

- Im Neuzustand können die Wagen im Bereich der Höhenmaße eine Plus-toleranz bis 15mm haben, die angegebenen Höhenmaße werden erst nach kompletter Federsetzung erreicht.
- Die auf einer Ebene gemessene Lotabweichung (z.B. L1 zu L6) darf 5mm Differenz zum gegenüberliegenden Meßpunkt haben. Maß "X" muß bei allen Magnethaltern gleich sein.
- Der Zuschlag "Z" zu Maß K ergibt sich aus der Differenz der IST und SOLL-Maße M1 - M5.

Die meßblattgerechten IST-Maße L1 - L12 sind durch Beilagen an den Sekundärfedern herzustellen. Die Wankstützen am Gelenk werden erst danach spannungsfrei eingebaut.

Meßpunkt	Benennung	Maß (mm) SOLL	Maß (mm) IST-Wg.2	Maß (mm) IST-Wg.3	Maß (mm) IST-Wg.1
A	Höchstster Punkt Dachaufbauten **	3464 ⁺²²		3477	
B					
C	Bodenfreiheit Wagenkasten UK Langträger **	224 ⁺¹⁵	231	235	236
D					
E	Fahrzeugbreite über Blech	2303,5 ⁻⁸	siehe Rohbaummaß		
F	Wagenkastenlänge über Stoßfänger	29408 ⁺³⁵	29410		

Meßpunkt	Benennung	Maß (mm) SOLL	Maß (mm) IST-Wg.2	Maß (mm) IST-Wg.3	Maß (mm) IST-Wg.1
K	Kupplungshöhe *	450+Z±10	465		462
L1/L12	Lotabweichung *	0 - 5			5
L2/L11	Lotabweichung *	0 - 5			5
L3/L10	Lotabweichung *	0 - 5		2	
L4/L9	Lotabweichung *	0 - 5		3	
L5/L8	Lotabweichung *	0 - 5	5		
L6/L7	Lotabweichung *	0 - 5	2		

Meßpunkt	Benennung	Maß (mm) SOLL	Maß (mm) IST-Wg.2	Maß (mm) IST-Wg.3	Maß (mm) IST-Wg.1
M1	Fußbodenhöhe (Gang) **	587 ⁺¹⁵			595
M2	Fußbodenhöhe (Gang) **	350 ⁺¹⁵			365
M3	Fußbodenhöhe (Gang) **	350 ⁺¹⁵		365	
M4	Fußbodenhöhe (Gang) **	350 ⁺¹⁵	360		
M5	Fußbodenhöhe (Gang) **	587 ⁺¹⁵	600		
Z	Zuschlag *	M _{IST} -M _{SOLL}	12		

15.06.12 i.A.H. 792

Zug 1373

Zeichnung darf nur im CAD-System geändert werden

Überflächen DIN EN ISO 1302
Tolerierung ISO 8015
Allgemeintoleranz:

Erstellt	06.2012	Gerber	Meßblatt
Geprüft	06.2012	Hackl	
Freigegeben	06.2012	Hackl	
Datum		Name	
de/			

ALSTOM Transport

1 14051.3.01.110.000

000 01/02

Fahrzeugdaten

MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

Drehgestell-Radsatzabstand, in mm

p_1 1800,00

grün: Vorschläge in BO Strab

Drehzapfenabstand, in mm

p_2 0,00

gelb: Fahrzeugdaten

Drehzapfenlage, in mm

a 5825,00

blau: Ergebnisse

Drehzapfenlage, in mm

e_1 0,00

Vorzeichen der Querverschiebungen

Zwischenwert aus Drehzapfenlage

e_2 0,00

+ nach bogenaußen

- 69,53

- nach bogeninnen

Lagekoordinate in mm

x 0,00 6042,50

6042,50

halbe Fahrzeugbreite in mm

b_{Fzg} 1150,00 1350,00

1350,00

Faktor 1

f_1 0,50 1,54

1,54

Faktor 2

f_2 0,50 -0,54

-0,54

Bautoleranzen

Radsatz-Bautoleranz, in mm

T_R 1,00

Achslager-Bautoleranz, in mm

T_A 0,50

Achslager-Querspiel, in mm

q 1,00

Drehzapfen-Querspiel, in mm

q_D 1,00

Drehzapfen-Einbautoleranz, in mm

T_D 1,00

Primärfeder-Einbautoleranz, in mm

T_P 1,00

Wagenkasten-Breitentoleranz, in mm

T_W 3,00

Wank-Einstelltoleranz ... bezogen auf Breite ..., in mm

T_{WB} 5,00 2300,00

Einbautoleranz der am Wagenkasten montierten Geräte, in mm

T_G 5,00

Federwege, quer

Radbandagen-Federung, in mm

q_R 2,00

Primärfederung, in mm

q_P 5,00

Sekundärfederung, statisch, in mm

w 10,00

Sekundärfederung, dynamisch, in mm

w_{dyn} 5,00

Querauslenkung Stromabnehmer/Dach, in mm

w_{SA} 20,00

Gleisdaten und kinematische Hüllkurve

Bogenradius in m

R 50,00 50,00

1,00E+12

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

b_0 0,00 1520,00

1350,00

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

b_1 1239,00 0,00

1350,00

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

$b_{0,1}$ 1239,00 1520,00

1350,00

Spurweite und Spurmaß

Nennspurweite, in mm

S 1435,00

1435,00

1435,00

1435,00

1435,00

Nennspurmaß, in mm

d 1425,00

1425,00

1425,00

1425,00

1425,00

Spurkranzabnutzung, einseitig

σ 7,50

7,50

7,50

7,50

7,50

Nennspurspiel, ohne Spurkranzabnutzung, in mm

σ 10,00

10,00

10,00

10,00

10,00

Nennspurspiel, mit Spurkranzabnutzung, in mm

$\sigma_{abgenutzt}$ 25,00

25,00

25,00

25,00

25,00

Spurerweiterung in kleinen Radien (BO Strab: $R < 40$ m), in mm

$\Delta S_{\text{kleine Radien}}$ 30,00

für $R <$

40,00

Spurerweiterung in grossen Radien (BO Strab: $R > 800$ m), in mm

$\Delta S_{\text{grosse Radien}}$ 15,00

für $R >$

800,00

Hilfsgrösse

- 600,00

max. Spurweite, in mm

max S 1450,00

1450,00

1450,00

1450,00

1450,00

min. Spurmaß, in mm

min d 1410,00

1410,00

1410,00

1410,00

1410,00

maximales Spurspiel, in mm

max σ 40,00

40,00

40,00

40,00

40,00

Schienenverschleiß

Spurerweiterung, in mm

Δs 15,00

15,00

15,00

15,00

15,00

Annahme 1: Spurerweiterung beginnt an der Aussenschiene

Anteil der Aussenschiene, in mm

$\Delta s_0 (1)$ 15,00

15,00

15,00

15,00

15,00

Anteil der Innenschiene, in mm

$\Delta s_1 (1)$ 0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

Verschiebung Spurmitte

$y_{00} (1)$ 7,50

7,50

7,50

7,50

7,50

Annahme 2: Spurerweiterung beginnt an der Innenschiene

Anteil der Aussenschiene, in mm

$\Delta s_0 (2)$ 0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

Anteil der Innenschiene, in mm

$\Delta s_1 (2)$ -15,00

-15,00

-15,00

-15,00

-15,00

Verschiebung Spurmitte, in mm

$y_{00} (2)$ -7,50

-7,50

-7,50

-7,50

-7,50

Ablenkung des Schienenverschleißes

α_S 0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

Gleislagefehler:

Lagefehler in kleinen Radien (BO Strab: $R < 40$ m), in mm

50,00

für $R <$

40,00

Lagefehler in grossen Radien (BO Strab: $R > 800$ m), in mm

25,00

für $R >$

800,00

Hilfsgrösse

1000,00

bleibende Gleislageänderungen

Querverschiebung der Gleise, nicht festgelegt

45,00

45,00

25,00

50,00

50,00

Querverschiebung der Gleise, festgelegt

5,00

5,00

3,00

5,00

5,00

Querverschiebung der Gleise, feste Fahrbahn

3,00

3,00

3,00

3,00

3,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise, feste Fahrbahn

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise

Δu 20,00

20,00

20,00

20,00

20,00

Ablenkung der Gleislagefehler

α_0 0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

elastische Gleislageänderungen

bogenaußen

2,00

2,00

1,00

2,00

2,00

bogeninnen

-1,00

-1,00

-1,00

-1,00

-1,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise, feste Fahrbahn

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

Wankberechnung MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

Höhe des Wankpols der Primärfederung
Höhe des Wankpols der Sekundärfederung

h_{cp}	mm	205,00
h_{cs}	mm	440,00

Wankpolhöhen
leer, Bogen, $a_q = 150$ mm
beladen, Bogen, $a_q = 150$ mm

φ^+	φ^*	h_c
1,80	12,00	404,75
4,40	12,80	359,22

Höhenpunkte

Dachkante	h	mm	3200,00
-----------	-----	----	---------

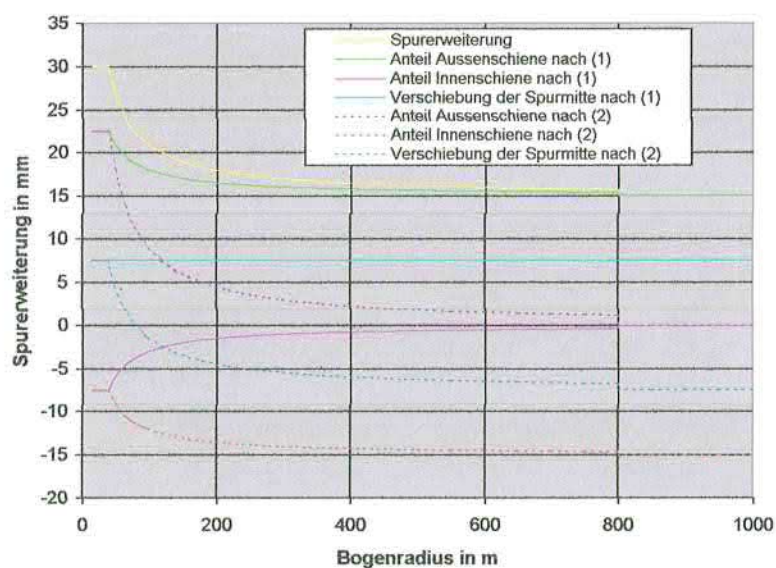
leer

	y^+ mm	y^* mm	φ_{wk} mrad	y mm
elastische Höhenlage des Gleises 2 mm	0,01	0,12	1,60	4,60
gegenseitiger Höhenfehler 20 mm	0,10	1,20	16,00	46,02
Bogen, $u = 150$ mm	1,00	7,00	13,50	45,74
Wind 200 N/m^2	0,40	5,40	13,00	42,14
Querstoß $0,5 \text{ m/s}^2$	0,30	4,00	2,40	11,01
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Wind } 200 \text{ N/m}^2$	1,10	11,00	26,00	84,78
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$	1,00	8,00	15,20	51,49
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Querstoß } 0,5 \text{ m/s}^2$	1,00	10,00	15,70	54,89
Einstelltoleranz der Federung				6,08

beladen

elastische Höhenlage des Gleises 2 mm	0,05	0,20	1,58	4,74
gegenseitiger Höhenfehler 20 mm	0,50	2,00	15,80	47,38
Bogen, $u = 150$ mm	1,00	9,00	17,20	58,86
Wind 200 N/m^2	0,50	5,50	9,10	31,85
Querstoß $0,5 \text{ m/s}^2$	0,50	5,50	2,50	13,10
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Wind } 200 \text{ N/m}^2$	6,00	15,30	26,50	96,58
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$	0,70	12,00	19,40	67,81
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Querstoß } 0,5 \text{ m/s}^2$	0,80	14,20	18,80	68,41
Einstelltoleranz der Federung				6,18

Bogenradius in m	Krümmung in 1/m	Spurweite in mm	Spurerweiterung	Anteil Aussenschiene	Anteil Innenschiene	Verschiebung der Spurmitte	Anteil Aussenschiene	Anteil Innenschiene	Verschiebung der Spurmitte
15	0,066667	1465,00	30,00	22,50	-7,50	7,50	22,50	-7,50	7,50
20	0,050000	1465,00	30,00	22,50	-7,50	7,50	22,50	-7,50	7,50
25	0,040000	1465,00	30,00	22,50	-7,50	7,50	22,50	-7,50	7,50
30	0,033333	1465,00	30,00	22,50	-7,50	7,50	22,50	-7,50	7,50
35	0,028571	1465,00	30,00	22,50	-7,50	7,50	22,50	-7,50	7,50
40	0,025000	1465,00	30,00	22,50	-7,50	7,50	22,50	-7,50	7,50
45	0,022222	1463,33	28,33	21,67	-6,67	7,50	20,00	-8,33	5,83
50	0,020000	1462,00	27,00	21,00	-6,00	7,50	18,00	-9,00	4,50
55	0,018182	1460,91	25,91	20,45	-5,45	7,50	16,36	-9,55	3,41
60	0,016667	1460,00	25,00	20,00	-5,00	7,50	15,00	-10,00	2,50
65	0,015385	1459,23	24,23	19,62	-4,62	7,50	13,85	-10,38	1,73
70	0,014286	1458,57	23,57	19,29	-4,29	7,50	12,86	-10,71	1,07
75	0,013333	1458,00	23,00	19,00	-4,00	7,50	12,00	-11,00	0,50
80	0,012500	1457,50	22,50	18,75	-3,75	7,50	11,25	-11,25	0,00
85	0,011765	1457,06	22,06	18,53	-3,53	7,50	10,59	-11,47	-0,44
90	0,011111	1456,67	21,67	18,33	-3,33	7,50	10,00	-11,67	-0,83
95	0,010526	1456,32	21,32	18,16	-3,16	7,50	9,47	-11,84	-1,18
100	0,010000	1456,00	21,00	18,00	-3,00	7,50	9,00	-12,00	-1,50
120	0,008333	1455,00	20,00	17,50	-2,50	7,50	7,50	-12,50	-2,50
140	0,007143	1454,29	19,29	17,14	-2,14	7,50	6,43	-12,86	-3,21
160	0,006250	1453,75	18,75	16,88	-1,88	7,50	5,63	-13,13	-3,75
180	0,005556	1453,33	18,33	16,67	-1,67	7,50	5,00	-13,33	-4,17
200	0,005000	1453,00	18,00	16,50	-1,50	7,50	4,50	-13,50	-4,50
220	0,004545	1452,73	17,73	16,36	-1,36	7,50	4,09	-13,64	-4,77
240	0,004167	1452,50	17,50	16,25	-1,25	7,50	3,75	-13,75	-5,00
260	0,003846	1452,31	17,31	16,15	-1,15	7,50	3,46	-13,85	-5,19
280	0,003571	1452,14	17,14	16,07	-1,07	7,50	3,21	-13,93	-5,36
300	0,003333	1452,00	17,00	16,00	-1,00	7,50	3,00	-14,00	-5,50
320	0,003125	1451,88	16,88	15,94	-0,94	7,50	2,81	-14,06	-5,63
340	0,002941	1451,76	16,76	15,88	-0,88	7,50	2,65	-14,12	-5,74
360	0,002778	1451,67	16,67	15,83	-0,83	7,50	2,50	-14,17	-5,83
380	0,002632	1451,58	16,58	15,79	-0,79	7,50	2,37	-14,21	-5,92
400	0,002500	1451,50	16,50	15,75	-0,75	7,50	2,25	-14,25	-6,00
420	0,002381	1451,43	16,43	15,71	-0,71	7,50	2,14	-14,29	-6,07
440	0,002273	1451,36	16,36	15,68	-0,68	7,50	2,05	-14,32	-6,14
460	0,002174	1451,30	16,30	15,65	-0,65	7,50	1,96	-14,35	-6,20
480	0,002083	1451,25	16,25	15,63	-0,63	7,50	1,88	-14,38	-6,25
500	0,002000	1451,20	16,20	15,60	-0,60	7,50	1,80	-14,40	-6,30
550	0,001818	1451,09	16,09	15,55	-0,55	7,50	1,64	-14,45	-6,41
600	0,001667	1451,00	16,00	15,50	-0,50	7,50	1,50	-14,50	-6,50
650	0,001538	1450,92	15,92	15,46	-0,46	7,50	1,38	-14,54	-6,58
700	0,001429	1450,86	15,86	15,43	-0,43	7,50	1,29	-14,57	-6,64
750	0,001333	1450,80	15,80	15,40	-0,40	7,50	1,20	-14,60	-6,70
800	0,001250	1450,75	15,75	15,38	-0,38	7,50	1,13	-14,62	-6,75
800	0,001250	1450,00	15,00	15,00	0,00	7,50	0,00	-15,00	-7,50
850	0,001176	1450,00	15,00	15,00	0,00	7,50	0,00	-15,00	-7,50
900	0,001111	1450,00	15,00	15,00	0,00	7,50	0,00	-15,00	-7,50
950	0,001053	1450,00	15,00	15,00	0,00	7,50	0,00	-15,00	-7,50
1000	0,001000	1450,00	15,00	15,00	0,00	7,50	0,00	-15,00	-7,50



Berechnung des Mindestgleisabstands
 MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

	Situation 1 Situation 2	Gerade		Zustand fahrend fahrend	Spießgang Spießgang	Zustand leer beladen	Seitenwind mit Seitenwind ohne Seitenwind	nz	z	b _{g,j}	
		Gleis Gerade Gerade	Summen								
Zwischensummen								94,01 94,15 188,17	68,65 55,82 88,48	1350,00 1350,00 2700,00	
Mindestgleisabstand			Mindestgleisabstand		2976,64						
... abzgl. Hüllkurvenwert			Abstand der Hüllkurven		276,64						

	Situation 1 Situation 2	Bogen R = 50,00 m		Zustand stehend fahrend	Sehne Spießgang	Zustand beladen beladen	Seitenwind mit Seitenwind ohne Seitenwind	nz	z	b _{g,j}	innen außen
		Gleis Bogen Bogen	Summen								
Zwischensummen								111,10 154,01 265,11	59,82 45,77 75,32	1239,00 1520,00 2759,00	
Mindestgleisabstand			Mindestgleisabstand		3099,43						
... abzgl. Hüllkurvenwert			Abstand der Hüllkurven		340,43						

MVB NGT 8D Mittelwagen

		Gerade		Zustand fahrend fahrend	Spießgang Spießgang	Zustand leer beladen	Seitenwind mit Seitenwind ohne Seitenwind	nz	z	b _{g,j}
		Gleis Gerade Gerade	Summen							
								79,20 79,30 158,50	68,99 53,94 86,00	1150,00 1150,00 2300,00
Mindestgleisabstand			Mindestgleisabstand		2544,50					
Abstand der Hüllkurven			Abstand der Hüllkurven		244,50					

		Bogen R = 50,00 m		Zustand stehend fahrend	Sehne Spießgang	Zustand beladen beladen	Seitenwind mit Seitenwind ohne Seitenwind	nz	z	b _{g,j}
		Gleis Bogen Bogen	Summen							
								112,65 140,76	54,94 44,67	1222,56 1270,92
Mindestgleisabstand			Mindestgleisabstand		2817,70					
Abstand der Hüllkurven			Abstand der Hüllkurven		324,22					

Lichtraumbedarf in der Geraden
MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

Lagekoordinate 6042,50
 halbe Fahrzeugbreite 1350,00
 Bogenradius 1E+12

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 1,54	Fahrwerk 2 -0,54
Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite		b _{gl}	1350,00	0,00		
Rad- und Schienenverschleiß						
Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{s0}			7,50	7,50	7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	48,99		41,49	20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		4,70	4,70	0,00	-8,74
Toleranzen						
Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		2,07	2,07	1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		1,04	1,04	0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		2,07	2,07	1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		2,07	2,07	1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		48,99	6,71	60,95	31,00	-24,74
Querspiele und Federwege						
Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	2,07		2,07	1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	2,07		2,07	1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	4,15		4,15	2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	10,37		10,37	5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	20,75		20,75	10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		10,37	10,37	5,00	-5,00
Gleislage und Gleiselastizität						
Querverschiebung	Y _{GV}		20,63		25,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		9,06	9,06	4,37	-4,37
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	1,00				
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		40,42	24,81	58,86	53,37	-28,37
Querverlagerungen (nur Wankanteile)						
Dachkante						
Höhe über SO	h			3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{WQ}	0,00		0,00		
Seitenwind	Y _{SW}		42,14		31,85	
Querstoß	Y _{WS}		11,01		13,10	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{WB}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{WZ}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		46,02		47,38	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,60		4,74		
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		4,60	63,65	4,74	58,90	
Endsummen (z geometrisch summiert)		1444,01	68,65	1444,15	64,27	
Lichtraumbedarf		1512,66		1508,42		
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite		162,66		158,42		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		162,66		158,42		
Daten für Gleisabstandsrechnung:						
mit Seitenwind			leer		beladen	
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		162,66		158,42		
... davon nz		94,01		94,15		
... davon z		68,65		64,27		
ohne Seitenwind						
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		148,21		149,97		
... davon nz		94,01		94,15		
... davon z		54,19		55,82		

Lichtraumbedarf im Bogen, Innenseite
MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

Lagekoordinate 0,00
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 50,00

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 0,50	Fahrwerk 2 0,50
Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite		b ₁	1239,00	0,00		
Rad- und Schienenverschleiß						
Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{so}			7,50	-7,50	-7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	27,50		20,00	-20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		0,00	0,00	0,00	0,00
Toleranzen						
Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,50	0,50	-0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		27,50	3,50	31,00	-31,00	-31,00
Querspiele und Federwege						
Drehzapfen-Querspiel	Y _{so}	1,00		1,00	-1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{sa}	1,00		1,00	-1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	2,00		2,00	-2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	5,00		5,00	-5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	10,00		10,00	-10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		0,00	0,00	0,00	0,00
Gleislage und Gleiselastizität						
Querverschiebung	Y _{GV}		45,00		45,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		0,00	0,00	0,00	0,00
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	1,00				
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		20,00	45,00	19,00	26,00	-19,00
Querverlagerungen (nur Wankanteile)						
#BEZUG!						
Höhe über SO	h			3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{WQ}	45,74		58,86		
Seitenwind	Y _{SW}		39,04		37,72	
Querstoß	Y _{WS}		0,00		0,00	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{WB}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{WZ}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		5,75		8,95	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,60		4,74		
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		50,34	39,93	63,60	39,26	
Endsummen (z geometrisch summiert)		1336,84	60,26	1350,10	59,82	
Lichtraumbedarf		1397,10		1409,82		
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite		247,10		259,92		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		158,10		170,92		

Daten für Gleisabstandsberechnung:		leer	beladen
mit Seitenwind			
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		158,10	170,92
... davon nz		97,84	111,10
... davon z		60,26	59,82
ohne Seitenwind			
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		143,74	157,53
... davon nz		97,84	111,10
... davon z		45,90	46,43

Lichtraumbedarf im Bogen, Außenseite
MVB NGT 8D Endwagen, Spiegel

Lagekoordinate 6042,50
 halbe Fahrzeugbreite 1350,00
 Bogenradius 50,00

Faktor	nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 1,54	Fahrwerk 2 -0,54
--------	----	---	-------	--------------------	---------------------

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite	b_a	1520,00	0,00		
---	----------------------	---------	------	--	--

Rad- und Schienenverschleiß

Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{s0}			7,50	7,50	7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	48,99		41,49	20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		4,70	4,70	0,00	-8,74

Toleranzen

Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		2,07	2,07	1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		1,04	1,04	0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		2,07	2,07	1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		2,07	2,07	1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		48,99	6,71	60,96	31,00	-24,74
--	--	-------	------	-------	-------	--------

Querspiele und Federwege

Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	2,07		2,07	1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	2,07		2,07	1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	4,15		4,15	2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	10,37		10,37	5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	20,75		20,75	10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		10,37	10,37	5,00	-5,00

Gleislage und Gleiselastizität

Querverschiebung	Y _{GV}		40,63		45,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		9,06	9,06	4,37	-4,37
Querverschiebung infolge Querelelastizität des Gleises	Y _{GE}	2,00				

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		41,42	42,90	58,86	73,37	-28,37
--	--	-------	-------	-------	-------	--------

Querverlagerungen (nur Wankanteile)

Dachkante

Höhe über SO
 Beladung

h

3200,00

leer

beladen

		nz	z	nz	z
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{wo}	45,74		58,86	
Seitenwind	Y _{sw}		39,04		37,72
Querstoß	Y _{ws}		9,15		9,55
Einstelltoleranz der Federung	Y _{wb}		6,08		6,18
unsymmetrische Zuladung	Y _{wz}	0,00		0,00	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{hs}		5,75		8,95
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{he}	4,60		4,74	

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		50,34	40,86	63,60	40,40
--	--	-------	-------	-------	-------

Endsummen (z geometrisch summiert)		1660,75	59,70	1674,01	59,31
---	--	---------	-------	---------	-------

Lichtraumbedarf	1720,45	1733,32
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite	370,45	383,32
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	200,45	213,32

Daten für Gleisabstandsberechnung:

mit Seitenwind

Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert

... davon nz

... davon z

ohne Seitenwind

Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert

... davon nz

... davon z

leer

beladen

200,45
 140,75
 59,70

213,32
 154,01
 59,31

185,91
 140,75
 45,16

199,78
 154,01
 45,77

Fahrzeugdaten

MVB NGT 8D Mittelwagen

Drehgestell-Radsatzabstand, in mm

p_1 1200,00

grün: Vorschläge in BO Strab

Drehzapfenabstand, in mm

p_2 1200,00

gelb: Fahrzeugdaten

Drehzapfenlage, in mm

a 5250,00

blau: Ergebnisse

Drehzapfenlage, in mm

e_1 0,00

Vorzeichen der Querverschiebungen

Zwischenwert aus Drehzapfenlage

e_2 0,00

+ nach bogenaußen

- nach bogeninnen

Lagekoordinate in mm

x 0,00 4450,00

4450,00

halbe Fahrzeugbreite in mm

b_{Fzg} 1150,00 1150,00

1150,00

Faktor 1

f_1 0,50 1,35

1,35

Faktor 2

f_2 0,50 -0,35

-0,35

Bautoleranzen

Radsatz-Bautoleranz, in mm

T_R 1,00

Achslager-Bautoleranz, in mm

T_A 0,50

Achslager-Querspiel, in mm

q 1,00

Drehzapfen-Querspiel, in mm

q_D 1,00

Drehzapfen-Einbautoleranz, in mm

T_D 1,00

Primärfeder-Einbautoleranz, in mm

T_P 1,00

Wagenkasten-Breitentoleranz, in mm

T_W 3,00

Wank-Einstelltoleranz ... bezogen auf Breite ..., in mm

T_{WB} 5,00 2300,00

Einbautoleranz der am Wagenkasten montierten Geräte, in mm

T_G 5,00

Federwege, quer

q_R 2,00

Radbandagen-Federung, in mm

q_P 5,00

Primärfederung, in mm

w 10,00

Sekundärfederung, statisch, in mm

w_{dyn} 5,00

Sekundärfederung, dynamisch, in mm

w_{SA} 20,00

Querauslenkung Stromabnehmer/Dach, in mm

Gleisdaten und kinematische Hüllkurve

Bogenradius in m

R 50,00 50,00

1,00E+12

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

b_a 1077,44 1270,92

1150,00

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

b_i 1222,56 1019,99

1150,00

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

$b_{a,i}$ 1222,56 1270,92

1150,00

Spurweite und Spurmaß

Nennspurweite, in mm

S 1435,00 1435,00

1435,00

1435,00

1435,00

Nennspurmaß, in mm

d 1425,00 1425,00

1425,00

1425,00

1425,00

Spurkranzabnutzung, einseitig

σ 7,50 7,50

7,50

7,50

7,50

Nennspurspiel, ohne Spurkranzabnutzung, in mm

$\sigma_{abgenutzt}$ 10,00 10,00

10,00

10,00

10,00

Nennspurspiel, mit Spurkranzabnutzung, in mm

$\sigma_{abgenutzt}$ 25,00 25,00

25,00

25,00

25,00

Spurerweiterung in kleinen Radien (BO Strab: $R < 40$ m), in mm

$\Delta S_{\text{kleine Radien}}$ 30,00 für $R < 40,00$

Spurerweiterung in grossen Radien (BO Strab: $R > 800$ m), in mm

$\Delta S_{\text{grosse Radien}}$ 15,00 für $R > 800,00$

Hilfsgrösse

- 600,00

max. Spurweite, in mm

max S 1450,00 1450,00

1450,00

1450,00

1450,00

min. Spurmaß, in mm

min d 1410,00 1410,00

1410,00

1410,00

1410,00

maximales Spurspiel, in mm

max σ 40,00 40,00

40,00

40,00

40,00

Schienenverschleiß

Spurerweiterung, in mm

Δs 15,00 15,00

15,00

15,00

15,00

Annahme 1: Spurerweiterung beginnt an der Aussenschiene

Anteil der Aussenschiene, in mm

$\Delta s_a(1)$ 15,00 15,00

15,00

15,00

15,00

Anteil der Innenschiene, in mm

$\Delta s_i(1)$ 0,00 0,00

0,00

0,00

0,00

Verschiebung Spurmitte

$y_{a0}(1)$ 7,50 7,50

7,50

7,50

7,50

Annahme 2: Spurerweiterung beginnt an der Innenschiene

Anteil der Aussenschiene, in mm

$\Delta s_a(2)$ 0,00 0,00

0,00

0,00

0,00

Anteil der Innenschiene, in mm

$\Delta s_i(2)$ -15,00 -15,00

-15,00

-15,00

-15,00

Verschiebung Spurmitte, in mm

$y_{a0}(2)$ -7,50 -7,50

-7,50

-7,50

-7,50

Ablenkung des Schienenverschleißes

α_S 0,15% 0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

Gleislagefehler:

Lagefehler in kleinen Radien (BO Strab: $R < 40$ m), in mm

50,00 für $R < 40,00$

Lagefehler in grossen Radien (BO Strab: $R > 800$ m), in mm

25,00 für $R > 800,00$

Hilfsgrösse

1000,00

bleibende Gleislageänderungen

Querverschiebung der Gleise, nicht festgelegt

45,00 45,00

25,00

50,00

50,00

Querverschiebung der Gleise, festgelegt

5,00 5,00

3,00

5,00

5,00

Querverschiebung der Gleise, Feste Fahrbahn

3,00 3,00

3,00

3,00

3,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise, feste Fahrbahn

2,00 2,00

2,00

2,00

2,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise

Δu 20,00 20,00

20,00

20,00

20,00

Ablenkung der Gleislagefehler

α_0 0,15% 0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

elastische Gleislageänderungen

bogenaußen

2,00 2,00

1,00

2,00

2,00

bogeninnen

-1,00 -1,00

-1,00

-1,00

-1,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise, feste Fahrbahn

1,00 1,00

1,00

1,00

1,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise

2,00 2,00

2,00

2,00

2,00

Wankberechnung MVB NGT 8D Mittelwagen

Höhe des Wankpols der Primärfederung
Höhe des Wankpols der Sekundärfederung

h_{CP}	mm	205,00
h_{CS}	mm	440,00

Wankpolhöhen
leer, Bogen, $a_q = 150$ mm
beladen, Bogen, $a_q = 150$ mm

$\varphi+$	φ^*	h_C
1,80	12,00	404,75
4,40	12,80	359,22

Höhenpunkte

Dachkante	h	mm	3200,00
-----------	-----	----	---------

leer

	$y+$ mm	y^* mm	φ_{Wk} mrad	y mm
elastische Höhenlage des Gleises 2 mm	0,01	0,10	1,60	4,58
gegenseitiger Höhenfehler 20 mm	0,10	1,00	16,00	45,82
Bogen, $u = 150$ mm	0,30	5,00	13,50	43,04
Wind 200 N/m^2	0,30	5,00	13,00	41,64
Querstoß $0,5 \text{ m/s}^2$	0,20	2,00	1,20	5,55
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Wind } 200 \text{ N/m}^2$	0,50	10,00	26,00	83,18
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$	0,30	5,50	15,20	48,29
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Querstoß } 0,5 \text{ m/s}^2$	0,30	6,00	15,00	48,23
Einstelltoleranz der Federung				6,08

beladen

elastische Höhenlage des Gleises 2 mm	0,05	0,15	1,58	4,69
gegenseitiger Höhenfehler 20 mm	0,50	1,50	15,80	46,88
Bogen, $u = 150$ mm	0,60	11,00	17,20	60,46
Wind 200 N/m^2	0,30	5,00	9,10	31,15
Querstoß $0,5 \text{ m/s}^2$	0,50	4,00	1,70	9,33
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Wind } 200 \text{ N/m}^2$	1,50	13,00	26,60	90,06
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$	1,20	12,00	19,50	68,60
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Querstoß } 0,5 \text{ m/s}^2$	0,80	14,20	18,80	68,41
Einstelltoleranz der Federung				6,18

Berechnung des Mindestgleisabstands MVB NGT 8D Mittelwagen

MVB NGT 8D Mittelwagen

		Gerade	Gleis	Zustand			Seitenwind	nz	z	b _{s,j}
Situation 1			Gerade	fahrend	Spiessgang	leer	mit Seitenwind	79,20	66,99	1150,00
Situation 2			Gerade	fahrend	Spiessgang	beladen	ohne Seitenwind	79,30	53,94	1150,00
Zwischensummen			Summen					158,50	86,00	2300,00

Mindestgleisabstand	Mindestgleisabstand	2544,50
... abzügl. Hüllkurvenwert	Abstand der Hüllkurven	244,50

Bogen R = 50,00 m

		Gleis		Zustand	Seitenwind	n _z	z	b _{s,j}	
	Situation 1	Bogen	stehend	Sehne	beladen	mit Seitenwind	112,65	54,94	1222,56
	Situation 2	Bogen	fahrend	Spiessgang	beladen	ohne Seitenwind	140,76	44,67	1270,92
Zwischensummen		Summen					253,41	70,81	2493,48

Mindestgleisabstand	Mindestgleisabstand	2817,70
... abzügl. Hüllkurvenwert	Abstand der Hüllkurven	324,22

Lichtraumbedarf in der Geraden **MVB NGT 8D Mittelwagen**

Lagekoordinate 4450,00
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 1E+12

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 1,35	Fahrwerk 2 -0,35
Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite		b _{a,l}	1150,00	0,00		
Rad- und Schienenverschleiß						
Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{s0}			7,50	7,50	7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	41,40		33,90	20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		2,74	2,74	0,00	-7,88
Toleranzen						
Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,70	1,70	1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,85	0,85	0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,70	1,70	1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,70	1,70	1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		41,40	5,08	50,08	31,00	-23,88
Querspiele und Federwege						
Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	1,70		1,70	1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	1,70		1,70	1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	3,39		3,39	2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	8,48		8,48	5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	16,95		16,95	10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		8,48	8,48	5,00	-5,00
Gleislage und Gleiselastizität						
Querverschiebung	Y _{GV}		21,06		25,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		6,68	6,68	3,94	-3,94
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	1,00				
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		33,21	23,66	47,36	52,94	-27,94
Querverlagerungen (nur Wankantelle)						
Dachkante						
Höhe über SO	h			3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{wo}	0,00		0,00		
Seitenwind	Y _{sw}		41,64		31,15	
Querstoß	Y _{ws}		5,55		9,33	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{wb}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{wz}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{hs}		45,82		46,88	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{he}	4,58		4,69		
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		4,58	62,46	4,69	57,39	
Endsummen (z geometrisch summiert)		1229,20	66,99	1229,30	62,29	
Lichtraumbedarf		1296,18		1291,59		
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite		146,18		141,59		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		146,18		141,59		
Daten für Gleisabstandsberechnung:						
mit Seitenwind			leer		beladen	
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		146,18		141,59		
... davon nz		79,20		79,30		
... davon z		66,99		62,29		
ohne Seitenwind						
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		131,67		133,24		
... davon nz		79,20		79,30		
... davon z		52,47		53,94		

Lichtraumbedarf im Bogen, Innenseite **MVB NGT 8D Mittelwagen**

Lagekoordinate 0,00
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 50,00

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 0,50	Fahrwerk 2 0,50
--------	--	----	---	-------	--------------------	--------------------

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite	b_i	1222,56	0,00			
---	----------------------	---------	------	--	--	--

Rad- und Schienenverschleiß

Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{s0}			7,50	-7,50	-7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	27,50		20,00	-20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		0,00	0,00	0,00	0,00

Toleranzen

Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,50	0,50	-0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		27,50	3,50	31,00	-31,00	-31,00
--	--	-------	------	-------	--------	--------

Querspiele und Federwege

Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	1,00		1,00	-1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	1,00		1,00	-1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	2,00		2,00	-2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	5,00		5,00	-5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	10,00		10,00	-10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		0,00	0,00	0,00	0,00

Gleislage und Gleiselaftizität

Querverschiebung	Y _{GV}		45,00		45,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		0,00	0,00	0,00	0,00
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	1,00				

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		20,00	45,00	19,00	26,00	-19,00
--	--	-------	-------	-------	-------	--------

Querverlagerungen (nur Wankanteile)

#BEZUG!

Höhe über SO		h		3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{wo}	43,04		60,46		
Seitenwind	Y _{sw}		40,14		29,60	
Querstöß	Y _{ws}		0,00		0,00	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{ws}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{wz}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		5,25		8,13	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,58		4,69		

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		47,62	40,94	65,15	31,32	
--	--	-------	-------	-------	-------	--

Endsummen (z geometrisch summiert)		1317,68	60,93	1335,21	54,94	
---	--	---------	-------	---------	-------	--

Lichtraumbedarf	1378,61	1390,14
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite	228,61	240,14
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	156,05	167,59

Daten für Gleisabstandsberechnung:	leer	beladen
mit Seitenwind		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	156,05	167,59
... davon nz	95,12	112,65
... davon z	60,93	54,94
ohne Seitenwind		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	140,96	158,93
... davon nz	95,12	112,65
... davon z	45,84	46,28

Lichtraumbedarf im Bogen, Außenseite **MVB NGT 8D Mittelwagen**

Lagekoordinate 4450,00
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 50,00

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 1,35	Fahrwerk 2 -0,35
Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite		b_a	1270,92	0,00		
Rad- und Schienenverschleiß						
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{SO}			7,50	7,50	7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{SS}	41,40		33,90	20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{SW}		2,74	2,74	0,00	-7,88
Toleranzen						
Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,70	1,70	1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,85	0,85	0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,70	1,70	1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,70	1,70	1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		41,40	5,08	50,08	31,00	-23,88
Querspiele und Federwege						
Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	1,70		1,70	1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	1,70		1,70	1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	3,39		3,39	2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	8,48		8,48	5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	16,95		16,95	10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		8,48	8,48	5,00	-5,00
Gleislage und Gleiselastizität						
Querverschiebung	Y _{GV}		41,06		45,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		6,68	6,68	3,94	-3,94
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	2,00				
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		34,21	42,46	47,36	72,94	-27,94
Querverlagerungen (nur Wankanteile)						
Dachkante						
Höhe über SO	h			3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{WO}	43,04		60,46		
Seitenwind	Y _{SW}		40,14		29,60	
Querstoß	Y _{WS}		5,19		7,95	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{WB}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{WZ}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		5,25		8,13	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,58		4,69		
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		47,62	41,26	65,15	32,31	
Endsummen (z geometrisch summiert)		1394,16	59,42	1411,69	53,59	
Lichtraumbedarf		1453,58		1465,28		
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite		303,58		315,28		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		182,66		194,36		

Daten für Gleisabstandsrechnung:		leer	beladen
mit Seitenwind			
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		182,66	194,36
... davon nz		123,23	140,76
... davon z		59,42	53,59
ohne Seitenwind			
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		167,05	185,44
... davon nz		123,23	140,76
... davon z		43,82	44,67

Fahrzeugdaten

MVB NGT 8D Endwagen

Drehgestell-Radsatzabstand, in mm

p_1 1800,00

grün: Vorschläge in BO Strab

Drehzapfenabstand, in mm

p_2 0,00

gelb: Fahrzeugdaten

Drehzapfenlage, in mm

a 5825,00

blau: Ergebnisse

Drehzapfenlage, in mm

e_1 0,00

Vorzeichen der Querverschiebungen

Zwischenwert aus Drehzapfenlage

e_2 0,00

+ nach bogenaußen

- 69,53

- nach bogeninnen

Lagekoordinate in mm

x 0,00 4642,50

4642,50

halbe Fahrzeugbreite in mm

b_{Fzg} 1150,00 1150,00

1150,00

Faktor 1

f_1 0,50 1,30

1,30

Faktor 2

f_2 0,50 -0,30

-0,30

Bautoleranzen

Radsatz-Bautoleranz, in mm

T_R 1,00

Achslager-Bautoleranz, in mm

T_A 0,50

Achslager-Querspiel, in mm

q 1,00

Drehzapfen-Querspiel, in mm

q_D 1,00

Drehzapfen-Einbautoleranz, in mm

T_D 1,00

Primärfeder-Einbautoleranz, in mm

T_P 1,00

Wagenkasten-Breitentoleranz, in mm

T_W 3,00

Wank-Einstelltoleranz ... bezogen auf Breite ..., in mm

T_{WB} 5,00 2300,00

Einbautoleranz der am Wagenkasten montierten Geräte, in mm

T_G 5,00

Federwege, quer

q_R 2,00

Radbandagen-Federung, in mm

q_P 5,00

Primärfederung, in mm

w 10,00

Sekundärfederung, statisch, in mm

w_{dyn} 5,00

Sekundärfederung, dynamisch, in mm

w_{SA} 20,00

Querauslenkung Stromabnehmer/Dach, in mm

Gleisdaten und kinematische Hüllkurve

Bogenradius in m

R 50,00 50,00

1,00E+12

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

b_a 0,00 1277,00

1150,00

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

b_i 1239,00 0,00

1150,00

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite, in mm

$b_{a,i}$ 1239,00 1277,00

1150,00

Spurweite und Spurmaß

Nennspurweite, in mm

S 1435,00

1435,00

1435,00

1435,00

1435,00

Nennspurmaß, in mm

d 1425,00

1425,00

1425,00

1425,00

1425,00

Spurkranzabnutzung, einseitig

σ 7,50

7,50

7,50

7,50

7,50

Nennspurspiel, ohne Spurkranzabnutzung, in mm

σ 10,00

10,00

10,00

10,00

10,00

Nennspurspiel, mit Spurkranzabnutzung, in mm

$\sigma_{abgenutzt}$ 25,00

25,00

25,00

25,00

25,00

Spurerweiterung in kleinen Radien (BO Strab: $R < 40$ m), in mm

$\Delta S_{\text{kleine Radien}}$ 30,00

für $R <$

40,00

Spurerweiterung in grossen Radien (BO Strab: $R > 800$ m), in mm

$\Delta S_{\text{grosse Radien}}$ 15,00

für $R >$

800,00

Hilfsgrösse

- 600,00

max. Spurweite, in mm

max S 1450,00

1450,00

1450,00

1450,00

1450,00

min. Spurmaß, in mm

min d 1410,00

1410,00

1410,00

1410,00

1410,00

maximales Spurspiel, in mm

max σ 40,00

40,00

40,00

40,00

40,00

Schienenverschleiß

Spurerweiterung, in mm

Δs 15,00

15,00

15,00

15,00

15,00

Annahme 1: Spurerweiterung beginnt an der Aussenschiene

Anteil der Aussenschiene, in mm

$\Delta s_a (1)$ 15,00

15,00

15,00

15,00

15,00

Anteil der Innenschiene, in mm

$\Delta s_i (1)$ 0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

Verschiebung Spurmitte

$y_{00} (1)$ 7,50

7,50

7,50

7,50

7,50

Annahme 2: Spurerweiterung beginnt an der Innenschiene

Anteil der Aussenschiene, in mm

$\Delta s_a (2)$ 0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

Anteil der Innenschiene, in mm

$\Delta s_i (2)$ -15,00

-15,00

-15,00

-15,00

-15,00

Verschiebung Spurmitte, in mm

$y_{00} (2)$ -7,50

-7,50

-7,50

-7,50

-7,50

Ablenkung des Schienenverschleißes

α_s 0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

Gleislagefehler:

Lagefehler in kleinen Radien (BO Strab: $R < 40$ m), in mm

50,00

für $R <$

40,00

Lagefehler in grossen Radien (BO Strab: $R > 800$ m), in mm

25,00

für $R >$

800,00

Hilfsgrösse

1000,00

bleibende Gleislageänderungen

Querverschiebung der Gleise, nicht festgelegt

45,00

45,00

25,00

50,00

50,00

Querverschiebung der Gleise, festgelegt

5,00

5,00

3,00

5,00

5,00

Querverschiebung der Gleise, Feste Fahrbahn

3,00

3,00

3,00

3,00

3,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise, feste Fahrbahn

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise

Δu 20,00

20,00

20,00

20,00

20,00

Ablenkung der Gleislagefehler

α_0 0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

0,15%

elastische Gleislageänderungen

bogenaußen

2,00

2,00

1,00

2,00

2,00

bogeninnen

-1,00

-1,00

-1,00

-1,00

-1,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise, feste Fahrbahn

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

gegenseitige Höhenlage der Gleise

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

Wankberechnung MVB NGT 8D Endwagen

Höhe des Wankpols der Primärfederung
Höhe des Wankpols der Sekundärfederung

h_{cp}	mm	205,00
h_{cs}	mm	440,00

Wankpolhöhen
 leer, Bogen, $a_q = 150$ mm
 beladen, Bogen, $a_q = 150$ mm

$\varphi+$	φ^*	h_c
1,80	12,00	404,75
4,40	12,80	359,22

Höhenpunkte

Dachkante	h	mm	3200,00
-----------	---	----	---------

leer

	$y+$ mm	y^* mm	Φ_{wk} mrad	y mm
elastische Höhenlage des Gleises 2 mm	0,01	0,12	1,60	4,60
gegenseitiger Höhenfehler 20 mm	0,10	1,20	16,00	46,02
Bogen, $u = 150$ mm	1,00	7,00	13,50	45,74
Wind 200 N/m^2	0,40	5,40	13,00	42,14
Querstoß $0,5 \text{ m/s}^2$	0,30	4,00	2,40	11,01
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Wind } 200 \text{ N/m}^2$	1,10	11,00	26,00	84,78
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$	1,00	8,00	15,20	51,49
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Querstoß } 0,5 \text{ m/s}^2$	1,00	10,00	15,70	54,89
Einstelltoleranz der Federung				6,08

beladen

elastische Höhenlage des Gleises 2 mm	0,05	0,20	1,58	4,74
gegenseitiger Höhenfehler 20 mm	0,50	2,00	15,80	47,38
Bogen, $u = 150$ mm	1,00	9,00	17,20	58,86
Wind 200 N/m^2	0,50	5,50	9,10	31,85
Querstoß $0,5 \text{ m/s}^2$	0,50	5,50	2,50	13,10
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Wind } 200 \text{ N/m}^2$	6,00	15,30	26,50	96,58
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + 20 \text{ mm}$	0,70	12,00	19,40	67,81
Bogen, $u = 150 \text{ mm} + \text{Querstoß } 0,5 \text{ m/s}^2$	1,50	13,00	19,50	69,90
Einstelltoleranz der Federung				6,18

MVB NGT 8D Endwagen

Bogen R = 50,00 m				Zustand	Seitenwind	nz	z	b _{0,0}	
Situation 1	Gleis	stehend	Sehne	beladen	mit Seitenwind	111,10	59,82	1239,00	innen
Situation 2	Bogen	fahrend	Spießgang	beladen	ohne Seitenwind	135,27	45,02	1277,00	außen
Zwischensummen	Summen					246,37	74,87	2516,00	
Mindestgleisabstand	Mindestgleisabstand		2837,23						
abzuzügl. Hüllkurvenwert	Abstand der Hüllkurven		321,23						

Gerade	Gleis	Zustand	Spießgang	Seitenwind	nz	z	ba,i
	Gerade	fahrend	Spießgang	mit Seitenwind	79,20	66,99	1150,00
	Gerade	fahrend	Spießgang	ohne Seitenwind	79,30	53,94	1150,00
	Summen				158,50	86,00	2300,00
Mindestgleisabstand			2544,50				
Abstand der Hüllkurven			244,50				

Bogen R = 50,00 m			Zustand	Seitenwind	nz	z	ba,j
Gleis				mit Seitenwind	112,65	54,94	1222,56
Bogen	stehend	Sehne	beladen	ohne Seitenwind	140,76	44,67	1270,92
Bogen	fahrend	Spießgang	beladen				
Summen							
Mindestgleisabstand		2617,70					
Abstand der Hüllkurven		324,22					

Lichtraumbedarf in der Geraden **MVB NGT 8D Endwagen**

Lagekoordinate 4642,50
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 1E+12

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 1,30	Fahrwerk 2 -0,30
Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite		b _{a,l}	1150,00	0,00		
Rad- und Schienenverschleiß						
Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{s0}			7,50	7,50	7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	39,38		31,88	20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		2,60	2,60	0,00	-8,74
Toleranzen						
Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,59	1,59	1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,80	0,80	0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,59	1,59	1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,59	1,59	1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		39,38	4,90	47,55	31,00	-24,74
Querspiele und Federwege						
Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	1,59		1,59	1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	1,59		1,59	1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	3,19		3,19	2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	7,97		7,97	5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	15,94		15,94	10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		7,97	7,97	5,00	-5,00
Gleislage und Gleiselastizität						
Querverschiebung	Y _{GV}		20,63		25,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		6,96	6,96	4,37	-4,37
Querverschiebung infolge Querelelastizität des Gleises	Y _{GE}	1,00				
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		31,29	23,19	45,22	53,37	-28,37
Querverlagerungen (nur Wankanteile)						
Dachkante						
Höhe über SO	h			3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{WO}	0,00		0,00		
Seitenwind	Y _{SW}		42,14		31,85	
Querstoß	Y _{WS}		11,01		13,10	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{WB}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{WZ}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		46,02		47,38	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,60		4,74		
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		4,60	63,65	4,74	58,90	
Endsummen (z geometrisch summiert)		1225,27	67,82	1225,40	63,49	
Lichtraumbedarf						
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite		1293,19		1288,90		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		143,19		138,90		
Daten für Gleisabstandsberechnung:						
mit Seitenwind			leer		beladen	
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		143,19		138,90		
... davon nz		75,27		75,40		
... davon z		67,92		63,49		
ohne Seitenwind						
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		128,54		130,33		
... davon nz		75,27		75,40		
... davon z		53,27		54,92		

Lichtraumbedarf im Bogen, Außenseite **MVB NGT 8D Endwagen**

Lagekoordinate 4642,50
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 50,00

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 1,30	Fahrwerk 2 -0,30
Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite		b _a	1277,00	0,00		
Rad- und Schienenverschleiß						
Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{so}			7,50	7,50	7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{ss}	39,38		31,88	20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{sw}		2,60	2,60	0,00	-8,74
Toleranzen						
Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,59	1,59	1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,80	0,80	0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,59	1,59	1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,59	1,59	1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		39,38	4,90	47,55	31,00	-24,74
Querspiele und Federwege						
Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	1,59		1,59	1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	1,59		1,59	1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	3,19		3,19	2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	7,97		7,97	5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	15,94		15,94	10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		7,97	7,97	5,00	-5,00
Gleislage und Gleiselaftizität						
Querverschiebung	Y _{GV}		40,63		45,00	
Querverschiebungswchsel	Y _{GW}		6,96	6,96	4,37	-4,37
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	2,00				
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		32,29	41,99	45,22	73,37	-28,37
Querverlagerungen (nur Wankanteile)						
Dachkante						
Höhe über SO	h			3200,00		
Beladung			leer		beladen	
		nz	z	nz	z	
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{WQ}	45,74		58,86		
Seitenwind	Y _{SW}		39,04		37,72	
Querstoß	Y _{WS}		9,15		11,03	
Einstelltoleranz der Federung	Y _{WB}		6,08		6,18	
unsymmetrische Zuladung	Y _{WZ}	0,00		0,00		
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		5,75		8,95	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,60		4,74		
Zwischensummen (z geometrisch summiert)		50,34	40,96	63,60	40,78	
Endsummen (z geometrisch summiert)		1399,00	58,86	1412,27	58,73	
Lichtraumbedarf		1457,87		1471,00		
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite		307,87		321,00		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		180,87		194,00		

Daten für Gleisabstandsberechnung:		leer	beladen
mit Seitenwind			
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		180,87	194,00
... davon nz		122,00	135,27
... davon z		58,86	58,73
ohne Seitenwind			
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert		166,06	180,29
... davon nz		122,00	135,27
... davon z		44,05	45,02

Lichtraumbedarf im Bogen, Innenseite **MVB NGT 8D Endwagen**

Lagekoordinate 0,00
 halbe Fahrzeugbreite 1150,00
 Bogenradius 50,00

Faktor		nz	z	Punkt	Fahrwerk 1 0,50	Fahrwerk 2 0,50
--------	--	----	---	-------	--------------------	--------------------

Bogengeometrische Ausragung+halbe Fahrzeugbreite	b_i	1239,00	0,00			
---	----------------------	---------	------	--	--	--

Rad- und Schienenverschleiß

Querverschiebung infolge Spurspiels (Verschiebung Spurmitte)	Y _{s0}			7,50	-7,50	-7,50
Querverschiebung infolge Spurspiels	Y _{SS}	27,50		20,00	-20,00	-20,00
Querverschiebung infolge Ablenkung der Spurmitte	Y _{SW}		0,00	0,00	0,00	0,00

Toleranzen

Radsatzbautoleranz	Y _{TR}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Achslager-Bautoleranz	Y _{TA}		0,50	0,50	-0,50	-0,50
Drehzapfen-Einbautoleranz	Y _{TD}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Primärfeder-Einbautoleranz	Y _{TP}		1,00	1,00	-1,00	-1,00
Bautoleranz Wagenkasten	Y _{TW}		3,00			

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		27,50	3,50	31,00	-31,00	-31,00
--	--	-------	------	-------	--------	--------

Querspiele und Federwege

Drehzapfen-Querspiel	Y _{SD}	1,00		1,00	-1,00	-1,00
Achslagerquerspiel	Y _{SA}	1,00		1,00	-1,00	-1,00
Radbandagenfederung	Y _{FR}	2,00		2,00	-2,00	-2,00
Primärfederung	Y _{FP}	5,00		5,00	-5,00	-5,00
Sekundärfederung, statisch	Y _{FS}	10,00		10,00	-10,00	-10,00
Sekundärfederung, dynamisch	Y _{DS}		0,00	0,00	0,00	0,00

Gleislage und Gleiselastizität

Querverschiebung	Y _{GV}		45,00		45,00	
Querverschiebungswechsel	Y _{GW}		0,00	0,00	0,00	0,00
Querverschiebung infolge Querelastizität des Gleises	Y _{GE}	1,00				

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		20,00	45,00	19,00	26,00	-19,00
--	--	-------	-------	-------	-------	--------

Querverlagerungen (nur Wankanteile)

	#BEZUG!	h		3200,00	
Höhe über SO					
Beladung			leer		beladen
		nz	z	nz	z
Fliehkraft oder Hangabtrieb	Y _{WO}	45,74		58,86	
Seitenwind	Y _{SW}		39,04		37,72
Querstoß	Y _{WS}		0,00		0,00
Einstelltoleranz der Federung	Y _{WB}		6,08		6,18
unsymmetrische Zuladung	Y _{WZ}	0,00		0,00	
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, bleibend	Y _{HS}		5,75		8,95
Gegenseitige Höhenlage der Schienen, elastischer Anteil	Y _{HE}	4,60		4,74	

Zwischensummen (z geometrisch summiert)		50,34	39,93	63,60	39,26
--	--	-------	-------	-------	-------

Endsummen (z geometrisch summiert)		1336,84	60,26	1350,10	59,82
---	--	---------	-------	---------	-------

Lichtraumbedarf	1397,10	1409,92
Lichtraumbedarf abzgl. halbe Fahrzeugbreite	247,10	259,92
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	158,10	170,92

Daten für Gleisabstandsrechnung:	leer	beladen
mit Seitenwind		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	158,10	170,92
... davon nz	97,84	111,10
... davon z	60,26	59,82
ohne Seitenwind		
Lichtraumbedarf abzgl. Hüllkurvenwert	143,74	157,53
... davon nz	97,84	111,10
... davon z	45,90	46,43

Innenüberhänge
des
Niederflurstraßenbahnwagens
für die
Magdeburger Verkehrsbetriebe AG

Oktober 1993

Bezüglich des Innenüberhanges des Niederflurstraßenbahnfahrzeuges ist zu beachten, daß der maximal erreichbare Innenüberhang vom Endwagen hervorgerufen wird.

Der maximale Innenüberhang wird durch den vorlaufenden Endwagen erreicht, wenn das Gelenk zwischen Mittelwagen und vorlaufendem Endwagen auf der Trennstelle zwischen Gerade und Gleisbogen steht, der vorlaufende Endwagen mit seinem Drehgestell also bereits in der Kurve steht.

Fährt das Fahrzeug weiter in den Gleisbogen ein, wird aufgrund der Fahrzeuggeometrie mit schwebenden Gelenken (kein Drehgestell direkt unter dem Gelenk) der Gelenkmittelpunkt über die Gleismitte bewegt, und durch die so erzeugte Ausdrehung des Endwagens über dem Triebdrehgestell der Innenüberhang des Endwagens damit verringert.

In der folgenden Tabelle sind die Innenüberhänge des Endwagens (I_{ee}) der oben beschriebenen Extremstellung für unterschiedliche Gleisbogenhalbmesser aufgeführt.

Diese Innenüberhänge I_{ee} können auch den Tabellen entnommen werden, die der MVB im Zuge der rechnerischen Hüllkurvenuntersuchungen bereits übergeben worden waren.

Dem Innenüberhang I_{ee} gegenüber gestellt, werden die Innenüberhänge des Mittelwagens (I_m) bei konstanter Bogenfahrt (dies entspricht bis auf vernachlässigbare kleine Differenzen der Einfahrt in den Gleisbogen). Ebenso wird die Differenz Δ beider Werte angeführt.

Es ist anzumerken, daß die Innenüberhänge des Endwagens bei Fahrt durch einen konstanten Bogen (Fahrzeug komplett im Bogen) geringer sind, als die des Mittelwagens. Zur Verdeutlichung werden diese Werte (I_{ek}) ebenfalls angeführt.

Als Anlage beigefügt ist neben einigen exemplarischen Hüllkurvenplots die Lage des maximalen Innenüberhanges am Endwagen.



TT 3 - Mackedanz

01.10.1993



Anlage

R [m]	I_{ee} [mm]	I_m [mm]	Δ [mm]	I_{ek} [mm]
16	1 430	1 378	53	1 234
18	1 399	1 352	47	1 224
20	1 374	1 332	43	1 217
25	1 329	1 295	34	1 203
30	1 299	1 271	28	1 194
35	1 277	1 254	23	1 188
40	1 261	1 241	20	1 183
50	1 239	1 223	16	1 177
70	1 214	1 202	12	1 169
90	1 199	1 190	9	1 165
100	1 194	1 186	8	1 163
110	1 190	1 183	7	1 162
120	1 187	1 180	7	1 161
130	1 184	1 178	6	1 160
150	1 180	1 174	6	1 159

R = Gleisbogenhalbmesser

I_{ee} = Innenüberhang des Endwagens bei Kurveneinfahrt

I_{ek} = Innenüberhang des Endwagens bei konstanter Kurvenfahrt

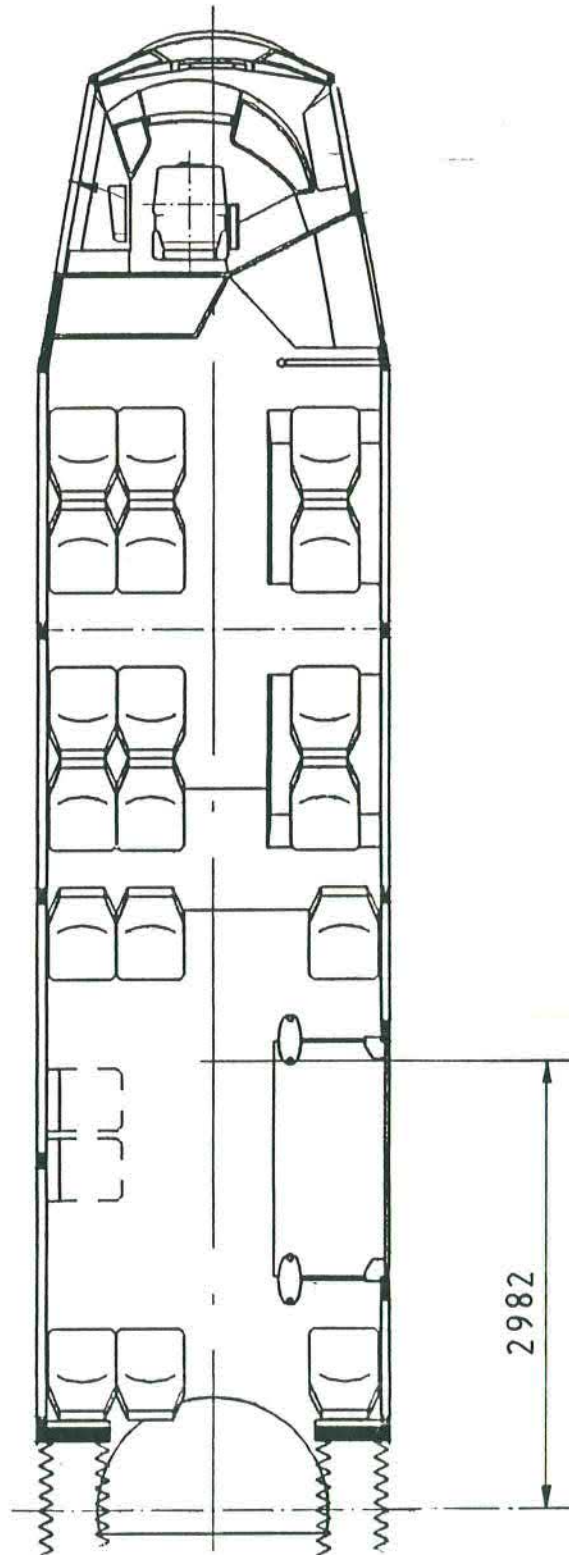
I_m = Innenüberhang des Mittelwagens bei konstanter
Kurvenfahrt

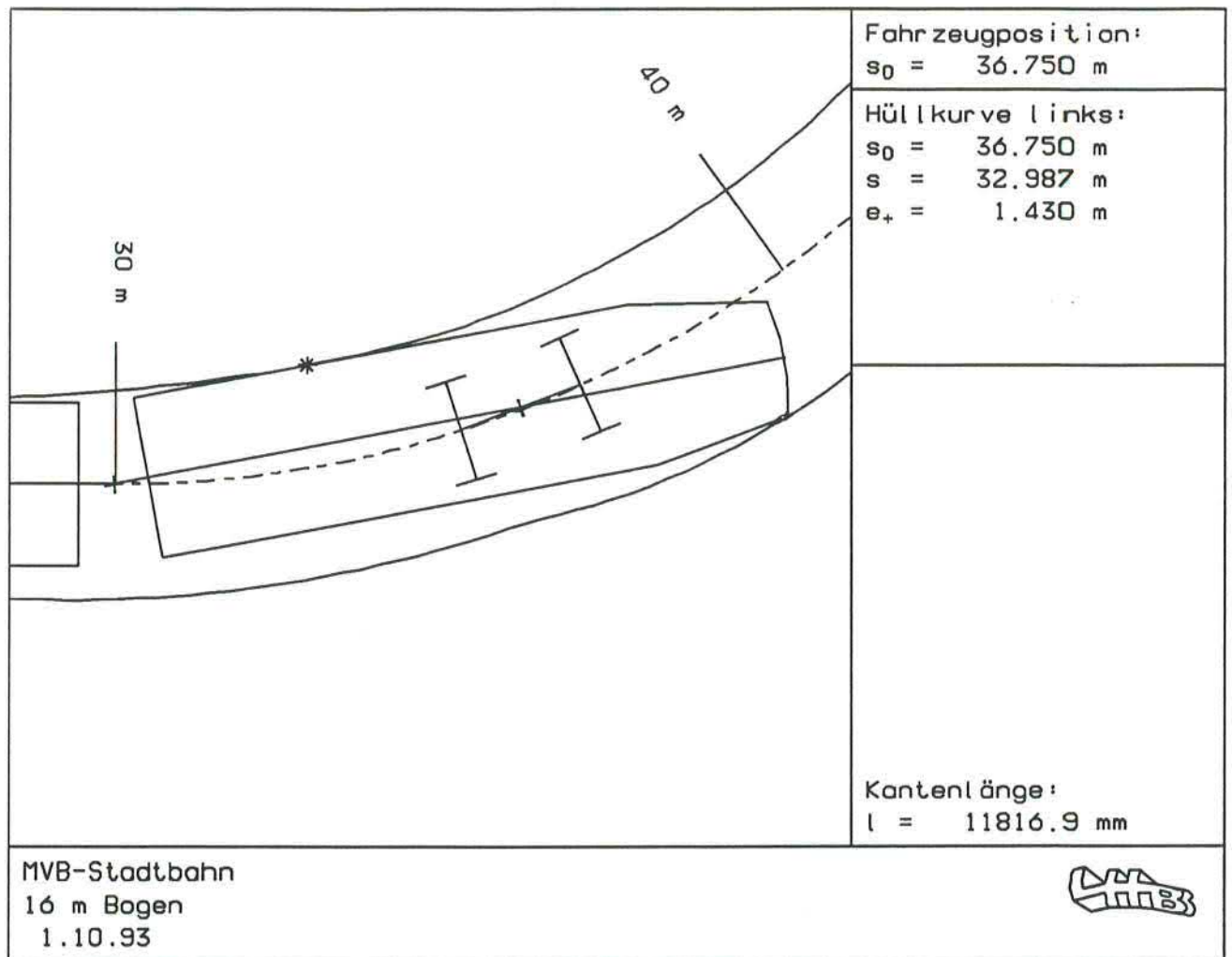
Δ = $I_{ee} - I_m$

Anmerkung: Die angegebenen Werte beziehen sich auf ein
Fahrzeug, dessen Mitte Radsätze über Mitte Gleis
stehen.

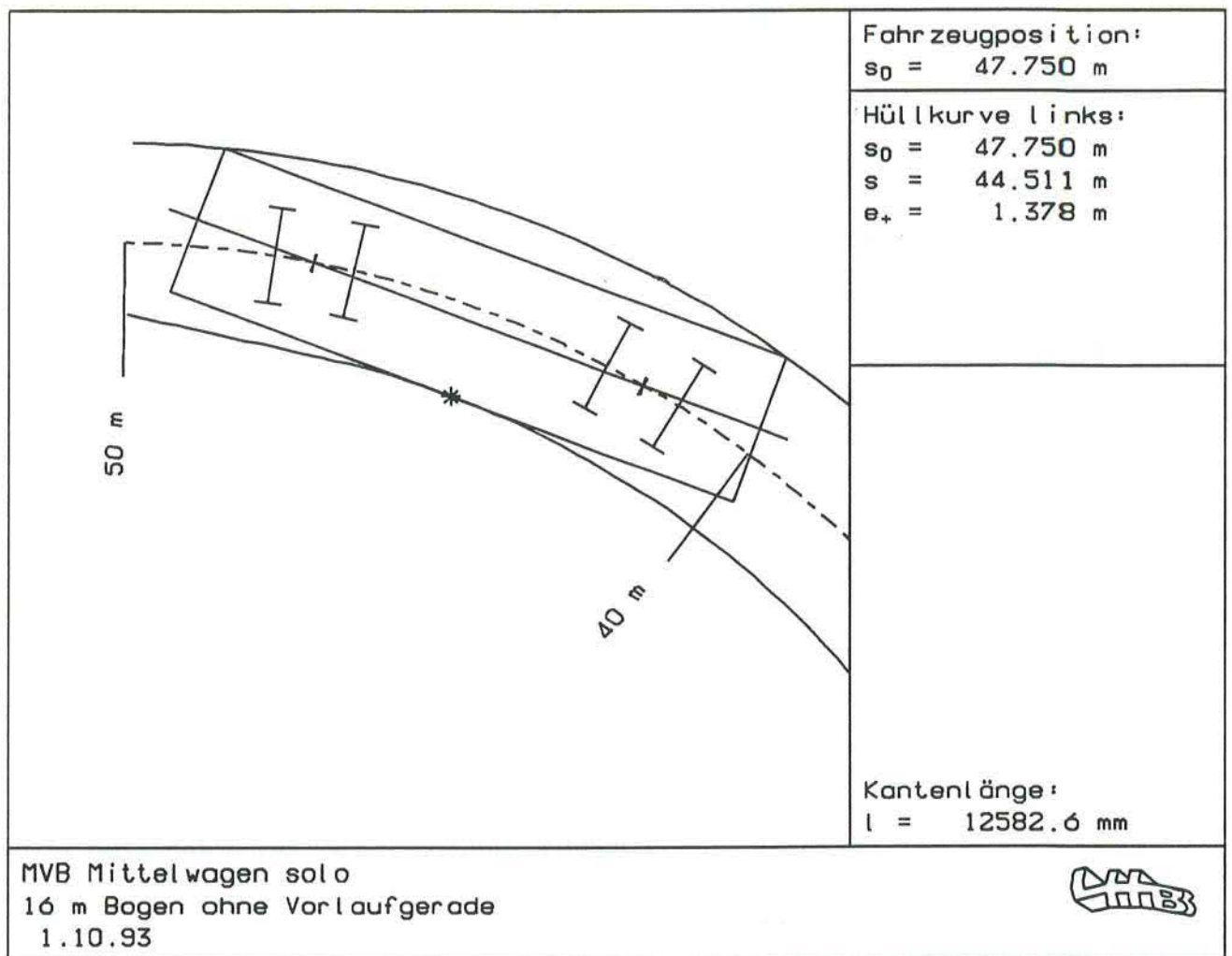
Toleranzen, Spiele, Abnutzungen, unebenes Gleis
und Wankbewegungen sind nicht berücksichtigt.

Lage des Punktes des maximalen Innenüberhanges am Endwagen
bezogen auf den Gelenkdrehpunkt

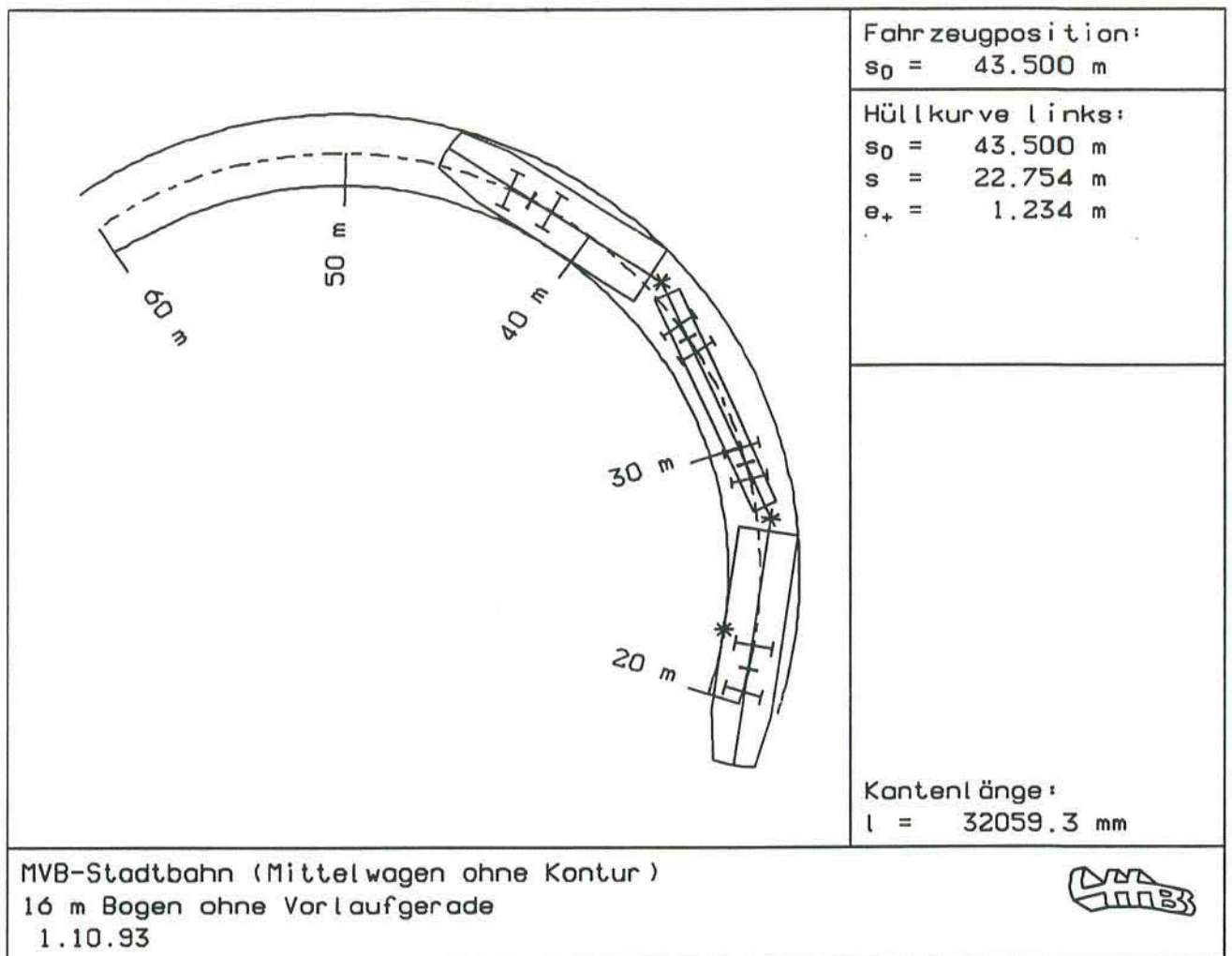




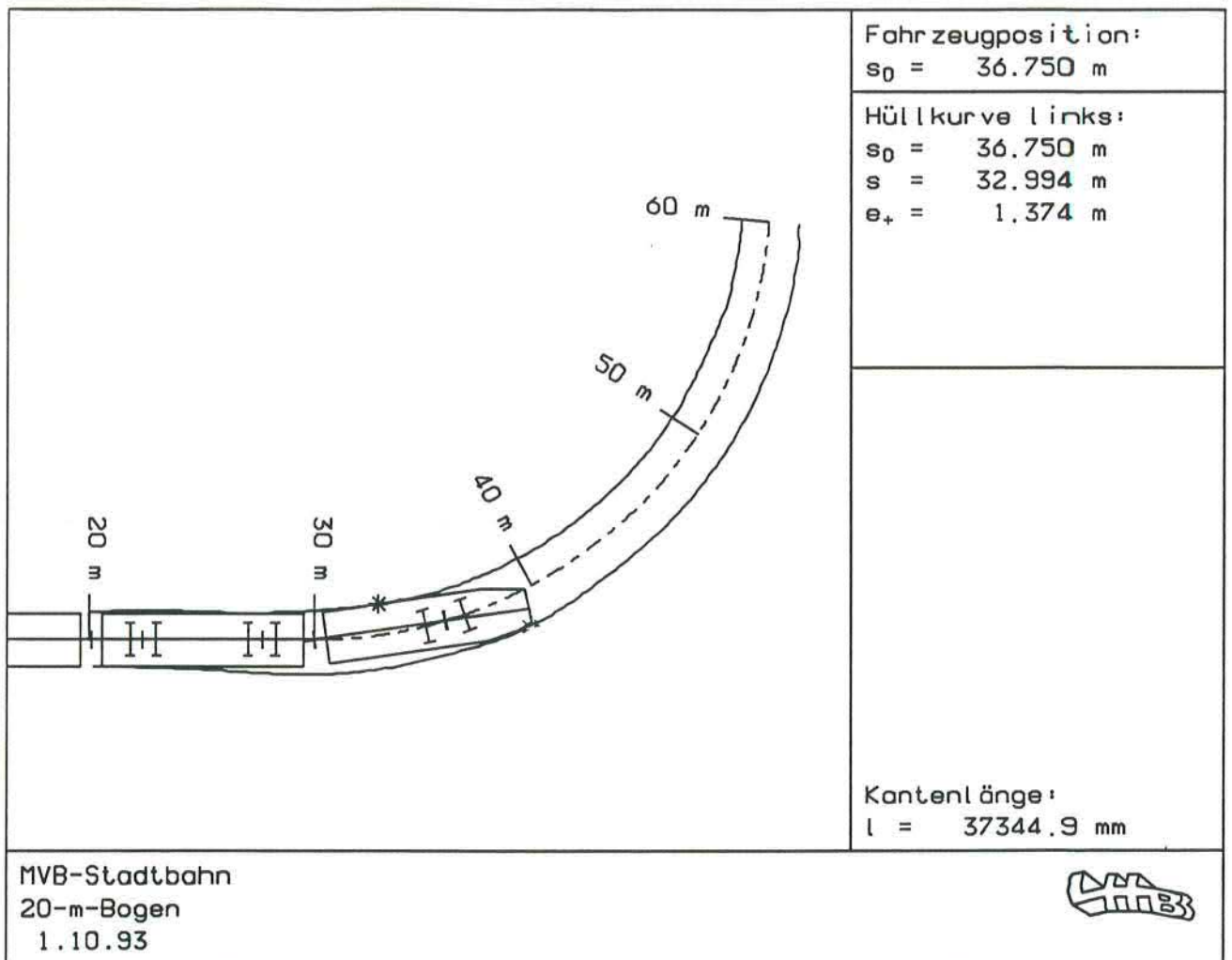
Endwagen bei Kurveneinfahrt



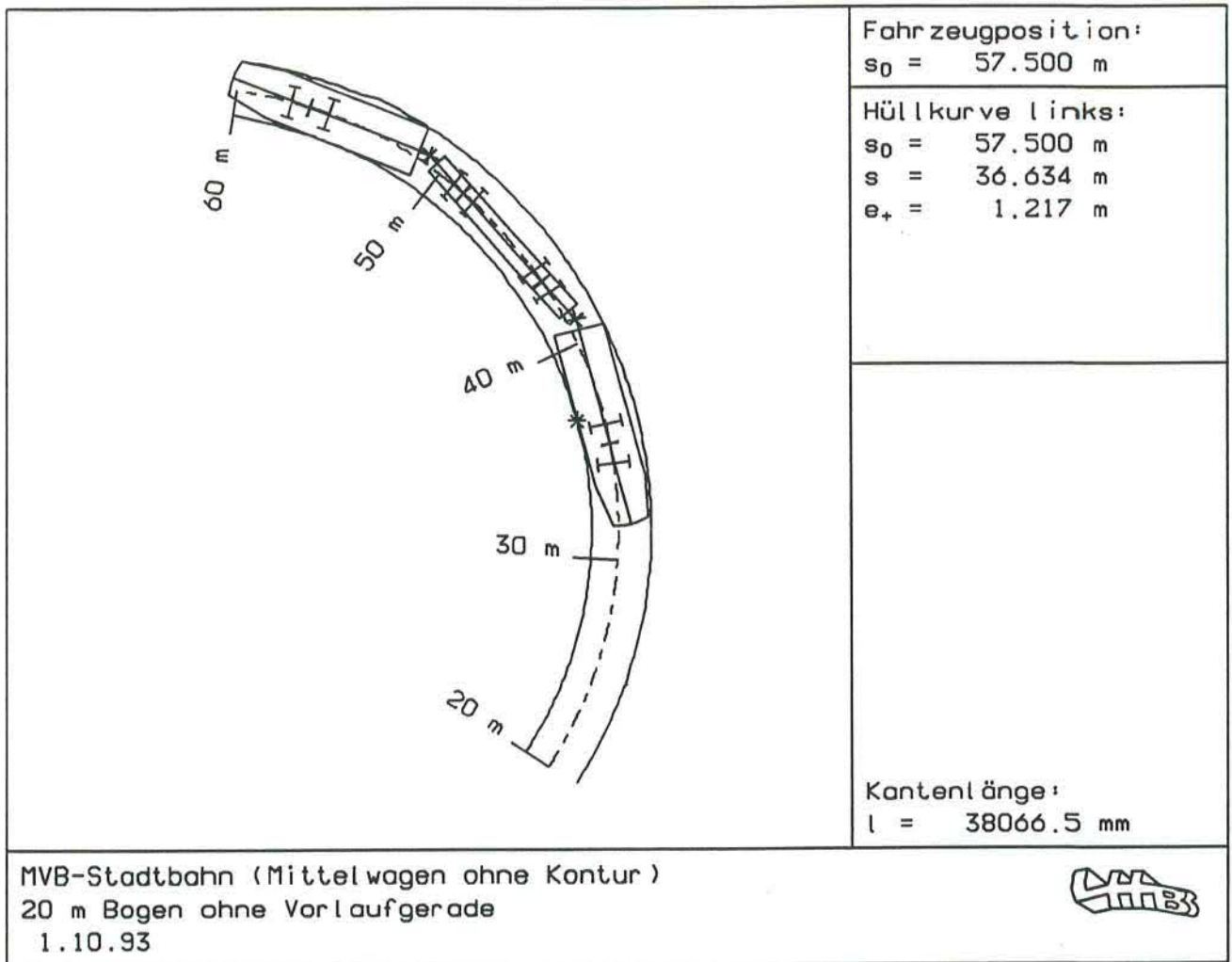
Mittelwagen im konstanten Bogen



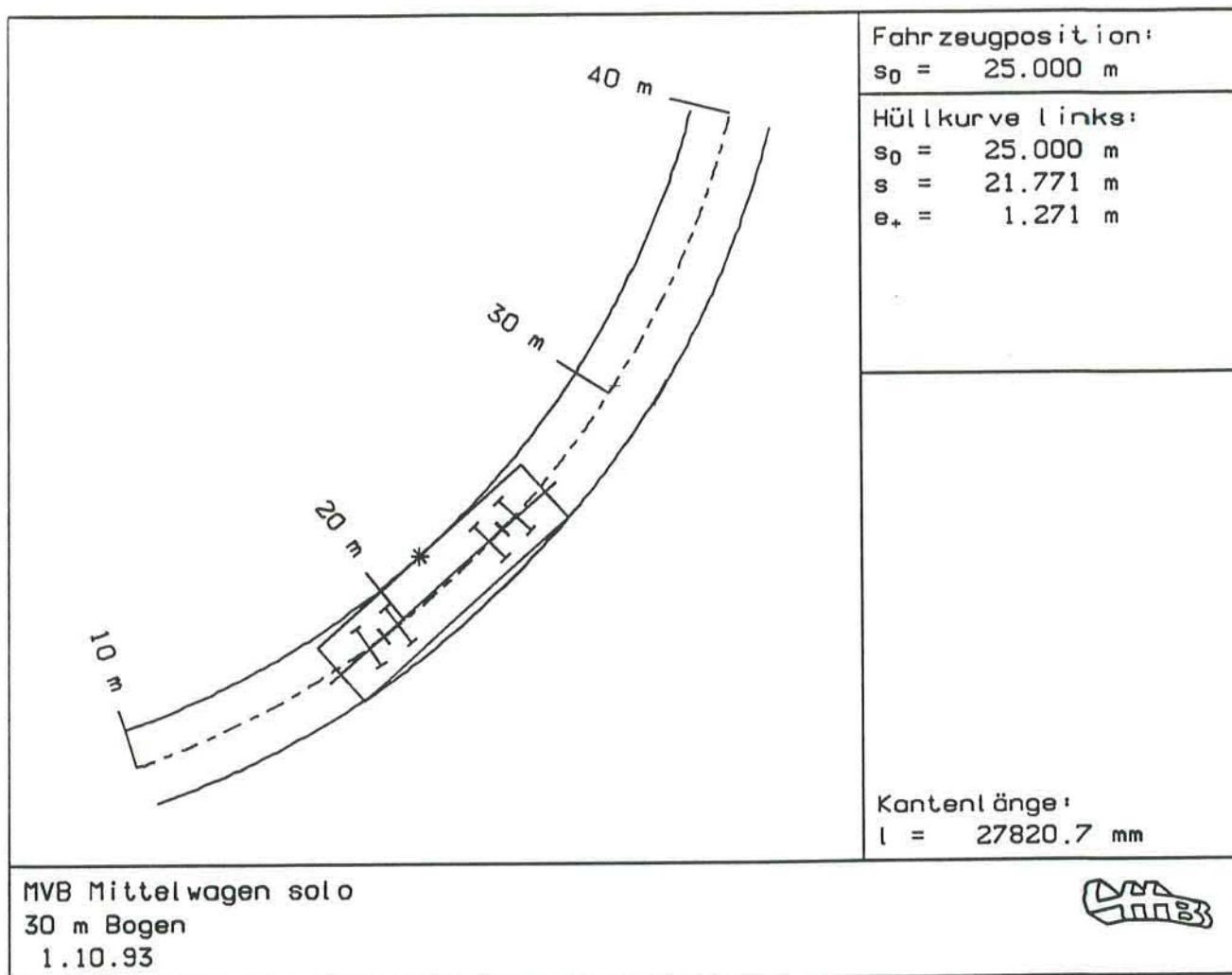
Endwagen bei Fahrt durch konstanten Bogen
 (Mittelwagen nur als Torso dargestellt, um Innenüberhang des
 Endwagens zu berechnen)



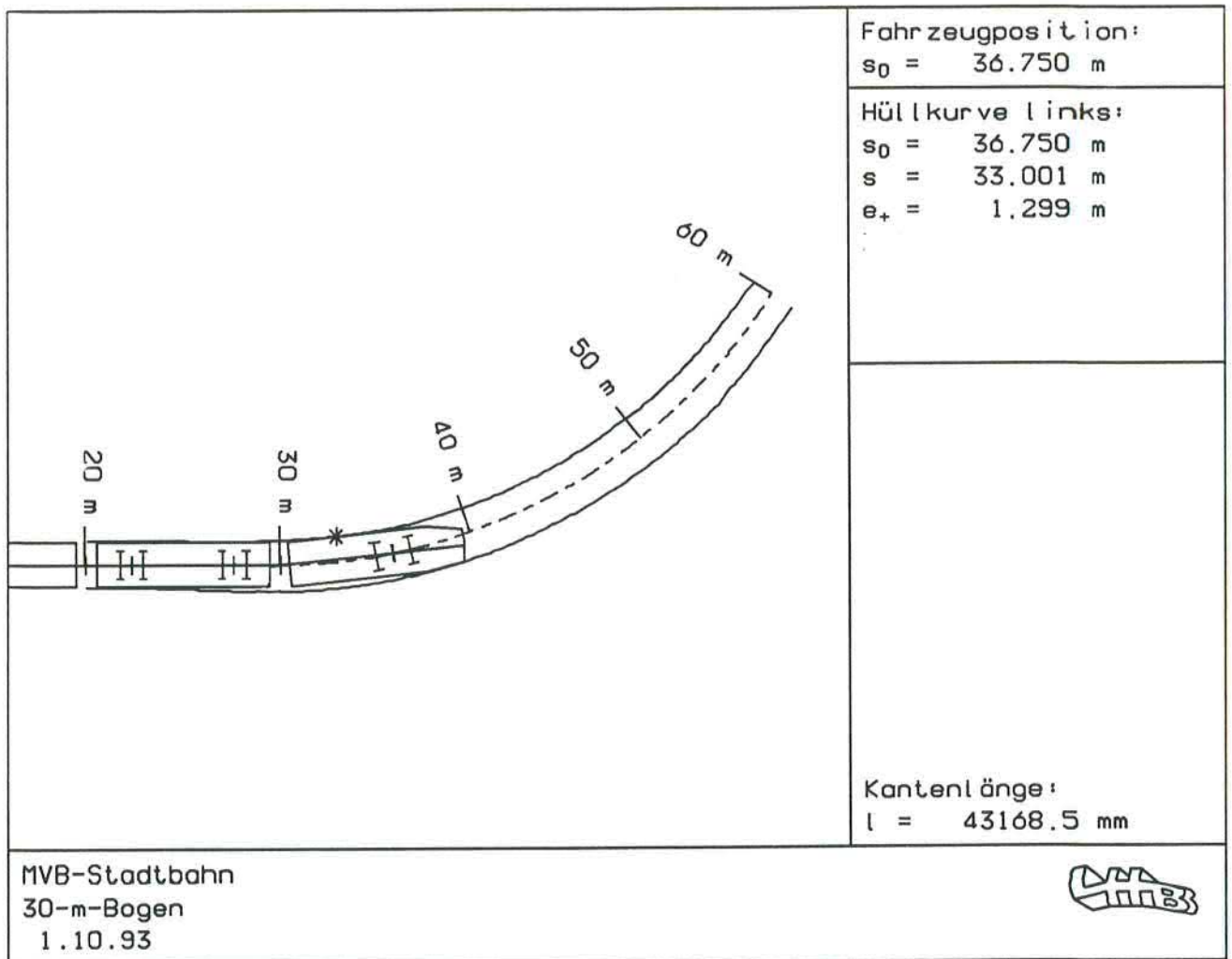
Endwagen bei Kurveneinfahrt



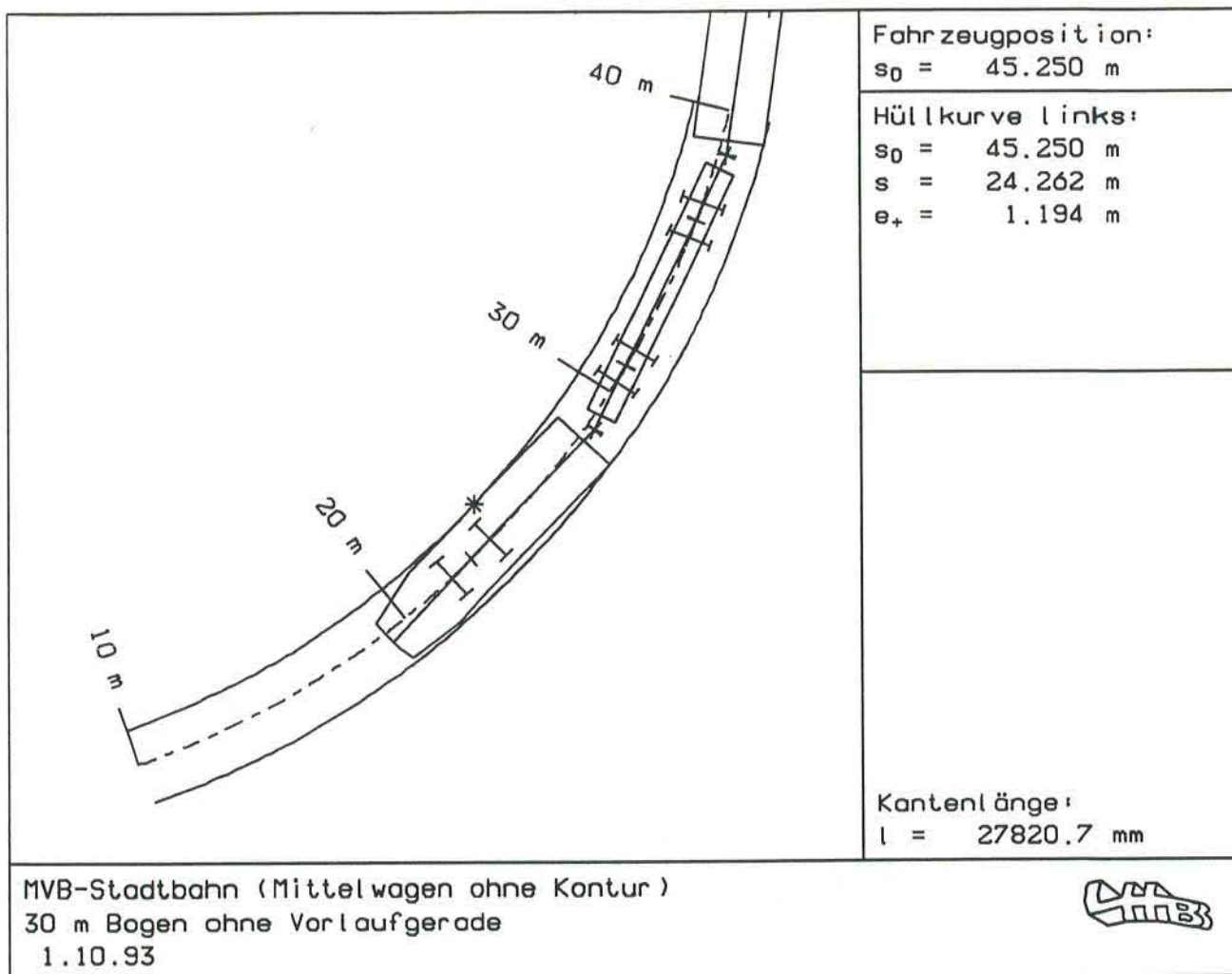
Endwagen bei Fahrt durch konstanten Bogen
 (Mittelwagen nur als Torso dargestellt, um Innenüberhang des
 Endwagens zu berechnen)



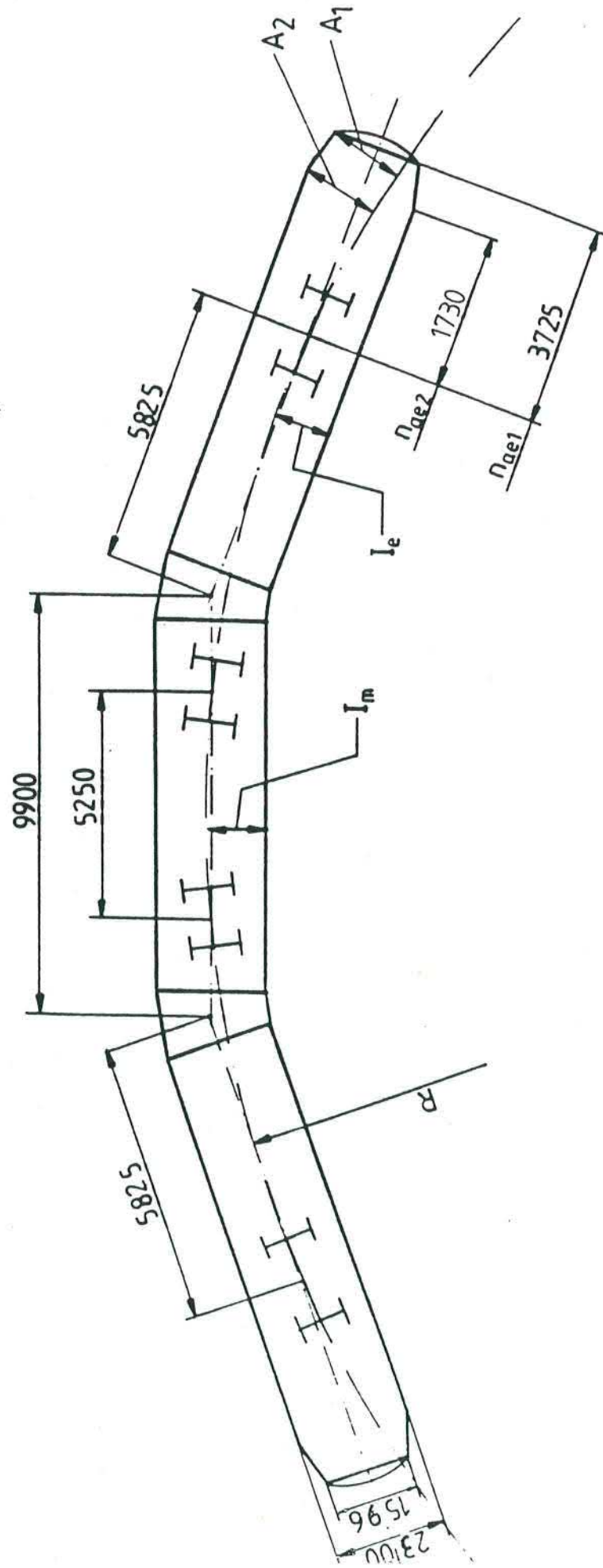
Mittelwagen im konstanten Bogen



Endwagen bei Kurveneinfahrt



Endwagen bei Fahrt durch konstanten Bogen
 (Mittelwagen nur als Torso dargestellt, um Innenüberhang des
 Endwagens zu berechnen)



A-Wagen

M-Wagen

B-Wagen

Tabelle 1: Innen- und Außenüberhänge im konstanten Bogen
(Fahrzeug nach Bild 1)

R [m]	A [mm]		I _e [mm]	I _m [mm]
	n _{a e₂} = 1730 mm	n _{a e₁} = 3 725		
16	1348	1480	1237	1378
17	1338	1443	1232	1365
18	1328	1410	1227	1353
19	1320	1380	1223	1342
20	1312	1353	1219	1332
21	1305	1328	1216	1323
22	1298	1306	1213	1315
23	1292	1285	1210	1308
24	1287	1266	1209	1302
25	1282	1248	1205	1295
26	1277	1231	1203	1290
27	1272	1216	1201	1285
28	1268	1202	1200	1280
29	1265	1189	1198	1227
30	1261	1176	1196	1221
40	1234	1084	1185	1241 + 1
50	1218	1028	1178	1223 + 11
60	1207	991	1173	1210 + 17
70	1199	964	1170	1202 + 22
80	1193 + 10	943	1167	1195 + 25
90	1188 + 20	927	1165 + 3	1190 + 28
100	1185 + 32	914	1164 + 8	1186 + 30
110	1181 + 37	904	1163 + 12	1183 + 32
120	1179 + 43	895	1162 + 16	1180 + 34
130	1177 + 44	888	1161 + 18	1178 + 35
140	1175 + 45	881	1160 + 20	1176 + 36
150	1173 + 44	876	1159 + 22	1174 + 37
160	1172 + 45	871	1159 + 24	1173 + 38
180	1169 + 45	863	1158 + 27	1170 + 39

R [m]	A [mm]		I _e [mm]	I _m [mm]
	$n_{ae_2} = 1730 \text{ mm}$	$n_{ae_1} = 3\ 725$		
200	1167 +46	856	1157 +29	1168 +40
300	1162 +48	837	1155 +36	1162 +43
400	1159 +48	827	1153 +39	1159 +45
500	1157 +48	821	1153 +42	1157 +46
750	1155 +50	814	1152 +44	1155 +47
1000	1154 +51	810	1151 +45	1154 +48
1500	1152 +52	806	1151 +47	1152 +48

R = Gleisradius

A = Außenüberhang des Endwagens an der Stelle n_{ae}
bezogen auf Mitte Gleis

I_e = Innenüberhang des Endwagens bezogen auf Mitte Gleis

I_m = Innenüberhang des Mittelwagens bezogen auf Mitte Gleis

n_{ae} = Abstand des betrachteten Eckpunktes vom nächsten Drehpunkt

Anmerkung: Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Wagen dessen Mitte Radsätze über Mitte Gleis stehen. Toleranzen, Spiele Abnutzungen, unebenes Gleis und Wankbewegungen sind nicht berücksichtigt.

Tabelle 2: max. Außenüberhänge bei Einfahrt in den Bogen
(Fahrzeug nach Bild 1)

R [m]	A [mm]	
	$n_{ae_2} = 1\ 730\ \text{mm}$	$n_{ae_1} = 3\ 725\ \text{mm}$
16	1478	1776 + 4
17	1462	1724
18	1447	1678
19	1433	1636
20	1420	1597
21	1409	1562
22	1398	1530
23	1388	1501
24	1379	1473
25	1371	1448
26	1363	1425
27	1356	1403
28	1349	1382
29	1343	1363
30	1337	1345
40	1293	1213
50	1265	1133
60	1247 + 17	1078
70	1233 + 29	1039
80	1223 + 40	1009
90	1215 + 47	986
100	1209 + 56	967
110	1204 + 60	952
120	1199 + 63	939
130	1196 + 63	929
140	1192 + 62	919
150	1190 + 61	911

R [m]	A [mm]	
	$n_{ae} = 1\ 730\ \text{mm}$	$n_{ae} = 3\ 725\ \text{mm}$
160	1187 + 60	904
180	1183 + 59	893
200	1180 + 59	883
300	1170 + 56	855
400	1165 + 54	841
500	1162 + 53	832
750	1158 + 53	821
1000	1156 + 53	815
1500	1154 + 54	809

R = Gleisradius

A = Außenüberhang des Endwagens an der Stelle n_{ae}
bezogen auf Mitte Gleis

n_{ae} = Abstand der betrachteten Stelle vom nächsten Drehpunkt

Anmerkung: Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Wagen dessen Mitte Radsätze über Mitte Gleis stehen.
Toleranzen, Spiele, Abnutzungen, unebenes Gleis und Wankbewegungen sind nicht berücksichtigt.