

Bauvorhaben Ausbau Osttangente Jena

Bauwerk

Datum 24.06.2020

Gewerk / Los

Projekt-Nr. 5521/01c

Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung [B]
nach RStO 12 Methode 1

1. Ausgangsdaten

1.1 Allgemeine Planungsdaten

Planfall 1 – Wiesenstraße Richtung Westen

Planfall 2 – Wiesenstraße Richtung Osten

Planfall 3 – Am Anger Richtung Norden

Planfall 4 – Am Anger Richtung Süden

Nutzungszeitraum: N = 30 Jahre

Anzahl der Fahrstreifen (konstant): 2 → $f_1 = 0,90$ (RStO 12, Tabelle A 1.3)

Breite der Fahrstreifen (konstant): 3,25 m → $f_2 = 1,10$ (RStO 12, Tabelle A 1.4)

Höchstlängsneigung: Planfall 1+2 4,00 % → $f_3 = 1,05$ (RStO 12, Tabelle A 1.5)

Planfall 3+4 1,00 % → $f_3 = 1,00$ (RStO 12, Tabelle A 1.5)

1.2 Verkehrsdaten

	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 3	Planfall 4
DTV ^(SV) :	390 Kfz/24h	320 Kfz/24h	490 Kfz/24h	460 Kfz/24h
SV-Anteil:	5,5 %	4,5 %	4,0 %	4,1 %

→ $f_A = 4,0$ (RStO 12, Tabelle A 1.1)

→ $q_{Bm} = 0,25$ (RStO 12, Tabelle A 1.2)

Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs: $p = 0,02$ (RStO 12, Tabelle A 1.6)

2. Berechnung

Methode 1.1

$$B = 365 * q_{Bm} * f_3 * \sum_{i=1}^N [DTA_{i-1}^{(SV)} * f_{1i} * f_{2i} * (1 + p_i)]$$

mit $DTA_{i-1}^{(SV)} = DTV_{i-1}^{(SV)} * f_{Ai-1}$

Die Berechnung ist in den Tabelle 1 bis 4 dargestellt.

Methode 1.2

$$B = N * DTA^{(SV)} * q_{Bm} * f_1 * f_2 * f_3 * f_z * 365$$

Zur Bestimmung des Zuwachsfaktors gilt:

$$f_z = \frac{(1+p)^N - 1}{p * N}$$

Damit ergibt sich: $f_z = 1,352$

Zur Bestimmung der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs gilt:

$$DTA^{(SV)} = DTV^{(SV)} * f_A$$

Damit ergibt sich:	Planfall 1	$DTA^{(SV)} = 1560 \text{ Aü/24h}$
	Planfall 2	$DTA^{(SV)} = 1280 \text{ Aü/24h}$
	Planfall 3	$DTA^{(SV)} = 1960 \text{ Aü/24h}$
	Planfall 4	$DTA^{(SV)} = 1840 \text{ Aü/24h}$

Somit ergibt sich eine dimensionierungsrelevante Beanspruchung nach Methode 1.2 von:

Planfall 1	Planfall 2	Planfall 3	Planfall 4
$B = 6,0 \text{ Mio.}$	$B = 4,9 \text{ Mio.}$	$B = 7,2 \text{ Mio.}$	$B = 6,7 \text{ Mio.}$

3. Ergebnis

Die dimensionierungsrelevante Beanspruchung beträgt nach beiden Methoden für

Planfall 1:	$B = 6,0 \text{ Mio.}$
Planfall 2:	$B = 4,9 \text{ Mio.}$
Planfall 3:	$B = 7,2 \text{ Mio.}$
Planfall 4:	$B = 6,7 \text{ Mio.}$

Dieser Beanspruchung ist die *Belastungsklasse Bk 10* zuzuordnen (siehe RStO 12, Tabelle 1).

Tabelle 1: Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung nach Methode 1.1 - Planfall 1

Jahr	p_i	$DTV_{i-1}^{(SV)}$	f_A	$DTA_{i-1}^{(SV)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Tage/Jahr	$1 + p_i$	B_i
1	-	390,00	4,0	1560,00	0,25	0,90	1,1	1,05	365	-	147972,83
2	0,02	390,00	4,0	1560,00	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	150932,28
3	0,02	397,80	4,0	1591,20	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	153950,93
4	0,02	405,76	4,0	1623,02	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	157029,95
5	0,02	413,87	4,0	1655,48	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	160170,54
6	0,02	422,15	4,0	1688,59	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	163373,96
7	0,02	430,59	4,0	1722,37	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	166641,43
8	0,02	439,20	4,0	1756,81	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	169974,26
9	0,02	447,99	4,0	1791,95	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	173373,75
10	0,02	456,95	4,0	1827,79	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	176841,22
11	0,02	466,09	4,0	1864,34	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	180378,05
12	0,02	475,41	4,0	1901,63	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	183985,61
13	0,02	484,92	4,0	1939,66	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	187665,32
14	0,02	494,61	4,0	1978,46	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	191418,63
15	0,02	504,51	4,0	2018,03	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	195247,00
16	0,02	514,60	4,0	2058,39	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	199151,94
17	0,02	524,89	4,0	2099,55	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	203134,98
18	0,02	535,39	4,0	2141,55	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	207197,68
19	0,02	546,09	4,0	2184,38	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	211341,63
20	0,02	557,02	4,0	2228,06	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	215568,46
21	0,02	568,16	4,0	2272,63	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	219879,83
22	0,02	579,52	4,0	2318,08	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	224277,43
23	0,02	591,11	4,0	2364,44	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	228762,98
24	0,02	602,93	4,0	2411,73	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	233338,24
25	0,02	614,99	4,0	2459,96	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	238005,00
26	0,02	627,29	4,0	2509,16	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	242765,10
27	0,02	639,84	4,0	2559,35	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	247620,41
28	0,02	652,63	4,0	2610,53	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	252572,81
29	0,02	665,69	4,0	2662,74	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	257624,27
30	0,02	679,00	4,0	2716,00	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	262776,76
										$B_{1 \text{ bis } 30} =$	6002973,28
										$B_{1 \text{ bis } 30}$ [Mio.] =	6,00

Tabelle 2: Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung nach Methode 1.1 - Planfall 2

Jahr	p_i	$DTV_{i-1}^{(SV)}$	f_A	$DTA_{i-1}^{(SV)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Tage/Jahr	$1 + p_i$	B_i
1	-	320,00	4,0	1280,00	0,25	0,90	1,1	1,05	365	-	121413,60
2	0,02	320,00	4,0	1280,00	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	123841,87
3	0,02	326,40	4,0	1305,60	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	126318,71
4	0,02	332,93	4,0	1331,71	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	128845,08
5	0,02	339,59	4,0	1358,35	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	131421,99
6	0,02	346,38	4,0	1385,51	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	134050,43
7	0,02	353,31	4,0	1413,22	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	136731,43
8	0,02	360,37	4,0	1441,49	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	139466,06
9	0,02	367,58	4,0	1470,32	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	142255,38
10	0,02	374,93	4,0	1499,72	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	145100,49
11	0,02	382,43	4,0	1529,72	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	148002,50
12	0,02	390,08	4,0	1560,31	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	150962,55
13	0,02	397,88	4,0	1591,52	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	153981,80
14	0,02	405,84	4,0	1623,35	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	157061,44
15	0,02	413,95	4,0	1655,82	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	160202,67
16	0,02	422,23	4,0	1688,93	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	163406,72
17	0,02	430,68	4,0	1722,71	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	166674,85
18	0,02	439,29	4,0	1757,17	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	170008,35
19	0,02	448,08	4,0	1792,31	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	173408,52
20	0,02	457,04	4,0	1828,16	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	176876,69
21	0,02	466,18	4,0	1864,72	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	180414,22
22	0,02	475,50	4,0	1902,01	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	184022,51
23	0,02	485,01	4,0	1940,05	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	187702,96
24	0,02	494,71	4,0	1978,85	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	191457,02
25	0,02	504,61	4,0	2018,43	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	195286,16
26	0,02	514,70	4,0	2058,80	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	199191,88
27	0,02	524,99	4,0	2099,98	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	203175,72
28	0,02	535,49	4,0	2141,98	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	207239,23
29	0,02	546,20	4,0	2184,81	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	211384,02
30	0,02	557,13	4,0	2228,51	0,25	0,90	1,1	1,05	365	1,02	215611,70
										$B_{1 \text{ bis } 30} =$	4925516,54
										$B_{1 \text{ bis } 30}$ [Mio.] =	4,93

Tabelle 3: Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung nach Methode 1.1 - Planfall 3

Jahr	p_i	$DTV_{i-1}^{(SV)}$	f_A	$DTA_{i-1}^{(SV)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Tage/Jahr	$1 + p_i$	B_i
1	-	490,00	4,0	1960,00	0,25	0,90	1,1	1,00	365	-	177061,50
2	0,02	490,00	4,0	1960,00	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	180602,73
3	0,02	499,80	4,0	1999,20	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	184214,78
4	0,02	509,80	4,0	2039,18	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	187899,08
5	0,02	519,99	4,0	2079,97	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	191657,06
6	0,02	530,39	4,0	2121,57	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	195490,20
7	0,02	541,00	4,0	2164,00	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	199400,01
8	0,02	551,82	4,0	2207,28	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	203388,01
9	0,02	562,86	4,0	2251,42	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	207455,77
10	0,02	574,11	4,0	2296,45	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	211604,88
11	0,02	585,60	4,0	2342,38	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	215836,98
12	0,02	597,31	4,0	2389,23	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	220153,72
13	0,02	609,25	4,0	2437,01	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	224556,79
14	0,02	621,44	4,0	2485,75	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	229047,93
15	0,02	633,87	4,0	2535,47	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	233628,89
16	0,02	646,54	4,0	2586,18	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	238301,47
17	0,02	659,48	4,0	2637,90	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	243067,50
18	0,02	672,66	4,0	2690,66	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	247928,85
19	0,02	686,12	4,0	2744,47	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	252887,42
20	0,02	699,84	4,0	2799,36	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	257945,17
21	0,02	713,84	4,0	2855,35	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	263104,07
22	0,02	728,11	4,0	2912,46	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	268366,16
23	0,02	742,68	4,0	2970,71	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	273733,48
24	0,02	757,53	4,0	3030,12	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	279208,15
25	0,02	772,68	4,0	3090,72	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	284792,31
26	0,02	788,13	4,0	3152,54	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	290488,16
27	0,02	803,90	4,0	3215,59	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	296297,92
28	0,02	819,97	4,0	3279,90	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	302223,88
29	0,02	836,37	4,0	3345,50	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	308268,36
30	0,02	853,10	4,0	3412,41	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	314433,72
$B_{1 \text{ bis } 30} =$ 7183044,96 $B_{1 \text{ bis } 30}$ [Mio.]=7,18											

Tabelle 4: Berechnung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung nach Methode 1.1 - Planfall 4

Jahr	p_i	$DTV_{i-1}^{(SV)}$	f_A	$DTA_{i-1}^{(SV)}$	q_{Bm}	f_1	f_2	f_3	Tage/Jahr	$1 + p_i$	B_i
1	-	460,00	4,0	1840,00	0,25	0,90	1,1	1,00	365	-	166221,00
2	0,02	460,00	4,0	1840,00	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	169545,42
3	0,02	469,20	4,0	1876,80	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	172936,33
4	0,02	478,58	4,0	1914,34	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	176395,05
5	0,02	488,16	4,0	1952,62	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	179922,96
6	0,02	497,92	4,0	1991,68	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	183521,42
7	0,02	507,88	4,0	2031,51	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	187191,84
8	0,02	518,03	4,0	2072,14	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	190935,68
9	0,02	528,40	4,0	2113,58	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	194754,39
10	0,02	538,96	4,0	2155,85	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	198649,48
11	0,02	549,74	4,0	2198,97	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	202622,47
12	0,02	560,74	4,0	2242,95	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	206674,92
13	0,02	571,95	4,0	2287,81	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	210808,42
14	0,02	583,39	4,0	2333,56	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	215024,59
15	0,02	595,06	4,0	2380,24	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	219325,08
16	0,02	606,96	4,0	2427,84	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	223711,58
17	0,02	619,10	4,0	2476,40	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	228185,81
18	0,02	631,48	4,0	2525,93	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	232749,53
19	0,02	644,11	4,0	2576,44	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	237404,52
20	0,02	656,99	4,0	2627,97	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	242152,61
21	0,02	670,13	4,0	2680,53	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	246995,66
22	0,02	683,54	4,0	2734,14	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	251935,58
23	0,02	697,21	4,0	2788,83	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	256974,29
24	0,02	711,15	4,0	2844,60	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	262113,77
25	0,02	725,37	4,0	2901,49	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	267356,05
26	0,02	739,88	4,0	2959,52	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	272703,17
27	0,02	754,68	4,0	3018,72	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	278157,23
28	0,02	769,77	4,0	3079,09	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	283720,38
29	0,02	785,17	4,0	3140,67	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	289394,78
30	0,02	800,87	4,0	3203,48	0,25	0,90	1,1	1,00	365	1,02	295182,68
										$B_{1 \text{ bis } 30} =$	6743266,69
										$B_{1 \text{ bis } 30}$ [Mio.] =	6,74