

Ergänzungen zu Windkennkurven des ICE2-Steuerwagens nach Windsafety-Verfahren von Bombardier



Dokument: 095-UN-0333-04

Datum: 26.03.2004

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 ICE2-Steuerwagens beziehen sich auf den Bericht für die Berechnung der Windkennkurven vom ICE2 [1]. Die in dem Bericht enthaltenen Windkennkurven **verlieren** ihre Gültigkeit (minimale Abweichungen der WKK). In den Ergänzungen erfolgt eine feinere Diskretisierung der Windkennkurven hinsichtlich der Geschwindigkeit (10 km/h Schritte) und Querbeschleunigung (0,1 m/s² Schritte).

3 Berechnung

3.1 Berechnungsparameter

Die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit beträgt $v_{\max}=300$ km/h und die maximale Querbeschleunigung des Fahrzeugs ist $a_{q_{\max}}=1,0$ m/s². Somit werden die Punkte $v=80$ km/h bis $v=300$ km/h und $a_q=0,0$ m/s² bis $a_q=1,0$ m/s² berechnet.

3.2 Beurteilungskriterien

Als Kriterium für das Erreichen der Windkenngeschwindigkeit wird eine maximale Radentlastung von 10%- Q_0 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: ICE2-Steuerwagen WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht, Wind von bogeninnen

WKK ICE2-Steuerwagen 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	44,9	43,7	42,5	41,3	40,1	38,8	37,6	36,5	35,3	34,2	33,1
90	40,5	39,5	38,5	37,5	36,6	35,7	34,9	34,1	33,4	32,6	31,9
100	38,2	37,5	36,8	36,2	35,5	34,9	34,2	33,5	32,8	32,1	31,3
110	37,5	36,9	36,3	35,6	34,9	34,3	33,6	32,9	32,2	31,5	30,8
120	36,9	36,3	35,6	35,0	34,3	33,7	33,0	32,3	31,6	31,0	30,2
130	36,3	35,7	35,1	34,5	33,8	33,2	32,5	31,8	31,1	30,4	29,7
140	35,8	35,2	34,6	34,0	33,3	32,7	32,0	31,3	30,7	30,0	29,3
150	35,3	34,7	34,1	33,5	32,8	32,2	31,6	30,9	30,3	29,6	28,9
160	34,9	34,3	33,7	33,1	32,4	31,8	31,2	30,6	29,9	29,3	28,6
170	34,5	33,9	33,3	32,7	32,1	31,5	30,8	30,2	29,6	28,9	28,3
180	34,1	33,5	32,9	32,4	31,8	31,2	30,5	29,9	29,3	28,6	28,0
190	33,8	33,2	32,6	32,0	31,4	30,8	30,2	29,6	28,9	28,3	27,6
200	33,5	32,9	32,3	31,7	31,1	30,5	29,9	29,3	28,6	28,0	27,3

210	33,1	32,6	32,0	31,4	30,8	30,2	29,6	28,9	28,3	27,6	27,0
220	32,8	32,2	31,7	31,1	30,5	29,9	29,2	28,6	27,9	27,3	26,6
230	32,5	31,9	31,3	30,7	30,1	29,5	28,9	28,2	27,6	27,0	26,3
240	32,2	31,6	31,0	30,4	29,8	29,2	28,6	27,9	27,3	26,6	25,9
250	31,8	31,2	30,6	30,1	29,4	28,8	28,2	27,6	26,9	26,3	25,6
260	31,5	30,9	30,3	29,7	29,1	28,5	27,9	27,2	26,6	25,9	25,2
270	31,1	30,6	30,0	29,4	28,8	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,9
280	30,8	30,2	29,6	29,0	28,4	27,8	27,1	26,5	25,9	25,2	24,6
290	30,4	29,8	29,2	28,6	28,0	27,4	26,8	26,2	25,6	25,0	24,3
300	30,1	29,5	28,9	28,3	27,7	27,1	26,5	25,9	25,3	24,7	24,1

Tabelle 2: ICE2-Steuerwagen WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht, Wind von bogenaus-
sen

WKK ICE2-Steuerwagen nach Windsafety Wind von bogenaus-											
wind [m/s]	aq [m/s²]										
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	45,0	46,1	47,3	48,4	49,5	50,5	51,5	52,5	53,4	54,3	55,2
90	40,5	41,6	42,6	43,7	44,8	45,8	46,9	48,0	49,1	50,1	51,2
100	38,2	38,9	39,6	40,4	41,2	42,1	42,9	43,8	44,7	45,6	46,6
110	37,6	38,2	38,8	39,3	39,9	40,5	41,1	41,7	42,3	43,0	43,7
120	36,9	37,5	38,1	38,8	39,4	40,0	40,5	41,1	41,7	42,2	42,7
130	36,4	37,0	37,6	38,1	38,7	39,3	39,9	40,5	41,0	41,6	42,2
140	35,8	36,4	37,0	37,6	38,2	38,8	39,3	39,9	40,4	41,0	41,5
150	35,3	35,9	36,5	37,1	37,7	38,3	38,8	39,4	39,9	40,5	41,0
160	34,9	35,5	36,0	36,6	37,2	37,8	38,3	38,9	39,4	40,0	40,5
170	34,5	35,1	35,6	36,2	36,7	37,3	37,8	38,4	38,9	39,5	40,0
180	34,1	34,7	35,2	35,8	36,3	36,9	37,4	38,0	38,5	39,0	39,5
190	33,8	34,3	34,9	35,4	36,0	36,5	37,0	37,6	38,1	38,6	39,1
200	33,5	34,0	34,6	35,1	35,6	36,2	36,7	37,2	37,7	38,2	38,7
210	33,2	33,7	34,3	34,8	35,3	35,9	36,4	36,9	37,4	37,9	38,4
220	32,8	33,4	33,9	34,5	35,0	35,6	36,1	36,6	37,1	37,6	38,1
230	32,5	33,1	33,6	34,2	34,7	35,2	35,7	36,3	36,8	37,3	37,8
240	32,2	32,7	33,3	33,8	34,4	34,9	35,4	35,9	36,5	37,0	37,5
250	31,8	32,4	33,0	33,5	34,0	34,6	35,1	35,6	36,1	36,6	37,1
260	31,5	32,0	32,6	33,2	33,7	34,2	34,8	35,3	35,8	36,3	36,8
270	31,2	31,7	32,3	32,8	33,4	33,9	34,4	34,9	35,5	36,0	36,5
280	30,8	31,4	31,9	32,5	33,0	33,6	34,1	34,6	35,1	35,7	36,2
290	30,5	31,0	31,6	32,1	32,7	33,2	33,7	34,3	34,8	35,4	35,9

300	30,1	30,7	31,2	31,8	32,3	32,9	33,4	34,0	34,5	35,1	35,6
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabelle 3: ICE2-Steuerwagen WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht, Wind von bogenaus-
sen bei v_{max}=300 km/h verschiedene Windwinkel

WKK ICE2-Steuerwagen nach Windsafety Wind von bogenaus- sen bei v_{max}=300 km/h ver- schiedene Windwinkel											
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
10	110,0	112,0	114,0	117,0	119,0	121,0	123,0	125,0	127,0	129,0	131,0
20	69,4	70,8	72,1	73,4	74,7	76,0	77,3	78,5	79,8	81,0	82,2
30	52,0	53,0	53,9	54,9	55,8	56,7	57,6	58,5	59,4	60,3	61,2
40	42,1	42,9	43,7	44,4	45,2	45,9	46,6	47,4	48,1	48,8	49,5
50	36,2	36,9	37,6	38,2	38,9	39,5	40,2	40,8	41,4	42,0	42,6
60	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,7	36,3	36,9	37,4	38,0	38,6
70	30,7	31,3	31,8	32,4	33,0	33,5	34,1	34,7	35,2	35,8	36,4
80	29,9	30,4	31,0	31,5	32,1	32,7	33,3	33,8	34,4	34,9	35,5

Tabelle 4: ICE2-Steuerwagen WKK nach Windsafety mit Aerodynamik Wagenkasten senkrecht, Wind von bogenin-
nen bei v_{max}=300 km/h verschiedene Windwinkel

WKK ICE2-Steuerwagen nach Windsafety Wind von bogeninnen bei v_{max}=300 km/h verschie- dene Windwinkel											
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
10	110,0	108,00	105,0	103,0	101,0	98,2	95,7	93,2	90,7	88,4	86,1
20	69,4	68,00	66,7	65,2	63,8	62,5	61,2	59,8	58,5	57,1	55,8
30	52,0	51,00	50,0	49,0	48,0	47,1	46,1	45,1	44,1	43,0	41,9
40	42,1	41,30	40,6	39,9	39,1	38,4	37,6	36,8	36,0	35,2	34,4
50	36,2	35,60	35,0	34,4	33,7	33,1	32,4	31,7	31,0	30,4	29,7
60	32,7	32,20	31,6	31,0	30,4	29,8	29,2	28,6	28,0	27,4	26,8
70	30,7	30,20	29,6	29,1	28,5	28,0	27,4	26,8	26,2	25,6	25,0
80	29,9	29,30	28,8	28,2	27,7	27,1	26,5	26,0	25,4	24,8	24,2

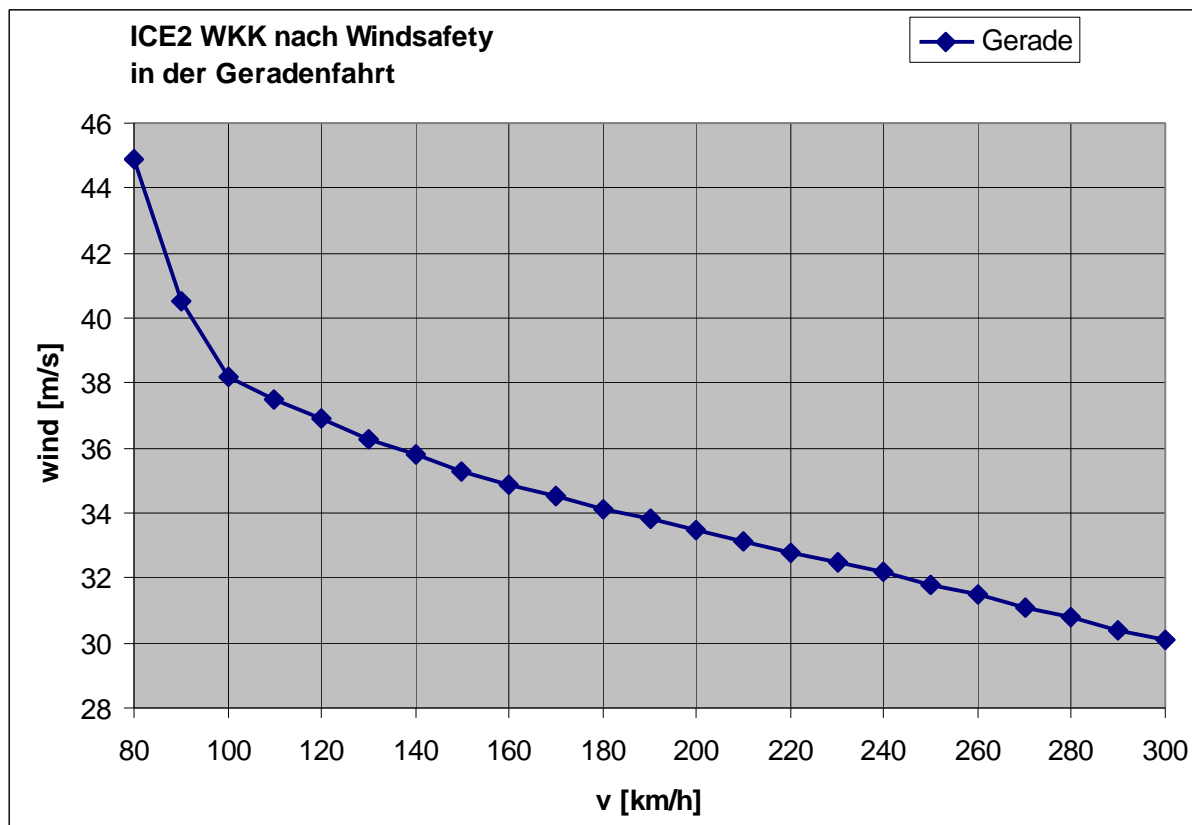


Abbildung 1: WKK ICE2-Steuerwagen mit Windsafety in der Geraden

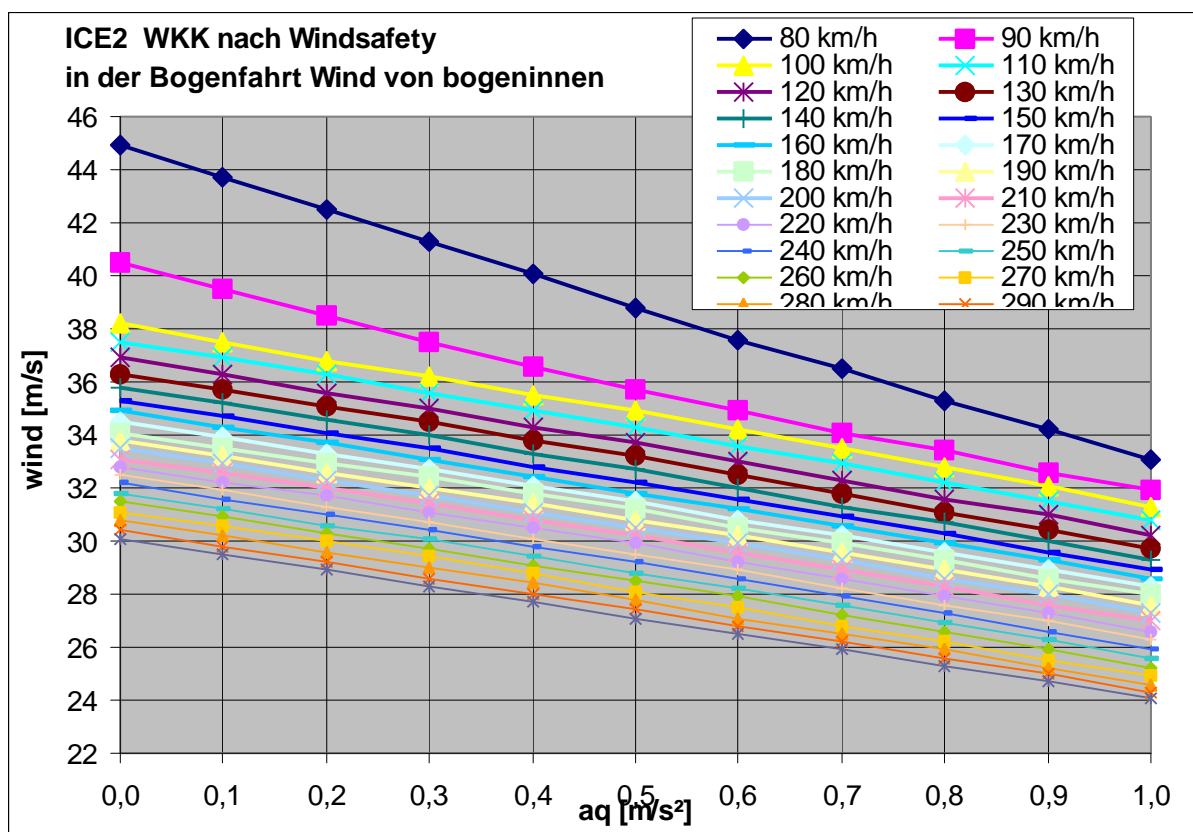


Abbildung 2: WKK ICE2-Steuerwagen mit Windsafety im Bogen Wind von bogeninnen

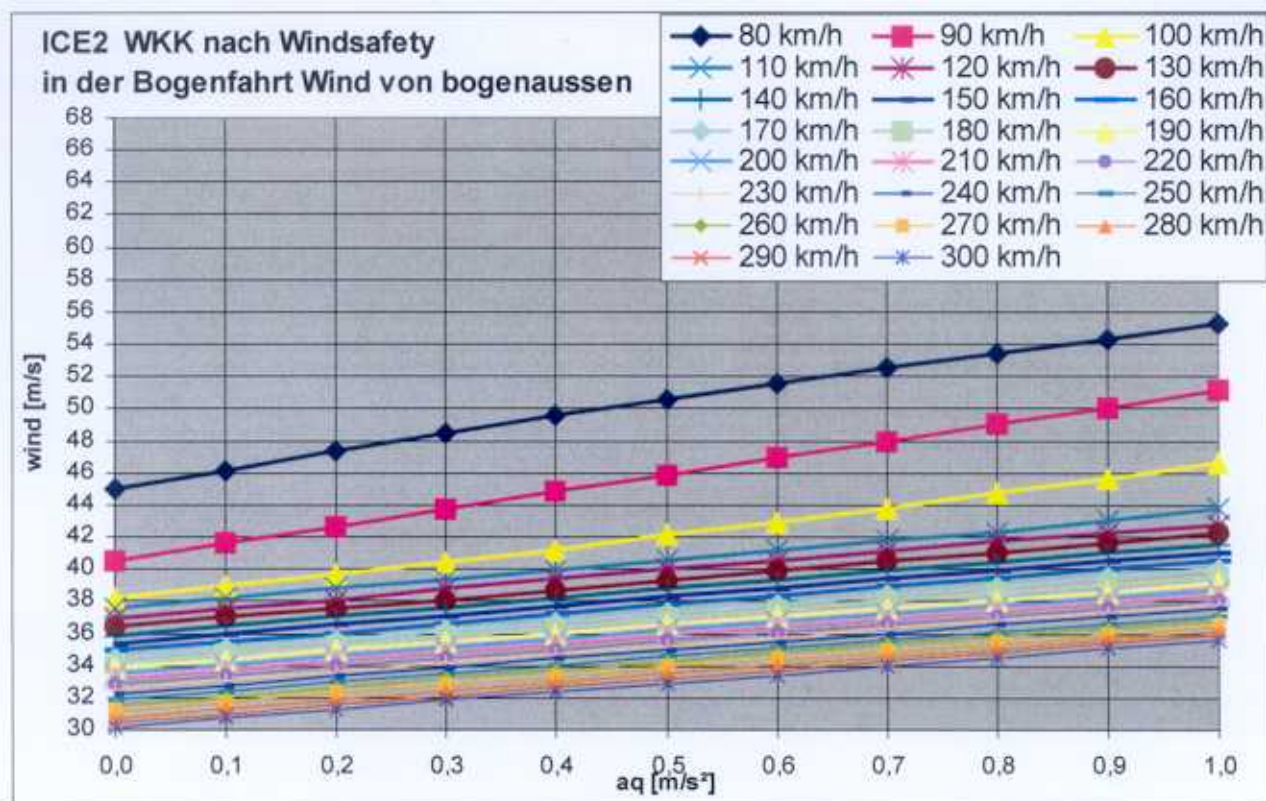


Abbildung 3: WKK ICE2-Steuerwagen mit Windsafety im Bogen Wind von bogaussen

4 Unterschriften

Minden, den 28.08.04

Clemens Höpfe

Dipl.-Ing. Clemens Höpfe

Leiter T.TZF 95.1

R. Naumann

Dr.-Ing. Rolf Naumann

T.TZF 95.1

5 Literatur

- [1] Bericht: 095-UN-0135-04 von T.TZF95.1 „Berechnung der Windkennkurven des ICE2-Steuerwagens mit dem Windsafety-Verfahren von Bombardier“ vom 13.02.04.