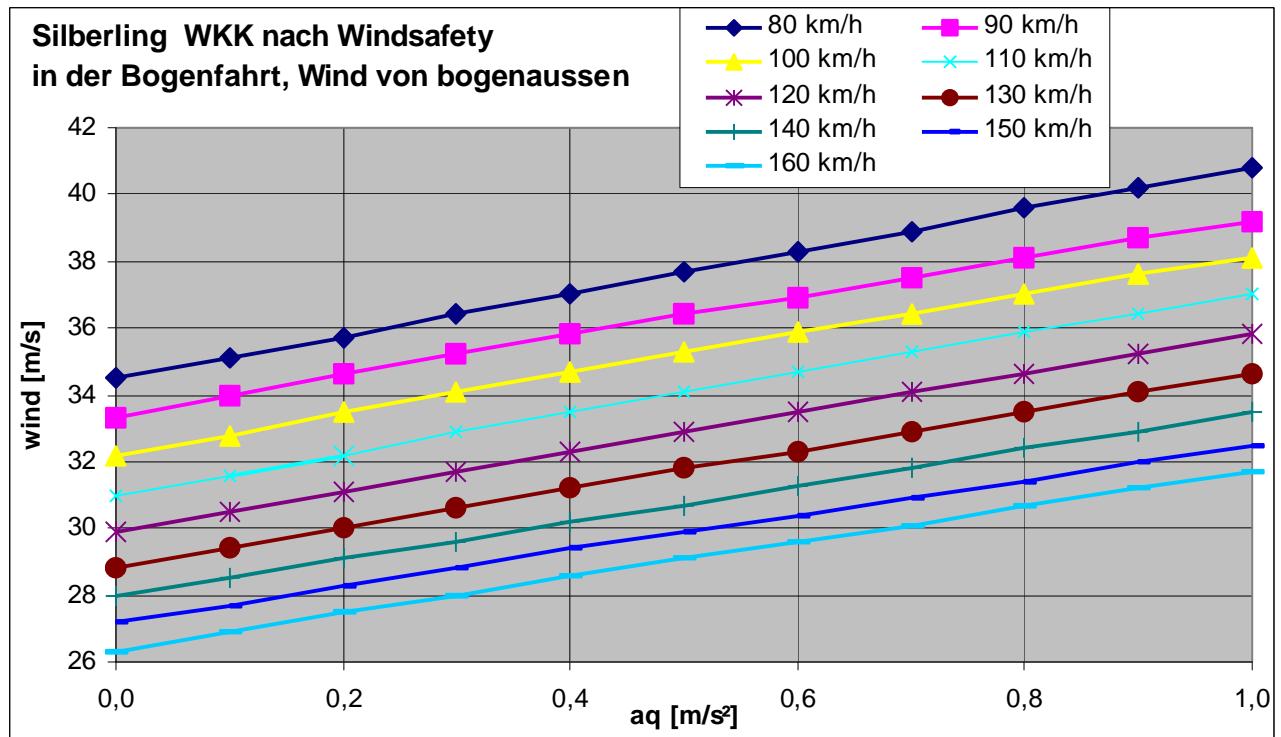


Abbildung 3: WKK Silberling mit Windsafety im Bogen und Wind von bogenaussen

4 Unterschriften

Minden, den 22.02.04



Dipl.-Ing. Clemens Höppe

Leiter T.TZF 95.1



Dr.-Ing. Rolf Naumann

T.TZF 95.1

5 Literatur

- [1] Bericht: 095-UN-0133-04 von T.TZF95.1 „Berechnung der Windkennkurven des Nahverkehr-Steuerwagen BDnrzf740 (Silberling) mit dem Windsafety-Verfahren von Bombardier“ vom 12.02.04.