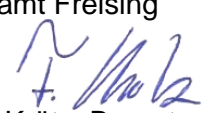


Straßenbauverwaltung
Straße / Abschnittsnummer / Station: St2580_140_4,357 bis B388_280_0,542
St 2331 / ED 99 Nordumfahrung Erding mit Verlegung der Staatsstraße 2331
PROJIS-Nr.:

1. Tektur zum

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Verkehrstechnische Berechnungen -

1. Tektur aufgestellt: München, den 08.02.2021 Staatliches Bauamt Freising  Krötz, Baurat	



VERKEHRSTECHNISCHE BERECHNUNGEN

ED 99 – Nordumfahrung Erding
- Staatliches Bauamt Freising -

OPB Projekt Nr.: 21789
Datum: 25.10.2019
Ort: München
Version: Abgabe

IMPRESSUM

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Hansastraße 40
80686 München
DEUTSCHLAND

Postfach 20 15 42 • 80015 München

Tel.: +49 89 5799-0
Fax: +49 89 5799-910

E-Mail info@opb.de
Internet www.opb.de

FOTONACHWEIS

[Name/Firma der Bildrechte, ggf. mehrzeilig]

© 2019
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
München

Verantwortlich [Dipl.-Ing Helmuth Ammerl]

Redaktion [M.Sc. (TUM) Alisa Rank]

Grafik [Elke Kuhn]

Stand 25.10.2019



**INHALTS
VERZEICHNIS**

TEIL IV – VERKEHRSTECHNISCHE BERECHNUNGEN	1
1. ALLGEMEIN	1
1.1 Berechnungsmethodik	1
1.2 Definition der Verkehrsqualitätsstufen	1
1.3 Sensitivitätsbetrachtungen	2
1.4 Sonstige Definitionen	3
2. WAHLTRASSE SÜD 2	4
2.1 ED 99 / FTO	5
2.1.1 Höhenfrei	7
2.1.1.1 Nachweis Einfädelspuren	7
2.1.1.2 Nachweis Ausfädelspuren	8
2.1.1.3 Fazit	8
2.2 ED 99 / ED19	9
2.2.1 Teilplanfrei	11
2.2.1.1 Nachweis Kreisverkehr ED 99 / Rampe von / zur ED19	11
2.2.1.2 Nachweis Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99	12
2.2.1.3 Fazit	13
2.3 Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher	14
2.3.1 Einstreifig ohne Bypass	15
2.3.1.1 Nachweis Kreisverkehr	15
2.3.1.2 Fazit	16
2.4 Kreisverkehr ED 99 / St 2331	17
2.4.1 Einstreifig ohne Bypass	19
2.4.1.1 Nachweis Kreisverkehr	19
2.4.1.2 Fazit	19
2.4.2 Einstreifig mit 1 Bypass St 2331	20
2.4.2.1 Nachweis Kreisverkehr	20
2.4.2.2 Nachweis Einfädelbereich ED99 West	21
2.4.2.3 Fazit	23
2.4.2.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	23
2.4.2.5 Fazit	26
2.4.3 Gesamtfazit	26
2.5 Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082	27
2.5.1 Einstreifig ohne Bypass	28
2.5.1.1 Nachweis Kreisverkehr	28
2.5.1.2 Fazit	29
2.5.2 Zweistreifig ohne Bypass	29
2.5.2.1 Nachweis Kreisverkehr	30
2.5.2.2 Fazit	30
2.5.2.3 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	31
2.5.2.4 Fazit	32
2.5.3 Einstreifig mit zwei Bypässen ED99 West / St2082 Nord	32
2.5.3.1 Nachweis Kreisverkehr	33
2.5.3.2 Nachweis Einfädelbereich ED99 Ost	34
2.5.3.3 Nachweis Einfädelbereich St 2082 Süd	35
2.5.3.4 Fazit	37
2.5.3.5 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	37



INHALTS VERZEICHNIS

2.5.3.6 Fazit	40
2.5.4 Teilplanfrei	41
2.5.4.1 Einstreifig (oben liegend) ohne Bypass	43
2.5.4.2 Nachweis Kreisverkehr	43
2.5.4.3 Einfädelspur an der ED 99 Richtung B 388	44
2.5.4.4 Einfädelspur an der ED 99 Richtung FTO	46
2.5.4.5 Fazit	47
2.5.4.6 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	47
2.5.4.7 Fazit	55
2.5.5 Gesamtfazit	55
2.6 Kreisverkehr ED 99 / ED20	57
2.6.1 Einstreifig ohne Bypass	58
2.6.1.1 Nachweis Kreisverkehr	59
2.6.1.2 Fazit	59
2.7 Kreisverkehr ED 99 / B 388	60
2.7.1 Einstreifig ohne Bypass	61
2.7.1.1 Nachweis Kreisverkehr	61
2.7.1.2 Fazit	61
2.7.1.3 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	62
2.7.1.4 Fazit	63
3. FLIEGERHORSTTRASSE_1	64
3.1 ED 99 / FTO	65
3.1.1 Höhenfrei	67
3.1.1.1 Nachweis Einfädelspuren	67
3.1.1.2 Nachweis Ausfädelspuren	67
3.1.1.3 Fazit	68
3.2 ED 99 / ED19	69
3.2.1 Teilplanfrei	71
3.2.1.1 Nachweis Kreisverkehr ED 99 / Rampe von / zur ED19	71
3.2.1.2 Nachweis Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99	72
3.2.1.3 Fazit	73
3.3 Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher	74
3.3.1 Einstreifig ohne Bypass	75
3.3.1.1 Nachweis Kreisverkehr	75
3.3.1.2 Fazit	76
3.4 Kreisverkehr ED 99 / St 2331	77
3.4.1 Einstreifig ohne Bypass	79
3.4.1.1 Nachweis Kreisverkehr	79
3.4.1.2 Fazit	79
3.4.2 Einstreifig mit 1 Bypass St 2331	80
3.4.2.1 Nachweis Kreisverkehr	80
3.4.2.2 Nachweis Einfädelsbereich ED 99 West	81
3.4.2.3 Fazit	83
3.4.2.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	83
3.4.2.5 Fazit	85
3.4.3 Gesamtfazit	86
3.5 Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)	87
3.5.1 Einstreifig ohne Bypass	87
3.5.1.1 Nachweis Kreisverkehr	88



INHALTS VERZEICHNIS

3.5.1.2 Fazit	88
3.5.1.3 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	89
3.5.1.4 Fazit	90
3.5.2 Einstreifig mit zwei Bypässen ED99 West / St 2082 Nord	91
3.5.2.1 Nachweis Kreisverkehr	91
3.5.2.2 Nachweis Einfädelbereich St 2082 Süd	93
3.5.2.3 Nachweis Einfädelbereich ED 99 West	94
3.5.2.4 Fazit	96
3.5.2.5 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	96
3.5.2.6 Fazit	98
3.5.3 Teilplanfrei	99
3.5.3.1 Nachweis Kreisverkehr einstreifig (oben liegend) ohne Bypass	100
3.5.3.2 Nachweis Einfädelspur an der ED 99 Richtung B 388	101
3.5.3.3 Nachweis Einfädelspur an der ED 99 Richtung FTO	102
3.5.3.4 Fazit	103
3.5.3.5 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	103
3.5.3.6 Fazit	108
3.5.4 Gesamtfazit	109
3.6 Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung	110
3.6.1 Einstreifig ohne Bypass	110
3.6.1.1 Nachweis Kreisverkehr	111
3.6.1.2 Fazit	112
3.6.1.3 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	112
3.6.1.4 Fazit	114
3.6.2 Einstreifig mit 2 Bypässen	114
3.6.2.1 Nachweis Kreisverkehr	115
3.6.2.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99 Süd	115
3.6.2.3 Nachweis Einfädelbereich ED 99 Nord	117
3.6.2.4 Fazit	119
3.6.2.5 Sensitivitätsanalyse	119
3.6.2.6 Fazit	121
3.6.3 Höhenfrei	121
3.6.3.1 Nachweis Einfädelspuren	122
3.6.3.2 Nachweis Ausfädelspuren	123
3.6.3.3 Fazit	124
3.6.4 Gesamtfazit	124
3.7 Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst	125
3.7.1 Einstreifiger Kreisverkehr ohne Bypass	125
3.7.1.1 Nachweis Kreisverkehr	126
3.7.1.2 Fazit	127
3.8 Kreisverkehr ED 99 / B 388	128
3.8.1 Einstreifig ohne Bypass	129
3.8.1.1 Nachweis Kreisverkehr	129
3.8.1.2 Fazit	129
3.8.2 Einstreifig mit 3 Bypässen B 388 / ED 99	130
3.8.2.1 Nachweis Kreisverkehr	130
3.8.2.2 Nachweis Einfädelbereich B 388 West	132
3.8.2.3 Nachweis Einfädelbereich Bypass B 388 Ost	134
3.8.2.4 Nachweis Einfädelbereich ED 99	136
3.8.2.5 Fazit	137



INHALTS VERZEICHNIS

3.8.3 Zweistreifig befahrbar mit 2-spurigen Kreiselfahrten und 1 Bypass B 388 Ost	138
3.8.3.1 Nachweis Kreisverkehr	139
3.8.3.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99	140
3.8.3.3 Fazit	141
3.8.4 Zweistreifig befahrbar mit 1-spurigen Kreiselfahrten und 2 Bypässen B 388 West / B 388 ost	142
3.8.4.1 Nachweis Kreisverkehr	142
3.8.4.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99	144
3.8.4.3 Nachweis Einfädelbereich B 388 Ost	145
3.8.4.4 Fazit	147
3.8.5 ED 99 / B 388 höhenfrei	148
3.8.5.1 Nachweis Einfädelspuren (Typ E1-1)	149
3.8.5.2 Nachweis Ausfädelspuren (Typ A1-1)	149
3.8.5.3 Fazit	150
3.8.6 Gesamtfazit	150
4. FLIEGERHORSTTRASSE_2	151
4.1 ED 99 / FTO	152
4.1.1 Höhenfrei	154
4.1.1.1 Nachweis Einfädelspuren	154
4.1.1.2 Nachweis Ausfädelspuren	155
4.1.1.3 Fazit	155
4.2 ED 99 / ED19	156
4.2.1 Teilplanfrei	158
4.2.1.1 Nachweis Kreisverkehr ED 99 / Rampe von / zur ED19	158
4.2.1.2 Nachweis Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99	159
4.2.1.3 Fazit	160
4.3 Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher	161
4.3.1 Einstreifig ohne Bypass	162
4.3.1.1 Nachweis Kreisverkehr	162
4.3.1.2 Fazit	163
4.4 Kreisverkehr ED 99 / St 2331	164
4.4.1 Einstreifig ohne Bypass	166
4.4.1.1 Nachweis Kreisverkehr	166
4.4.1.2 Fazit	167
4.4.2 Einstreifig mit 1 Bypass St 2331	167
4.4.2.1 Nachweis Kreisverkehr	167
4.4.2.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99 West	168
4.4.2.3 Fazit	170
4.4.2.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	171
4.4.2.5 Fazit	173
4.4.3 Einstreifig zusätzlich mit Bypass ED99 West	173
4.4.3.1 Nachweis Kreisverkehr	174
4.4.3.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99 Ost	175
4.4.3.3 Fazit	176
4.4.4 Höhenfrei	177
4.4.4.1 Nachweis Einfädelspuren (Typ E1-1)	178
4.4.4.2 Nachweis Ausfädelspuren (Typ A1-1)	178
4.4.4.3 Fazit	179



INHALTS VERZEICHNIS

4.4.5 Gesamtfazit	179
4.5 Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)	180
4.5.1 Einstreifig ohne Bypass	180
4.5.1.1 Nachweis Kreisverkehr	181
4.5.1.2 Fazit	182
4.5.1.3 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	182
4.5.1.4 Fazit	184
4.5.2 Einstreifig mit 1 Bypass ED99 West	185
4.5.2.1 Nachweis Kreisverkehr	185
4.5.2.2 Nachweis Einfädelbereich St 2082 Süd	186
4.5.2.3 Fazit	188
4.5.2.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	188
4.5.2.5 Fazit	189
4.5.3 Teilplanfrei	190
4.5.3.1 Nachweis Kreisverkehr einstreifig (oben liegend) ohne Bypass	191
4.5.3.2 Nachweis Einfädelspur an der ED 99 Richtung B 388	192
4.5.3.3 Nachweis Einfädelspur an der ED 99 Richtung FTO	193
4.5.3.4 Fazit	194
4.5.3.5 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	194
4.5.3.6 Fazit	199
4.5.4 Gesamtfazit	200
4.6 Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung	200
4.6.1 Einstreifig ohne Bypass	200
4.6.1.1 Nachweis Kreisverkehr	201
4.6.1.2 Fazit	202
4.6.2 Einstreifig mit 1 Bypass Nordanbindung	203
4.6.2.1 Nachweis Kreisverkehr	204
4.6.2.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99 Süd	205
4.6.2.3 Fazit	206
4.6.2.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	206
4.6.2.5 Fazit	209
4.6.3 Einstreifig mit 2 Bypässen	209
4.6.3.1 Nachweis Kreisverkehr	210
4.6.3.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99 Nord	210
4.6.3.3 Fazit	212
4.6.3.4 Sensitivitätsanalyse	212
4.6.3.5 Fazit	215
4.6.4 Höhenfrei	215
4.6.4.1 Nachweis Einfädelspuren	216
4.6.4.2 Nachweis Ausfädelspuren	217
4.6.4.3 Fazit	218
4.6.5 Gesamtfazit	218
4.7 Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst	219
4.7.1 Einstreifiger Kreisverkehr ohne Bypass	219
4.7.1.1 Nachweis Kreisverkehr	220
4.7.1.2 Fazit	221
4.8 Kreisverkehr ED 99 / B 388	222
4.8.1 Einstreifig ohne Bypass	223
4.8.1.1 Nachweis Kreisverkehr	223
4.8.1.2 Fazit	224



INHALTS VERZEICHNIS

4.8.2 Einstreifig mit 2 Bypässen an der B 388	225
4.8.2.1 Nachweis Kreisverkehr	225
4.8.2.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99	227
4.8.2.3 Nachweis Einfädelbereich B 388 Ost	228
4.8.2.4 Fazit	230
4.8.2.5 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	230
4.8.2.6 Fazit	232
4.8.3 Zweistreifig befahrbar mit 1 Bypass B388 Ost	233
4.8.3.1 Nachweis Kreisverkehr	234
4.8.3.2 Nachweis Einfädelbereich ED 99	235
4.8.3.3 Fazit	236
4.8.3.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse	237
4.8.3.5 Fazit	238
4.8.4 ED 99 / B388 höhenfrei	239
4.8.4.1 Nachweis Einfädelspuren (Typ E1-1)	240
4.8.4.2 Nachweis Ausfädelspuren (Typ A1-1)	240
4.8.4.3 Fazit	241
4.8.5 Gesamtfazit	241
5. ZUSAMMENFASSUNG	242
5.1 Wahltrasse Süd_2	242
5.2 Fliegerhorsttrasse 1	243
5.3 Fliegerhorsttrasse 2	245
6. GESAMTFAZIT	247
6.1 Allgemein	249
6.2 Anmerkungen zur zweistreifigen Kreisverkehrsanlage	249
6.3 Abschnitt FTO bis Kronthaler Weiher (Süd_2, Flieg 1 und 2)	249
6.4 ED 99 / St 2331 (Süd_2 und Flieg_1)	250
6.5 ED 99 / St 2331 (Flieg 2)	251
6.6 ED 99 / St 2082 / Nordanbindung (Süd_2)	251
6.7 ED 99 / St 2082 (Flieg_1, Flieg_2)	252
6.8 Knoten ED 99 / ED 20 (Süd_2)	253
6.9 Knoten ED 99 / Nordanbindung (Flieg 1, Flieg_2)	253
6.10 Knoten ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst (Flieg 1 und 2)	254
6.11 ED 99 / B 388 (Süd_2)	254
6.12 ED 99 / B 388 (Flieg 1)	255
6.13 ED 99 / B 388 (Flieg 2)	255
7. EMPFEHLUNG DIMENSIONIERUNG	257



Abb. 1:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	5
Abb. 2:	Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/24h (Prognose 2030)	6
Abb. 3:	Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	6
Abb. 4:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	7
Abb. 5:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	8
Abb. 6:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	9
Abb. 7:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/24h (Prognose 2030)	10
Abb. 8:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	10
Abb. 9:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	14
Abb. 10:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/24h (Prognose 2030)	15
Abb. 11:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	15
Abb. 12:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	17
Abb. 13:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030)	18
Abb. 14:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	18
Abb. 15:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	20
Abb. 16:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	21
Abb. 17:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)	27
Abb. 18:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	27
Abb. 19:	Darstellung Bypässe ED 99 / Nordanbindung / St 2082	32
Abb. 20:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	34
Abb. 21:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	36
Abb. 22:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	41
Abb. 23:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)	42
Abb. 24:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	42
Abb. 25:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	44
Abb. 26:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	46
Abb. 27:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	57
Abb. 28:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED20 in Kfz/24h (Prognose 2030)	58
Abb. 29:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED20 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	58
Abb. 30:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	60



ABBILDUNGS VERZEICHNIS

Abb. 31:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	60
Abb. 32:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	65
Abb. 33:	Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	66
Abb. 34:	Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	66
Abb. 35:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	67
Abb. 36:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze _____	68
Abb. 37:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	69
Abb. 38:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	70
Abb. 39:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED 19 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	70
Abb. 40:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	74
Abb. 41:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	75
Abb. 42:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	75
Abb. 43:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	77
Abb. 44:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	78
Abb. 45:	Knotenstrombelastungen Kreisel ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	78
Abb. 46:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	80
Abb. 47:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	81
Abb. 48:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	87
Abb. 49:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	87
Abb. 50:	Darstellung Bypässe ED 99 / St 2082 _____	91
Abb. 51:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze _____	93
Abb. 52:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze _____	94
Abb. 53:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	99
Abb. 54:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	99
Abb. 55:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	101
Abb. 56:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	102
Abb. 57:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	110
Abb. 58:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	111
Abb. 59:	Darstellung Bypässe Nordanbindung / ED 99 _____	114
Abb. 60:	Maßgebende Knotenstrombelastungen Nordanbindung / ED 99 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze _____	116



ABBILDUNGS VERZEICHNIS

Abb. 61:	Maßgebende Knotenstrombelastungen Nordanbindung / ED 99 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze	117
Abb. 62:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)	121
Abb. 63:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/ Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze	122
Abb. 64:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	123
Abb. 65:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	124
Abb. 66:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst in Kfz/24h (Prognose 2030)	125
Abb. 67:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	126
Abb. 68:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	128
Abb. 69:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	128
Abb. 70:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	130
Abb. 71:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	132
Abb. 72:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	134
Abb. 73:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	136
Abb. 74:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Ostumgehung B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	138
Abb. 75:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Ostumgehung B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	138
Abb. 76:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	140
Abb. 77:	Zweistreifiger Kreislauf mit 1-spurigen Kreislaufzufahrten und 2 Bypässen, Kfz/24h	142
Abb. 78:	Zweistreifiger Kreislauf mit 1-spurigen Kreislaufzufahrten und 2 Bypässen, Kfz/h (Morgenspitze / Abendspitze)	142
Abb. 79:	Zweistreifiger Kreislauf mit 1-spurigen Kreislaufzufahrten und 2 Bypässen, Kfz/h (Morgenspitze / Abendspitze)	144
Abb. 80:	Zweistreifiger Kreislauf mit 1-spurigen Kreislaufzufahrten und 2 Bypässen, Kfz/h (Morgenspitze / Abendspitze)	145
Abb. 81:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	148
Abb. 82:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	148
Abb. 83:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	149
Abb. 84:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	150
Abb. 85:	Lageplan (Quelle: Büro PBU)	152
Abb. 86:	Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/24h (Prognose 2030)	153



ABBILDUNGS VERZEICHNIS

Abb. 87:	Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	153
Abb. 88:	Kapazitätsnachweis getrennt für Morgen- / Abendspitze _____	154
Abb. 89:	Kapazitätsnachweis getrennt für Morgen- / Abendspitze _____	155
Abb. 90:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	156
Abb. 91:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	157
Abb. 92:	Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	157
Abb. 93:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	161
Abb. 94:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	162
Abb. 95:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	162
Abb. 96:	Lageplan (Quelle: Büro PBU) _____	164
Abb. 97:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	165
Abb. 98:	Knotenstrombelastungen Kreisel ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	165
Abb. 99:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze/Abendspitze _____	167
Abb. 100:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	168
Abb. 101:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze/Abendspitze _____	173
Abb. 102:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	175
Abb. 103:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	177
Abb. 104:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze _____	177
Abb. 105:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze 178	
Abb. 106:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze _____	179
Abb. 107:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	180
Abb. 108:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze/Abendspitze _____	181
Abb. 109:	Darstellung Bypässe ED 99 / St 2082 _____	185
Abb. 110:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze _____	186
Abb. 111:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	190
Abb. 112:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	190
Abb. 113:	Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	192
Abb. 114:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze _____	193
Abb. 115:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030) _____	200



ABBILDUNGS VERZEICHNIS

Abb. 116:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	201
Abb. 117:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)	203
Abb. 118:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	203
Abb. 119:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	205
Abb. 120:	Darstellung Bypässe Nordanbindung / ED 99	209
Abb. 121:	Maßgebende Knotenstrombelastungen Nordanbindung / ED 99 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze	211
Abb. 122:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)	215
Abb. 123:	Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze	216
Abb. 124:	Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	217
Abb. 125:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	218
Abb. 126:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)	219
Abb. 127:	Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	220
Abb. 128:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	222
Abb. 129:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze/Abendspitze	223
Abb. 130:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	225
Abb. 131:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	227
Abb. 132:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	228
Abb. 133:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	233
Abb. 134:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	233
Abb. 135:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze	235
Abb. 136:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/24h (Prognose 2030)	239
Abb. 137:	Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze	239
Abb. 138:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	240
Abb. 139:	Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze	241
Abb. 140:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / FTO / ED 19 / Kronthaler Weiher, Wahltrasse Süd_2, Fliegerhorsttrasse 1 und 2	250
Abb. 141:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / St 2331, Wahltrasse Süd_2, Fliegerhorsttrasse 1	250
Abb. 142:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / St 2331, Fliegerhorsttrasse 2	251



ABBILDUNGS VERZEICHNIS

Abb. 143:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Wahltrasse Süd_2 _____	252
Abb. 144:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / St 2082, Flieg_1, Flieg_2 _____	252
Abb. 145:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / ED 20, Wahltrasse Süd_2 _____	253
Abb. 146:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / Nordanbindung, Fliegerhosttrasse 1, Fliegerhorsttrasse 2 _____	253
Abb. 147:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst, Fliegerhosttrasse 1 und Fliegerhorsttrasse 2 _____	254
Abb. 148:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / B 388, Wahltrasse Süd_2 _____	254
Abb. 149:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / B 388, Fliegerhosttrasse 1 _____	255
Abb. 150:	Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / B 388, Fliegerhosttrasse 2 _____	256

Tab. 1:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Rampe ED19, Morgenspitze	11
Tab. 2:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Rampe ED19, Abendspitze	11
Tab. 3:	Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Morgenspitze	12
Tab. 4:	Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze	12
Tab. 5:	Rückstaulängen an der Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze	13
Tab. 6:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Morgenspitze	16
Tab. 7:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Abendspitze	16
Tab. 8:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Morgenspitze	19
Tab. 9:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Abendspitze	19
Tab. 10:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze	20
Tab. 11:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze	21
Tab. 12:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Morgenspitze	22
Tab. 13:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Bypass ED 99 West, Abendspitze	23
Tab. 14:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze QSV D mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastungen	24
Tab. 15:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastungen.....	24
Tab. 16:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze QSV D mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastungen	25
Tab. 17:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastungen	25
Tab. 18:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ohne Bypass, Morgenspitze	28
Tab. 19:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ohne Bypass, Abendspitze	29
Tab. 20:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Morgenspitze	30
Tab. 21:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Abendspitze.....	30
Tab. 22:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Abendspitze QSV D mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung	31
Tab. 23:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Abendspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	32
Tab. 24:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, einstreifig mit zwei Bypässen, Morgenspitze	33
Tab. 25:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, einstreifig mit zwei Bypässen, Abendspitze	33
Tab. 26:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost Richtung B 388, Morgenspitze	35



TABELLEN VERZEICHNIS

Tab. 27:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost Richtung B 388, Abendspitze	35
Tab. 28:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich an der St 2082 Süd Richtung Erding, Morgenspitze	36
Tab. 29:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich St 2082 Süd Richtung Erding, Abendspitze.....	37
Tab. 30:	Kapazitätsbilanz einstreifiger Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen, Morgenspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastungen	38
Tab. 31:	Kapazitätsbilanz einstreifiger Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen, Morgenspitze QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastungen	39
Tab. 32:	Kapazitätsbilanz einstreifiger Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen, Abendspitze QSV E mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastungen	40
Tab. 33:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze	43
Tab. 34:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Abendspitze	44
Tab. 35:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung B 388, Morgen- / Abendspitze (MS/AS).....	45
Tab. 36:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung FTO, Morgen- / Abendspitze (MS/AS).....	46
Tab. 37:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze mit 20% Erhöhung der Zuflussbelastung	47
Tab. 38:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich ED 99 in Richtung B 388, Morgenspitze mit 20% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	48
Tab. 39:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung FTO, Morgenspitze QSV E mit 20% Erhöhung der Zuflussbelastung	49
Tab. 40:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Abendspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	50
Tab. 41:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	51
Tab. 42:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze QSV D mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	52
Tab. 43:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Abendspitze mit 55% Erhöhung der Zuflussbelastung	53
Tab. 44:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze mit 55% Erhöhung der Zuflussbelastung	54
Tab. 45:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze mit 55% Erhöhung der Zuflussbelastung	55
Tab. 46:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / ED20, Morgenspitze	59
Tab. 47:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / ED20, Abendspitze.....	59
Tab. 48:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Morgenspitze	61
Tab. 49:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Abendspitze	61
Tab. 50:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Morgenspitze QSV D mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastungen.....	62

Tab. 51:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Morgenspitze QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastungen	63
Tab. 52:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Rampe ED19, Morgenspitze	71
Tab. 53:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Rampe ED19, Abendspitze	71
Tab. 54:	Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Morgenspitze	72
Tab. 55:	Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze	72
Tab. 56:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Morgenspitze	76
Tab. 57:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Abendspitze	76
Tab. 58:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Morgenspitze	79
Tab. 59:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Abendspitze	79
Tab. 60:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze	80
Tab. 61:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze	81
Tab. 62:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Morgenspitze	82
Tab. 63:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Abendspitze	82
Tab. 64:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung	84
Tab. 65:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV E mit 7% Erhöhung der Zuflussbelastung	84
Tab. 66:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Abendspitze QSV D mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastung	85
Tab. 67:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Abendspitze QSV E mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung	85
Tab. 68:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze	88
Tab. 69:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze	88
Tab. 70:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung	89
Tab. 71:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV D mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung	90
Tab. 72:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung	90
Tab. 73:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, einstreifig mit 2 Bypässen, Morgenspitze	92
Tab. 74:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze	92
Tab. 75:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich St 2082 Süd Richtung Erding, Morgenspitze	93
Tab. 76:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich St 2082 Süd Richtung Erding, Abendspitze	94
Tab. 77:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West Richtung FTO, Morgenspitze	95
Tab. 78:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West Richtung FTO, Abendspitze	95



TABELLEN VERZEICHNIS

Tab. 79:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV D mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	97
Tab. 80:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	97
Tab. 81:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	98
Tab. 82:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	98
Tab. 83:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze	100
Tab. 84:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze	100
Tab. 85:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung B 388, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)	101
Tab. 86:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung FTO, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)	102
Tab. 87:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	103
Tab. 88:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich ED 99 in Richtung B 388, Morgenspitze QSV D mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	104
Tab. 89:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung FTO, Morgenspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	105
Tab. 90:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung	106
Tab. 91:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	107
Tab. 92:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze QSV D mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung	108
Tab. 93:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze	111
Tab. 94:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze.....	112
Tab. 95:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	113
Tab. 96:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV E mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	113
Tab. 97:	Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Morgenspitze	115
Tab. 98:	Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99 einstreifig mit 2 Bypässen	115
Tab. 99:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd Richtung Erding, Morgenspitze	116
Tab. 100:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd Richtung Erding, Abendspitze 117	117
Tab. 101:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Taufkirchen a.d.Vils, Morgenspitze.....	118
Tab. 102:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Taufkirchen a.d.Vils, Abendspitze	118
Tab. 103:	Kapazitätsbilanz Bypass ED 99 Süd nach ED 99 Nord, Morgenspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung	119

Tab. 104:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV D mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	120
Tab. 105:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV E mit 11% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	120
Tab. 106:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst, Morgenspitze	126
Tab. 107:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst, Abendspitze 127	
Tab. 108:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 ohne Bypass, Morgenspitze	129
Tab. 109:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 ohne Bypass, Abendspitze.....	129
Tab. 110:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 3 Bypässen, Morgenspitze ..	130
Tab. 111:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 3 Bypässen, Abendspitze.....	131
Tab. 112:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 West, Morgenspitze	132
Tab. 113:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich 388 West, Abendspitze	133
Tab. 114:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Morgenspitze	134
Tab. 115:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Abendspitze.....	135
Tab. 116:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze	136
Tab. 117:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze	137
Tab. 118:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 Ost, Morgenspitze.....	139
Tab. 119:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 Ost, Abendspitze	139
Tab. 120:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze	140
Tab. 121:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze	141
Tab. 122:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit einstreifigen Kreiselzufahrten sowie jeweils 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 West und Ost, Morgenspitze	143
Tab. 123:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit einstreifigen Kreiselzufahrten sowie jeweils 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 West und Ost, Abendspitze	143
Tab. 124:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze	144
Tab. 125:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze	145
Tab. 126:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Morgenspitze	146
Tab. 127:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Abendspitze	147
Tab. 128:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Rampe ED19, Morgenspitze.....	158
Tab. 129:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Rampe ED19, Abendspitze	158
Tab. 130:	Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Morgenspitze	159
Tab. 131:	Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze 159	
Tab. 132:	Rückstaulängen an der Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze	160
Tab. 133:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Morgenspitze	163
Tab. 134:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Abendspitze	163
Tab. 135:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Morgenspitze ...	166



TABELLEN VERZEICHNIS

Tab. 136:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Abendspitze	166
Tab. 137:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze ...	167
Tab. 138:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze	168
Tab. 139:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Morgenspitze	169
Tab. 140:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Abendspitze	170
Tab. 141:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV D mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	171
Tab. 142:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV E mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	172
Tab. 143:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Abendspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	172
Tab. 144:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 2 Bypässen, Morgenspitze, 174	
Tab. 145:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331 mit 2 Bypässen, Abendspitze..	174
Tab. 146:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost, Morgenspitze	175
Tab. 147:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost, Abendspitze,	176
Tab. 148:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze	181
Tab. 149:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze	182
Tab. 150:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV D mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	183
Tab. 151:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	183
Tab. 152:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	184
Tab. 153:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, einstreifig mit 1 Bypass, Morgenspitze	185
Tab. 154:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, einstreifig mit 1 Bypass, Abendspitze.....	186
Tab. 155:	Kapazitätsbilanz Einfädelspur Bypass an der St 2082 Süd Richtung Erding, Morgenspitze	187
Tab. 156:	Kapazitätsbilanz Einfädelspur Bypass an der St 2082 Süd Richtung Erding, Abendspitze.....	187
Tab. 157:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	188
Tab. 158:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze	191
Tab. 159:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze	191
Tab. 160:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung B 388, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)	192
Tab. 161:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung FTO, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)	193
Tab. 162:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	194
Tab. 163:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung B 388, Morgenspitze QSV D mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	195
Tab. 164:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung FTO, Morgenspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung	196

Tab. 165:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	197
Tab. 166:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung	198
Tab. 167:	Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze QSV D mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung	199
Tab. 168:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze	201
Tab. 169:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze.....	202
Tab. 170:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze	204
Tab. 171:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze.....	204
Tab. 172:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd, Morgenspitze.....	205
Tab. 173:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd, Abendspitze	206
Tab. 174:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze QSV D mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	207
Tab. 175:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	207
Tab. 176:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	208
Tab. 177:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV E mit 7% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	208
Tab. 178:	Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Morgenspitze	210
Tab. 179:	Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze	210
Tab. 180:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Erding, Morgenspitze	211
Tab. 181:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Erding, Abendspitze	212
Tab. 182:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Erding, Morgenspitze, 4% Erhöhung der Zuflussbelastung.....	213
Tab. 183:	Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze, QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung	214
Tab. 184:	Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze, QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung	214
Tab. 185:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst_2, Morgenspitze	220
Tab. 186:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst_2, Abendspitze	221
Tab. 187:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Morgenspitze	223
Tab. 188:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Abendspitze.....	224
Tab. 189:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 2 Bypässen, Morgenspitze ..	225
Tab. 190:	Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 2 Bypässen, Abendspitze.....	226
Tab. 191:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze	227
Tab. 192:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze	228
Tab. 193:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Morgenspitze	229
Tab. 194:	Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Abendspitze.....	229



TABELLEN VERZEICHNIS

<i>Tab. 195:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Morgenspitze QSV E mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung.....</i>	<i>231</i>
<i>Tab. 196:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Abendspitze QSV E mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastung.....</i>	<i>231</i>
<i>Tab. 197:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 Ost, Morgenspitze.....</i>	<i>234</i>
<i>Tab. 198:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 Nord, Abendspitze.....</i>	<i>234</i>
<i>Tab. 199:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze.....</i>	<i>235</i>
<i>Tab. 200:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze.....</i>	<i>236</i>
<i>Tab. 201:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Abendspitze QSV D mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung.....</i>	<i>237</i>
<i>Tab. 202:</i>	<i>Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Abendspitze, Sensitivitätsanalyse QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastung.....</i>	<i>238</i>
<i>Tab. 203:</i>	<i>Übersicht Kapazitätsbilanz Wahltrasse_Süd_2.....</i>	<i>242</i>
<i>Tab. 204:</i>	<i>Übersicht Kapazitätsbilanz Fliegerhorsttrasse 1.....</i>	<i>243</i>
<i>Tab. 205:</i>	<i>Übersicht Kapazitätsbilanz Fliegerhorsttrasse 2.....</i>	<i>245</i>
<i>Tab. 206:</i>	<i>Übersicht Kapazitätsbilanz einschließlich Sensitivitätsanalyse.....</i>	<i>248</i>
<i>Tab. 207:</i>	<i>Empfehlung Knotenpunktform / Dimensionierung.....</i>	<i>257</i>

Teil IV – Verkehrstechnische Berechnungen

1. ALLGEMEIN

Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit der geplanten Knotenpunkte im Zuge der Wahl-Trassenvarianten Süd_2, Flieg_1 und Flieg_2 erfolgt jeweils mit Berücksichtigung der im Bundesverkehrswegeplan im vorrangigen Bedarf eingestuften Ostumfahrung eine überschlägige Kapazitätsberechnung gemäß den Berechnungsverfahren der aktuell gültigen HBS 2015 getrennt für die beiden maßgebenden Spitzenstunden morgens und abends im Prognosejahr 2030.

Für den Neubau von Knotenpunkten wird mindestens die Verkehrsqualitätsstufe D gemäß der HBS 2015 angestrebt.

1.1 BERECHNUNGSMETHODIK

Die jeweils maßgebenden prozentualen Spitzenstundenanteile werden aus den im Rahmen der Analyse 2009 durchgeführten Verkehrszählungen abgeleitet. Die Berücksichtigung des Schwerverkehrs erfolgt in Abhängigkeit des jeweiligen Schwerverkehrsanteils durch Umrechnung der Kfz-Werte in Pkw-Einheiten getrennt für jede Knotenzufahrt (aus den Planfallberechnungen 2030 der jeweiligen Wahl-Trassenvariante).

Die Kapazitätsberechnungen für höhenfrei ausgebildete Knotenpunkte werden gemäß den Berechnungsverfahren der HBS 2015, Teil L (Ziffer L6) und für höhengleich ausgebildete Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage sowie Kreisverkehrsanlagen gemäß den Berechnungsverfahren der HBS 2015, (Ziffer L5) durchgeführt.

1.2 DEFINITION DER VERKEHRSQUALITÄTSSTUFEN

Die einzelnen Verkehrsqualitätsstufen A bis F werden gemäß der HBS 2015 wie folgt definiert:

QSV	Definition
	<i>Für Knotenpunkte mit/ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehre</i>
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. <u>Die Wartezeiten sind sehr gering.</u>
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. <u>Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.</u>
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. <u>Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.</u>
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. <u>Der Verkehrszustand ist noch stabil.</u>
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. <u>Die Kapazität wird erreicht.</u>
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. <u>Der Knotenpunkt ist überlastet.</u>

1.3 SENSITIVITÄTSBETRACHTUNGEN

Die durchzuführenden Kapazitätsbetrachtungen basieren auf Prognosebelastungszahlen 2030, die aufgrund des langen Betrachtungszeitraums von mehr als 15 Jahren durchaus Schwankungen bzw. Unsicherheiten aufweisen können. Die Sensitivitätsanalyse dient nun dazu, herauszufinden, welche prozentualen Verkehrszunahmen ein Knotenpunkt bis zum Erreichen der nächst ungünstigeren Verkehrsqualitätsstufe verkraften kann. Die Berechnungsergebnisse dienen als Grundlage für den Entscheidungsprozess zur letztendlichen Gestaltung / Dimensionierung eines Verknüpfungspunktes.

Die Sensitivitätsberechnung erfolgt in iterativen Bearbeitungsschritten durch eine pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in allen Knotenzufahrten bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe

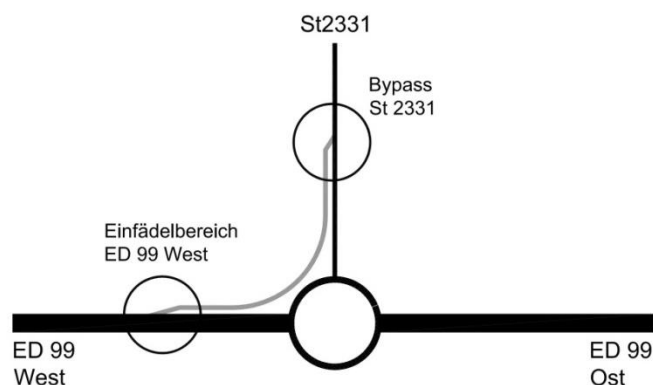
(QSV) D und QSV E. Dies bedeutet, dass Knotenpunkte mit einer errechneten Verkehrsqualitätsstufe C in iterativen Berechnungsvorgängen zunächst die kritische Belastungszunahme bis zum Übergang in die nächste schlechtere Verkehrsqualitätsstufe D ermittelt wird und anschließend in einem abschließenden Berechnungsvorgang die bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe E erforderliche Erhöhung der Spitzenstundenbelastung ausgewiesen wird. Bei Knotenpunkten mit einer errechneten Verkehrsqualitätsstufe D reduzieren sich die Sensitivitätsbetrachtungen auf einen Berechnungsvorgang mit der Ermittlung der kritischen Verkehrszunahme bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe E.

Im Falle einer errechneten Verkehrsqualitätsstufe A oder B ist aufgrund der großen Kapazitätsreserven keine Sensitivitätsbetrachtung erforderlich.

Durch die pauschale Erhöhung der Zuflussbelastung in allen Knotenzufahrten liegen die Ergebnisse der Sensitivitätsbetrachtungen deutlich auf der sicheren Seite. Sollte die aus der Sensitivitätsbetrachtung errechnete Kapazitätsreserve den Schwellenwert von 5% in der Morgen- und/oder Abendspitze bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe E unterschreiten oder erreichen, kann die gewählte Dimensionierung / Knotenpunktausbildung nicht empfohlen werden. In diesen Fällen ist ein höherer Ausbaustandard anzustreben.

1.4 SONSTIGE DEFINITIONEN

Der Bypass an einer Kreisverkehrsanlage besteht aus 2 Teilabschnitten, welche für das verkehrstechnische Gutachten einheitlich wie folgt definiert werden:



Dies bedeutet, dass die Einleitung / Beginn des Bypasses die Bezeichnung „Bypass mit Bezeichnung Kreiselfahrt“ erhält und das Ende bzw. die Rückverziehung mit „Einfädelbereich Bezeichnung Kreiselausfahrt“ erhält.

2. WAHLTRASSE SÜD_2

Folgende Knotenpunkte werden hinsichtlich der Leistungsfähigkeit bzw. Dimensionierung (Anzahl und Länge von Aufstellspuren) geprüft:

- ED 99 / FTO (höhenfrei)
- ED 99 / ED19 (teilplanfrei)
- Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / St 2331 (plangleich)
- Kreuzung ED 99 / Nordanbindung / St 2082 (plangleich / höhenfrei)
- Kreisverkehr ED 99 / ED20 (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / B 388 (plangleich)

2.1 ED 99 / FTO

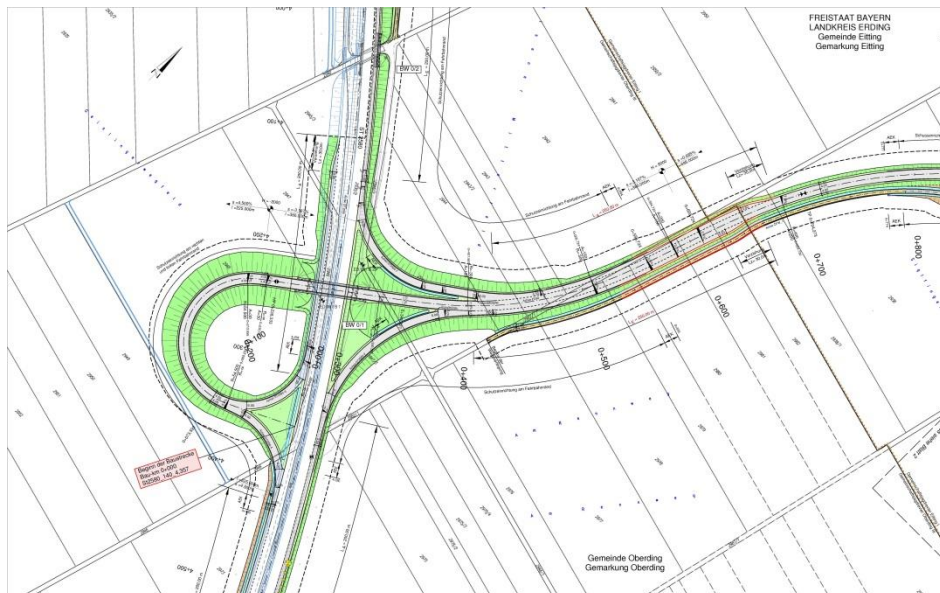


Abb. 1: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Der Anschluss der ED 99 an die künftig zweibahnig und vierstreifig ausgebildete FTO erfolgt höhenfrei. Die ED 99 ist im Anschlussbereich einbahnig und zweistreifig. Gemäß der Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) soll die Länge von Einfädelungs- und Ausfädelungsstreifen bei einbahnigen Straßen 150m, bei zweibahnigen Straßen 200m betragen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

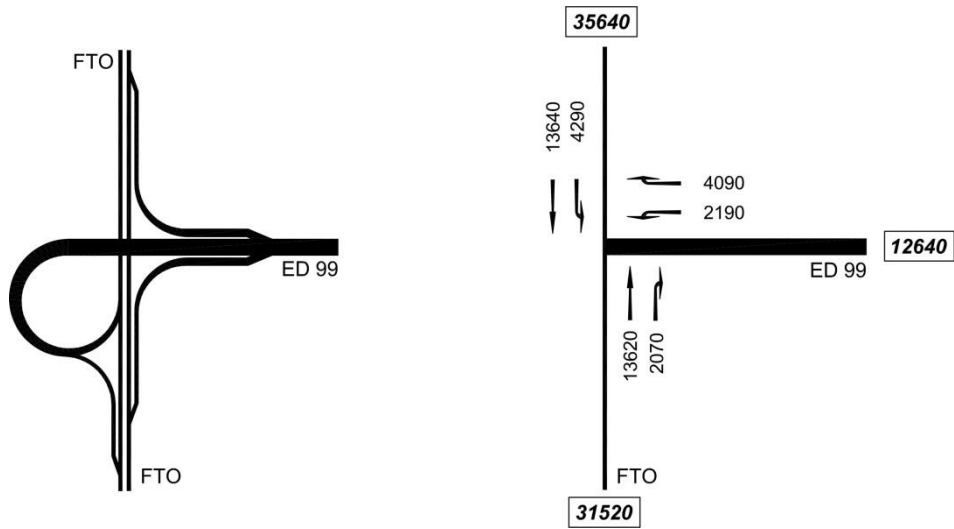


Abb. 2: Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knotenzufahrten beträgt:

- ED 99 9%
- FTO Nord 6%
- FTO Süd 7%

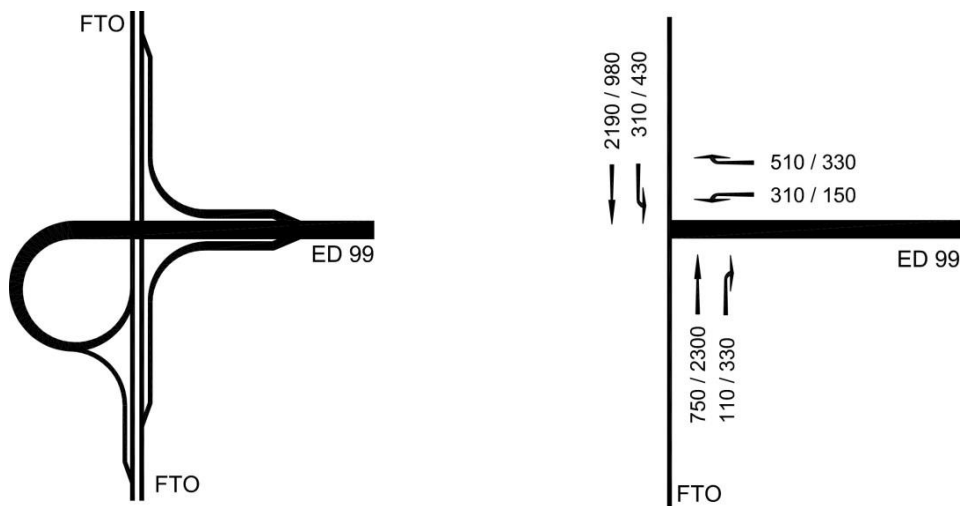


Abb. 3: Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/h (Prognose 2030)
Morgenspitze / Abendspitze

2.1.1 HÖHENFREI

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für die Ein- und Ausfädelspuren.

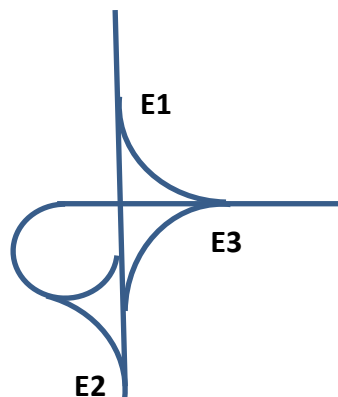
2.1.1.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der FTO / ED 99 unterhalb der Einfahrt
- Einfädelungsbereich auf der FTO / ED 99

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die beiden Einfädelspuren E1 und E2 von der ED 99 zur FTO Richtung Flughafen bzw. Richtung München sind als Einfahrtstyp E1-2 ausgebildet. Die Einfädelspur E3 auf der ED 99 ist als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	C	B	B	D

Abb. 4: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

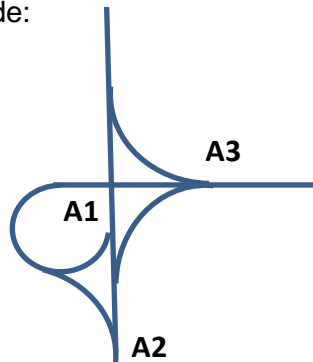
2.1.1.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der FTO / ED 99 oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädelungsbereich auf der FTO / ED 99

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die beiden Ausfädelspuren A1 und A2 von der FTO zur ED 99 sind als Ausfahrttyp A1-2 ausgebildet. Die Ausfädelspur A3 auf der ED 99 ist als Ausfahrttyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	A	C	D	B

Abb. 5: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

2.1.1.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der FTO weisen mindestens die Verkehrsqualitätsstufe C auf. Auf der ED 99 wird in der Morgenspitze auf der Ausfädelspur Richtung Flughafen sowie in der Abendspitze auf der Einfädelspur aus Richtung München noch die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht. Zur Erhöhung der Verkehrsqualitätsstufe wäre eine Verlängerung der Ein- und Ausfädelspur an der ED99 auf mindestens 250m zielführend. Auf eine Sensitivitätsanalyse wurde verzichtet, da zum Erreichen der nächst höheren Verkehrsqualitätsstufe C die ED99 jeweils mit zweistreifigen Ein- und Ausfädelsstreifen dimensioniert werden müsste, was zu einem unverhältnismäßig hohen wirtschaftlichen Aufwand führen würde.

2.2 ED 99 / ED19

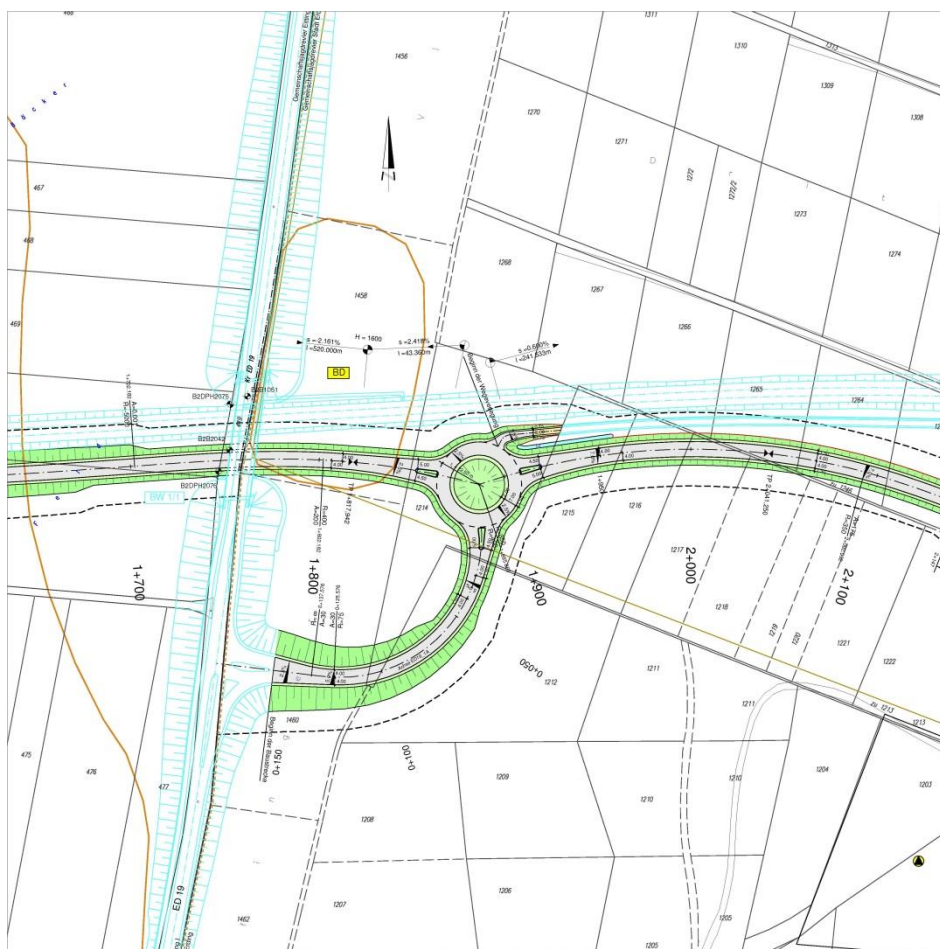


Abb. 6: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Der geplante Verknüpfungspunkt ED 99 / ED19 wird teilplanfrei ausgebildet. Im Zuge der ED 99 erfolgt die Anbindung der Rampen von / zur ED19 mittels Ausbildung einer dreiarmlig ausgebildeten Kreisverkehrsanlage ohne Anordnung von Bypässen. Im Zuge der ED19 werden die Rampen von / zur ED 99 als konventionell ausgebildete Einmündung ohne Anordnung einer Lichtsignalanlage angeschlossen. Es sind keine Fuß-/ Radwegquerungen vorgesehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

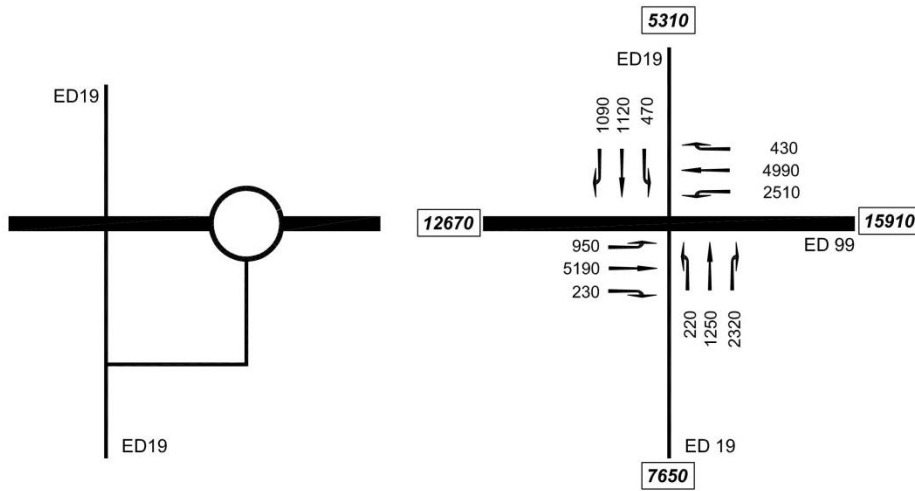


Abb. 7: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfzufahrten beträgt:

- ED 99 West 9%
- ED19 Süd 7%
- ED 99 Ost 6%
- ED19 Nord 8%

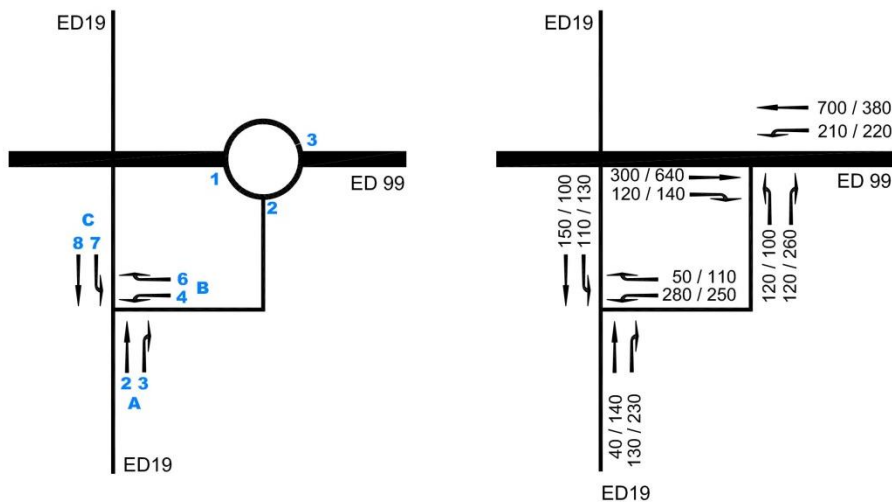


Abb. 8: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

2.2.1 TEILPLANFREI

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die Einmündung.

2.2.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR ED 99 / RAMPE VON / ZUR ED19

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe zur ED19 für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	420	1,063	447	219	1048	1,000	1048
2	240	1,053	253	319	963	1,000	963
3	910	1,042	949	126	1128	1,000	1128

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	985	565	6,4	A
2	915	675	5,3	A
3	1083	173	19,9	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 1: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Rampe ED19, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	780	1,064	830	230	1038	1,000	1038
2	360	1,051	378	681	675	1,000	675
3	600	1,043	626	105	1147	1,000	1147

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	976	196	17,8	B
2	643	283	12,7	B
3	1100	500	7,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 2: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Rampe ED19, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe B in sämtlichen Kreiselzufahrten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 20 Sekunden auf einem akzeptablen Niveau.

2.2.1.2 NACHWEIS EINMÜNDUNG ED19 / RAMPE VON / ZUR ED 99

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die konventionell ausgebildete Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99 ohne Lichtsignalanlage für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	40	1,053	1800	1710	0,023	1670	0,0	A
	3	130	1,054	1600	1518	0,086	1388	0,0	A
B	4	280	1,058	578	547	0,512	267	13,4	B
	6	50	1,056	1005	952	0,053	902	4,0	A
C	7	110	1,057	1136	1074	0,102	964	3,7	A
	8	150	1,056	1800	1705	0,088	1555	0,0	A
A	2+3	170	1,054	1643	1559	0,109	1389	0,0	A
B	4+6	330	1,057	681	644	0,512	314	11,4	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Tab. 3: Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	140	1,050	1800	1714	0,082	1574	0,0	A
	3	230	1,049	1600	1526	0,151	1296	0,0	A
B	4	250	1,056	463	439	0,570	189	18,9	B
	6	110	1,057	818	774	0,142	664	5,4	A
C	7	130	1,059	899	849	0,153	719	5,0	A
	8	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
A	2+3	370	1,049	1670	1592	0,232	1222	0,0	A
B	4+6	360	1,056	664	629	0,573	269	13,3	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Tab. 4: Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle 5 beinhaltet die Berechnung der Rückstaulängen im Einmündungsbereich (maßgebend ist die Abendspitzenstunde).

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	360	1,056	629	95	3,90	26
C	95	130	1,059	899	95	0,51	7

Tab. 5: Rückstaulängen an der Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze

2.2.1.3 FAZIT

Kreisverkehr ED 99

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe B in sämtlichen Kreiselzufahrten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 20 Sekunden auf einem akzeptablen Niveau.

Einmündung ED 19

Für die geplante Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99 ohne Lichtsignalsteuerung mit der Verkehrsqualitätsstufe B wird ebenfalls eine gute Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Maßgebend ist jeweils der Linkseinbieger von der Rampe in die ED19 Richtung Stadt Erding. Der maßgebende Linkseinbieger von der Rampe in die ED19 Richtung Stadt Erding weist in der maßgebenden Abendspitzenstunde eine 95%-Rückstaulänge von knapp 30m auf. Mit einer Rampenlänge von ca. 100m ist daher eine Überstauung der benachbarten Kreisverkehrsanlage auf der ED 99 nahezu ausgeschlossen. Die geplante Länge der Linksabbiegespur auf der ED 19 von ca. 20m ist ausreichend dimensioniert.

2.3 KREISVERKEHR ED 99 / ANBINDUNG KRONTHALER WEIHER

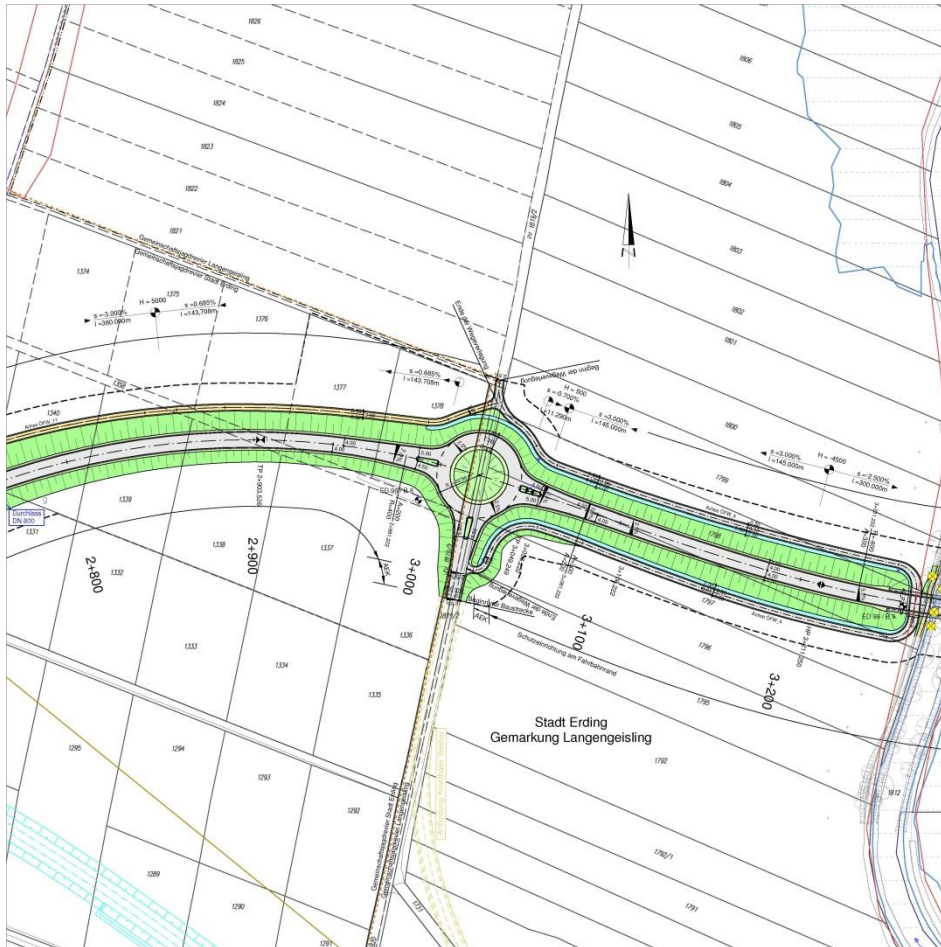


Abb. 9: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante dreiarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher

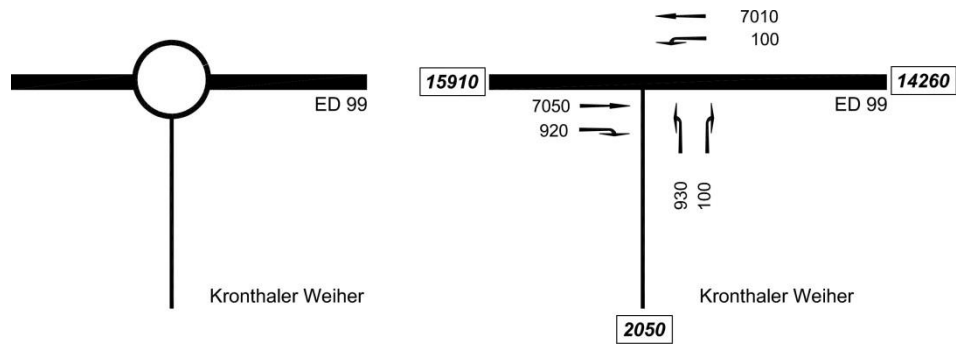


Abb. 10: Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselzufahrten beträgt:

- Kreiselzufahrt ED 99 West 6%
- Kreiselzufahrt Kronthaler Weiher 8%
- Kreiselzufahrt ED 99 Ost 6%

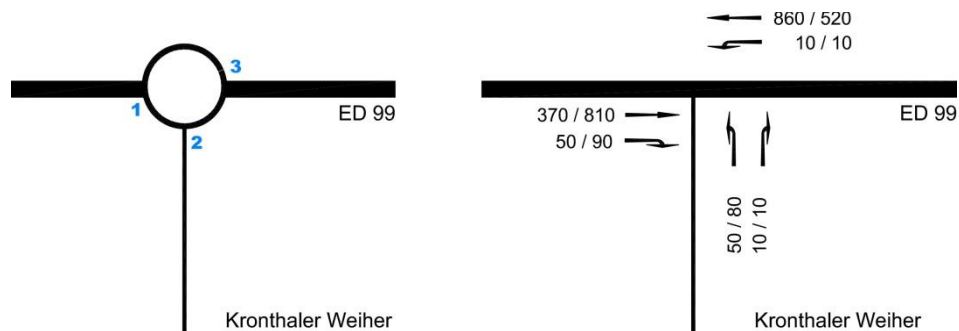


Abb. 11: Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

2.3.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

2.3.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	420	1,043	438	11	1235	1,000	1235
2	60	1,058	64	386	914	1,000	914
3	870	1,043	907	53	1197	1,000	1197

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1184	764	4,7	A
2	864	804	4,5	A
3	1148	278	12,7	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 6: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	900	1,043	939	11	1235	1,000	1235
2	90	1,062	96	844	567	1,000	567
3	530	1,042	552	85	1169	1,000	1169

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1185	285	12,4	B
2	534	444	8,1	A
3	1122	592	6,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 7: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Abendspitze

2.3.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Kronthaler eine gute Verkehrsqualitätsstufe B auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit knapp über 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

2.4 KREISVERKEHR ED 99 / ST 2331

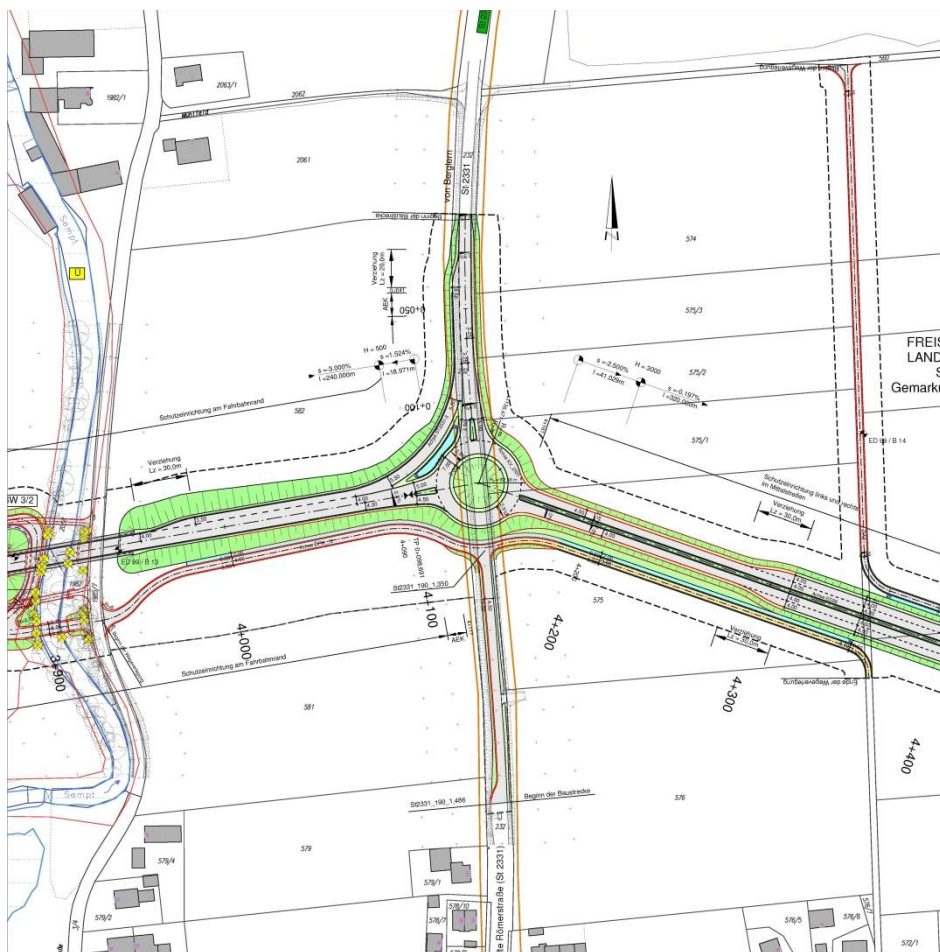


Abb. 12: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante dreiarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / ED20 wird einstreifig ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

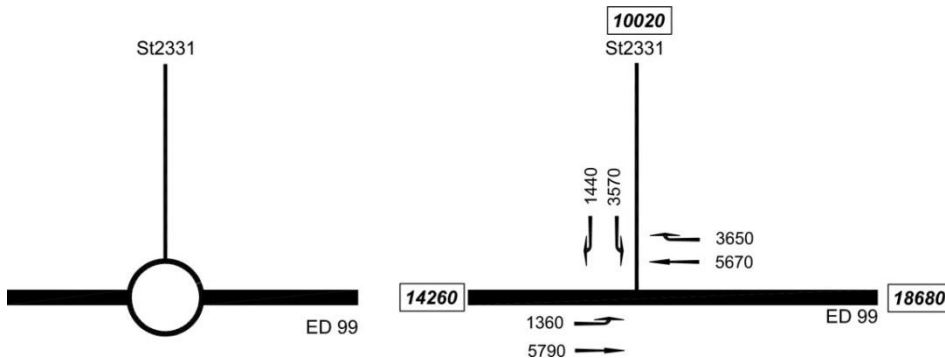


Abb. 13: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 6%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 7%
- Kreiselfahrt St 2331 9%

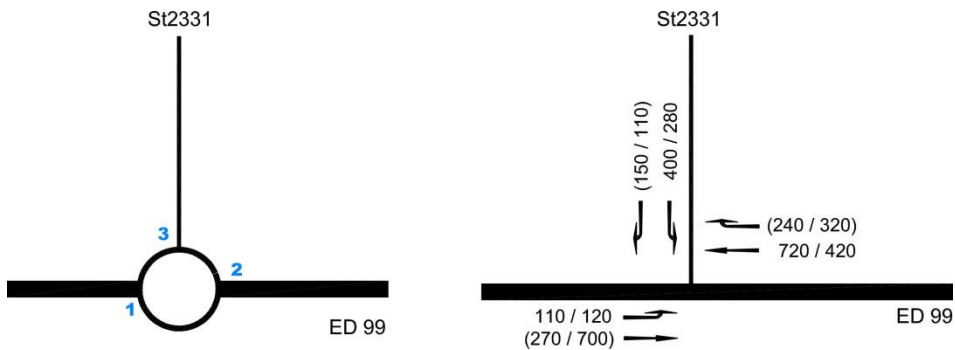


Abb. 14: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

2.4.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

2.4.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	380	1,030	392	418	881	1,000	881
2	960	1,035	994	114	1140	1,000	1140
3	550	1,045	575	745	627	1,000	627

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	855	475	7,6	A
2	1101	141	23,7	C
3	600	50	55,9	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 8: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	820	1,030	845	293	985	1,000	985
2	740	1,035	766	124	1131	1,000	1131
3	390	1,042	407	435	867	1,000	867

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	957	137	24,7	C
2	1092	352	10,1	B
3	832	442	8,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				C

Tab. 9: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Abendspitze

2.4.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich ist in der Morgenspitze die Kapazitätsgrenze in der Kreiselfzufahrt St 2331 überschritten. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher ein Bypass in der Kreiselfzufahrt St 2331 erforderlich.

2.4.2 EINSTREIFIG MIT 1 BYPASS ST 2331

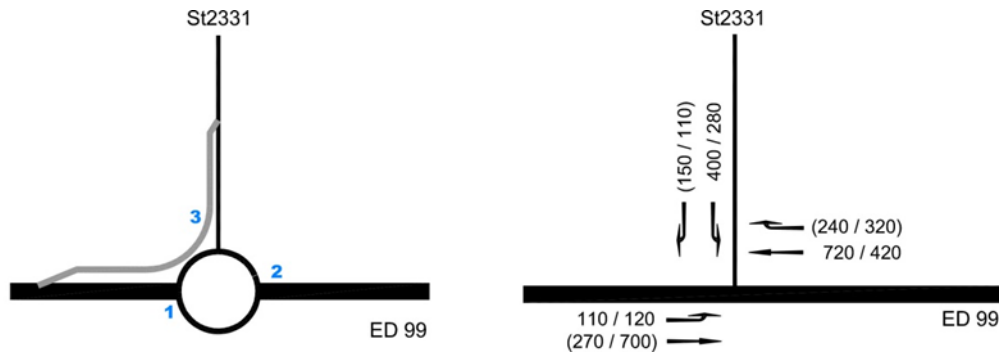


Abb. 15. Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis für die einstreifige Kreisverkehrsanlage mit einem Bypass erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für den Bypass.

2.4.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	380	1,030	392	418	881	1,000	881
2	960	1,035	994	114	1140	1,000	1140
3	400	1,045	418	745	627	1,000	627

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	855	475	7,6	A
2	1101	141	23,7	C
3	600	200	17,8	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 10: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	820	1,030	845	293	985	1,000	985
2	740	1,035	766	124	1131	1,000	1131
3	280	1,045	293	435	867	1,000	867

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	957	137	24,7	C
2	1092	352	10,1	B
3	830	550	6,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 11: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 mit einem Bypass in der Kreislaufzufahrt St 2331 mit der Verkehrsqualitätsstufe C (maßgebend sind die beiden Kreislaufzufahrten ED 99 West und Ost) in den Hauptverkehrszeiten eine gute Leistungsfähigkeit auf.

2.4.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED99 WEST

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

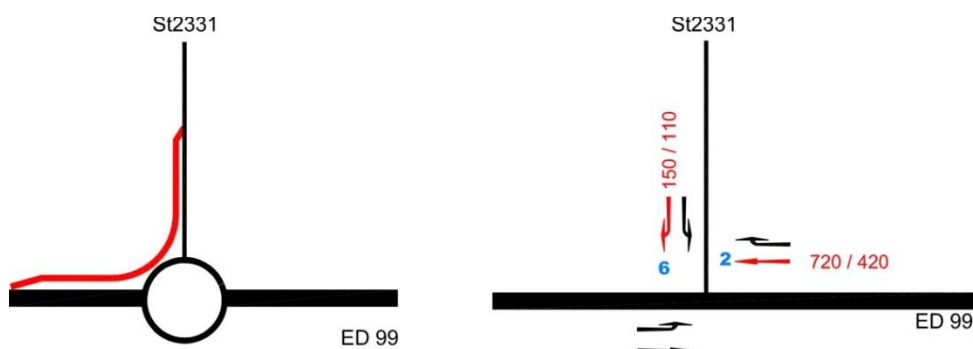


Abb. 16: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	720	1,050	1800	1715	0,420	995	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	397				0,0	A
	6	150	1,065	432	405	0,370	255	14,1	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	720	1,050	1800	1715	0,420	995	0,0	A
B	4+6	150	1,065	432	405	0,370	255	14,1	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	150	1,065	432	95	1,58	13
C							

Tab. 12: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,050	1800	1714	0,245	1294	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	110	1,064	652	613	0,179	503	7,2	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,050	1800	1714	0,245	1294	0,0	A
B	4+6	110	1,064	652	613	0,179	503	7,2	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	110	1,064	613	95	0,65	7
C							

Tab. 13: Kapazitätsbilanz Einfädelsbereich Bypass ED 99 West, Abendspitze

2.4.2.3 FAZIT

Die beiden Berechnungstabellen weisen für die Einfädelspur des Bypasses an der ED 99 Richtung FTO eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A bzw. B in der Morgen- und Abendspitzenstunde auf. Die Länge der Einfädelspur ist ausreichend dimensioniert.

Trotz der Anordnung eines Bypasses in der Kreiselfzufahrt St 2331 wird in der Morgen- und Abendspitzenstunde die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C erreicht. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E erreicht werden.

2.4.2.4 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselfzufahrten ED 99 West mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 Ost mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 9%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% bzw. 9% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	395	1,030	407	435	868	1,000	868
2	998	1,035	1033	118	1136	1,000	1136
3	416	1,044	435	774	606	1,000	606

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts-stufe QSV
1	842	447	8,0	A
2	1098	100	31,2	D
3	580	164	21,5	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 14: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze QSV D mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastungen

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	413	1,029	425	456	851	1,000	851
2	1046	1,035	1083	123	1132	1,000	1132
3	436	1,045	456	811	578	1,000	578

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts-stufe QSV
1	827	414	8,7	A
2	1094	48	49,0	E
3	554	118	29,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 15: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastungen

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 3%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 8%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 3% bzw. 8% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	845	1,030	871	301	978	1,000	978
2	762	1,035	789	128	1127	1,000	1127
3	288	1,043	301	449	856	1,000	856

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	950	105	30,7	D
2	1089	327	10,9	B
3	821	533	6,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 16: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze QSV D mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastungen

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	886	1,030	913	316	966	1,000	966
2	799	1,035	827	134	1122	1,000	1122
3	302	1,045	316	469	840	1,000	840

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	938	52	49,0	E
2	1084	285	12,5	B
3	804	502	7,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 17: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastungen

2.4.2.5 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den Kreisverkehr ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV D in der maßgebenden Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 4% bzw. 3% und die Verkehrsqualitätsstufe QSV E durch eine pauschale Belastungserhöhung von 9% bzw. 8% in allen Kreiselzufahrten erreicht wird.

2.4.3 GESAMTFAZIT

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist ein Bypass in der Kreiselzufahrt St 2331 erforderlich. Die Einfädelspur des Bypasses an der ED 99 West Richtung FTO weist eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A bzw. B in der Morgen- und Abendspitzenstunde auf. Die Länge des Einfädelsbereiches an der ED 99 West ist ausreichend dimensioniert.

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr der ED 99 / St 2331 mit Bypass St 2331 – ED 99 West zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 8% bzw. 9% in allen Kreiselzufahrten erreicht wird. Der Bypass in der Kreiselzufahrt St 2331 verbleibt bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen weiterhin in der Verkehrsqualitätsstufe A und B (durch Rechnung nachgewiesen).

maximal ein 5-armiger Kreisverkehr berechnet werden. Aufgrund des gering zu erwartenden Verkehrsaufkommens aus dem „Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe (Zufahrt 6)“ bleibt daher in den weiteren Kapazitätsberechnungen diese Kreiselfzufahrt unberücksichtigt.

2.5.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

2.5.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	670	1,036	694	347	946	0,989	935
2	60	1,008	61	958	488	1,000	488
3	290	1,031	299	268	1011	1,000	1011
4	700	1,035	725	381	918	1,000	918
5	310	1,013	314	1023	444	1,000	444

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	903	233	15,2	B
2	484	424	8,5	A
3	981	691	5,2	A
4	887	187	18,7	B
5	439	129	27,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 18: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ohne Bypass, Morgenspitze

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	980	1,035	1015	196	1072	0,988	1060
2	65	1,015	66	1138	369	1,000	369
3	610	1,031	629	682	685	1,000	685
4	400	1,036	415	660	701	1,000	701
5	120	1,021	123	837	572	1,000	572

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1023	43	52,0	E
2	364	299	12,0	B
3	664	54	52,0	E
4	676	276	12,9	B
5	561	441	8,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 19: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ohne Bypass, Abendspitze

2.5.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich, ist zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit die Ausbildung als zweistreifig befahrbare Kreisverkehrsanlage erforderlich oder alternativ die Anordnung jeweils eines Bypasses in der Kreiselfzufahrt ED 99 West (Zufahrt 1) und in der Kreiselfzufahrt Nordanbindung (Zufahrt 3). Die entsprechenden Nachweise sind in den nachfolgenden zwei Unterkapiteln dargestellt.

2.5.2 ZWEISTREIFIG OHNE BYPASS

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für den zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr ohne Bypass und jeweils einstreifig ausgebildeten Kreiselfzufahrten für die Morgen- und Abendspitze:

2.5.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	670	1,036	694	347	1073	0,989	1061
2	60	1,008	61	958	639	1,000	639
3	290	1,031	299	268	1147	1,000	1147
4	700	1,035	725	381	1043	1,000	1043
5	310	1,013	314	1023	605	1,000	605

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1025	355	10,1	B
2	634	574	6,3	A
3	1113	823	4,4	A
4	1007	307	11,6	B
5	597	287	12,5	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 20: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	980	1,035	1015	196	1220	0,988	1205
2	65	1,015	66	1138	549	1,000	549
3	610	1,031	629	682	808	1,000	808
4	400	1,036	415	660	823	1,000	823
5	120	1,021	123	837	708	1,000	708

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1164	184	18,7	B
2	541	476	7,6	A
3	783	173	20,1	C
4	794	394	9,1	A
5	694	574	6,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				C

Tab. 21: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Abendspitze

2.5.2.2 FAZIT

Trotz der Ausbildung eines zweistreifigen Kreisverkehrs wird in der Abendspitzenstunde die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C erreicht. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher pro-

zentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E erreicht werden.

2.5.2.3 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrt Nordanbindung mit QSV C in der Abendspitze).

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 6%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 10%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 6% bzw. 10% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{z_i} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt f_{PE,z_i} [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt q_{PE,z_i} [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis q_{PE,k_i} [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1039	1,036	1076	209	1207	0,988	1193
2	69	1,014	70	1208	518	1,000	518
3	647	1,032	668	725	779	1,000	779
4	424	1,037	440	702	794	1,000	794
5	127	1,020	130	887	679	1,000	679

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1152	113	28,4	C
2	510	441	8,2	A
3	755	108	30,7	D
4	766	342	10,5	B
5	666	539	6,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 22: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Abendspitze QSV D mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1088	1,035	1127	217	1199	0,988	1185
2	72	1,014	73	1263	494	1,000	494
3	675	1,031	696	757	758	1,000	758
4	444	1,036	460	731	775	1,000	775
5	132	1,019	135	928	656	1,000	656

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1144	56	44,7	D
2	487	415	8,7	A
3	736	61	47,3	E
4	748	304	11,8	B
5	644	512	7,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 23: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, zweistreifig befahrbar ohne Bypass, Abendspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

2.5.2.4 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den zweistreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ohne Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der maßgebenden Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 10% in allen Kreiselfzufahrten erreicht wird.

2.5.3 EINSTREIFIG MIT ZWEI BYPÄSSEN ED99 WEST / ST2082 NORD

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit, ist die Anordnung eines Bypasses in der Kreiselfzufahrt ED 99 West (Zufahrt 1) und Kreiselfzufahrt Nordanbindung (Zufahrt 3) erforderlich.

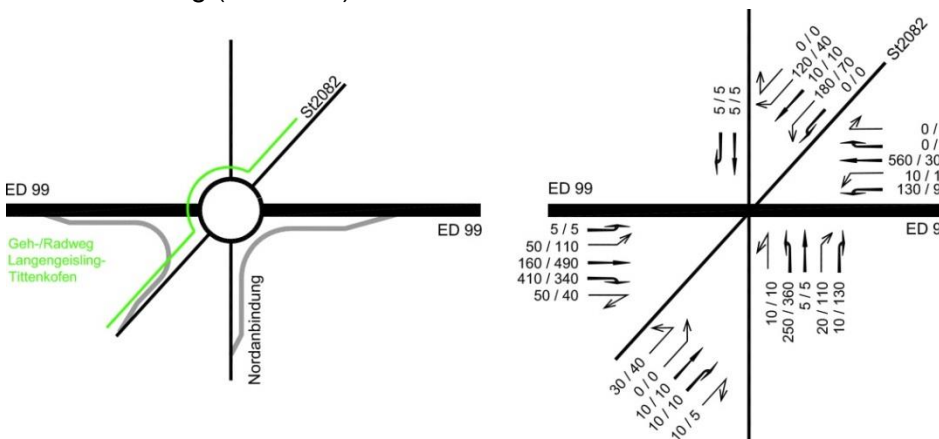


Abb. 19: Darstellung Bypässe ED 99 / Nordanbindung / St 2082

2.5.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	620	1,035	642	347	946	0,989	935
2	60	1,008	61	958	488	1,000	488
3	280	1,030	289	268	1011	1,000	1011
4	700	1,035	725	381	918	1,000	918
5	310	1,013	314	1023	444	1,000	444

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	903	283	12,6	B
2	484	424	8,5	A
3	981	701	5,1	A
4	887	187	18,7	B
5	439	129	27,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 24: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, einstreifig mit zwei Bypässen, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	940	1,035	973	196	1072	0,988	1060
2	65	1,015	66	1138	369	1,000	369
3	480	1,031	495	682	685	1,000	685
4	400	1,036	415	660	701	1,000	701
5	120	1,021	123	837	572	1,000	572

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1024	84	35,9	D
2	364	299	12,0	B
3	664	184	19,2	B
4	676	276	12,9	B
5	561	441	8,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 25: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, einstreifig mit zwei Bypässen, Abendspitze

2.5.3.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED99 OST

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

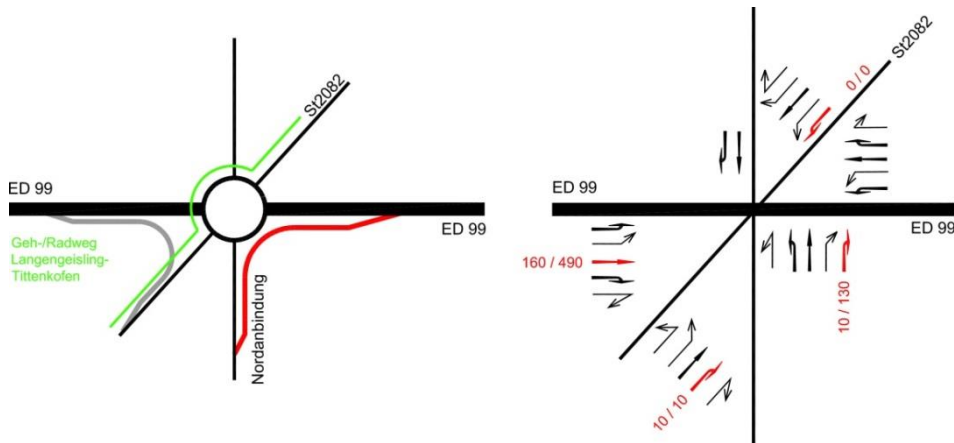


Abb. 20: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	170	1,000	1800	1800	0,094	1630	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	840				0,0	A
	6	10	1,000	919	919	0,011	909	4,0	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	170	1,000	1800	1800	0,094	1630	0,0	A
B	4+6	10	1,000	919	919	0,011	909	4,0	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	10	1	919	95	0,03	6
C							

Tab. 26: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost Richtung B 388, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	500	1,048	1800	1718	0,291	1218	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	536				0,0	A
	6	130	1,048	584	557	0,233	427	8,4	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	500	1,048	1800	1718	0,291	1218	0,0	A
B	4+6	130	1,048	584	557	0,233	427	8,4	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	130	1,048	557	95	0,91	7
C							

Tab. 27: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost Richtung B 388, Abendspitze

2.5.3.3 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ST 2082 SÜD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

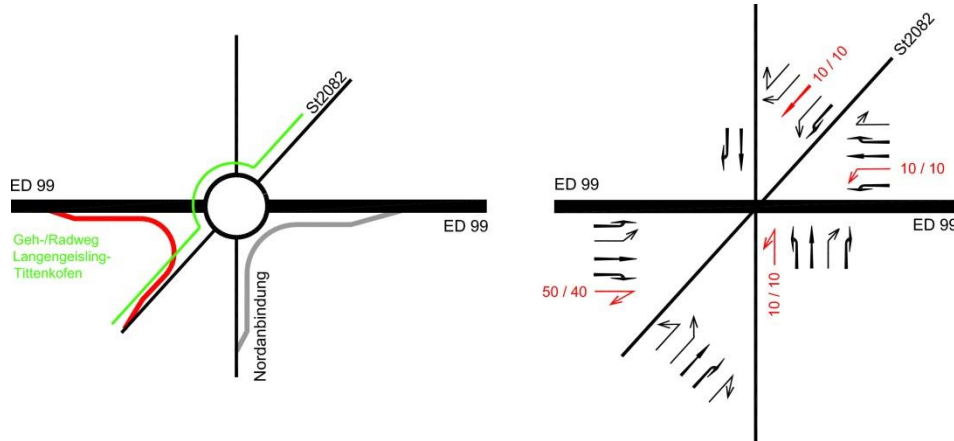


Abb. 21: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	50	1,000	1800	1800	0,028	1750	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	989				0,0	A
	6	30	1,000	1084	1084	0,028	1054	3,4	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	50	1,000	1800	1800	0,028	1750	0,0	A
B	4+6	30	1,000	1084	1084	0,028	1054	3,4	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	30	1	1084	95	0,09	6
C							

Tab. 28: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich an der St 2082 Süd Richtung Erding, Morgenspitze

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	40	1,000	1800	1800	0,022	1760	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	1003				0,0	A
	6	30	1,000	1099	1099	0,027	1069	3,4	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	40	1,000	1800	1800	0,022	1760	0,0	A
B	4+6	30	1,000	1099	1099	0,027	1069	3,4	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	30	1	1099	95	0,08	6
C							

Tab. 29: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich St 2082 Süd Richtung Erding, Abendspitze

2.5.3.4 FAZIT

Die Berechnungstabellen weisen für die Einfädelspuren der beiden Bypässe an der ED 99 West und Nordanbindung eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A in der Morgen- und Abendspitzenstunde auf. Die Länge der Einfädelspuren ist ausreichend dimensioniert.

Trotz der Anordnung von zwei Bypässen in den Kreiselfzufahrten ED 99 West und Nordanbindung wird in der Morgenspitzenstunde die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C und in der Abendspitzenstunde noch die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D erreicht. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E erreicht werden.

2.5.3.5 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselfzufahrten St 2082 mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 West mit QSV D in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 2%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 9%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 2% bzw. 9% Erhöhung dargestellt:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	632	1,035	654	354	940	0,989	930
2	61	1,008	62	976	476	1,000	476
3	286	1,030	295	272	1008	1,000	1008
4	714	1,035	739	389	912	1,000	912
5	316	1,013	320	1044	431	1,000	431

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	898	266	13,4	B
2	472	411	8,8	A
3	979	693	5,2	A
4	881	167	20,8	C
5	425	109	31,7	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 30: Kapazitätsbilanz einstreifiger Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen, Morgenspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastungen

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	676	1,036	701	377	921	0,989	911
2	65	1,008	66	1044	431	1,000	431
3	305	1,030	314	292	991	1,000	991
4	763	1,035	790	414	892	1,000	892
5	338	1,012	342	1114	385	1,000	385

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	879	203	17,3	B
2	428	363	9,9	A
3	963	658	5,5	A
4	862	99	32,5	D
5	380	42	68,0	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 31: Kapazitätsbilanz einstreifiger Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen, Morgenspitze QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastungen

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 3%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 3% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	968	1,035	1002	201	1068	0,988	1055
2	67	1,022	69	1172	347	1,000	347
3	494	1,031	510	703	669	1,000	669
4	412	1,036	427	680	686	1,000	686
5	123	1,020	126	864	554	1,000	554

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1020	52	48,1	E
2	340	273	13,2	B
3	649	155	22,6	C
4	662	250	14,3	B
5	543	420	8,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 32: Kapazitätsbilanz einstreifiger Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen, Abendspitze QSV E mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastungen

2.5.3.6 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit jeweils 1 Bypass in den Kreislaufzufahrten ED 99 West und Nordanbindung zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 9% bzw. 3% in allen Kreislaufzufahrten erreicht wird. Die Bypässe bleiben bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen in der Verkehrsqualitätsstufe A (durch Rechnung nachgewiesen).

2.5.4 TEILPLANFREI

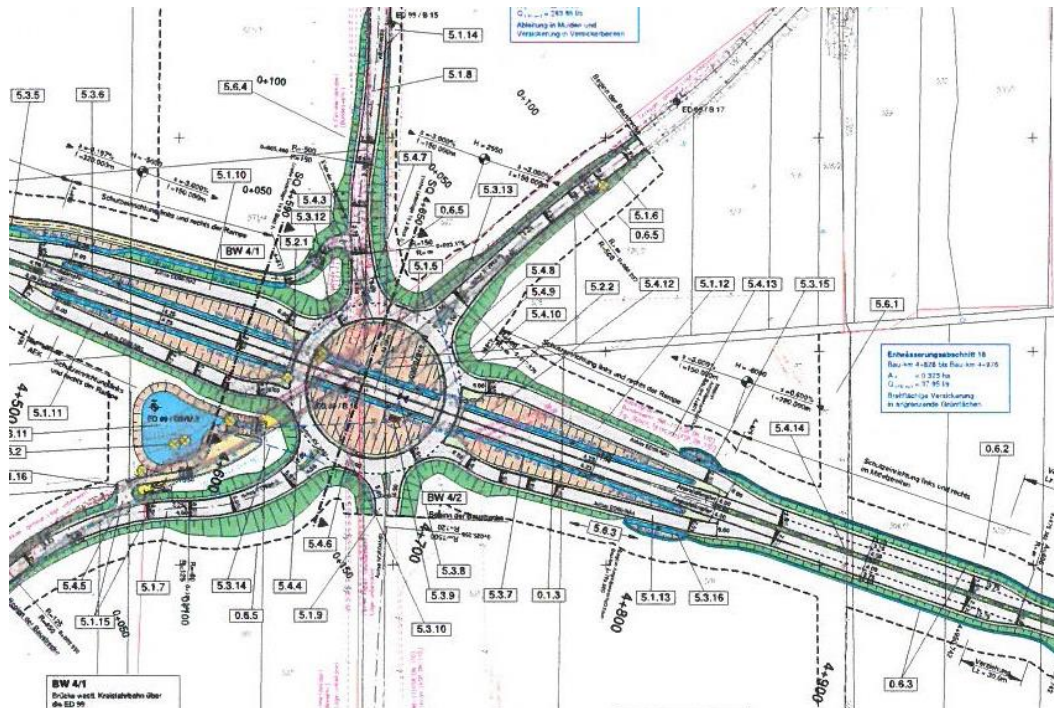


Abb. 22: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die teilplanfreie Ausbildung mit Anordnung einer großen einstreifigen Kreisverkehrsanlage (oben liegend) gewährleistet die Abwicklung sämtlicher Knotenpunktbeziehungen. Hierbei werden die durchgehenden Geradeausströme im Zuge der ED 99 in erster Ebene kreuzungsfrei geführt, während sämtliche Abbiegevorgänge über die große Kreisverkehrsanlage in zweiter Ebene stattfinden.

Die von bzw. zur ED 99 gerichteten Verkehrsströme werden über geradlinig ausgebildete Rampen (sogenannte „Gerade Rampen“) mittels Ein- und Ausfädelspuren leistungsfähig mit der ED 99 verknüpft.

Die Geh- / Radwegquerung im Zuge der St 2082 erfolgt am oben liegenden Kreisverkehr plangleich über die Rampenzu- / -abfahrten von / zur ED 99.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

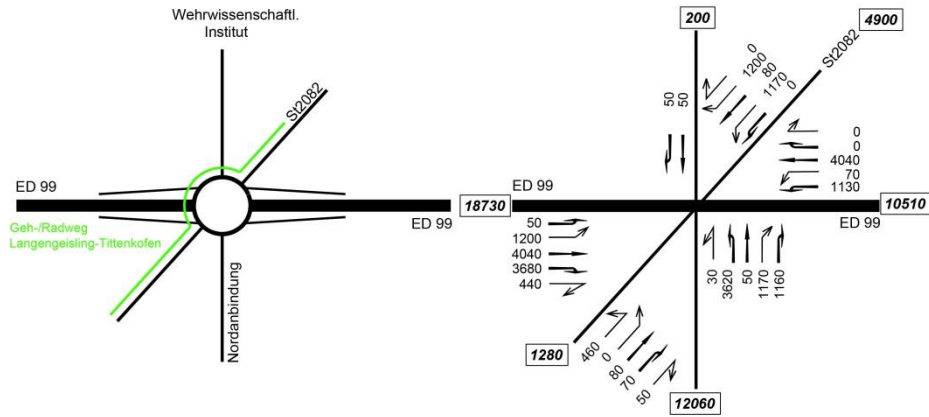


Abb. 23: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfahrten beträgt:

- Rampe Kreiselfahrt ED 99 West 7%
- Kreiselfahrt Nordanbindung 6%
- Rampe Kreiselfahrt ED 99 Ost 7%
- Kreiselfahrten St 2082 4%

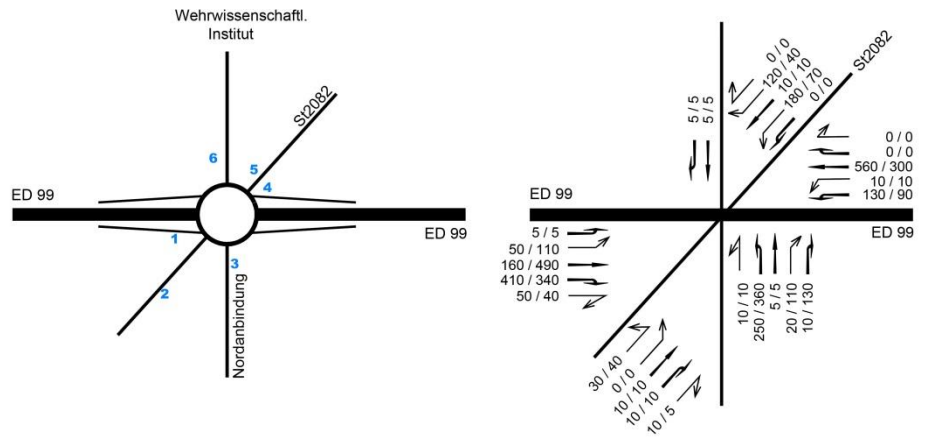


Abb. 24: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die Geh- / Radwegquerung wird pauschal mit 100 FG/Radfahrer pro Stunde angenommen.

2.5.4.1 EINSTREIFIG (OBEN LIEGEND) OHNE BYPASS

Die geplante höhengleich ausgebildete Kreisverkehrsanlage weist in der Summe 6 Knotenpunktarme auf. In der HBS 2015 kann jedoch nur maximal ein 5-armiger Kreisverkehr berechnet werden. Aufgrund des gering zu erwartenden Verkehrsaufkommens aus dem wehrwissenschaftlichen Institut bleibt daher in den weiteren Kapazitätsberechnungen diese Kreiselfzufahrt unberücksichtigt.

2.5.4.2 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die große Kreisverkehrsanlage:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	510	1,051	536	355	939	0,989	929
2	50	1,056	53	806	595	1,000	595
3	290	1,043	303	106	1151	1,000	1151
4	140	1,055	148	387	913	1,000	913
5	310	1,032	320	450	862	1,000	862

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	884	374	9,6	A
2	563	513	7,0	A
3	1103	813	4,4	A
4	866	726	5,0	A
5	836	526	6,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 33: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	490	1,050	515	193	1074	0,988	1062
2	65	1,043	68	639	716	1,000	716
3	605	1,045	632	178	1087	1,000	1087
4	100	1,056	106	663	699	1,000	699
5	120	1,035	124	527	802	1,000	802

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1011	521	6,9	A
2	687	622	5,8	A
3	1040	435	8,2	A
4	662	562	6,4	A
5	775	655	5,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				A

Tab. 34: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Abendspitze

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung / St 2082 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

2.5.4.3 EINFÄDELSPUR AN DER ED 99 RICHTUNG B 388

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 der HBS 2015. Die Einfädelspur auf der ED 99 ist als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:

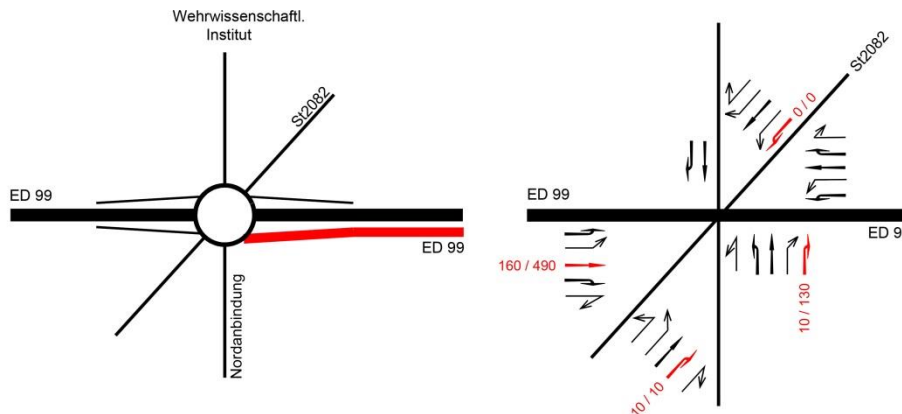


Abb. 25: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	160 / 490	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7_7	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	84 / 75	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	1,90 / 6,53	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	A / B	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		20 / 140
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		6_6
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		80 / 80
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		0,38 / 1,75
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A / A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	A / C	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	A / C	

Tab. 35: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung B 388, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)

Die Ergebnisse der Kapazitätsprüfung weist für den Einfädelbereich an der ED 99 in Fahrtrichtung B 388 mit der Verkehrsqualitätsstufe A / C während der Hauptverkehrszeiten eine ausreichende bis sehr gute Leistungsfähigkeit auf.

2.5.4.4 EINFÄDELSPUR AN DER ED 99 RICHTUNG FTO

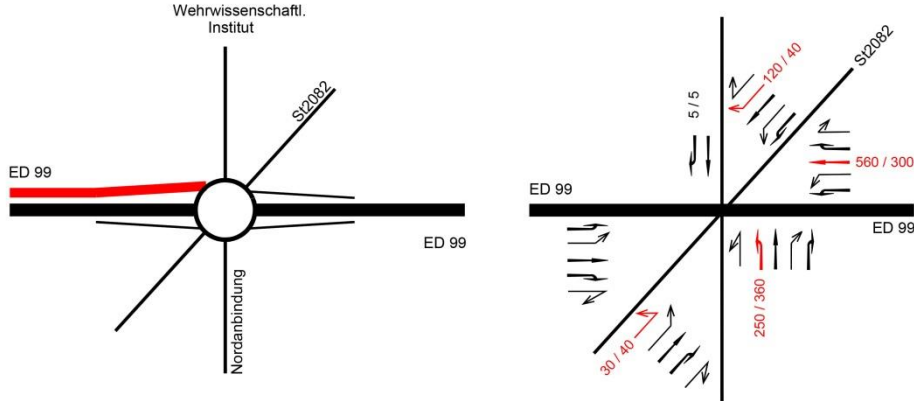


Abb. 26: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Formblatt L6-3: Verkehrsqualität an einer Einfahrt

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisell	
1	Einfahrttyp	E 1-1	
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i	
Durchgehende Strecke ED 99			
		Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	560 / 300
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7_7
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	73 / 81
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	7,67 / 3,70
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C / B
Rampen zur ED99			
			Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	400 / 440
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	6_6
12	Rampentyp	direkt	direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]	1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]	1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]	78 / 77
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]	5,13 / 5,71
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i	B / B
Einfädelerbereich ED99			
			Einfädelerbereich
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D / C
Gesamtbewertung Einfahrt			
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D / C

Tab. 36: Kapazitätsbilanz Einfädelerbereich Richtung FTO, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)

2.5.4.5 FAZIT

Die Ergebnisse der Kapazitätsprüfung weisen für den Einfädelbereich an der ED 99 in Fahrtrichtung FTO mit der Verkehrsqualitätsstufe D eine gerade noch ausreichende Leistungsfähigkeit in der Morgenspitze und in der Abendspitze mit QSV C eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E erreicht werden.

2.5.4.6 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung B 388 mit QSV C in der Abendspitze und Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung FTO mit QSV D in der Morgenspitze und QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 20% (Maßgebend ist der Einfädelbereich ED 99 Richtung FTO)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 20% Erhöhung getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Einfädelbereiche auf der ED 99 dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	612	1,051	644	426	882	0,989	873
2	60	1,047	63	967	482	1,000	482
3	348	1,042	363	126	1133	1,000	1133
4	168	1,054	177	464	852	1,000	852
5	372	1,032	384	540	792	1,000	792

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	830	218	16,2	B
2	460	400	9,0	A
3	1087	739	4,9	A
4	808	640	5,6	A
5	768	396	9,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 37: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze mit 20% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS	Unterhalb(U) MS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	192	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	84	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	2,28	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	A	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		24
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		6
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		80
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		0,3
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	A	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	A	

Tab. 38: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich ED 99 in Richtung B 388, Morgenspitze mit 20% Erhöhung der Zuflussbelastung

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS	Unterhalb(U) MS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	672	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	73	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	9,21	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		480
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		6
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		78
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		6,15
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		C
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	E	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	E	

Tab. 39: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung FTO, Morgenspitze QSV E mit 20% Erhöhung der Zuflussbelastung

Mit der pauschalen Erhöhung der Zufahrtsbelastungen um 20% liegt in der Morgenspitze die Verkehrsqualitätsstufe des Kreisverkehrs bei QSV B und des Einfädelbereiches in Richtung B 388 bei QSV A.

Der für die Leistungsfähigkeitsberechnung maßgebende Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung FTO weist bis zum Erreichen der kritischen Verkehrsqualitätsstufe E noch eine Kapazitätsreserve von ca. 20% auf.

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 10% (Maßgebend ist der Einfädelbereich ED 99 Richtung FTO)
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 55% (Maßgebend ist der Kreisverkehr)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 10% Erhöhung und 55% Erhöhung getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Einfädelbereiche auf der ED 99 dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	539	1,049	566	213	1058	0,988	1045
2	72	1,039	75	703	669	1,000	669
3	666	1,045	696	196	1072	1,000	1072
4	110	1,057	116	735	646	1,000	646
5	132	1,032	136	581	761	1,000	761

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	996	457	7,9	A
2	644	572	6,3	A
3	1026	360	9,9	A
4	611	501	7,2	A
5	738	606	5,9	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 40: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Abendspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) AS	Unterhalb(U) AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	539	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	07. Jan	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	75	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _F S [Kfz/km]	7,18	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		154
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		06. Jan
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		80
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]		1,9
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	C	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	C	

Tab. 41: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) AS	Unterhalb(U) AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	330	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	81	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _F S [Kfz/km]	4,07	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	B	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		484
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		6
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		77
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]		6,29
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		C
Einfädungsbereich ED99				
			Einfädung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D	

Tab. 42: Kapazitätsbilanz Einfädungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze QSV D mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	760	1,051	799	300	985	0,989	974
2	101	1,042	105	992	466	1,000	466
3	938	1,045	980	276	1005	1,000	1005
4	155	1,054	163	1027	442	1,000	442
5	186	1,034	192	817	586	1,000	586

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	927	167	20,7	C
2	447	346	10,4	B
3	962	24	65,5	E
4	419	264	13,6	B
5	567	381	9,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 43: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Abendspitze mit 55% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) AS	Unterhalb(U) AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	759	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	75	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	10,12	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		217
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		6
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		80
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		2,71
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _i	D	

Tab. 44: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze mit 55% Erhöhung der Zuflussbelastung

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel	
1	Einfahrttyp	E 1-1	
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i	
Durchgehende Strecke ED 99			
		Oberhalb (O) AS	Unterhalb(U) AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	465
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	7
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	81
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	^k bzw. k _F S [Kfz/km]	5,74
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	B
Rampen zur ED99			
			Einfahrt (E) AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	682
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	6
12	Rampentyp	direkt	direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]	1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]	1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]	77
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]	8,86
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i	C
Einfädelungsbereich ED99			
		Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D
Gesamtbewertung Einfahrt			
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D

Tab. 45: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze mit 55% Erhöhung der Zuflussbelastung

2.5.4.7 FAZIT

Mit der pauschalen Erhöhung der Zufahrtsbelastungen um 10% liegt in der Morgenspitze die Verkehrsqualitätsstufe des Kreisverkehrs bei QSV A und der Einfädelbereich in Richtung B 388 bei QSV C. Bis zum Erreichen der kritischen Verkehrsqualitätsstufe E weist die einstreifige Kreisverkehrsanlage noch eine hohe Kapazitätsreserve von ca. 55% auf.

2.5.5 GESAMTFAZIT

Allgemein

Die Ausbildung der Kreuzung ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ist als einstreifiger Kreisverkehr ohne Bypass nicht leistungsfähig. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher die Ausbildung als zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr ohne Bypass und jeweils einstreifig ausgebildeten Kreiselzufahrten oder alternativ als einstreifige Kreisverkehrsanlage mit jeweils einem Bypass in der Kreiselzufahrt ED 99 West (Zufahrt 1) und Kreiselzufahrt Nordanbindung (Zufahrt 3) erforderlich.

Zweistreifiger Kreisverkehr ohne Bypass

Wie Beobachtungen aus bereits realisierten zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehrsanlagen gezeigt haben, wird der innen liegende Fahrstreifen überwiegend nur von den Linksabbiegern benutzt, während die geradeaus fahrenden Fahrströme außen verbleiben. Insbesondere bei Kreisverkehrsanlagen mit 6 Kreiselzufahrten dürfte die Bereitschaft die innere Fahrspur zu benutzen aufgrund der erhöhten Konfliktnzahl im Kreisel stark eingeschränkt sein. Darüber hinaus weisen einschlägige Richtlinien (z.B. ERA 2010 und Leitfaden zur Qualitätssicherung bei Planung, Bau und Betrieb von Kreisverkehren, Juli 2013) auf die erheblichen Risiken für Radfahrer an großen stark belasteten Kreisverkehren hin. Die Fuß-/Radwegachse im Zuge der St 2082 quert 2 Kreisverkehrsarme, davon auch die hochbelastete ED 99. Aus diesen Gründen ist eine zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage nicht zu empfehlen.

Einstreifiger Kreisverkehr mit 2 Bypässen

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit jeweils 1 Bypass in den Kreiselzufahrten ED 99 West und Nordanbindung zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 9% bzw. 3% in allen Kreiselzufahrten erreicht wird. Die Bypässe bleiben bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen in der Verkehrsqualitätsstufe A (durch Rechnung nachgewiesen). Die geringe Kapazitätsreserve von 3% in der Abendspitzenstunde unterschreitet daher den Schwellenwert von 5%, so dass eine einstreifige Kreisverkehrsanlage mit 2 Bypässen nicht zu empfehlen ist.

Ein weiterer Bypass von der St 2082 zum WIWeB hat keinen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Kreiselzufahrt ED99 (Zufahrt 1).

Empfehlung

Die Berechnungsergebnisse zu den geringen Kapazitätsreserven sowie die allgemeinen Ausführungen zur eingeschränkten Verkehrssicherheit des Fuß-/Radverkehrs an zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehren zeigen, dass der Knotenpunkt ED99 / Nordanbindung / St 2082 als plangleich ausgebildete Kreisverkehrsanlage nicht zu empfehlen ist.

Die teilplanfrei ausgebildete Kreuzung ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit oben liegendem Kreisverkehr weist während der Hauptverkehrszeiten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Wie die Sensitivitätsberechnungen für die teilplanfreie Lösung gezeigt haben, liegen die Kapazitätsreserven in der Morgenspitze bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe E bei ca. 20% und in der Abendspitze bei etwa 55%, so dass auch Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde gut kompensiert werden können.

2.6 KREISVERKEHR ED 99 / ED20



Abb. 27: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante Kreisverkehrsanlage ED 99 / ED20 wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

2.6.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

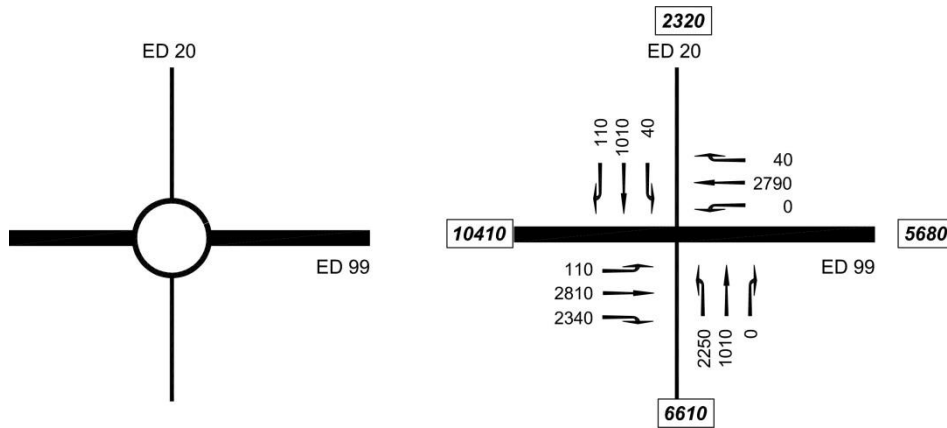


Abb. 28: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED20 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 7%
- Kreiselfahrt ED 20 Süd 7%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 6%
- Kreiselfahrt ED20 Nord 4%

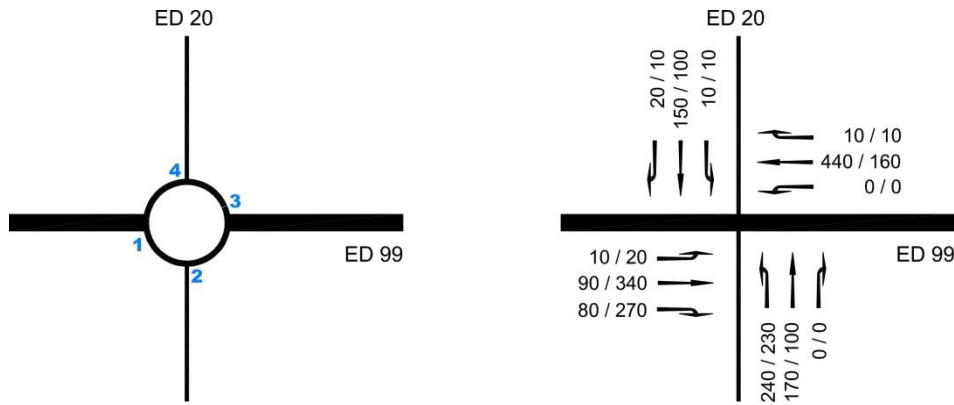


Abb. 29: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED20 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

2.6.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	180	1,039	187	164	1100	1,000	1100
2	410	1,035	425	115	1143	1,000	1143
3	450	1,030	464	435	875	1,000	875
4	180	1,022	184	702	670	1,000	670

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1059	879	4,1	A
2	1104	694	5,2	A
3	849	399	9,0	A
4	656	476	7,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				A

Tab. 46: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / ED20, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	630	1,036	653	113	1144	1,000	1144
2	330	1,036	342	384	916	1,000	916
3	170	1,032	176	363	933	1,000	933
4	120	1,029	124	404	900	1,000	900

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1105	475	7,6	A
2	884	554	6,5	A
3	903	733	4,9	A
4	874	754	4,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				A

Tab. 47: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / ED20, Abendspitze

2.6.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Ergebnistabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / ED20 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

2.7 KREISVERKEHR ED 99 / B 388

Der geplante Verknüpfungspunkt ED 99 / B 388 wird als einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage dimensioniert.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Süd_2:

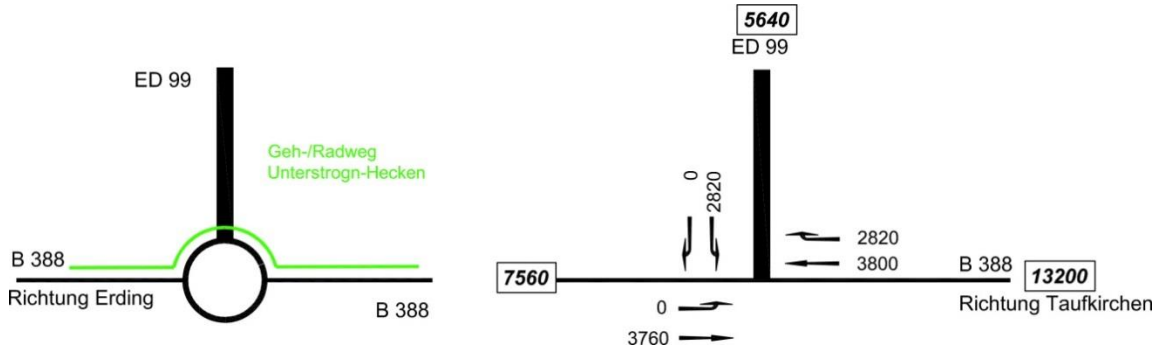


Abb. 30: Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfzufahrten beträgt:

- ED 99 6%
- B 388 West 10%
- B 388 Ost 8%

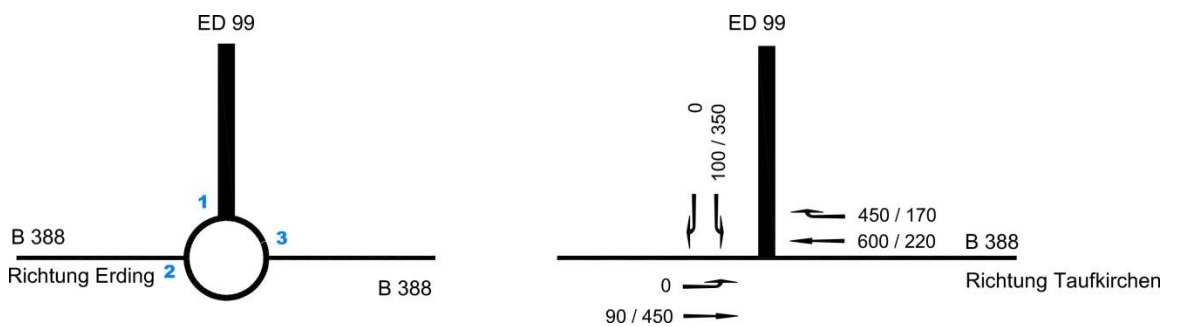


Abb. 31: Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die Geh- / Radwegquerung wird pauschal mit 100 FG/Radfahrer pro Stunde angenommen.

2.7.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

2.7.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	100	1,042	104	634	721	0,991	714
2	90	1,070	96	104	1152	1,000	1152
3	1050	1,056	1109	0	1245	1,000	1245

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	685	585	6,1	A
2	1077	987	3,6	A
3	1179	129	25,4	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 48: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	350	1,042	365	233	1041	0,988	1029
2	450	1,070	482	365	931	1,000	931
3	390	1,057	412	0	1245	1,000	1245

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	987	637	5,6	A
2	870	420	8,5	A
3	1177	787	4,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 49: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Abendspitze

2.7.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Ergebnistabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 ohne Bypass

eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C in der Morgenspitzenstunde auf. Maßgebend ist die Kreiselzufahrt B 388 Ost aus Richtung Taufkirchen a.d. Vils. Die Abendspitzenstunde weist die sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E in der Morgenspitzenstunde erreicht werden.

2.7.1.3 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten B 388 aus Richtung Taufkirchen mit QSV C in der Morgenspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 3%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 9%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 3% bzw. 9% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE, Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE, Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE, Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f, i}$ [-]	Kapazität $C_{PE, i}$ [Pkw-E/h]
1	103	1,041	107	652	707	0,991	700
2	93	1,068	99	107	1149	1,000	1149
3	1081	1,056	1141	0	1245	1,000	1245

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w, i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	673	570	6,3	A
2	1076	983	3,7	A
3	1179	98	31,3	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 50: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Morgenspitze QSV D mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastungen

2. Wahltrasse Süd_2
Kreisverkehr ED 99 / B 388

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	109	1,032	113	680	686	0,991	680
2	98	1,051	103	113	1145	1,000	1145
3	1145	1,040	1191	0	1245	1,000	1245

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	659	550	6,5	A
2	1089	991	3,6	A
3	1197	52	45,7	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 51: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Morgenspitze QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastungen

2.7.1.4 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr der ED 99 / B 388 ohne Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der maßgebenden Morgenspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 9% in allen Kreiselfahrten erreicht wird.

3. FLIEGERHORSTTRASSE_1

Folgende Knotenpunkte werden hinsichtlich der Leistungsfähigkeit bzw. Dimensionierung (Anzahl und Länge von Aufstellspuren) geprüft:

- ED 99 / FTO (höhenfrei)
- ED 99 / ED19 (teilplanfrei)
- Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / St 2331 (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / B 388 (plangleich)
- ED 99 / B 388 (höhenfrei)

3.1 ED 99 / FTO

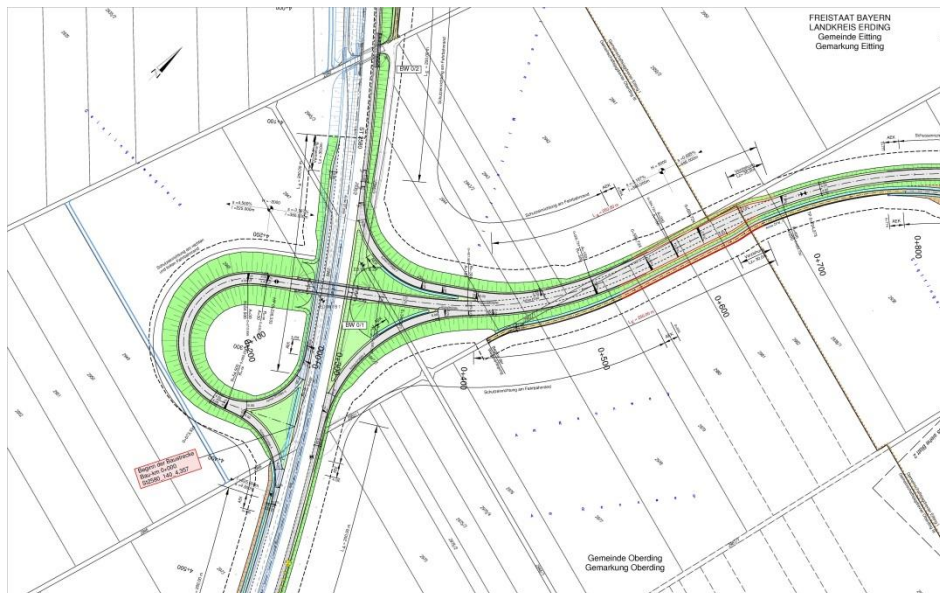


Abb. 32: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Der Anschluss der ED 99 an die künftig zweibahnig und vierstreifig ausgebildete FTO erfolgt höhenfrei. Die ED 99 ist im Anschlussbereich einbahnig und zweistreifig. Gemäß der Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) soll die Länge von Einfädelungs- und Ausfädelungstreifen bei einbahnigen Straßen 150m, bei zweibahnigen Straßen 200m betragen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorststrasse_1:

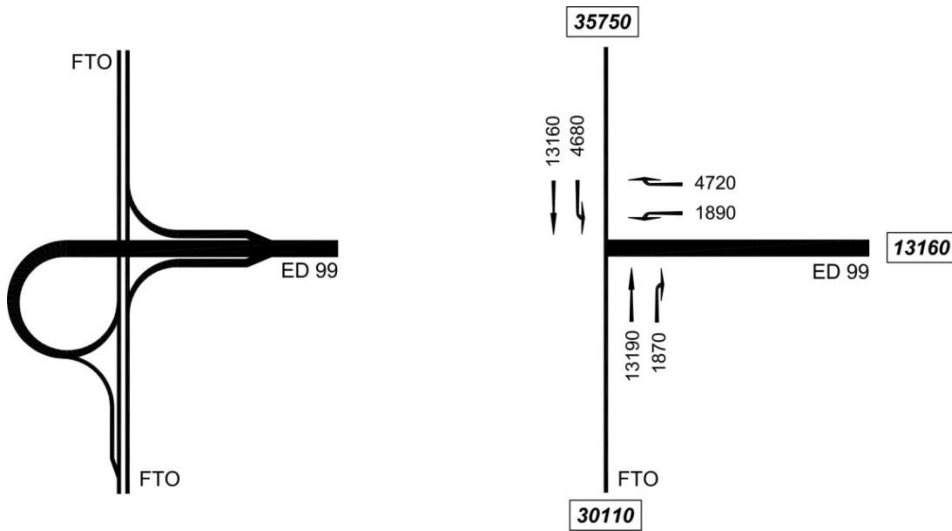


Abb. 33: Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knotenzufahrten beträgt:

- ED 99 9%
- FTO Nord 6%
- FTO Süd 6%

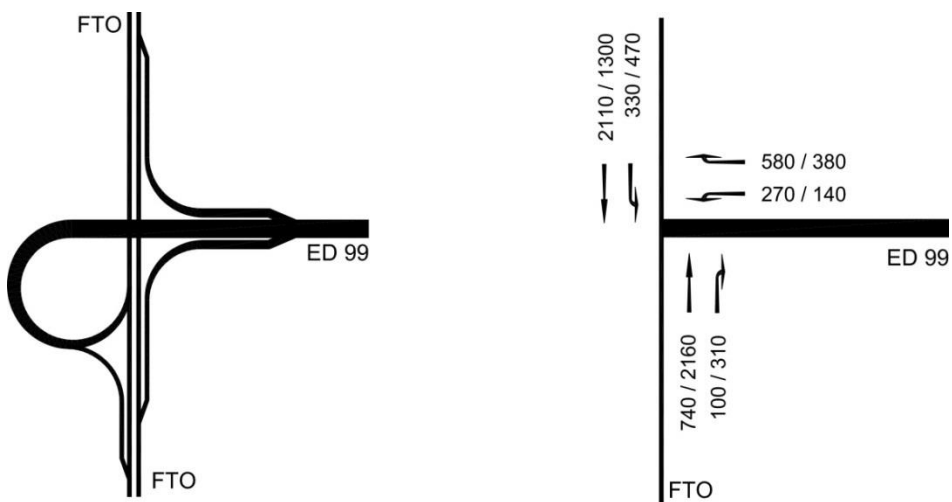


Abb. 34: Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

3.1.1 HÖHENFREI

Der Kapazitätsnachweis erfolgt für die Ein- und Ausfädelspuren.

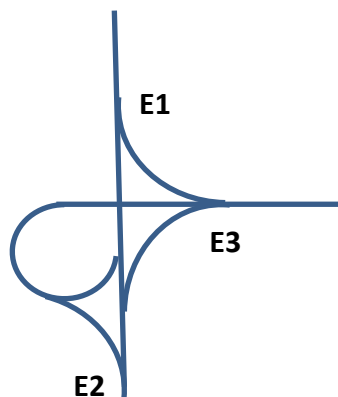
3.1.1.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der FTO / ED 99 unterhalb der Einfahrt
- Einfädelungsbereich auf der FTO / ED 99

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die beiden Einfädelspuren E1 und E2 von der ED 99 zur FTO Richtung Flughafen bzw. Richtung München sind als Einfahrtstyp E1-2 ausgebildet. Die Einfädelspur E3 auf der ED 99 ist als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	C	B	B	D

Abb. 35: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

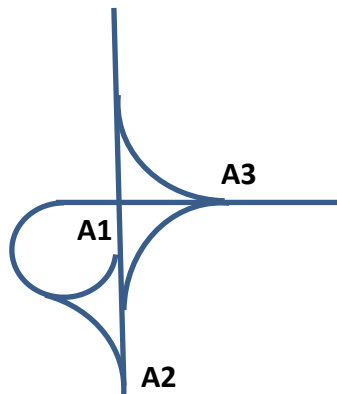
3.1.1.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der FTO / ED 99 oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädelungsbereich auf der FTO / ED 99

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die beiden Ausfädelspuren A1 und A2 von der FTO zur ED 99 sind als Ausfahrttyp A1-2 ausgebildet. Die Ausfädelspur A3 auf der ED 99 ist als Ausfahrttyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	A	C	C	B

Abb. 36: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

3.1.1.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der FTO weisen mindestens die Verkehrsqualitätsstufe C auf. Auf der ED 99 wird in der Abendspitze auf der Einfädelspur Richtung Erding noch die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht. Zur Erhöhung der Verkehrsqualitätsstufe wurde die Einfädelspur an der ED99 von 150m auf 250m verlängert.

Zur Erhöhung der Verkehrsqualitätsstufe wäre eine Verlängerung der Einfädelspur an der ED99 auf mindestens 250m zielführend. Auf eine Sensitivitätsanalyse wurde verzichtet, da zum Erreichen der nächst höheren Verkehrsqualitätsstufe C die ED99 jeweils mit einer zweistreifigen Einfädelsspur dimensioniert werden müsste, was zu einem unverhältnismäßig hohen wirtschaftlichen Aufwand führen würde.

3.2 ED 99 / ED19

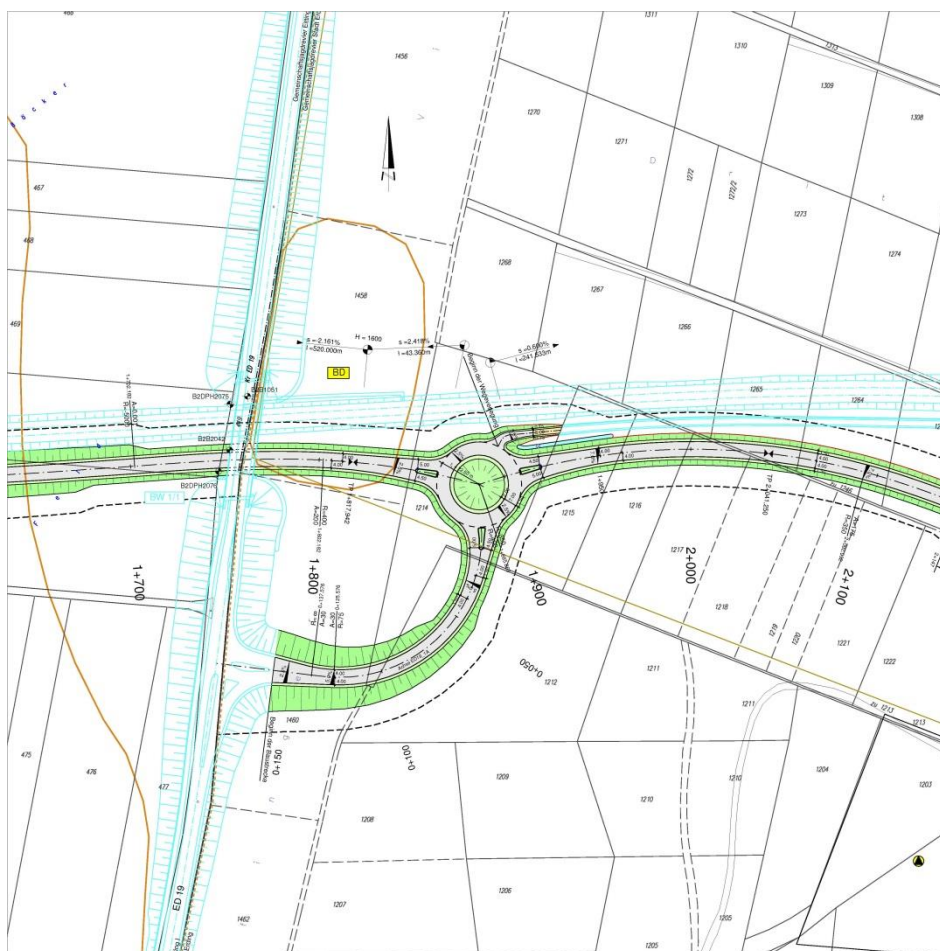


Abb. 37: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Der geplante Verknüpfungspunkt ED 99 / ED19 wird teilplanfrei ausgebildet. Im Zuge der ED 99 erfolgt die Anbindung der Rampen von / zur ED19 mittels Ausbildung einer dreiarmlig ausgebildeten Kreisverkehrsanlage ohne Anordnung von Bypässen. Im Zuge der ED19 werden die Rampen von / zur ED 99 als konventionell ausgebildete Einmündung ohne Anordnung einer Lichtsignalanlage angeschlossen. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorststrasse_1:

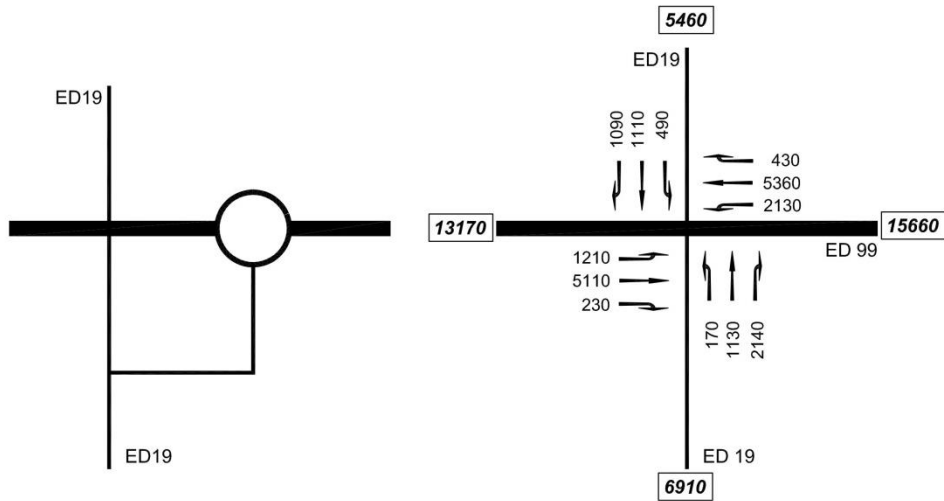


Abb. 38: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfzufahrten beträgt:

- ED 99 West 9%
- ED 19 Süd 6%
- ED 99 Ost 7%
- ED19 Nord 8%

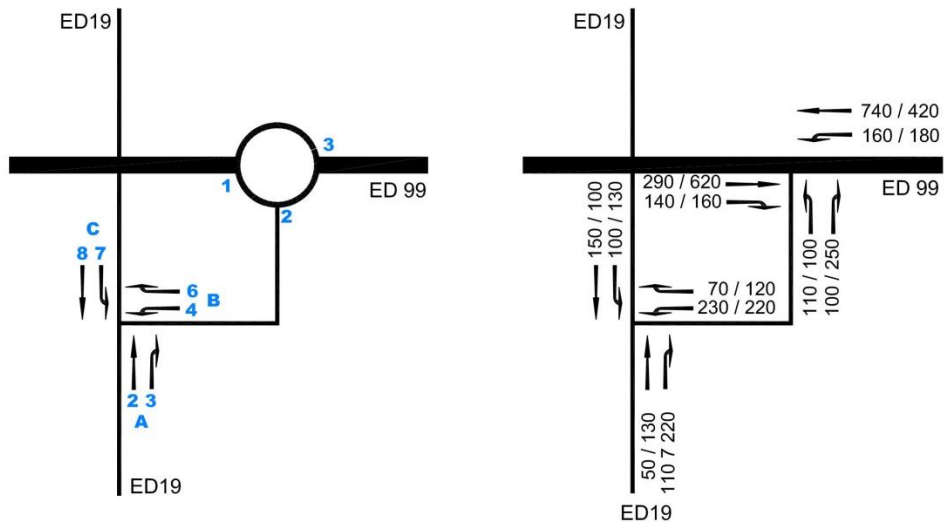


Abb. 39: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED 19 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

3.2.1 TEILPLANFREI

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die Einmündung.

3.2.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR ED 99 / RAMPE VON / ZUR ED19

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	430	1,063	457	168	1091	1,000	1091
2	210	1,043	219	308	972	1,000	972
3	900	1,050	945	115	1138	1,000	1138

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1026	596	6,0	A
2	932	722	5,0	A
3	1084	184	18,7	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 52: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Rampe ED19, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	780	1,064	830	189	1073	1,000	1073
2	350	1,042	365	659	691	1,000	691
3	600	1,050	630	104	1148	1,000	1148

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1009	229	15,4	B
2	663	313	11,4	B
3	1093	493	7,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 53: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Rampe ED19, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe B in sämtlichen Kreiselzufahrten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 20 Sekunden auf einem akzeptablen Niveau.

3.2.1.2 NACHWEIS EINMÜNDUNG ED19 / RAMPE VON / ZUR ED 99

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die konventionell ausgebildete Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99 ohne Lichtsignalanlage für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	50	1,042	1800	1727	0,029	1677	0,0	A
	3	110	1,045	1600	1532	0,072	1422	0,0	A
B	4	230	1,058	593	561	0,410	331	10,9	B
	6	70	1,060	1005	948	0,074	878	4,1	A
C	7	100	1,056	1149	1088	0,092	988	3,6	A
	8	150	1,056	1800	1705	0,088	1555	0,0	A
A	2+3	160	1,044	1657	1588	0,101	1428	0,0	A
B	4+6	300	1,058	772	730	0,411	430	8,4	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Tab. 54: Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	130	1,043	1800	1726	0,075	1596	0,0	A
	3	220	1,051	1600	1522	0,145	1302	0,0	A
B	4	220	1,057	475	449	0,490	229	15,6	B
	6	120	1,058	835	789	0,152	669	5,4	A
C	7	130	1,059	920	869	0,150	739	4,9	A
	8	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
A	2+3	350	1,048	1669	1592	0,220	1242	0,0	A
B	4+6	340	1,058	727	687	0,495	347	10,3	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Tab. 55: Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnung der Rückstaulängen im Einmündungsbereich (maßgebend ist die Abendspitzenstunde):

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4	220	1,057	449	95	2,81	20
	6	120	1,058	789	95	0,54	7
C	7	130	1,059	869	95	0,53	7

Tab. 56: Rückstaulängen an der Einmündung ED19 / Rampe von/ ED 99, Abendspitze

3.2.1.3 FAZIT

Kreisverkehr ED 99

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe B in sämtlichen Kreiselzufahrten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 20 Sekunden auf einem akzeptablen Niveau.

Einmündung ED 19

Für die geplante Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99 ohne Lichtsignalsteuerung mit der Verkehrsqualitätsstufe B wird ebenfalls eine gute Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Maßgebend ist jeweils der Linkseinbieger von der Rampe in die ED19 Richtung Stadt Erding. Der maßgebende Linkseinbieger von der Rampe in die ED19 Richtung Stadt Erding weist in der maßgebenden Abendspitzenstunde eine 95%-Rückstaulänge von ca. 20m auf. Mit einer Rampenlänge von ca. 100m ist daher eine Überstauung der benachbarten Kreisverkehrsanlage auf der ED 99 nahezu ausgeschlossen. Die geplante Länge der Linksabbiegespur auf der ED 19 von ca. 20m ist ausreichend dimensioniert.

3.3 KREISVERKEHR ED 99 / ANBINDUNG KRONTHALER WEIHER

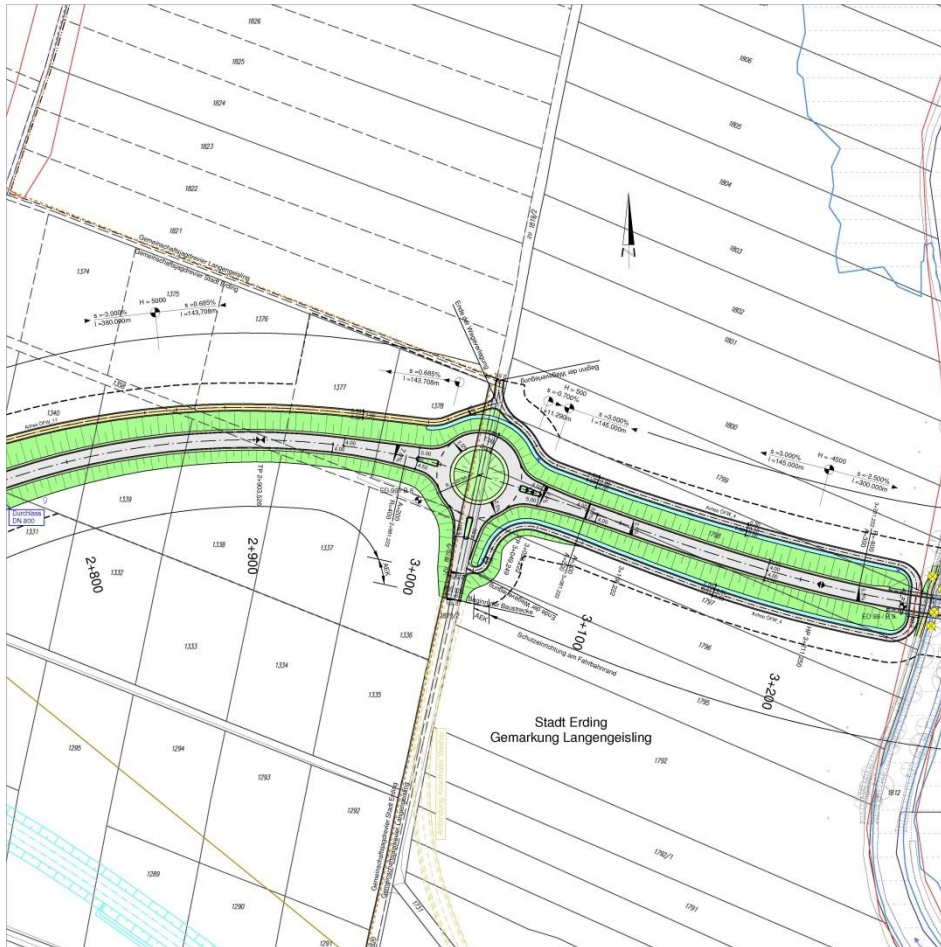


Abb. 40: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante dreiarmlig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorststrasse_1:

3. Fliegerhorststrasse_1
 Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher

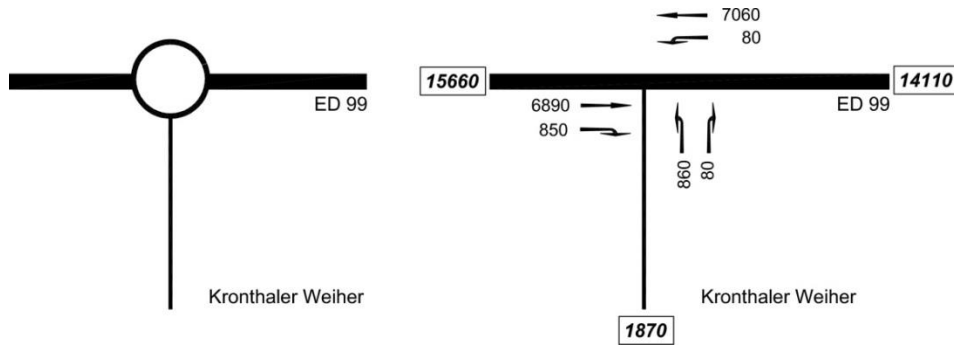


Abb. 41: Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 West 7%
- Kreiselfzufahrt Kronthaler Weiher 9%
- Kreiselfzufahrt ED 99 Ost 7%

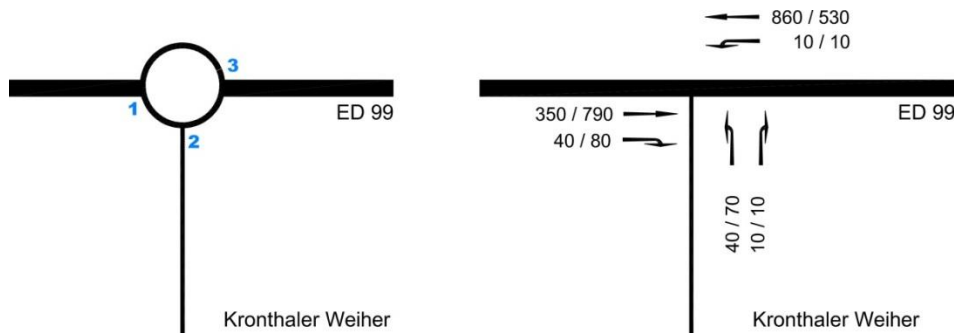


Abb. 42: Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

3.3.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

3.3.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	390	1,050	410	11	1235	1,000	1235
2	50	1,070	54	368	929	1,000	929
3	870	1,049	913	43	1206	1,000	1206

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{W,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1176	786	4,6	A
2	868	818	4,4	A
3	1150	280	12,7	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 56: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	870	1,049	913	11	1235	1,000	1235
2	80	1,070	86	829	578	1,000	578
3	540	1,049	567	75	1178	1,000	1178

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{W,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1177	307	11,6	B
2	541	461	7,8	A
3	1122	582	6,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 57: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Abendspitze

3.3.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / ED20 eine gute Verkehrsqualitätsstufe B auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit knapp über 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

3.4 KREISVERKEHR ED 99 / ST 2331

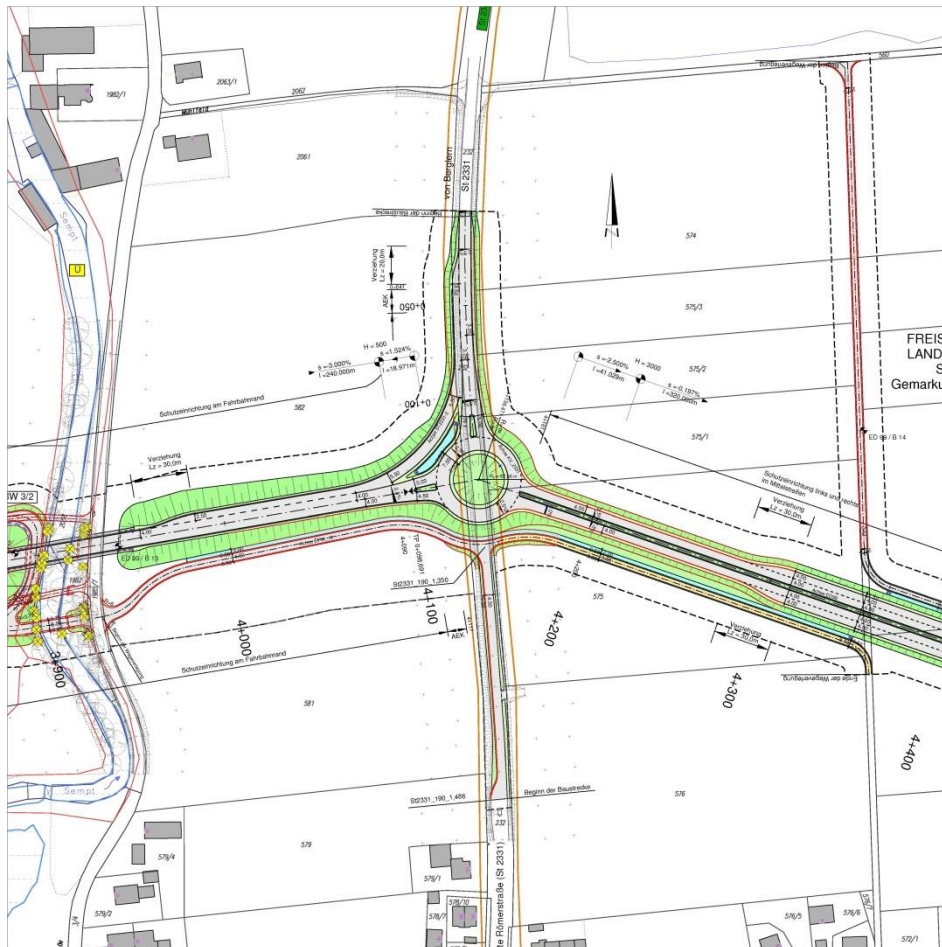


Abb. 43: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante dreiarmlig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 wird einstreifig ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorststrasse_1:

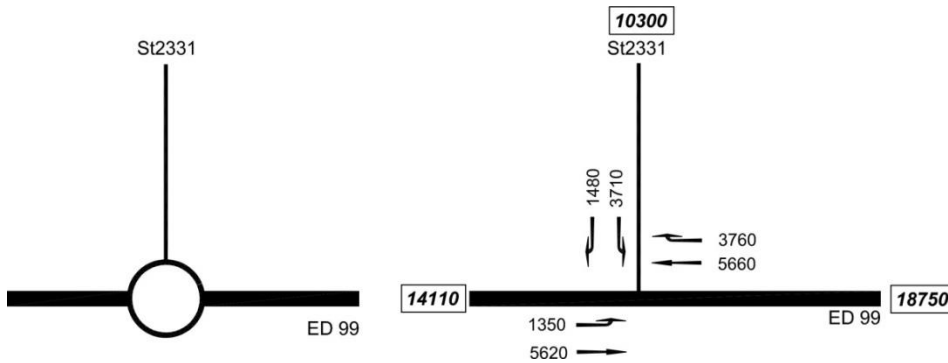


Abb. 44: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 7%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 8%
- Kreiselfahrt St 2331 8%

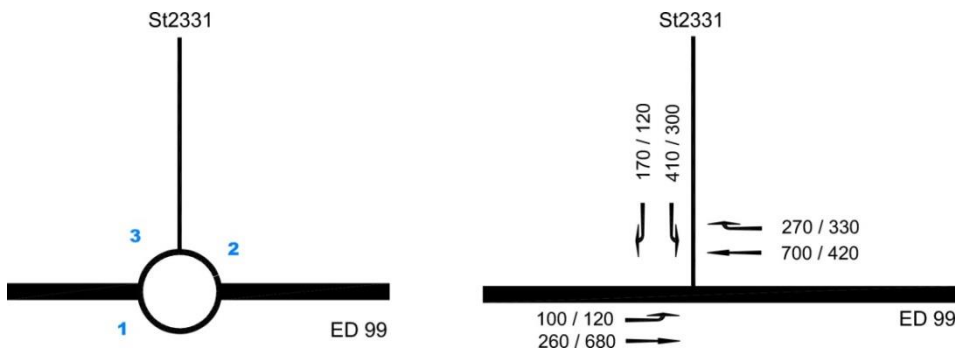


Abb. 45: Knotenstrombelastungen Kreiselfahrt ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

3.4.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

3.4.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	360	1,049	378	433	876	1,000	876
2	970	1,056	1025	105	1151	1,000	1151
3	580	1,057	613	739	643	1,000	643

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	836	476	7,6	A
2	1090	120	27,1	C
3	608	28	73,4	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 58: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	800	1,050	840	317	971	1,000	971
2	750	1,056	792	126	1133	1,000	1133
3	420	1,057	444	444	868	1,000	868

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	925	125	26,8	C
2	1072	322	11,1	B
3	821	401	9,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 59: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Abendspitze

3.4.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich ist in der Morgenspitze die Kapazitätsgrenze in der Kreiselfzufahrt St 2331 überschritten. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher ein Bypass in der Kreiselfzufahrt St 2331 erforderlich.

3.4.2 EINSTREIFIG MIT 1 BYPASS ST 2331

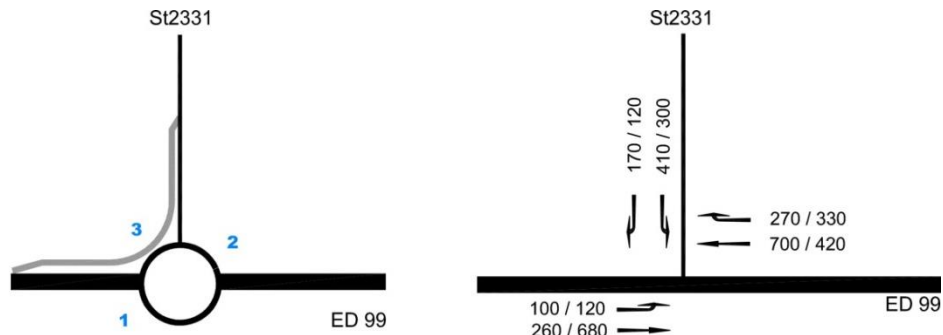


Abb. 46: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis für die einstreifige Kreisverkehrsanlage mit einem Bypass erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für den Bypass.

3.4.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	360	1,049	378	433	876	1,000	876
2	970	1,056	1025	105	1151	1,000	1151
3	410	1,056	433	739	643	1,000	643

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	836	476	7,6	A
2	1090	120	27,1	C
3	608	198	17,9	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 60: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	800	1,050	840	317	971	1,000	971
2	750	1,056	792	126	1133	1,000	1133
3	300	1,056	317	444	868	1,000	868

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	925	125	26,8	C
2	1072	322	11,1	B
3	822	522	6,9	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 61: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze

3.4.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 WEST

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

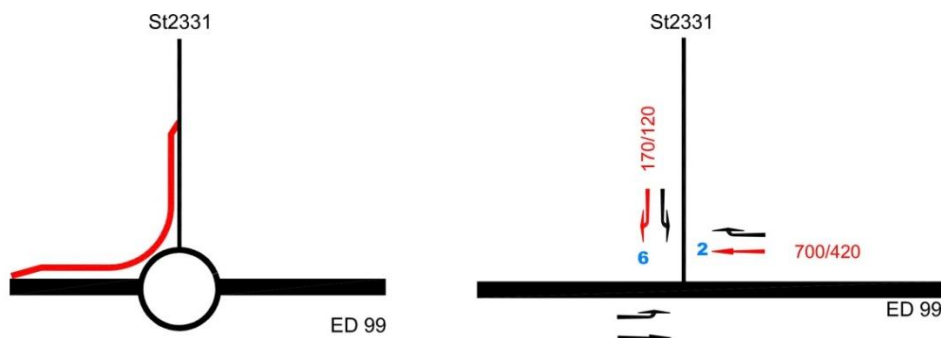


Abb. 47: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	700	1,056	1800	1705	0,411	1005	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	408				0,0	A
	6	170	1,058	444	419	0,405	249	14,4	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	700	1,056	1800	1705	0,411	1005	0,0	A
B	4+6	170	1,058	444	419	0,405	249	14,4	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	170	1,058	444	95	1,83	13
C							

Tab. 62: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,057	1800	1703	0,247	1283	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	120	1,047	652	623	0,193	503	7,2	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,057	1800	1703	0,247	1283	0,0	A
B	4+6	120	1,047	652	623	0,193	503	7,2	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	120	1,047	652	95	0,67	7
C							

Tab. 63: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Abendspitze

3.4.2.3 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 mit einem Bypass in der Kreiselzufahrt St 2331 mit der Verkehrsqualitätsstufe C (maßgebend sind die beiden Kreiselzufahrten ED 99 West und Ost) in den Hauptverkehrszeiten eine gute Leistungsfähigkeit auf.

Die beiden Berechnungstabellen weisen für die Einfädelspur des Bypasses an der ED 99 Richtung FTO eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A in der Abendspitzenstunde und B in der Morgenspitzenstunde auf. Die Länge der Einfädelspur ist ausreichend dimensioniert.

Trotz der Anordnung eines Bypasses in der Kreiselzufahrt St 2331 wird in der Morgen- und Abendspitzenstunde die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C erreicht. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E erreicht werden.

3.4.2.4 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten ED 99 Ost mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 West mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 2%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 7%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 2% bzw. 7% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	367	1,048	385	441	870	1,000	870
2	989	1,056	1044	107	1150	1,000	1150
3	418	1,055	441	754	632	1,000	632

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	830	463	7,8	A
2	1089	100	31,4	D
3	599	181	19,6	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 64: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	385	1,047	403	460	854	1,000	854
2	1038	1,057	1097	112	1145	1,000	1145
3	438	1,051	460	791	605	1,000	605

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	816	431	8,3	A
2	1084	46	50,0	E
3	576	138	25,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 65: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV E mit 7% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 3%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 6%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 3% bzw. 6% Erhöhung dargestellt.

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	824	1,049	865	327	963	1,000	963
2	773	1,056	816	129	1130	1,000	1130
3	309	1,057	327	458	857	1,000	857

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	917	93	33,7	D
2	1070	297	12,0	B
3	811	502	7,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 66: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Abendspitze QSV D mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	849	1,050	892	336	955	1,000	955
2	795	1,056	840	135	1125	1,000	1125
3	318	1,055	336	470	847	1,000	847

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	909	60	45,3	E
2	1065	270	13,1	B
3	803	485	7,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 67: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Abendspitze QSV E mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung

3.4.2.5 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den Kreisverkehr ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV D in der maßgebenden Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 2% bzw. 3% und die Verkehrsqualitätsstufe QSV E durch eine pauschale Belastungserhöhung von 7% bzw. 6% in allen Kreiselfzufahrten erreicht wird.

3.4.3 GESAMTFAZIT

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist ein Bypass in der Kreiselfzufahrt St 2331 erforderlich. Die Einfädelspur des Bypasses an der ED 99 Richtung FTO weist eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A bzw. B in der Morgen- und Abendspitzenstunde auf. Die Länge des Einfädelbereiches an der ED 99 West Richtung FTO ist ausreichend dimensioniert.

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr der ED 99 / St 2331 mit Bypass St 2331 – ED 99 West zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 7% bzw. 6% in allen Kreiselfzufahrten erreicht wird. Der Bypass verbleibt bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen in der Verkehrsqualitätsstufe A und B (durch Rechnung nachgewiesen). Damit ist der Schwellenwert der Sensitivitätsbetrachtungen von mindestens 5% Kapazitätsreserve gerade noch eingehalten.

3. Fliegerhorsttrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

3.5 KREISVERKEHR ED 99 / ST 2082 (PLANGLEICH)

3.5.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

Die geplante vierarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen ausgebildet. Es sind Fuß- / Radwegquerungen im Zuge der St 2082 vorgesehen.

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 West 8%
- Kreiselfzufahrt St 2082 Süd 5%
- Kreiselfzufahrt ED 99 Ost 8%
- Kreiselfzufahrt St 2082 Nord 5%

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_1:

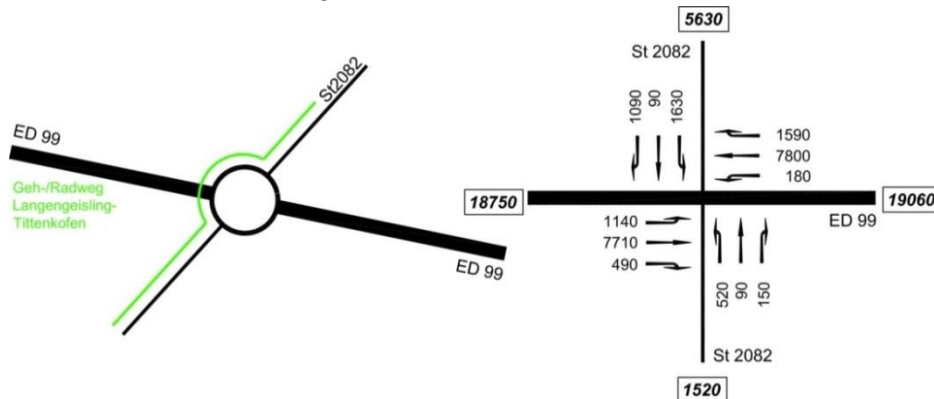


Abb. 48: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)

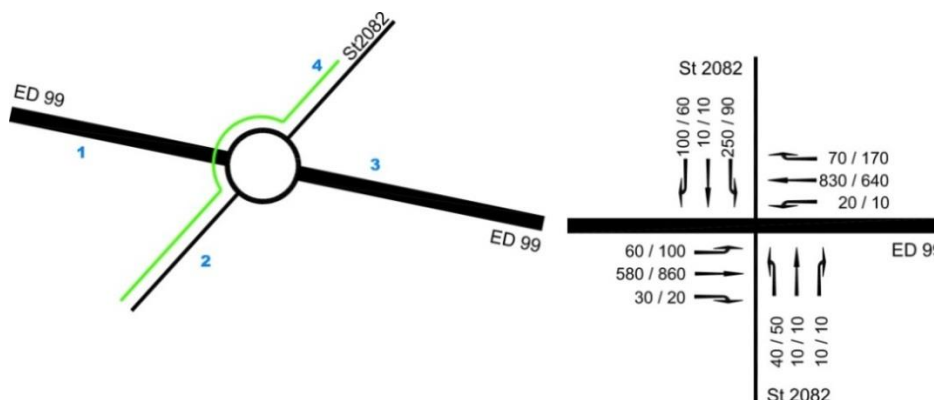


Abb. 49: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die Geh- / Radwegquerung wird pauschal mit 100 FG/Radfahrer pro Stunde angenommen.

3.5.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die große Kreisverkehrsanlage für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	670	1,051	704	298	986	1,000	986
2	60	1,070	64	938	502	1,000	502
3	920	1,057	973	117	1141	1,000	1141
4	360	1,064	383	941	500	1,000	500

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	938	268	13,3	B
2	469	409	8,8	A
3	1079	159	21,4	C
4	470	110	31,5	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 68: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	980	1,049	1028	118	1140	1,000	1140
2	70	1,060	74	1103	392	1,000	392
3	820	1,057	867	168	1096	1,000	1096
4	160	1,070	171	740	642	1,000	642

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1086	106	29,8	C
2	369	299	12,0	B
3	1037	217	16,2	B
4	600	440	8,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 69: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze

3.5.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Ergebnistabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 ohne Bypass in der Morgenspitzenstunde noch eine ausreichende Verkehrsqualitäts-

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

stufe C und in der Abendspitzenstunde die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E in der Morgen und Abendspitzenstunde erreicht werden.

3.5.1.3 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten St 2082 mit QSV D in der Morgenspitze und ED 99 West mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	697	1,051	733	310	976	1,000	976
2	62	1,068	66	976	476	1,000	476
3	957	1,056	1011	121	1137	1,000	1137
4	374	1,064	398	979	474	1,000	474

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	929	232	15,2	B
2	446	384	9,4	A
3	1077	120	27,3	C
4	446	72	45,2	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 70: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 1%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 5%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 1% bzw. 5% Erhöhung dargestellt:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	990	1,049	1039	119	1139	1,000	1139
2	71	1,059	75	1115	384	1,000	384
3	828	1,057	876	170	1094	1,000	1094
4	162	1,069	173	748	636	1,000	636

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1085	95	32,4	D
2	362	291	12,3	B
3	1035	207	16,9	B
4	595	433	8,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 71: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV D mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1029	1,049	1079	122	1137	1,000	1137
2	74	1,057	78	1157	357	1,000	357
3	861	1,058	911	177	1088	1,000	1088
4	168	1,067	179	778	614	1,000	614

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1083	54	46,0	E
2	337	263	13,7	B
3	1029	168	20,5	C
4	576	408	8,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 72: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung

3.5.1.4 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ohne Bypass zeigen, dass die Verkehrsquali-

3. Fliegerhorststrasse_1
 Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

tätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 4% bzw. 5% in allen Kreiselzufahrten erreicht wird.

3.5.2 EINSTREIFIG MIT ZWEI BYPÄSSEN ED99 WEST / ST 2082 NORD

Zur Erhöhung der Kapazitätsreserven ist die Anordnung jeweils eines Bypass in den beiden Kreiselzufahrten ED 99 West und St 2082 Nord erforderlich. Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die beiden Bypässe.

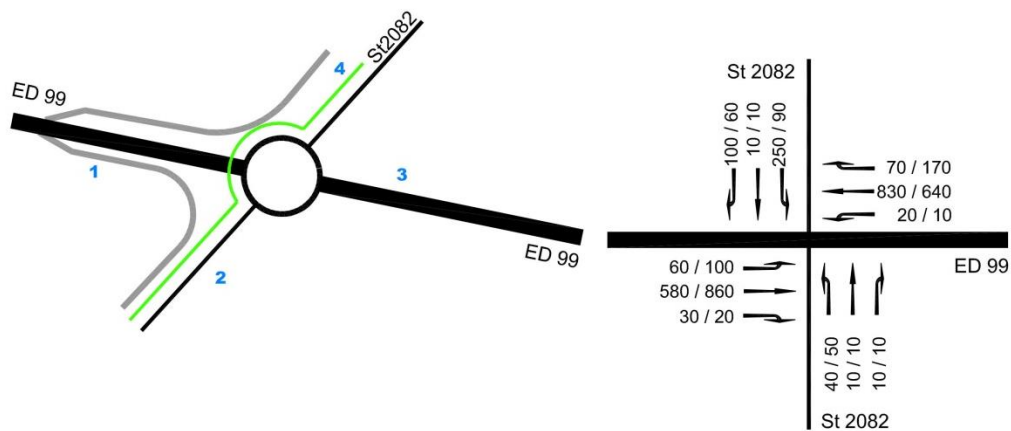


Abb. 50: Darstellung Bypässe ED 99 / St 2082

3.5.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	640	1,055	675	291	992	1,000	992
2	60	1,047	63	934	505	1,000	505
3	920	1,056	972	115	1142	1,000	1142
4	260	1,038	270	939	501	1,000	501

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	940	300	11,9	B
2	482	422	8,5	A
3	1082	162	21,1	C
4	483	223	16,0	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 73: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, einstreifig mit 2 Bypassen, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	960	1,056	1014	115	1142	1,000	1142
2	70	1,050	74	1107	389	1,000	389
3	820	1,056	866	168	1096	1,000	1096
4	100	1,042	104	739	643	1,000	643

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1082	122	26,8	C
2	370	300	12,0	B
3	1038	218	16,1	B
4	617	517	7,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 74: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, einstreifig mit 2 Bypassen, Abendspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

3.5.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ST 2082 SÜD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 des HBS 2015.

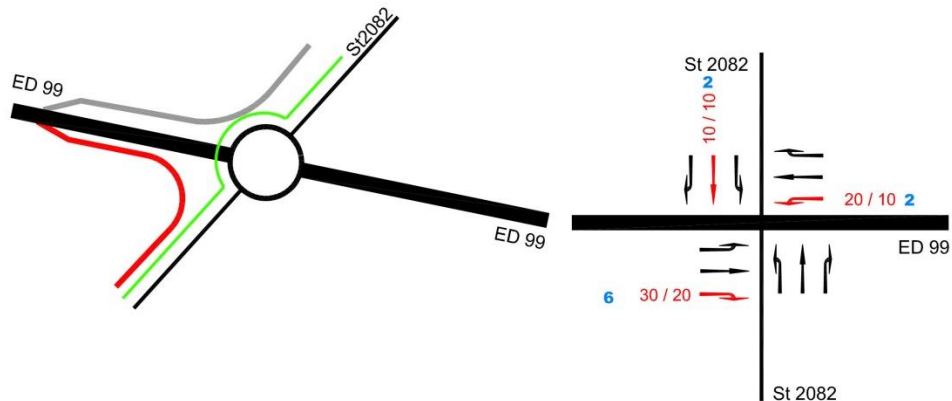


Abb. 51: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	30	1,047	1800	1720	0,017	1690	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	1016				0,0	A
	6	30	1,047	1114	1065	0,028	1035	3,5	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	30	1,047	1800	1720	0,017	1690	0,0	A
B	4+6	30	1,047	1114	1065	0,028	1035	3,5	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	30	1,047	1114	95	0,08	7
C							

Tab. 75: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich St 2082 Süd Richtung Erding, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	20	1,035	1800	1739	0,012	1719	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	1030				0,0	A
	6	20	1,070	1130	1056	0,019	1036	3,5	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	20	1,035	1800	1739	0,012	1719	0,0	A
B	4+6	20	1,070	1130	1056	0,019	1036	3,5	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	20	1,07	1130	95	0,05	7
C							

Tab. 76: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich St 2082 Süd Richtung Erding, Abendspitze

3.5.2.3 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 WEST

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 des HBS 2015.

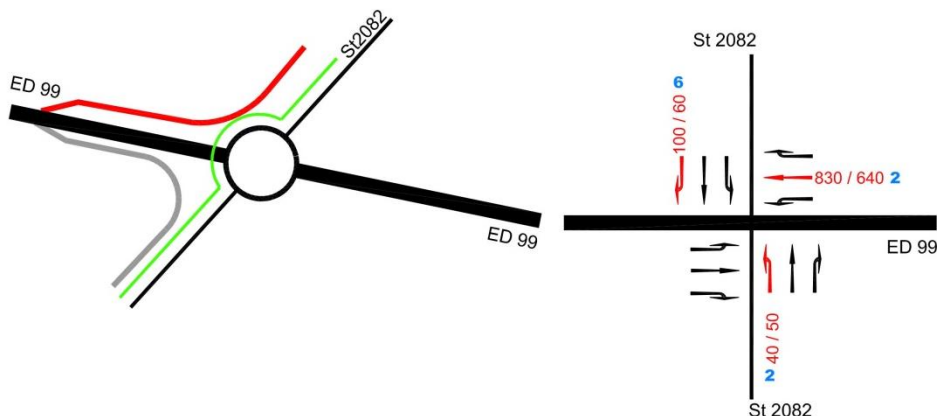


Abb. 52: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	870	1,055	1800	1707	0,510	837	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	324				0,0	A
	6	100	1,035	351	339	0,295	239	15,0	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	870	1,055	1800	1707	0,510	837	0,0	A
B	4+6	100	1,035	351	339	0,295	239	15,0	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	100	1,035	351	95	1,18	13
C							

Tab. 77: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West Richtung FTO, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	690	1,055	1800	1707	0,404	1017	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	414				0,0	A
	6	60	1,035	450	434	0,138	374	9,6	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	690	1,055	1800	1707	0,404	1017	0,0	A
B	4+6	60	1,035	450	434	0,138	374	9,6	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	60	1,035	450	95	0,46	7
C							

Tab. 78: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West Richtung FTO, Abendspitze

3.5.2.4 FAZIT

Aus den Berechnungsergebnissen ist zu ersehen, dass zur Gewährleistung ausreichender Kapazitätsreserven zusätzlich die Anordnung von jeweils 1 Bypass in der Kreiselzufahrt ED 99 West und St 2082 Nord erforderlich ist.

Die beiden Einfädelspuren der Bypässe an der ED 99 West Richtung FTO und St 2082 Süd Richtung Erding weisen eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe B bzw. A in der Morgen- und Abendspitzenstunde auf. Die Länge des Einfädelbereiches an der St 2082 Süd Richtung Erding ist ausreichend dimensioniert. Aus Verkehrssicherheitsgründen muss die im Zuge der St 2082 verlaufende Fuß-/Radwegquerung kreuzungsfrei über die beiden Bypässe hinweggeführt werden.

In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E in der Morgen und Abendspitzenstunde beim Kreisverkehr erreicht werden.

3.5.2.5 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten ED 99 Ost mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 West mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 6%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 10%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 6% bzw. 10% Erhöhung dargestellt.

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt f_{PEzi} [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt q_{PEzi} [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis q_{PEki} [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_{PEi} [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger f_{rj} [-]	Kapazität C_{PEi} [Pkw-E/h]
1	679	1,056	717	308	978	1,000	978
2	62	1,045	65	992	466	1,000	466
3	975	1,056	1030	122	1137	1,000	1137
4	275	1,038	286	995	463	1,000	463

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,j}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	926	247	14,3	B
2	445	383	9,4	A
3	1076	101	31,0	D
4	446	171	20,8	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 79: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV D mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt f_{PEzi} [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt q_{PEzi} [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis q_{PEki} [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_{PEi} [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger f_{rj} [-]	Kapazität C_{PEi} [Pkw-E/h]
1	705	1,056	744	320	968	1,000	968
2	66	1,042	69	1029	440	1,000	440
3	1013	1,057	1071	128	1131	1,000	1131
4	286	1,037	297	1035	437	1,000	437

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,j}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	917	212	16,6	B
2	423	357	10,1	B
3	1070	57	45,0	E
4	421	135	26,1	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 80: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 2%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 5%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 2% bzw. 5% Erhöhung dargestellt:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	979	1,056	1034	117	1141	1,000	1141
2	71	1,049	75	1129	375	1,000	375
3	837	1,057	885	171	1093	1,000	1093
4	102	1,041	106	753	632	1,000	632

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1080	101	31,0	D
2	357	286	12,6	B
3	1035	198	17,6	B
4	607	505	7,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 81: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1027	1,056	1084	122	1136	1,000	1136
2	75	1,047	79	1184	340	1,000	340
3	877	1,057	927	179	1086	1,000	1086
4	106	1,040	110	790	606	1,000	606

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1076	49	48,4	E
2	324	249	14,4	B
3	1028	151	22,5	C
4	583	477	7,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 82: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung

3.5.2.6 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 10% bzw. 5% in allen Kreislaufzufahrten erreicht wird.

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

3.5.3 TEILPLANFREI

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorststrasse_1:

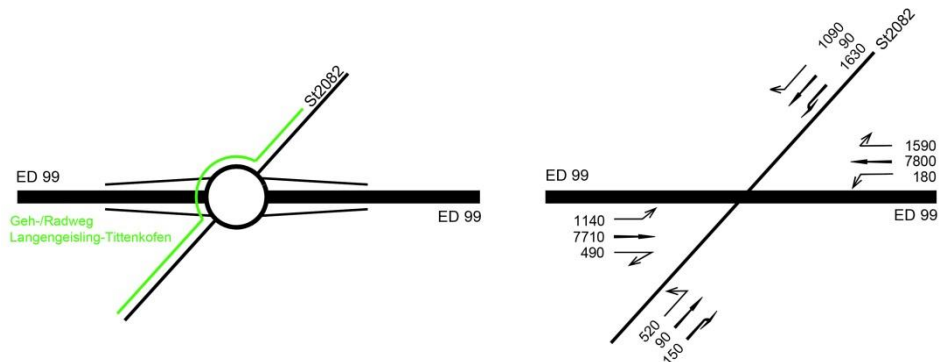


Abb. 53: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 8%
- Kreiselfahrt St 2082 Süd 5%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 8%
- Kreiselfahrt St 2082 Nord 5%

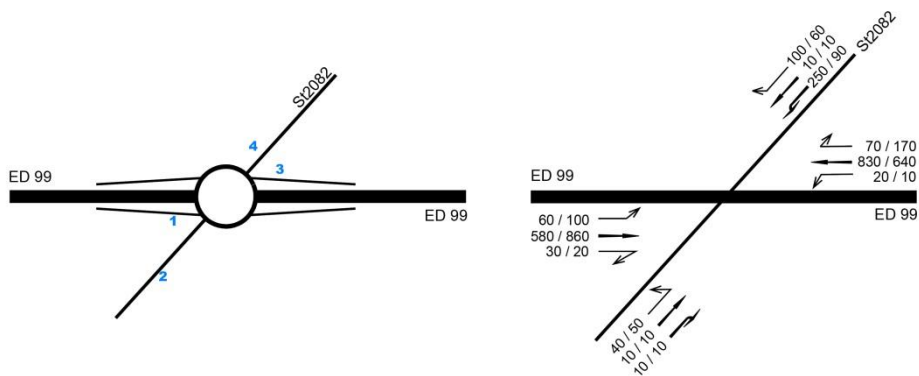


Abb. 54: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die Geh- / Radwegquerung wird pauschal mit 100 FG/Radfahrer pro Stunde angenommen.

3.5.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR EINSTREIFIG (OBEN LIEGEND) OHNE BYPASS

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die große Kreisverkehrsanlage:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	90	1,078	97	318	854	0,989	845
2	60	1,067	64	338	836	1,000	836
3	90	1,089	98	159	1004	1,000	1004
4	360	1,053	379	87	1074	1,000	1074

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	784	694	5,2	A
2	784	724	5,0	A
3	922	832	4,3	A
4	1020	660	5,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 83: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	120	1,092	131	134	1028	0,988	1015
2	70	1,071	75	211	954	1,000	954
3	180	1,089	196	189	975	1,000	975
4	160	1,056	169	110	1052	1,000	1052

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	930	810	4,4	A
2	891	821	4,4	A
3	896	716	5,0	A
4	996	836	4,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 84: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

3.5.3.2 NACHWEIS EINFÄDELSPUR AN DER ED 99 RICHTUNG B 388

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 der HBS 2015. Die Einfädelspur auf der ED 99 ist als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:

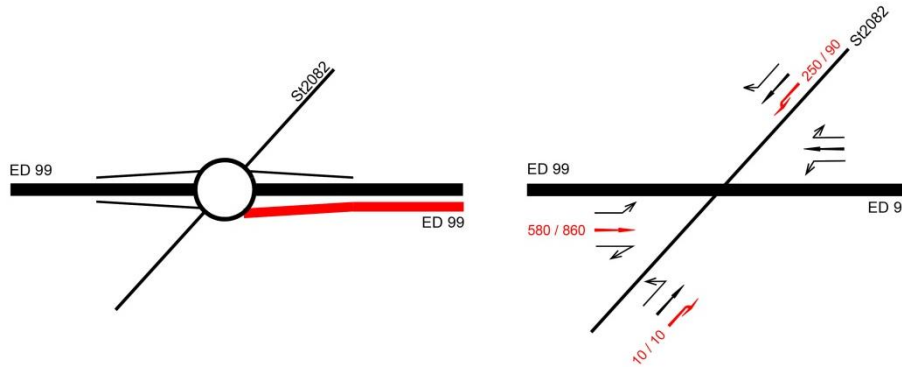


Abb. 55: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrtstyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	580 / 860	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9_9	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	73 / 68	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k _{kbzw} ,k _F S [Kfz/km]	7,95 / 12,65	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C / D	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		260 / 100
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5_5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{FE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{FE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		84 / 89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]		3,10 / 1,12
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		B / A
Einfädelsbereich ED99				
			Einfädelsbereich	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D / D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D / D	

Tab. 85: Kapazitätsbilanz Einfädelsbereich Richtung B 388, Morgens- / Abendspitze (MS/AS)

3.5.3.3 NACHWEIS EINFÄDELSPUR AN DER ED 99 RICHTUNG FTO

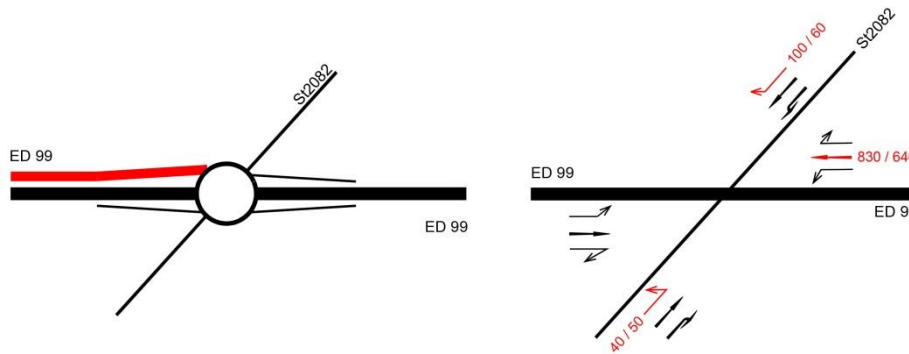


Abb. 56: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisell	
1	Einfahrttyp	E 1-1	
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i	
Durchgehende Strecke ED 99			
		Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	830 / 640
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	8,8
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	68 / 73
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _F S [Kfz/km]	12,21 / 8,77
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D / C
Rampen zur ED99			
			Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	140 / 110
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	5,5
12	Rampentyp	direkt	direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]	1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]	1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]	88 / 89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]	1,59 / 1,24
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i	A / A
Einfädelungsbereich ED99			
		Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D / D
Gesamtbewertung Einfahrt			
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D / D

Tab. 86: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung FTO, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)

3.5.3.4 FAZIT

Die Ergebnisse der Kapazitätsprüfung weisen für die beiden Einfädelbereich an der ED 99 in Fahrtrichtung B 388 bzw. FTO mit der Verkehrsqualitätsstufe D in der Morgen- und Abendspitzenstunde eine noch ausreichende Leistungsfähigkeit auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E auf den beiden Einfädelspuren erreicht werden.

3.5.3.5 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Einfädelbereiche auf der ED 99 Richtung B 388 bzw. FTO mit QSV D in der Morgen- und Abendspitzenstunde).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 10% (Maßgebend ist der Einfädelbereich ED 99 Richtung FTO)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 20% Erhöhung getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Einfädelbereiche auf der ED 99 dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt $q_{z,i}$ [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,z,i}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,z,i}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	99	1,081	107	351	824	0,989	815
2	66	1,061	70	374	804	1,000	804
3	99	1,091	108	175	988	1,000	988
4	397	1,055	419	95	1066	1,000	1066

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	754	655	5,5	A
2	758	692	5,2	A
3	906	807	4,5	A
4	1010	613	5,9	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				A

Tab. 87: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	640	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	72	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	^k bzw. ^{kFS} [Kfz/km]	8,89	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		290
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		82
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	^{kFS} [Kfz/km]		3,54
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		B
Einfädelsbereich ED99				
			Einfädelsbereich	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _i	D	

Tab. 88: Kapazitätsbilanz Einfädelsbereich ED 99 in Richtung B 388, Morgenspitze QSV D mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	913	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	8	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	67	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _F S [Kfz/km]	13,63	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		154
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5,5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		88 / 89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]		1,75
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	E	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	E	

Tab. 89: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung FTO, Morgenspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 8% (Maßgebend ist der Einfädelbereich ED 99 Richtung B 388)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 8% Erhöhung getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Einfädelbereiche auf der ED 99 dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	130	1,085	141	146	1017	0,988	1005
2	76	1,066	81	227	939	1,000	939
3	195	1,082	211	203	961	1,000	961
4	172	1,058	182	118	1043	1,000	1043

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	926	796	4,5	A
2	881	805	4,5	A
3	889	694	5,2	A
4	986	814	4,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 90: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	930	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	67	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _F S [Kfz/km]	13,88	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		110
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		88
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F S [Kfz/km]		1,25
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	E	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	E	

Tab. 91: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel	
1	Einfahrttyp	E 1-1	
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i	
Durchgehende Strecke ED 99			
		Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	690
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	70
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	9,86
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D
Rampen zur ED99			
			Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	120
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	5
12	Rampentyp	direkt	direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]	1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]	1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]	89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]	1,35
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i	A
Einfädelungsbereich ED99			
			Einfädelung
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D
Gesamtbewertung Einfahrt			
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _i	D

Tab. 92: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze QSV D mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

3.5.3.6 FAZIT

Mit der pauschalen Erhöhung der Zufahrtsbelastungen um 10% liegt in der Morgenspitze die Verkehrsqualitätsstufe des Kreisverkehrs bei QSV A und des Einfädelbereiches in Richtung B 388 bei QSV D.

Der für die Leistungsfähigkeitsberechnung maßgebende Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung FTO weist bis zum Erreichen der kritischen Verkehrsqualitätsstufe E noch eine Kapazitätsreserve von ca. 10% auf.

Mit der pauschalen Erhöhung der Zufahrtsbelastungen um 8% liegt in der Abendspitze die Verkehrsqualitätsstufe des Kreisverkehrs bei QSV A. Bis zum Erreichen der kritischen Verkehrsqualitätsstufe E weist der maßgebende Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung B 388 noch eine Kapazitätsreserve von ca. 8% auf.

3.5.4 GESAMTFAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifige Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 eine noch ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D (maßgebend Morgenspitze) auf. Wie die Sensitivitätsbetrachtungen zeigen, wird der Schwellenwert mit einer Mindestkapazitätsreserve von 5% erreicht bzw. geringfügig unterschritten. Daher können bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Aus diesem Grund ist zur Erhöhung der Kapazitätsreserven jeweils ein Bypass in den beiden mit QSV E errechneten Kreiselzufahrten ED 99 West und St 2082 Nord vorzusehen.

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 2 Bypässen zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 5% in allen Kreiselzufahrten erreicht wird, so dass bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Die Anordnung von weiteren Bypässen führt zu keiner Verbesserung der Kapazitätsbilanz, so dass zur Erhöhung der Kapazitätsreserven alternativ die Ausbildung des Knotenpunktes ED 99 / St 2082 als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalanlage oder teilplanfrei mit oben liegendem Kreisverkehr und Ein- und Ausfädelspuren an der ED 99 erforderlich wäre (analog zur teilplanfreien Ausbildungsvariante in Wahltrasse Süd_2). Dies kommt zukünftig auch der Verkehrssicherheit von Radfahrern auf dem geplanten Geh-/Radweg zwischen Langengeisling und Tittenkofen zugute.

Die teilplanfrei ausgebildete Kreuzung ED 99 / St 2082 mit oben liegendem Kreisverkehr weist während der Hauptverkehrszeiten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Wie die Sensitivitätsberechnungen gezeigt haben, liegen nur für die teilplanfreie Lösung die Kapazitätsreserven über den maßgebenden Schwellenwert von 5%. Maßgebend sind jeweils die Einfädelbereiche auf der ED 99. Diese teilplanfrei gestaltete Knotenpunktlösung ist auch für die Verkehrssicherheit der Radfahrer, welche auf dem zwischen Langengeisling und Tittenkofen geplanten Geh- und Radweg verkehren, als positiv zu beurteilen.

3.6 KREISVERKEHR ED 99 / NORDANBINDUNG

3.6.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

Die geplante dreiarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen mit einem Durchmesser von 45m ausgebildet.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_1:

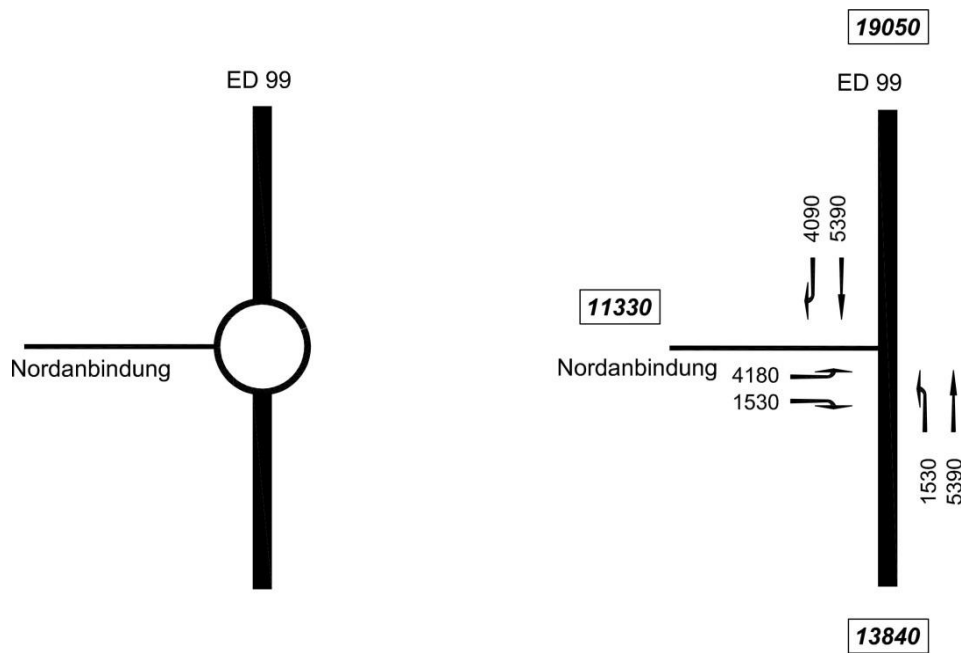


Abb. 57: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselzufahrten beträgt:

- Kreiselzufahrt ED 99 Nord 8%
- Kreiselzufahrt Nordanbindung 5%
- Kreiselzufahrt ED 99 Süd 10%

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

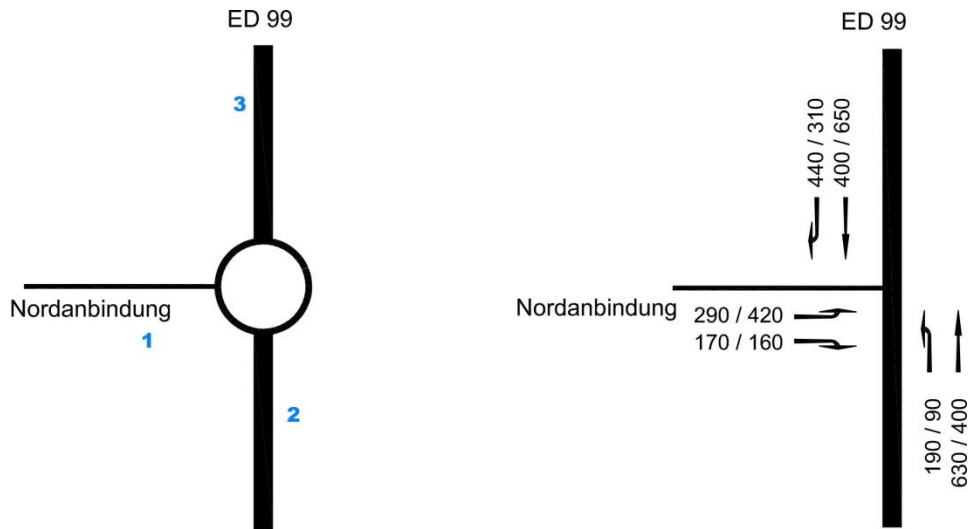


Abb. 58: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

3.6.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	460	1,037	477	422	885	1,000	885
2	820	1,070	877	301	984	1,000	984
3	840	1,057	888	203	1066	1,000	1066

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	854	394	9,1	A
2	920	100	32,0	D
3	1009	169	20,4	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 93: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	580	1,035	600	691	678	1,000	678
2	490	1,070	524	435	875	1,000	875
3	960	1,063	1021	96	1159	1,000	1159

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	655	75	41,7	D
2	818	328	10,9	B
3	1090	130	25,5	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 94: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze

3.6.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung in der Morgenspitze noch die Verkehrsqualitätsstufe D und in der Abendspitze mit einer mittleren Wartezeit von knapp 42 Sekunden gerade noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufe E in der Morgen und Abendspitzenstunde beim Kreisverkehr erreicht werden.

3.6.1.3 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreislaufzufahrten ED 99 Süd mit QSV D in der Morgenspitze und ED 99 Nord mit QSV D in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%

3. Fliegerhorststrasse_1 Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	478	1,037	496	440	871	1,000	871
2	853	1,071	913	313	974	1,000	974
3	874	1,056	923	212	1059	1,000	1059

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	840	362	9,9	A
2	909	56	47,1	E
3	1002	128	25,9	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 95: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze
QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 1%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 1% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	586	1,035	606	699	672	1,000	672
2	495	1,071	530	439	872	1,000	872
3	970	1,064	1032	97	1158	1,000	1158

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	650	64	46,9	E
2	814	319	11,2	B
3	1089	119	27,4	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 96: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze
QSV E mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung ohne Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 4% bzw. 1% in allen Kreiselfzufahrten erreicht wird.

3.6.1.4 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung gerade noch eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D während der maßgebenden Hauptverkehrszeiten auf. Die Sensitivitätsbetrachtungen haben gezeigt, dass der Schwellenwert mit einer Mindestkapazitätsreserve von 5% in beiden Spitzenstunden unterschritten wird. Daher können bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Aus diesem Grund ist zur Erhöhung der Kapazitätsreserven jeweils ein Bypass in den beiden mit QSV E errechneten Kreiselfzufahrten Nordanbindung und ED 99 Süd vorzusehen.

3.6.2 EINSTREIFIG MIT 2 BYPÄSSEN

Zur Erhöhung der Kapazitätsreserven ist die Anordnung jeweils eines Bypasses in den beiden Kreiselfzufahrten Nordanbindung und ED 99 Süd erforderlich.

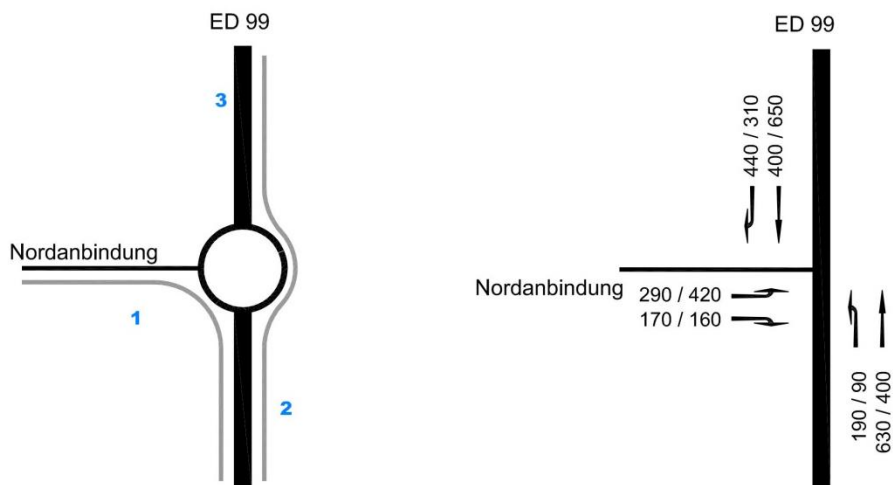


Abb. 59: Darstellung Bypässe Nordanbindung / ED 99

Der Kapazitätsnachweis für den einstreifigen Kreisverkehr mit 2 Bypässen erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die Bypässe.

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

3.6.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	290	1,036	301	422	885	1,000	885
2	190	1,070	203	301	984	1,000	984
3	840	1,056	887	203	1066	1,000	1066

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	854	564	6,4	A
2	920	730	4,9	A
3	1010	170	20,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 97: Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	420	1,035	435	686	681	1,000	681
2	90	1,070	96	435	875	1,000	875
3	960	1,056	1014	96	1159	1,000	1159

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	658	238	15,0	B
2	818	728	4,9	A
3	1097	137	24,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 98: Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99 einstreifig mit 2 Bypässen

3.6.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 SÜD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 des HBS 2015.

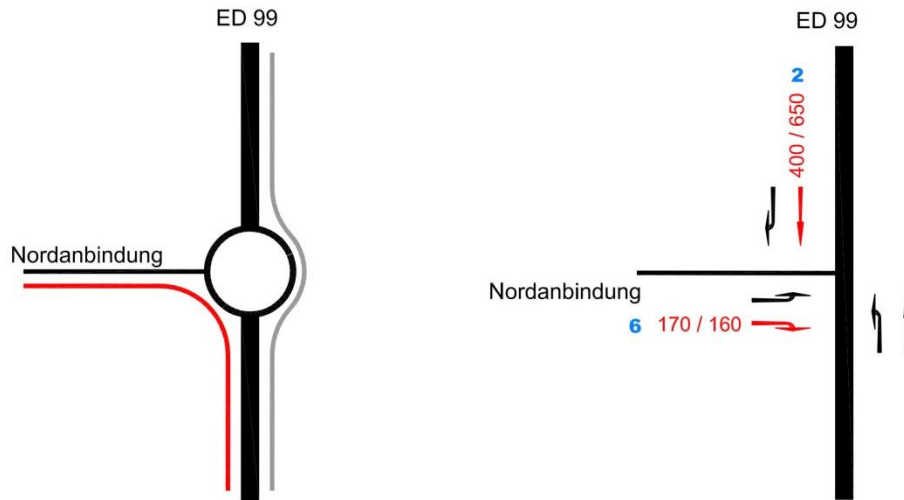


Abb. 60: Maßgebende Knotenstrombelastungen Nordanbindung / ED 99 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich Rückstaulängenberechnung:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	400	1,056	1800	1705	0,235	1305	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	614				0,0	A
	6	170	1,037	670	646	0,263	476	7,6	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	400	1,056	1800	1705	0,235	1305	0,0	A
B	4+6	170	1,037	670	646	0,263	476	7,6	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	170	1,037	670	95	1,01	13
C							

Tab. 99: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd Richtung Erding, Morgenspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	650	1,056	1800	1705	0,381	1055	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	437				0,0	A
	6	160	1,035	475	459	0,349	299	12,0	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	650	1,056	1800	1705	0,381	1055	0,0	A
B	4+6	160	1,035	475	459	0,349	299	12,0	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	160	1,035	475	95	1,51	13
C							

Tab. 100: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd Richtung Erding, Abendspitze

3.6.2.3 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 NORD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 des HBS 2015.

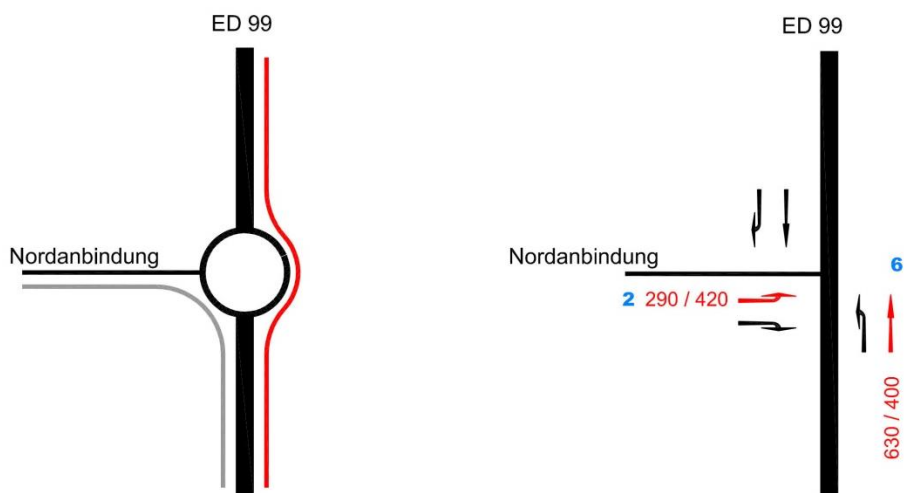


Abb. 61: Maßgebende Knotenstrombelastungen Nordanbindung / ED 99 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	290	1,036	1800	1737	0,167	1447	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	714				0,0	A
	6	630	1,070	779	728	0,865	98	33,3	D
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	290	1,036	1800	1737	0,167	1447	0,0	A
B	4+6	630	1,070	779	728	0,865	98	33,3	D
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									D

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	630	1,07	779	95	11,03	78
C							

Tab. 101: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Taufkirchen a.d.Vils, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,035	1800	1739	0,242	1319	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	400	1,070	652	609	0,657	209	17,0	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,035	1800	1739	0,242	1319	0,0	A
B	4+6	400	1,070	652	609	0,657	209	17,0	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	400	1,07	652	95	4,59	33
C							

Tab. 102: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Taufkirchen a.d.Vils, Abendspitze

3.6.2.4 FAZIT

Aus den Berechnungsergebnissen ist zu ersehen, dass mit der Anordnung von 2 Bypässen noch die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D in der Morgenspitzenstunde und in der Abendspitzenstunde die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C erreicht werden kann. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welchen prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E in der Morgen und Abendspitzenstunde erreicht werden können.

3.6.2.5 SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Bypass ED 99 Nord mit QSV D in der Morgenspitze und Kreiselfahrt ED 99 Süd mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% Erhöhung dargestellt.

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	302	1,037	1800	1736	0,174	1434	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	702				0,0	A
	6	654	1,070	767	717	0,912	63	46,5	E
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	302	1,037	1800	1736	0,174	1434	0,0	A
B	4+6	654	1,070	767	717	0,912	63	46,5	E
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									E

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	654	1,07	767	95	13,91	90
C							

Tab. 103: Kapazitätsbilanz Bypass ED 99 Süd nach ED 99 Nord, Morgenspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 6%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 11%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 6% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	308	1,036	319	450	863	1,000	863
2	202	1,069	216	319	969	1,000	969
3	892	1,057	942	216	1055	1,000	1055

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	833	525	6,9	A
2	906	704	5,1	A
3	999	107	30,1	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 104: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV D mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	324	1,037	336	473	845	1,000	845
2	212	1,069	227	336	955	1,000	955
3	938	1,057	991	227	1046	1,000	1046

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	815	491	7,3	A
2	893	681	5,3	A
3	990	52	48,3	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 105: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV E mit 11% Erhöhung der Zuflussbelastung

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung mit 2 Bypässen zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe

3. Fliegerhorsttrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

QSV E in der Morgenspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 4% und in der Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 11% in allen Kreiselfzufahrten erreicht wird.

3.6.2.6 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung gerade noch eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D während der maßgebenden Hauptverkehrszeiten auf. Die Sensitivitätsbetrachtungen haben gezeigt, dass der Schwellenwert mit einer Mindestkapazitätsreserve von 5% in der Morgenspitze unterschritten wird (maßgebend ist der Bypass von der ED 99 Süd nach ED 99 Nord). Daher können bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Aus diesem Grund ist zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der nächst höhere Ausbaustandard in Form einer höhenfreien Lösung mit links liegender Trompete in Kombination mit Ein- und Ausfädelspuren zu prüfen.

3.6.3 HÖHENFREI

Der Anschluss der Nordanbindung an die geplante ED 99 erfolgt höhenfrei als links liegende Trompete mittels Anordnung von Ein- und Ausfädelspuren an der ED 99 mit einer Länge von jeweils ca. 150m.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorsttrasse _1:

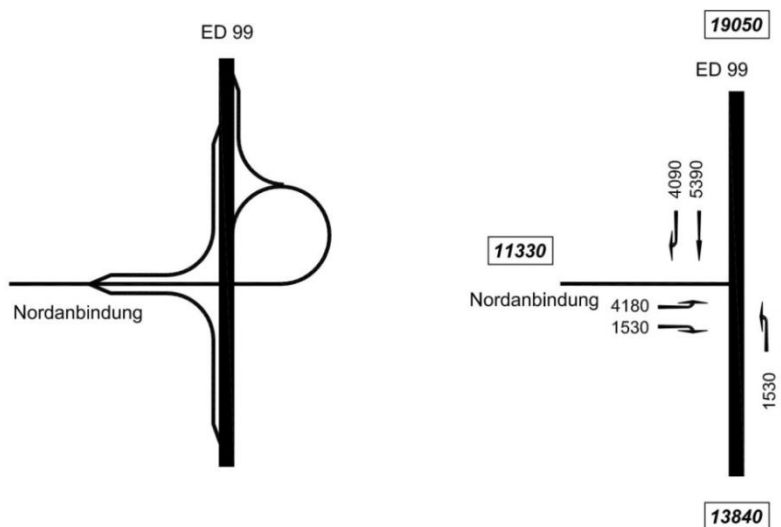


Abb. 62: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 Nord 8%
- Kreiselfahrt Nordanbindung 5%
- Kreiselfahrt ED 99 Süd 10%

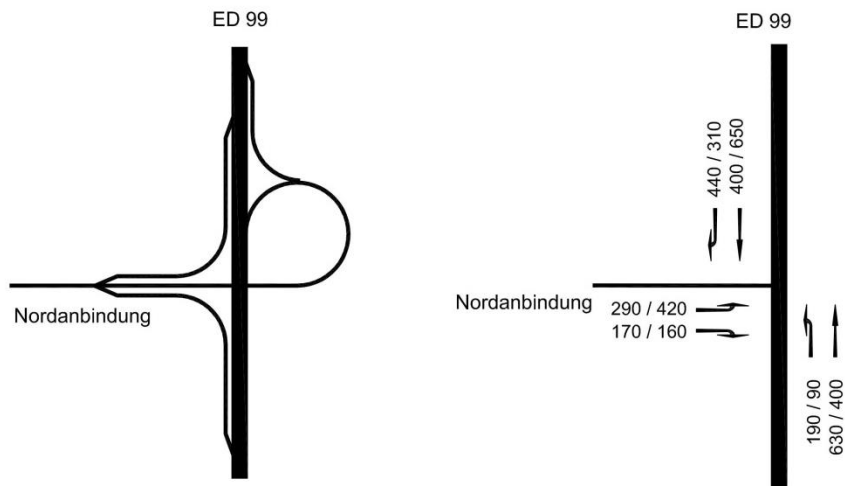


Abb. 63: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/ Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

3.6.3.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN

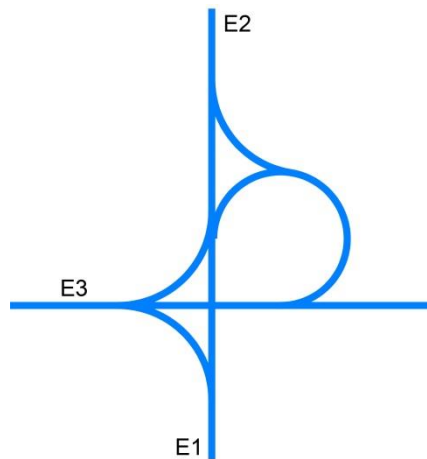
Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der ED 99/Nordanbindung unterhalb der Einfahrt
- Einfädelsbereich auf der ED 99/Nordanbindung

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Einfädelspuren E1, E2 und E3 sind einheitlich als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	D	D	C	C

Abb. 64: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

3.6.3.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN

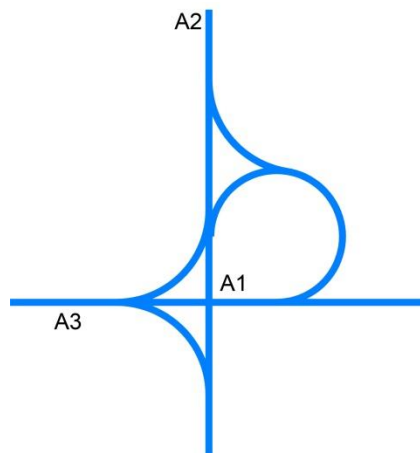
Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der ED 99/Nordanbindung oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädelungsbereich auf der ED 99/Nordanbindung

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Ausfädelspuren A1, A2 und A3 sind einheitlich als Ausfahrttyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:

:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
D	C	D	D	B	C

Abb. 65: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

3.6.3.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 weisen in der Morgen- und Abendspitze noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf (maßgebend sind E2, A1 und A2). Zur Erhöhung der Verkehrsqualitätsstufe wäre eine Verlängerung der Ein-/Ausfädelspur an der ED99 von 150m auf ca. 250m zielführend.

3.6.4 GESAMTFAZIT

Die geplante Verknüpfung mit der Nordanbindung als einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage mit / ohne Bypass weist noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf. Wie die Sensitivitätsanalyse gezeigt hat, wird der Schwellenwert der Kapazitätsreserve von mehr als 5% auch bei der Anordnung von 2 Bypässen nicht erreicht bzw. unterschritten. Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards durch eine höhenfreie Ausbildung notwendig.

Auch eine höhenfreie Ausbildung kann in der Morgen- und Abendspitzenstunde noch die Verkehrsqualitätsstufe D erreichen. Daher sollten aus Kapazitätsgründen die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von 150m auf mindestens 250m verlängert werden. Alternativ wäre die Ausbildung als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalregelung prinzipiell möglich.

3. Fliegerhorsttrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst

3.7 KREISVERKEHR ED 99 / GEWERBEGEBIET FLIEGERHORST

Das geplante Gewerbegebiet Fliegerhorst wird bei der Wahltrasse Fliegerhorst_1 mittig gequert. Daher wird zur Anbindung des Gewerbegebietes ein vierarmiger Kreisverkehr an dieser Stelle vorgesehen.

3.7.1 EINSTREIFIGER KREISVERKEHR OHNE BYPASS

Die geplante vierarmige Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Gewerbegebiet Fliegerhorst wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen mit einem Durchmesser von 45m ausgebildet. Der Ziel- / Quellverkehr des Gewerbegebietes Fliegerhorst wird zu je 50% auf die beiden Anbindungen bzw. Kreiselzufahrten verteilt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_1:

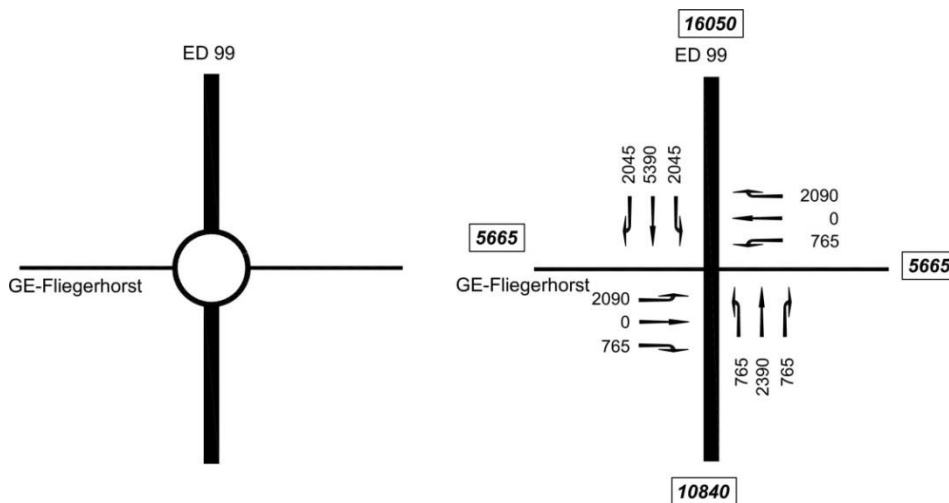


Abb. 66: Knotenstrombelastungen ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselzufahrten beträgt:

- Kreiselzufahrt ED 99 Nord 8%
- Kreiselzufahrt Gewerbegebiet Fliegerhorst 9%
- Kreiselzufahrt ED 99 Süd 8%

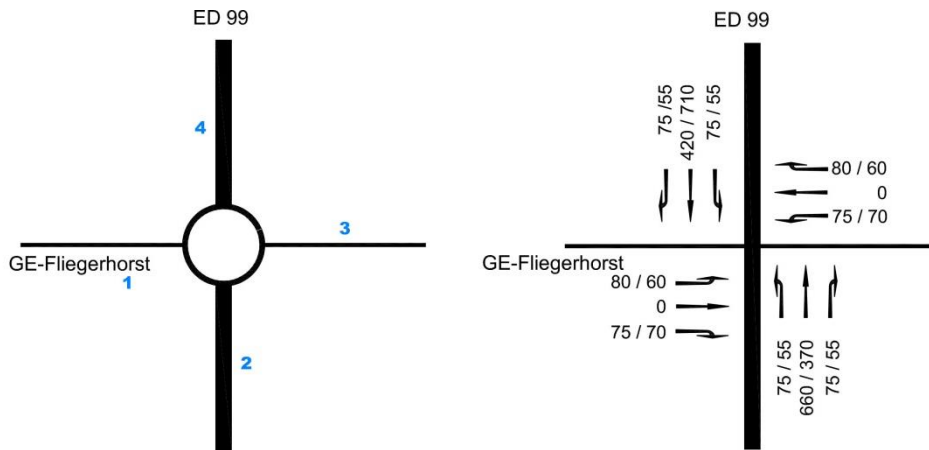


Abb. 67: Knotenstrombelastungen ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

3.7.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	155	1,063	165	603	744	1,000	744
2	810	1,056	856	164	1100	1,000	1100
3	155	1,063	165	861	555	1,000	555
4	570	1,056	602	159	1104	1,000	1104

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	700	545	6,6	A
2	1041	231	15,2	B
3	522	367	9,8	A
4	1045	475	7,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 106: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst, Morgenspitze

3. Fliegerhorststrasse_1

Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	130	1,070	139	878	544	1,000	544
2	480	1,058	508	117	1141	1,000	1141
3	130	1,070	139	514	813	1,000	813
4	815	1,056	861	133	1126	1,000	1126

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	508	378	9,5	A
2	1078	598	6,0	A
3	759	629	5,7	A
4	1067	252	14,0	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 107: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst, Abendspitze

3.7.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten morgens / abends eine gute Verkehrsqualitätsstufe B auf.

3.8 KREISVERKEHR ED 99 / B 388

Die geplante dreiarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 wird einstreifig ausgebildet. Der bestehende Fuß- / Radweg entlang der B 388 liegt auf der Südseite, so dass keine Konflikte mit dem MIV gegeben sind und daher in den Kapazitätsberechnungen nicht berücksichtigt werden müssen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_1:

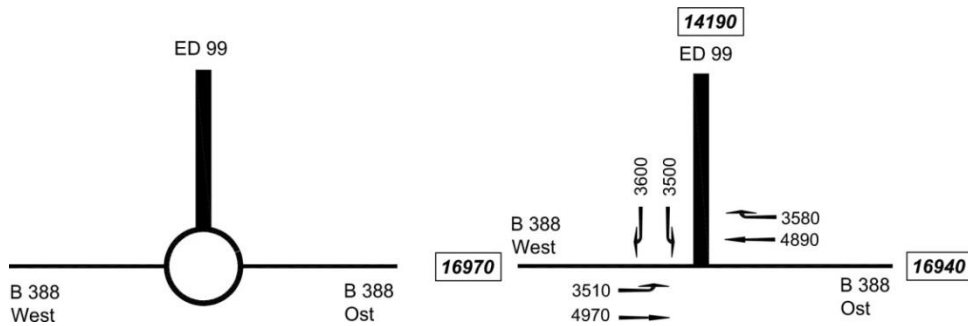


Abb. 68: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 8%
- Kreiselfzufahrt B 388 West 9%
- Kreiselfzufahrt B 388 Ost 8%

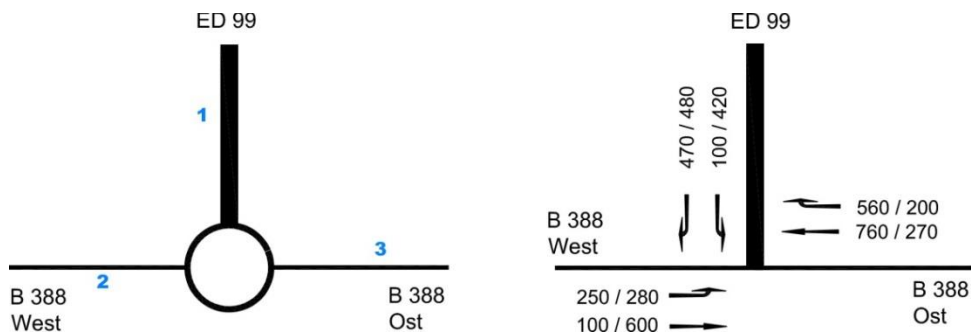


Abb. 69: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / B 388

3.8.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

3.8.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	570	1,056	602	803	597	1,000	597
2	350	1,064	372	106	1151	1,000	1151
3	1320	1,056	1394	266	1013	1,000	1013

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	565	-5	122,5	F
2	1081	731	4,9	A
3	959	-361	695,0	F
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				F

Tab. 108: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 ohne Bypass, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	900	1,057	951	285	997	1,000	997
2	880	1,059	932	444	868	1,000	868
3	470	1,057	497	298	986	1,000	986

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	943	43	53,5	E
2	819	-61	184,7	F
3	933	463	7,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				F

Tab. 109: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 ohne Bypass, Abendspitze

3.8.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, ist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 ohne Bypass in den maßgebenden

Hauptverkehrszeiten morgens / abends in sämtlichen Kreiselzufahrten überlastet. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher in allen Kreiselzufahrten jeweils 1 Bypass erforderlich. Alternativ wird die Ausbildung der Einmündung ED 99 / B 388 als zweistreifig befahrbare Kreisverkehrsanlage geprüft.

3.8.2 EINSTREIFIG MIT 3 BYPÄSSEN B 388 / ED 99

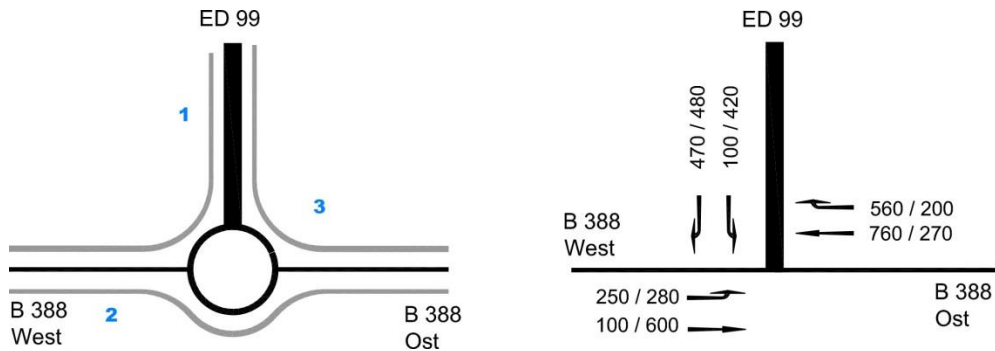


Abb. 70: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

3.8.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	100	1,056	106	803	597	1,000	597
2	250	1,064	266	106	1151	1,000	1151
3	760	1,056	803	266	1013	1,000	1013

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	565	465	7,7	A
2	1081	831	4,3	A
3	959	199	17,6	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 110: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388 mit 3 Bypässen, Morgen- spitze

3. Fliegerhorsttrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / B 388

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	420	1,057	444	285	997	1,000	997
2	280	1,065	298	444	868	1,000	868
3	270	1,057	285	298	986	1,000	986

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	943	523	6,9	A
2	815	535	6,7	A
3	933	663	5,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 111: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 3 Bypässen, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit insgesamt 3 Bypässen in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten morgens / abends eine gute bis sehr gute Verkehrsqualitätsstufe B auf.

3.8.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH B 388 WEST

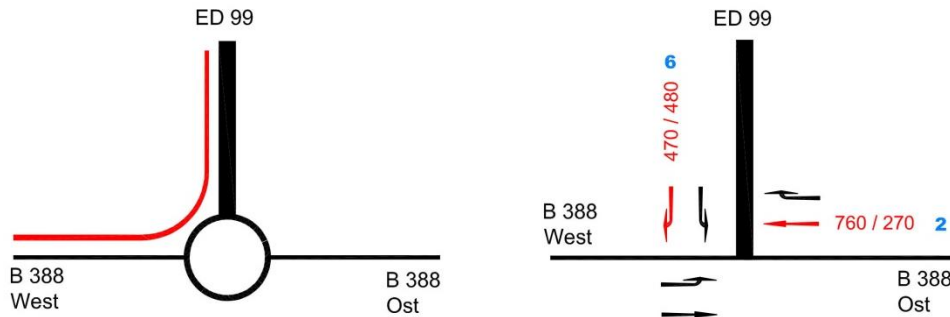


Abb. 71: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	760	1,056	1800	1704	0,446	944	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	376				0,0	A
	6	470	1,057	408	387	1,216	-83	444,8	F
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	760	1,056	1800	1704	0,446	944	0,0	A
B	4+6	470	1,057	408	387	1,216	-83	444,8	F
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									F

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	470	1,057	408	95	46,23	299
C							

Tab. 112: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 West, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad χ_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	270	1,057	1800	1703	0,159	1433	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	733				0,0	A
	6	480	1,057	801	758	0,633	278	12,8	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	270	1,057	1800	1703	0,159	1433	0,0	A
B	4+6	480	1,057	801	758	0,633	278	12,8	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _S [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	480	1,057	801	95	4,36	32
C							

Tab. 113: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich 388 West, Abendspitze

3.8.2.3 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH BYPASS B 388 OST

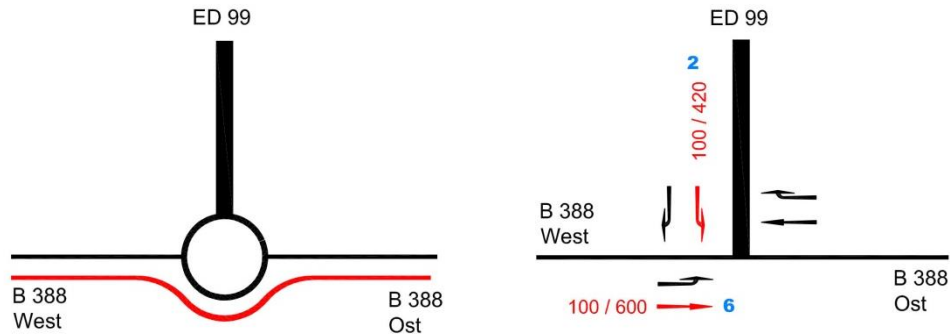


Abb. 72: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	924				0,0	A
	6	100	1,063	1012	952	0,105	852	4,2	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
B	4+6	100	1,063	1012	952	0,105	852	4,2	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	100	1,063	1012	95	0,33	7
C							

Tab. 114: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,057	1800	1703	0,247	1283	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	600	1,056	652	617	0,972	17	84,8	E
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,057	1800	1703	0,247	1283	0,0	A
B	4+6	600	1,056	652	617	0,972	17	84,8	E
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									E

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	600	1,056	652	95	19,68	127
C							

Tab. 115: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Abendspitze

3.8.2.4 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99

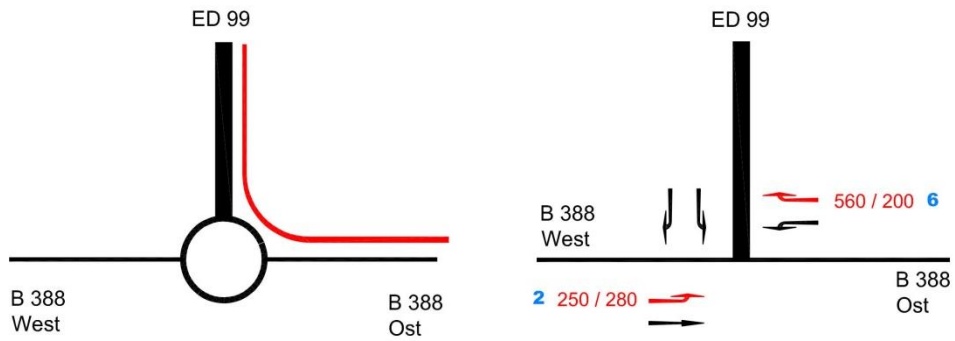


Abb. 73: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	250	1,064	1800	1691	0,148	1441	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	753				0,0	A
	6	560	1,056	823	780	0,718	220	16,1	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	250	1,064	1800	1691	0,148	1441	0,0	A
B	4+6	560	1,056	823	780	0,718	220	16,1	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	560	1,056	823	95	6,10	45
C							

Tab. 116: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / B 388

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad λ_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	280	1,065	1800	1690	0,166	1410	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	723				0,0	A
	6	200	1,056	790	748	0,267	548	6,6	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	280	1,065	1800	1690	0,166	1410	0,0	A
B	4+6	200	1,056	790	748	0,267	548	6,6	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	200	1,056	790	95	1,01	13
C							

Tab. 117: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze

3.8.2.5 FAZIT

Die Ausbildung der Kreuzung ED 99 / Nordanbindung / St 2082 ist als einstreifiger Kreisverkehr mit 3 Bypässen nicht leistungsfähig. Maßgebend sind die Einfädelbereiche der beiden Bypässe von der ED 99 zur B 388 West und der Bypass im Zuge der B 388 West nach Ost.

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher die Ausbildung als zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr mit 2-spurigen Kreiselzufahrten und 1 Bypass (Kreiselzufahrt B 388 Ost) oder alternativ mit einspurigen Kreiselzufahrten und 2 Bypässen in der Kreiselzufahrt B 388 West (Zufahrt 1) und B 388 Ost (Zufahrt 2) erforderlich.

3.8.3 ZWEISTREIFIG BEFAHRBAR MIT 2-SPURIGEN KREISELZUFAHRTEN UND 1 BYPASS B 388 OST

Vorab durchgeführte Kapazitätsberechnungen haben gezeigt, dass zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit bei einem zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehr in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost 1 Bypass notwendig ist (maßgebend ist die Morgenspitzenstunde).

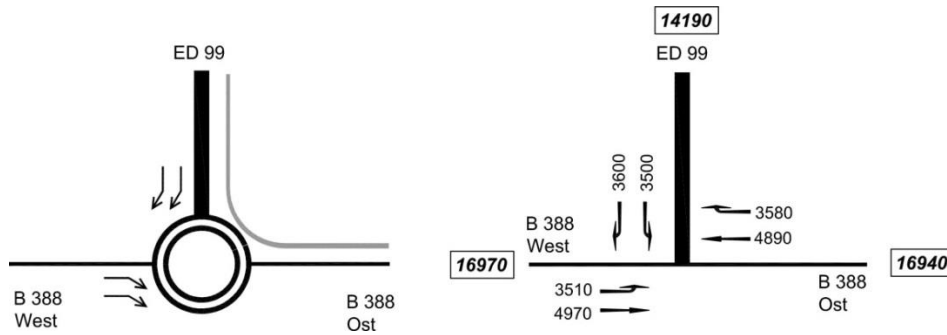


Abb. 74: Knotenstrombelastungen ED 99 / Ostumgehung B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

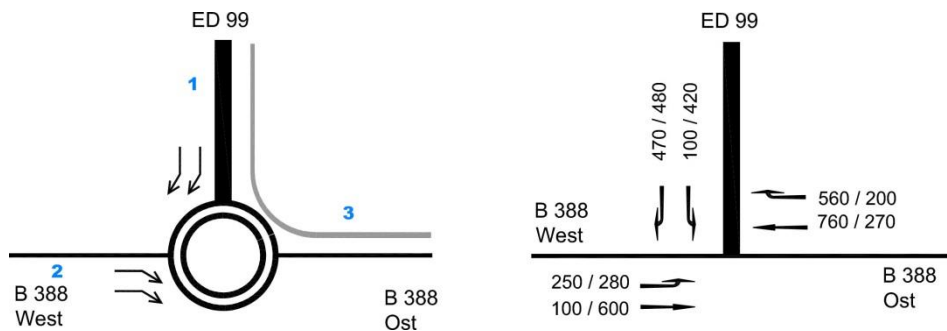


Abb. 75: Knotenstrombelastungen ED 99 / Ostumgehung B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / B 388

3.8.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	570	1,056	602	803	832	1,000	832
2	350	1,064	372	106	1501	1,000	1501
3	760	1,056	803	266	1149	1,000	1149

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	787	217	16,3	B
2	1411	1061	3,4	A
3	1088	328	10,9	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 118: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	900	1,057	951	285	1289	1,000	1289
2	880	1,059	932	444	1127	1,000	1127
3	270	1,057	285	298	1275	1,000	1275

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1220	320	11,1	B
2	1065	185	18,7	B
3	1207	937	3,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 119: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit jeweils zweistreifigen Kreiselfzufahrten und 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost in den Hauptverkehrszeiten morgens / abends mit der Verkehrsqualitätsstufe B eine gute Leistungsfähigkeit auf.

3.8.3.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99

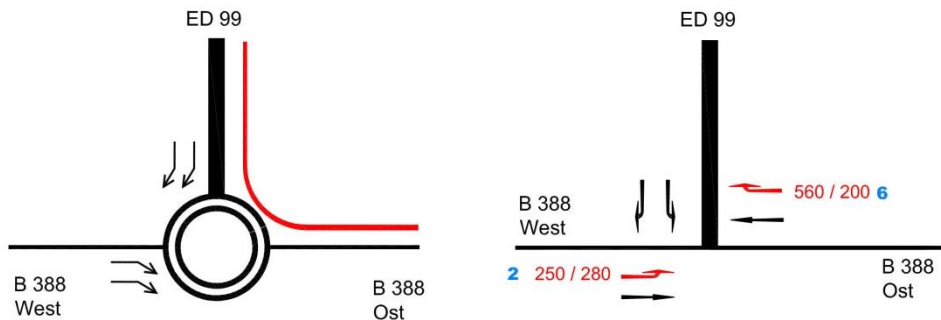


Abb. 76: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	250	1,064	1800	1691	0,148	1441	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	753				0,0	A
	6	560	1,056	978	926	0,605	366	9,8	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	250	1,064	1800	1691	0,148	1441	0,0	A
B	4+6	560	1,056	978	926	0,605	366	9,8	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	560	1,056	987	95	3,86	26
C							

Tab. 120: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	280	1,065	1800	1690	0,166	1410	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	723				0,0	A
	6	200	1,056	958	907	0,220	707	5,1	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	280	1,065	1800	1690	0,166	1410	0,0	A
B	4+6	200	1,056	958	907	0,220	707	5,1	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	200	1,056	958	95	0,79	7
C							

Tab. 121: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze

3.8.3.3 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit jeweils zweistreifigen Kreiselfahrten und 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Nord in den Hauptverkehrszeiten morgens / abends mit der Verkehrsqualitätsstufe B eine gute Leistungsfähigkeit auf.

3.8.4 ZWEISTREIFIG BEFAHRBAR MIT 1-SPURIGEN KREISELZUFAHRTEN UND 2 BYPÄSSEN B 388 WEST / B 388 OST

Alternativ ist zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit bei einem zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehr und jeweils einspuriger Kreiselfzufahrt zusätzlich ein Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 West und B 388 Ost erforderlich.

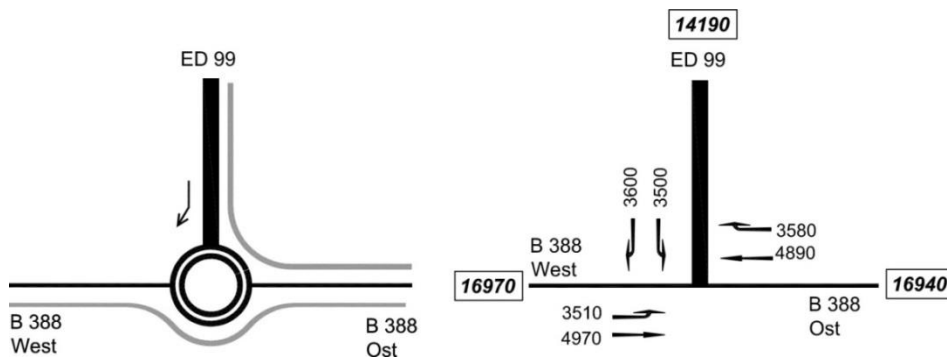


Abb. 77: Zweistreifiger Kreis mit 1-spurigen Kreiselfzufahrten und 2 Bypässen, Kfz/24h

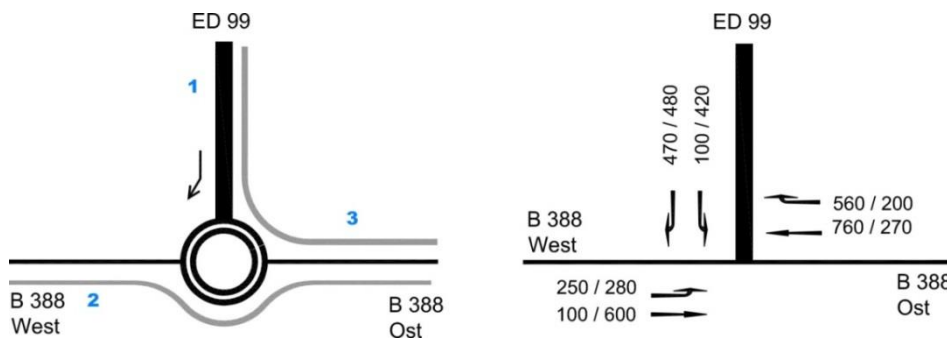


Abb. 78: Zweistreifiger Kreis mit 1-spurigen Kreiselfzufahrten und 2 Bypässen, Kfz/h (Morgenspitze / Abendspitze)

3.8.4.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / B 388

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	570	1,056	602	803	729	1,000	729
2	250	1,064	266	106	1317	1,000	1317
3	760	1,056	803	266	1149	1,000	1149

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	690	120	28,2	C
2	1237	987	3,6	A
3	1088	328	10,9	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 122: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit einstreifigen Kreiselfahrten sowie jeweils 1 Bypass in der Kreiselfahrt B 388 West und Ost, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	900	1,057	951	285	1131	1,000	1131
2	280	1,065	298	444	989	1,000	989
3	270	1,057	285	298	1118	1,000	1118

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1070	170	20,2	C
2	928	648	5,6	A
3	1058	788	4,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 123: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit einstreifigen Kreiselfahrten sowie jeweils 1 Bypass in der Kreiselfahrt B 388 West und Ost, Abendspitze

3.8.4.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99

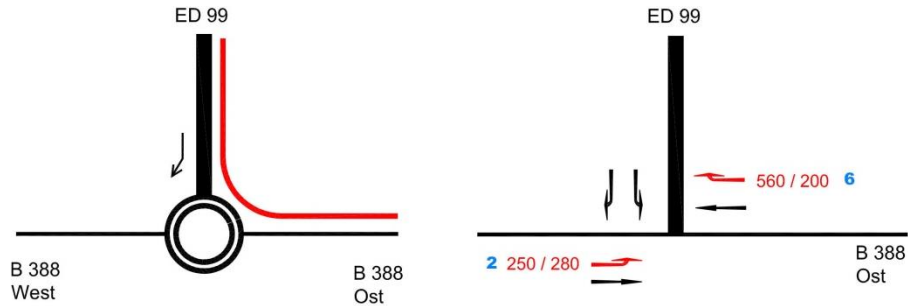


Abb. 79: Zweistreifiger Kreisel mit 1-spurigen Kreiselfahrten und 2 Bypässen, Kfz/h (Morgenspitze / Abendspitze)

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	250	1,064	1800	1691	0,148	1441	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	753	780	0,718	220	0,0	A
	6	560	1,056	823				16,1	B
C	7	0	0,000	1600	1800			0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	250	1,064	1800	1691	0,148	1441	0,0	A
B	4+6	560	1,056	823	780	0,718	220	16,1	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	560	1,056	823	95	6,10	45
C							

Tab. 124: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze

3. Fliegerhorststrasse_1
Kreisverkehr ED 99 / B 388

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	280	1,065	1800	1690	0,166	1410	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	723				0,0	A
	6	200	1,056	790	748	0,267	548	6,6	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	280	1,065	1800	1690	0,166	1410	0,0	A
B	4+6	200	1,056	790	748	0,267	548	6,6	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	200	1,056	790	95	1,01	13
C							

Tab. 125: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze

3.8.4.3 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH B 388 OST

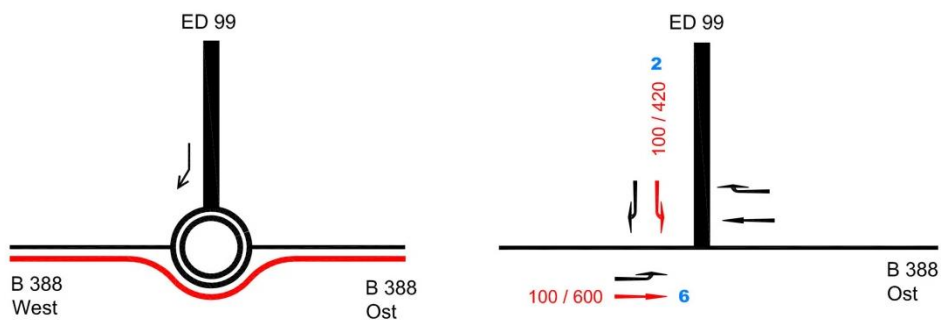


Abb. 80: Zweistreifiger Kreis mit 1-spurigen Kreiselfahrten und 2 Bypässen, Kfz/h (Morgenspitze / Abendspitze)

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	924				0,0	A
	6	100	1,063	1012	952	0,105	852	4,2	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
B	4+6	100	1,063	1012	952	0,105	852	4,2	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	100	1,063	1012	95	0,33	7
C							

Tab. 126: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,057	1800	1703	0,247	1283	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	600	1,056	652	617	0,972	17	84,8	E
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,057	1800	1703	0,247	1283	0,0	A
B	4+6	600	1,056	652	617	0,972	17	84,8	E
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									E

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	600	1,056	652	617	95	0,01	3912
C							

Tab. 127: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Abendspitze

3.8.4.4 FAZIT

Die Berechnungen haben ergeben, dass nur die zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit jeweils zweistreifigen Kreiselfzufahrten und 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost in den Hauptverkehrszeiten morgens / abends mit der Verkehrsqualitätsstufe B eine gute Leistungsfähigkeit auf.

3.8.5 ED 99 / B 388 HÖHENFREI

Der Anschluss der ED 99 an die bestehende Bundesstraße B 388 erfolgt höhenfrei mittels Anordnung von Ein- und Ausfädelspuren an der B 388 mit einer Länge von jeweils ca. 150m.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorststrasse_1:

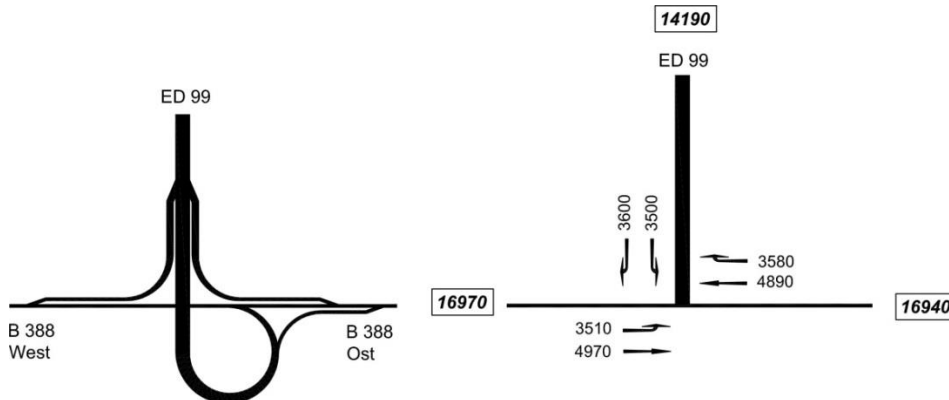


Abb. 81: Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knotenzufahrten beträgt:

- ED 99 8%
- B388 West 9%
- B388 Ost 8%

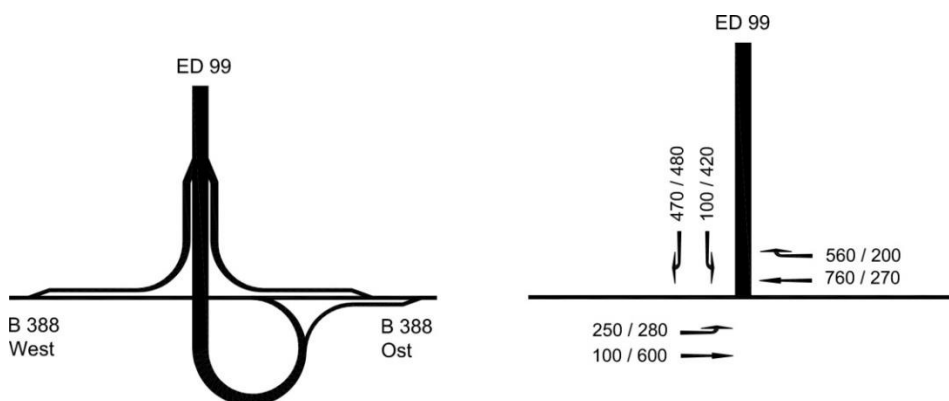


Abb. 82: Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für die Ein- und Ausfädelspuren.

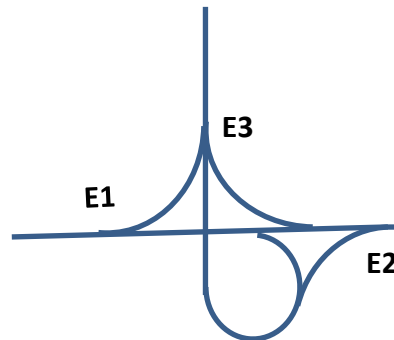
3.8.5.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN (TYP E1-1)

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der ED 99 / B388 unterhalb der Einfahrt
- Einfädungsbereich auf der ED 99 / B388

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Einfädelspuren E1, E2 und E3 sind einheitlich als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
E	D	A	E	D	C

Abb. 83: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

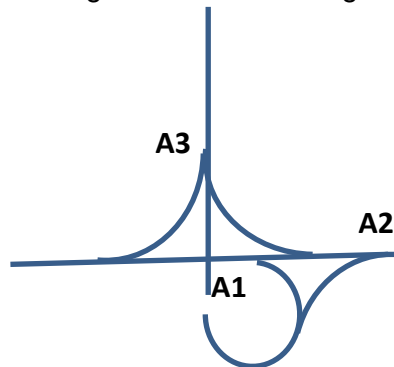
3.8.5.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN (TYP A1-1)

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der ED 99 / B388 oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädungsbereich auf der ED 99 / B388

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Ausfädelspuren A1, A2 und A3 sind einheitlich als Ausfahrtstyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
B	D	E	C	C	D

Abb. 84: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

3.8.5.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der B 388 sind in der Morgen- und Abendspitzenstunde mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe E überlastet.

3.8.6 GESAMTFAZIT

Die Berechnungen haben ergeben, dass nur die zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit jeweils zweistreifigen Kreiselfzufahrten und 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Nord in den Hauptverkehrszeiten morgens / abends mit der Verkehrsqualitätsstufe B eine gute Leistungsfähigkeit auf. Wie Beobachtungen aus bereits realisierten zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehrsanlagen gezeigt hat, wird der innen liegende Fahrstreifen überwiegend nur von den Linksabbiegern benutzt, während die geradeaus fahrenden Fahrströme außen verbleiben, so dass die errechneten Kapazitätskennwerte in der Realität nicht erreicht werden dürften.

Auch der nächst höhere Ausbaustandard in Form einer höhenfreien Lösung in Form mit links liegender Trompete in Kombination mit Ein- und Ausfädelspuren kann aufgrund der errechneten Kapazitätsengpässe an den Ein- und Ausfädelbereichen der B 388 nicht die Leistungsfähigkeit sicherstellen. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit ist daher eine Verlängerung der Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von 150m auf ca. 250m Länge und auf der B 388 auf ca. 250m bis 300m Länge zielführend. Alternativ wäre die Ausbildung als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalregelung prinzipiell möglich.

4. FLIEGERHORSTTRASSE_2

Folgende Knotenpunkte werden hinsichtlich der Leistungsfähigkeit bzw. Dimensionierung (Anzahl und Länge von Aufstellspuren geprüft):

- ED 99 / FTO (höhenfrei)
- ED 99 / ED19 (teilplanfrei)
- Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / St 2331 (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst (plangleich)
- Kreisverkehr ED 99 / B 388 (plangleich)
- ED 99 / B 388 (höhenfrei)

4. Fliegerhorststrasse_2
ED 99 / FTO

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_2:

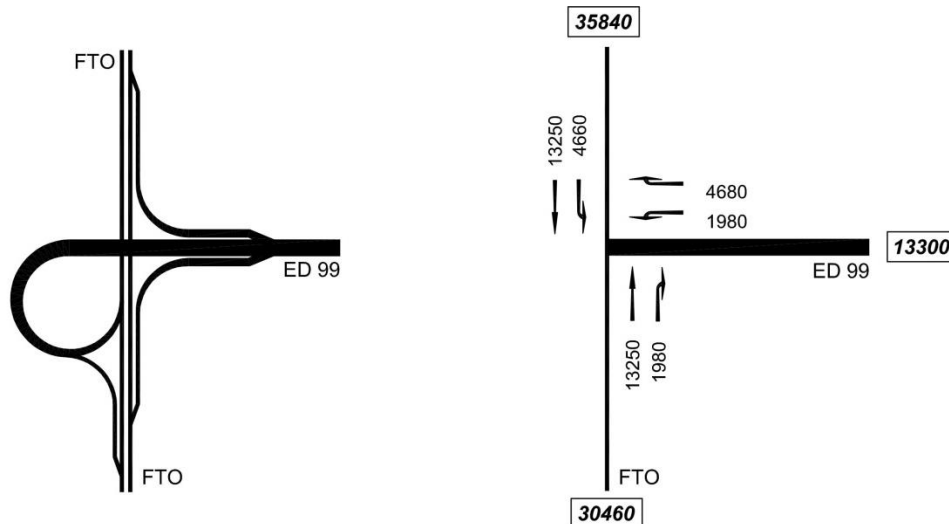


Abb. 86: Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfahrten beträgt:

- ED 99 10%
- FTO Nord 6%
- FTO Süd 6%

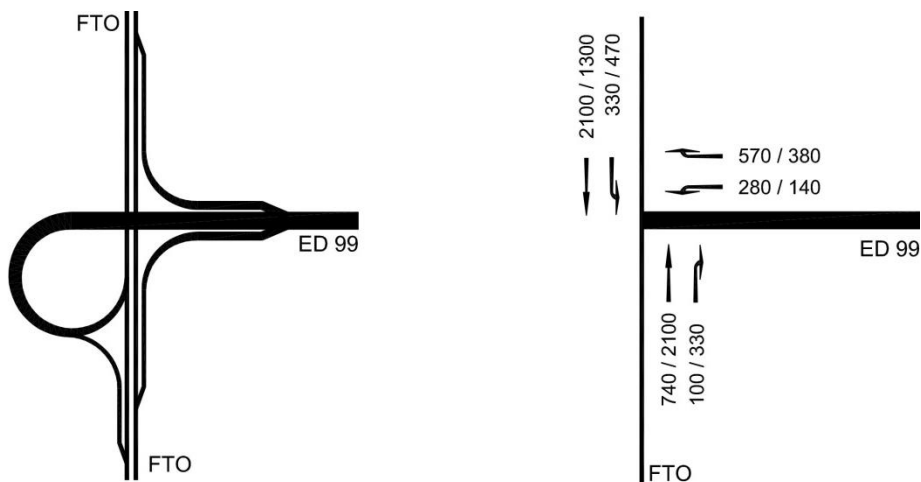


Abb. 87: Knotenstrombelastungen ED 99 / FTO in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

4.1.1 HÖHENFREI

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für die Ein- und Ausfädelspuren.

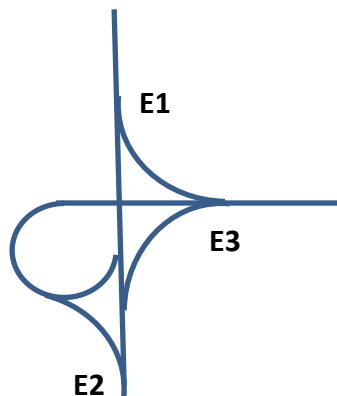
4.1.1.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der FTO / ED 99 unterhalb der Einfahrt
- Einfädelungsbereich auf der FTO / ED 99

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die beiden Einfädelspuren E1 und E2 von der ED 99 zur FTO Richtung Flughafen bzw. Richtung München sind als Einfahrtstyp E1-2 ausgebildet. Die Einfädelspur E3 auf der ED 99 ist als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	C	B	B	D

Abb. 88: Kapazitätsnachweis getrennt für Morgen- / Abendspitze

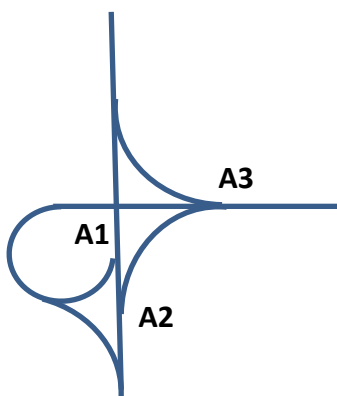
4.1.1.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden drei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der FTO / ED 99 oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädelungsbereich auf der FTO / ED 99

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die beiden Ausfädelspuren A1 und A2 von der FTO zur ED 99 sind als Ausfahrttyp A1-2 ausgebildet. Die Ausfädelspur A3 auf der ED 99 ist als Ausfahrttyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	C	A	C	D	C

Abb. 89: Kapazitätsnachweis getrennt für Morgen- /Abendspitze

4.1.1.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der FTO weisen mindestens die Verkehrsqualitätsstufe C auf. Auf der ED 99 erreichen die Ein- und Ausfädelspuren in der Morgen- bzw. Abendspitze noch die Verkehrsqualitätsstufe D. Zur Erhöhung der Verkehrsqualitätsstufe wäre eine Verlängerung der Einfädelspur an der ED99 auf ca. 250m zielführend. Auf eine Sensitivitätsanalyse wurde verzichtet, da zum Erreichen der nächst höheren Verkehrsqualitätsstufe C die ED99 jeweils mit zweistreifigen Ein- und Ausfädelsstreifen dimensioniert werden müsste, was zu einem unverhältnismäßig hohen wirtschaftlichen Aufwand führen würde.

4.2 ED 99 / ED19

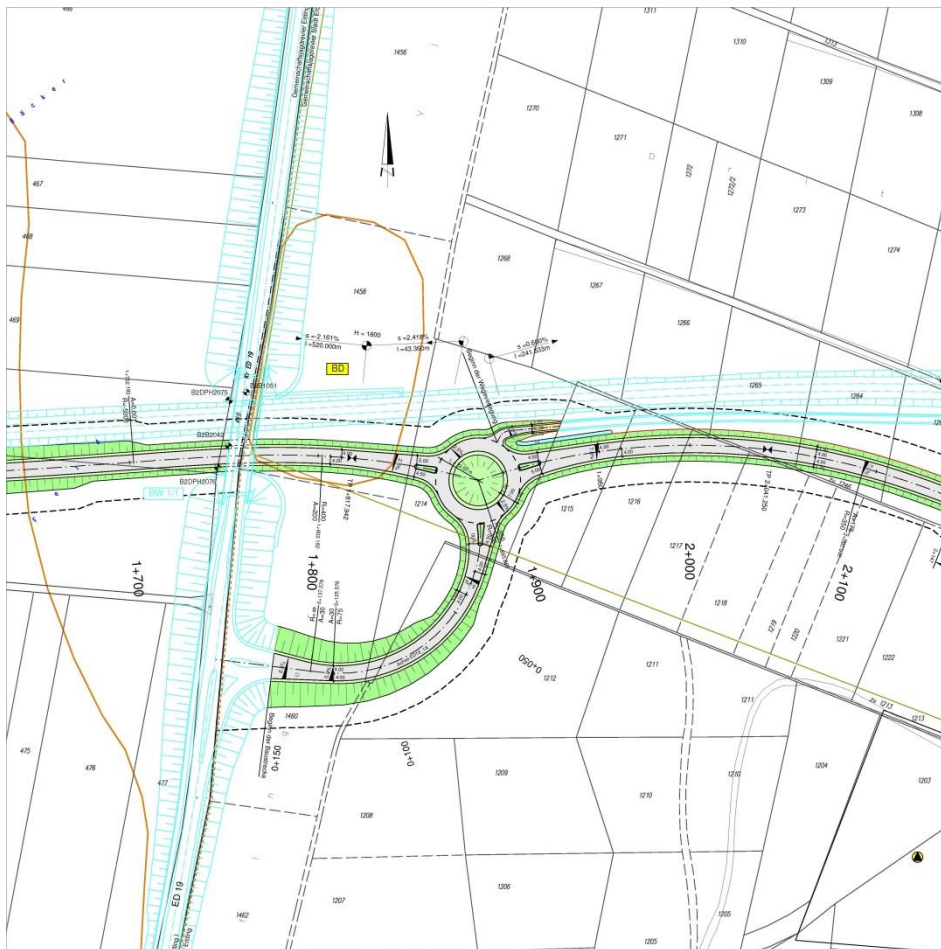


Abb. 90: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Der geplante Verknüpfungspunkt ED 99 / ED19 wird teilplanfrei ausgebildet. Im Zuge der ED 99 erfolgt die Anbindung der Rampen von / zur ED19 mittels Ausbildung einer dreiarmlig ausgebildeten Kreisverkehrsanlage ohne Anordnung von Bypässen. Im Zuge der ED19 werden die Rampen von / zur ED 99 als konventionell ausgebildete Einmündung ohne Anordnung einer Lichtsignalanlage angeschlossen. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen.

4. Fliegerhorsttrasse_2
ED 99 / ED19

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorst_2:

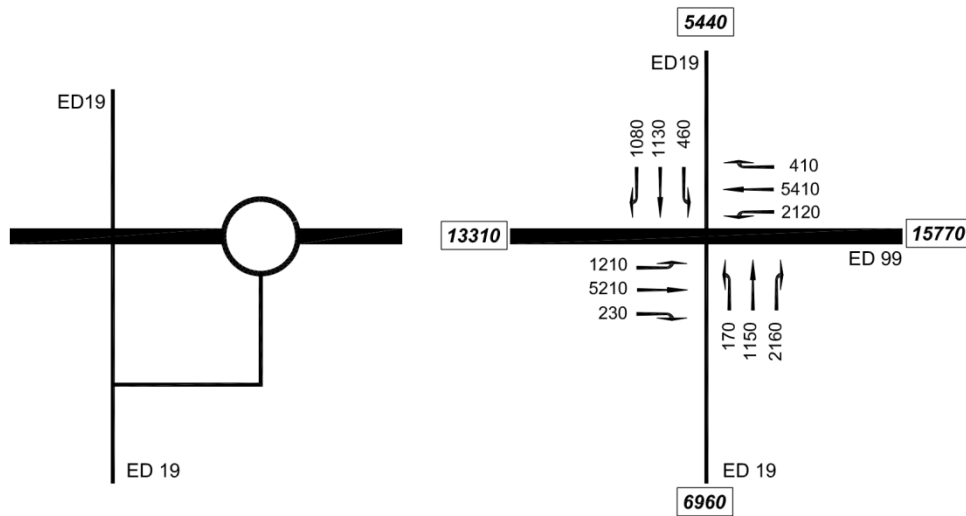


Abb. 91: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfzufahrten beträgt:

- ED 99 West 10%
- ED 19 Süd 6%
- ED 99 Ost 7%
- ED 19 Nord 8%

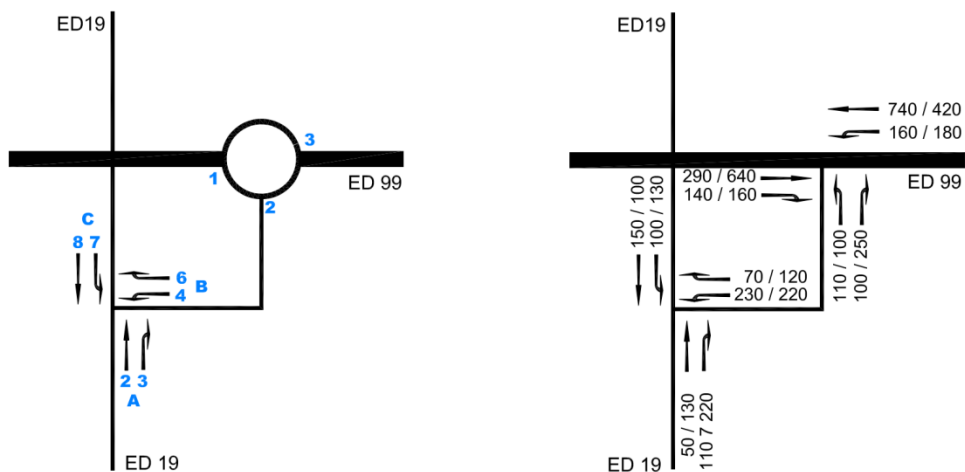


Abb. 92: Knotenstrombelastungen ED 99 / ED19 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

4.2.1 TEILPLANFREI

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die Einmündung.

4.2.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR ED 99 / RAMPE VON / ZUR ED19

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	430	1,070	460	168	1096	1,000	1096
2	210	1,043	219	310	976	1,000	976
3	900	1,050	945	115	1142	1,000	1142

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1024	594	6,1	A
2	935	725	5,0	A
3	1088	188	18,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 128: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Rampe ED19, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	800	1,070	856	189	1078	1,000	1078
2	350	1,042	365	685	683	1,000	683
3	600	1,050	630	104	1152	1,000	1152

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1008	208	16,9	B
2	655	305	11,8	B
3	1097	497	7,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 129: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Rampe ED19, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 mit der er-

rechneten Verkehrsqualitätsstufe B in sämtlichen Kreiselzufahrten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 20 Sekunden auf einem akzeptablen Niveau.

4.2.1.2 NACHWEIS EINMÜNDUNG ED19 / RAMPE VON / ZUR ED 99

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die konventionell ausgebildete Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99 ohne Lichtsignalanlage für die Morgen- und Abendspitze:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	50	1,042	1800	1727	0,029	1677	0,0	A
	3	110	1,045	1600	1532	0,072	1422	0,0	A
B	4	230	1,070	593	554	0,415	324	11,1	B
	6	70	1,070	1005	939	0,075	869	4,1	A
C	7	100	1,056	1149	1088	0,092	988	3,6	A
	8	150	1,056	1800	1705	0,088	1555	0,0	A
A	2+3	160	1,044	1657	1588	0,101	1428	0,0	A
B	4+6	300	1,070	772	722	0,416	422	8,5	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Tab. 130: Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	130	1,043	1800	1726	0,075	1596	0,0	A
	3	220	1,045	1600	1532	0,144	1312	0,0	A
B	4	220	1,070	475	444	0,496	224	16,0	B
	6	120	1,070	835	780	0,154	660	5,5	A
C	7	130	1,059	920	869	0,150	739	4,9	A
	8	100	1,056	1800	1705	0,059	1605	0,0	A
A	2+3	350	1,044	1669	1598	0,219	1248	0,0	A
B	4+6	340	1,070	727	679	0,501	339	10,6	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Tab. 131: Kapazitätsbilanz Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnung der Rückstaulängen im Einmündungsbereich (maßgebend ist die Abendspitzenstunde):

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4	220	1,07	444	95	2,87	20
	6	120	1,07	780	95	0,54	7
C	7	130	1,059	869	95	0,53	7

Tab. 132: Rückstaulängen an der Einmündung ED19 / Rampe von/zur ED 99, Abendspitze

4.2.1.3 FAZIT

Kreisverkehr ED 99

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Rampe von / zur ED19 mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe B in sämtlichen Kreiselzufahrten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 20 Sekunden auf einem akzeptablen Niveau.

Einmündung ED 19

Für die geplante Einmündung ED19 / Rampe von / zur ED 99 ohne Lichtsignalsteuerung mit der Verkehrsqualitätsstufe B wird ebenfalls eine gute Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Maßgebend ist jeweils der Linkseinbieger von der Rampe in die ED19 Richtung Stadt Erding. Der maßgebende Linkseinbieger von der Rampe in die ED19 Richtung Stadt Erding weist in der maßgebenden Abendspitzenstunde eine 95%-Rückstaulänge von ca. 20m auf. Mit einer Rampenlänge von ca. 100m ist daher eine Überstauung der benachbarten Kreisverkehrsanlage auf der ED 99 nahezu ausgeschlossen. Die geplante Länge der Linksabbiegespur auf der ED 19 von ca. 20m ist ausreichend dimensioniert.

4.3 KREISVERKEHR ED 99 / ANBINDUNG KRONTHALER WEIHER WEIHER



Abb. 93: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante dreiarmlig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_2:



Abb. 94: Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 7%
- Kreiselfahrt Kronthaler Weiher 9%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 8%



Abb. 95: Knotenstrombelastungen ED 99 / Kronthaler Weiher in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

4.3.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

4.3.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	390	1,050	410	11	1235	1,000	1235
2	50	1,070	54	368	929	1,000	929
3	870	1,056	919	43	1206	1,000	1206

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1176	786	4,6	A
2	868	818	4,4	A
3	1142	272	13,0	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 133: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	890	1,050	934	11	1235	1,000	1235
2	80	1,070	86	850	563	1,000	563
3	540	1,057	571	75	1178	1,000	1178

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1177	287	12,4	B
2	526	446	8,1	A
3	1114	574	6,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 134: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher, Abendspitze

4.3.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / ED20 eine gute Verkehrsqualitätsstufe B auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit knapp über 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

4.4 KREISVERKEHR ED 99 / ST 2331

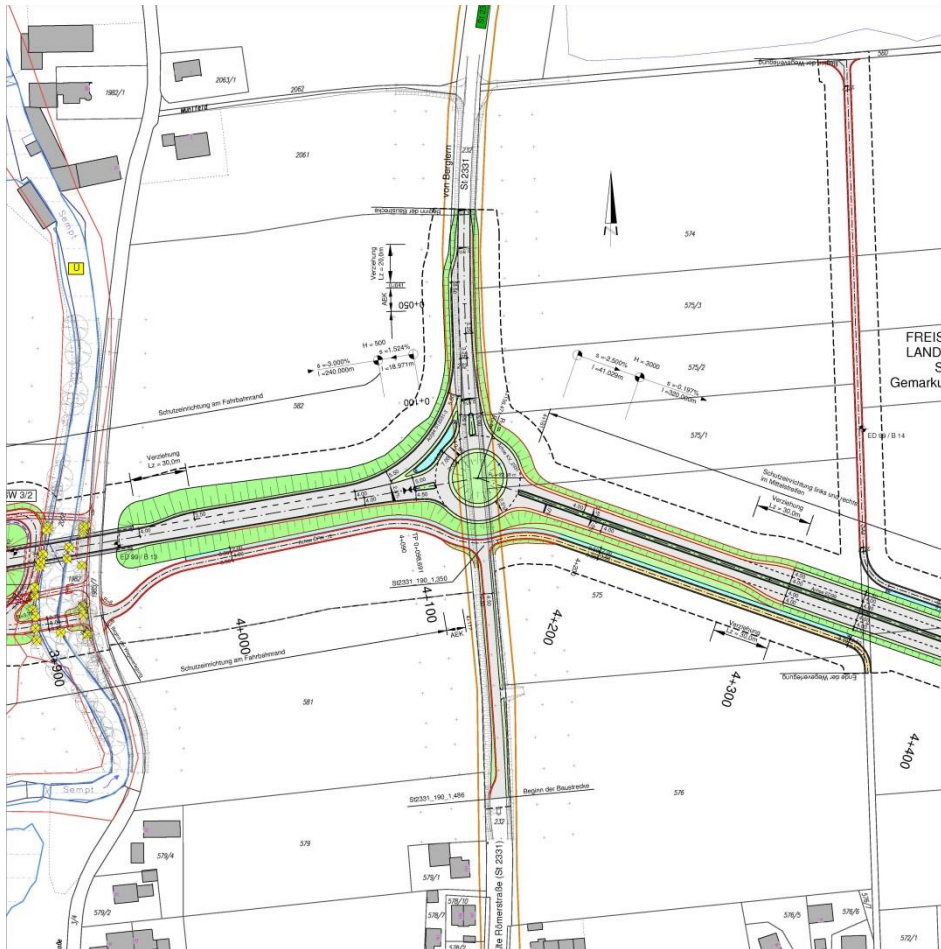


Abb. 96: Lageplan (Quelle: Büro PBU)

Die geplante dreiarmlig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 wird einstreifig ausgebildet. Es sind keine Fuß- / Radwegquerungen vorgesehen.

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorsttrasse_2:

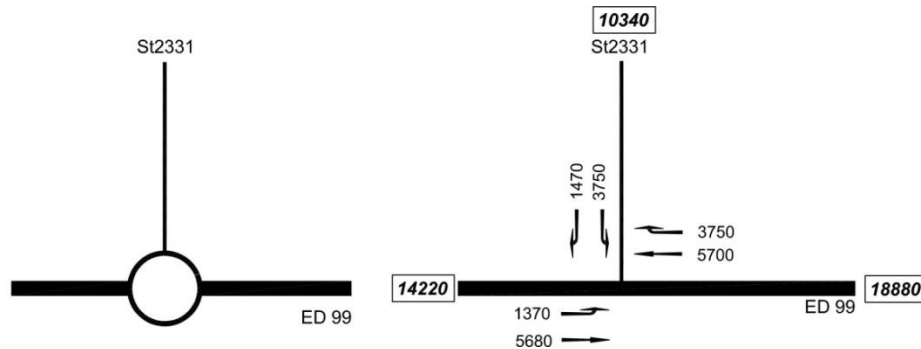


Abb. 97: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 8%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 9%
- Kreiselfahrt St 2331 9%

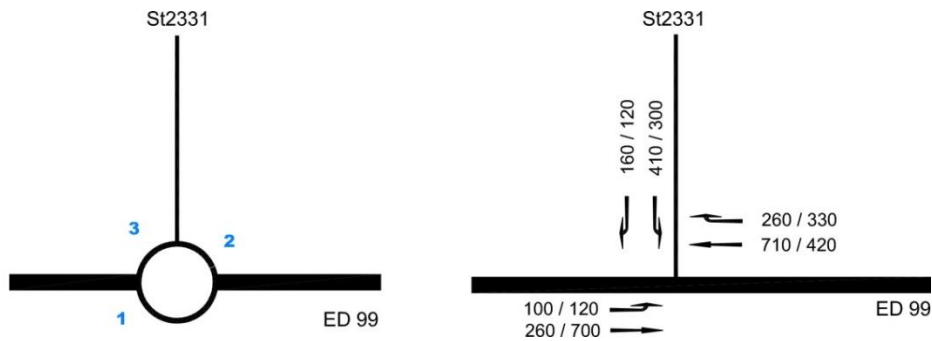


Abb. 98: Knotenstrombelastungen Kreis ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

4.4.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

4.4.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	360	1,056	380	436	874	1,000	874
2	970	1,063	1031	106	1151	1,000	1151
3	570	1,063	606	755	631	1,000	631

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	827	467	7,7	A
2	1083	113	28,6	C
3	594	24	78,3	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 135: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Morgen- spitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	820	1,056	866	319	969	1,000	969
2	750	1,063	798	127	1132	1,000	1132
3	420	1,063	447	447	865	1,000	865

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	917	97	32,7	D
2	1064	314	11,3	B
3	814	394	9,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 136: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 ohne Bypass, Abendspit- ze

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

4.4.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich ist in der Morgenspitze die Kapazitätsgrenze in der Kreiselfzufahrt St 2331 überschritten. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher ein Bypass in der Kreiselfzufahrt St 2331 erforderlich.

4.4.2 EINSTREIFIG MIT 1 BYPASS ST 2331

Der Kapazitätsnachweis für die einstreifige Kreisverkehrsanlage mit einem Bypass erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für den Bypass.

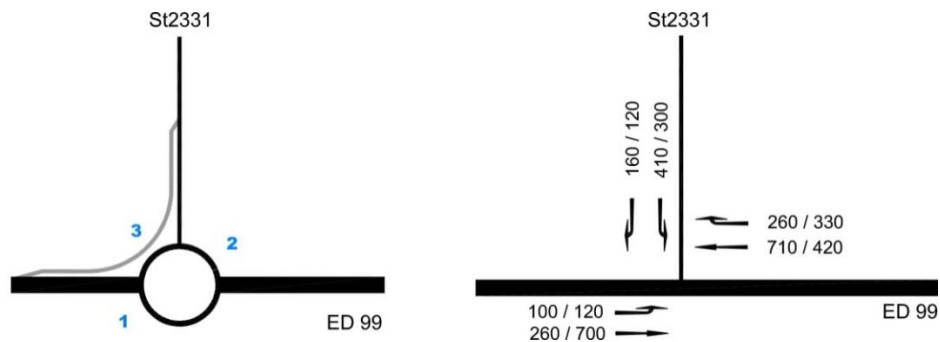


Abb. 99: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze/Abendspitze

4.4.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	360	1,056	380	436	874	1,000	874
2	970	1,063	1031	106	1151	1,000	1151
3	410	1,063	436	755	631	1,000	631

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	827	467	7,7	A
2	1083	113	28,6	C
3	594	184	19,3	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				C

Tab. 137: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	820	1,056	866	319	969	1,000	969
2	750	1,063	798	127	1132	1,000	1132
3	300	1,063	319	447	865	1,000	865

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	917	97	32,7	D
2	1064	314	11,3	B
3	814	514	7,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 138: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 1 Bypass, Abendspitze

4.4.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 WEST

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

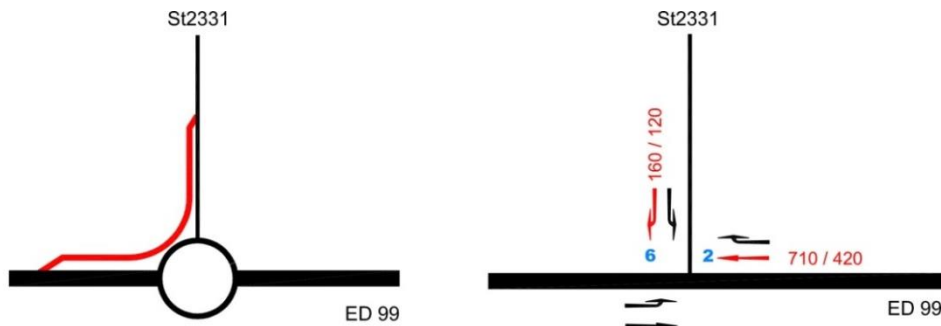


Abb. 100: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	710	1,063	1800	1693	0,419	983	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	403				0,0	A
	6	160	1,061	437	412	0,388	252	14,2	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	710	1,063	1800	1693	0,419	983	0,0	A
B	4+6	160	1,061	437	412	0,388	252	14,2	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	160	1,061	437	95	1,71	13
C							

Tab. 139: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,063	1800	1693	0,248	1273	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	120	1,064	652	613	0,196	493	7,3	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,063	1800	1693	0,248	1273	0,0	A
B	4+6	120	1,064	652	613	0,196	493	7,3	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	120	1,064	652	95	0,67	7
C							

Tab. 140: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 West, Abendspitze

4.4.2.3 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 mit einem Bypass in der Kreiselfzufahrt St 2331 mit der Verkehrsqualitätsstufe D (maßgebend ist die Kreiselfzufahrt ED 99 West in der Abendspitze) in den Hauptverkehrszeiten noch eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf.

Die beiden Berechnungstabellen weisen für den Einfädelbereich des Bypasses an der St 2331 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A in der Abendspitzenstunde und eine gute Verkehrsqualitätsstufe B in der Morgenspitzenstunde auf. Die Länge des Einfädelbereiches an der ED 99 West ist ausreichend dimensioniert. Um jedoch Schwankungen innerhalb der Spitzenstunde bzw. Unsicherheiten in der Verkehrsprognose zu berücksichtigen, wird im Folgenden zusätzlich eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, weil die Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 mit einem Bypass lediglich die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht.

4.4.2.4 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten ED 99 Ost mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 West mit QSV D in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 1%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 6%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 1% bzw. 6% Erhöhung dargestellt

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	364	1,056	384	440	871	1,000	871
2	980	1,063	1042	107	1150	1,000	1150
3	414	1,063	440	764	625	1,000	625

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	825	461	7,8	A
2	1082	102	30,9	D
3	588	174	20,3	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 141: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV D mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	381	1,055	402	461	854	1,000	854
2	1028	1,063	1092	112	1145	1,000	1145
3	434	1,063	461	801	598	1,000	598

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	809	428	8,4	A
2	1078	50	48,1	E
3	563	129	26,9	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 142: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Morgenspitze QSV E mit 6% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	852	1,056	900	332	958	1,000	958
2	780	1,064	830	131	1128	1,000	1128
3	312	1,063	332	465	851	1,000	851

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	908	56	47,5	E
2	1061	281	12,6	B
3	801	489	7,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 143: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331, Abendspitze QSV E mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.4.2.5 FAZIT

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist ein Bypass in der Kreiselfzufahrt St 2331 erforderlich. Die Einfädelspur des Bypasses an der ED 99 in Richtung FTO weist eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe B bzw. A in der Morgen- bzw. Abendspitzenstunde auf. Die Länge der Einfädelspur an der ED 99 West in Richtung FTO ist ausreichend dimensioniert.

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr der ED 99 / St 2331 mit Bypass St 2331 – ED 99 West zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 6% bzw. 4% in allen Kreiselfzufahrten erreicht wird. Der Schwellenwert einer Mindestkapazitätsreserve von 5% wird in der Abendspitzenstunde knapp unterschritten. Daher können bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit wird ein zweiter Bypass in der Kreiselfzufahrt ED 99 West geprüft.

4.4.3 EINSTREIFIG ZUSÄTZLICH MIT BYPASS ED99 WEST

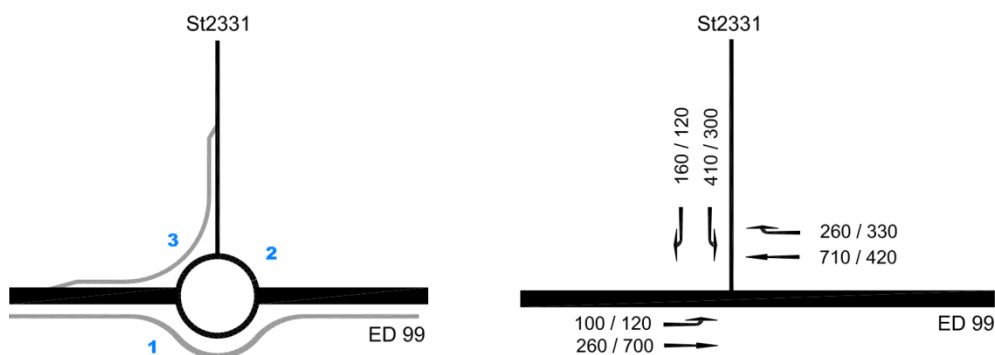


Abb. 101: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze/Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis für die einstreifige Kreisverkehrsanlage mit einem Bypass erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die beiden Bypässe. Der Nachweis für den Bypass St 2331 ist jedoch identisch mit dem Nachweis in Kapitel 4.4.2.2 und wird daher kein zweites Mal durchgeführt bzw. dargestellt.

4.4.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	100	1,056	106	436	874	1,000	874
2	970	1,064	1032	106	1151	1,000	1151
3	410	1,063	436	755	631	1,000	631

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	828	728	4,9	A
2	1081	111	28,9	C
3	594	184	19,3	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 144: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 2 Bypässen, Morgen-
spitze,

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	120	1,058	127	319	969	1,000	969
2	750	1,063	798	127	1132	1,000	1132
3	300	1,063	319	447	865	1,000	865

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	915	795	4,5	A
2	1064	314	11,3	B
3	814	514	7,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 145: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2331 mit 2 Bypässen, Abend-
spitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2331 mit 2 Bypässen in der Kreiselfahrt St 2331 in der Morgenspitze eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C auf (maßgebend ist die Kreiselfahrt ED 99 Ost) und in der Abendspitzenstunde die gute Verkehrsqualitätsstufe B.

4.4.3.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 OST

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

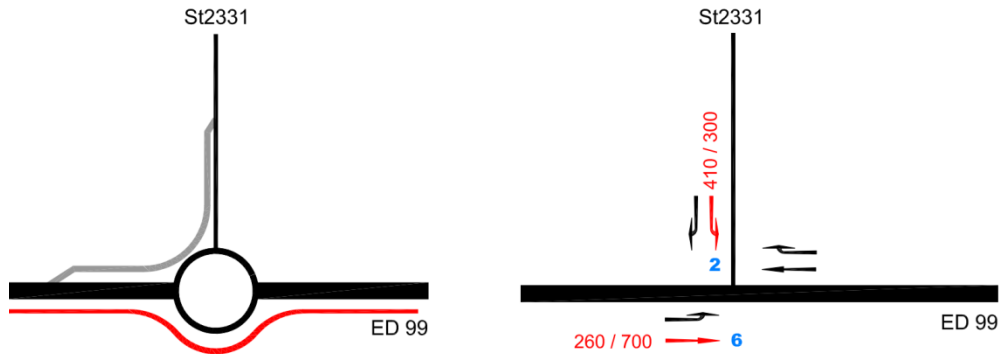


Abb. 102: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	410	1,063	1800	1693	0,242	1283	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	606				0,0	A
	6	260	1,057	661	625	0,416	365	9,8	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	410	1,063	1800	1693	0,242	1283	0,0	A
B	4+6	260	1,057	661	625	0,416	365	9,8	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	260	1,057	661	95	1,92	13
C							

Tab. 146: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	300	1,063	1800	1693	0,177	1393	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	704				0,0	A
	6	700	1,056	769	728	0,962	28	69,1	E
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	300	1,063	1800	1693	0,177	1393	0,0	A
B	4+6	700	1,056	769	728	0,962	28	69,1	E
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									E

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	700	1,056	769	95	19,44	127
C							

Tab. 147: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Ost, Abendspitze,

4.4.3.3 FAZIT

Die beiden Berechnungstabellen zeigen, dass für den Einfädelbereich des Bypasses an der ED 99 Ost mit der Verkehrsqualitätsstufe E in der Abendspitzenstunde keine ausreichende Leistungsfähigkeit sichergestellt werden kann. Alternativ wäre die Ausbildung des Knotenpunktes ED 99 / St 2331 als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalanlage oder höhenfrei mit Ein- und Ausfädelspuren erforderlich.

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

4.4.4 HÖHENFREI

Der Anschluss der St 2331 an die ED 99 erfolgt höhenfrei mittels Anordnung von Ein- und Ausfädelspuren mit einer Länge von jeweils ca. 150m.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorsttrasse_2:

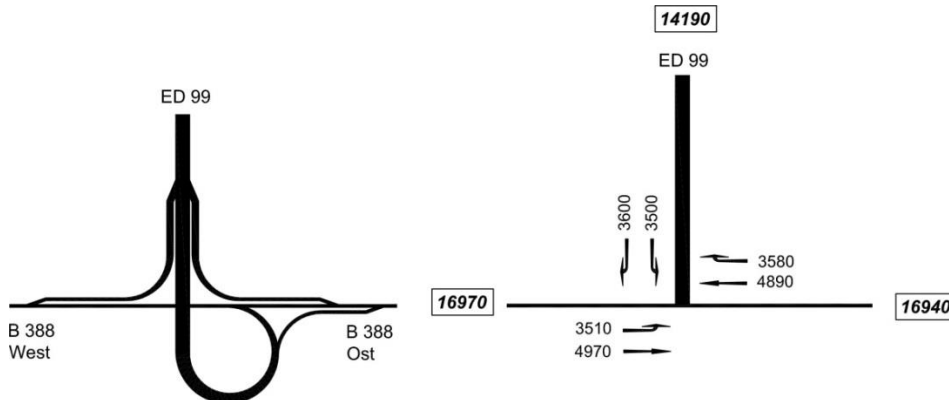


Abb. 103: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 West 8%
- Kreiselfahrt ED 99 Ost 9%
- Kreiselfahrt St 2331 9%

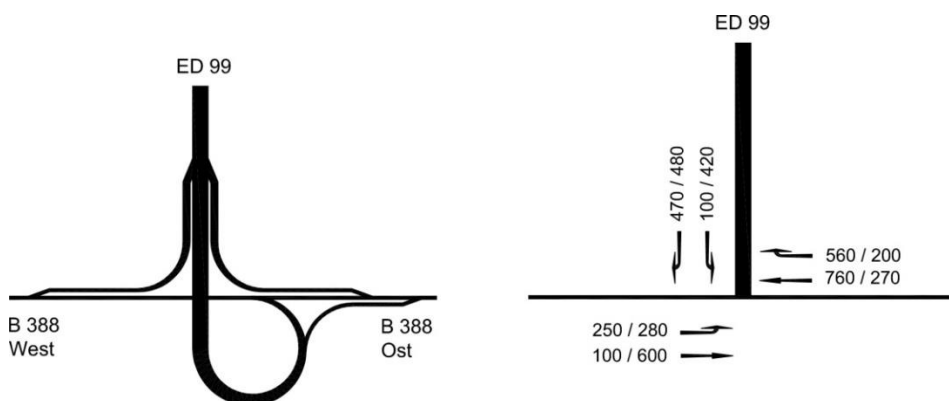


Abb. 104: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2331 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis wird getrennt für die Ein- und Ausfädelspuren geführt.

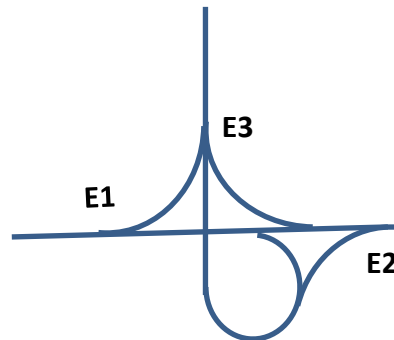
4.4.4.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN (TYP E1-1)

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der ED 99 / St 2331 unterhalb der Einfahrt
- Einfädungsbereich auf der ED 99 / St 2331

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Einfädelspuren E1, E2 und E3 sind einheitlich als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
D	C	D	D	B	B

Abb. 105: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

4.4.4.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN (TYP A1-1)

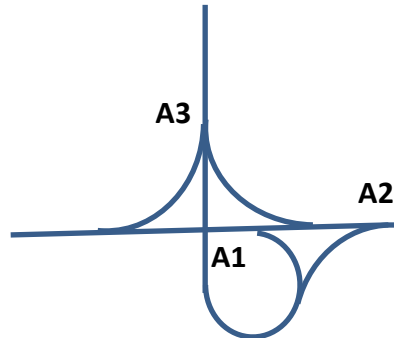
Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der ED 99 / St 2331 oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädungsbereich auf der ED 99 / St 2331

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2331

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Ausfädelspuren A1, A2 und A3 sind einheitlich als Ausfahrttyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
B	D	D	C	C	B

Abb. 106: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

4.4.4.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 weisen mindestens die Verkehrsqualitätsstufe D auf. Auf der St 2331 erreichen die Ein- und Ausfädelspuren in der Morgen- bzw. Abendspitze die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C oder besser.

4.4.5 GESAMTFAZIT

Die Berechnungen haben ergeben, dass die einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage mit 2 Bypässen aufgrund der Überlastung des Einfädelsbereiches an der ED 99 Ost mit der Verkehrsqualitätsstufe E in der Abendspitzenstunde keine ausreichende Leistungsfähigkeit sicherstellen.

Der nächst höhere Ausbaustandard in Form einer höhenfreien Lösung in Form mit links liegender Trompete in Kombination mit Ein- und Ausfädelspuren kann mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe D die Leistungsfähigkeit noch sicherstellen. Zur weiteren Erhöhung der Leistungsfähigkeit wäre eine Verlängerung der Ein- und Ausfädelspuren auf der

ED 99 von 150m auf ca. 250m Länge zielführend. Aufgrund des unverhältnismäßig großen baulichen Aufwandes wird aus wirtschaftlichen Gründen auf eine Empfehlung zugunsten einer teilplanfreien Ausbildung verzichtet. Dennoch ist mit der Verkehrsqualitätsstufe D eine noch ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben.

Alternativ wäre die Ausbildung als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalregelung prinzipiell möglich.

4.5 KREISVERKEHR ED 99 / ST 2082 (PLANGLEICH)

4.5.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

Die geplante vierarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen ausgebildet. Es sind Fuß- / Radwegquerungen im Zuge der St 2082 vorgesehen.

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 West 9%
- Kreiselfzufahrt St 2082 Süd 5%
- Kreiselfzufahrt ED 99 Ost 8%
- Kreiselfzufahrt St 2082 Nord 5%

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorststrasse_2:

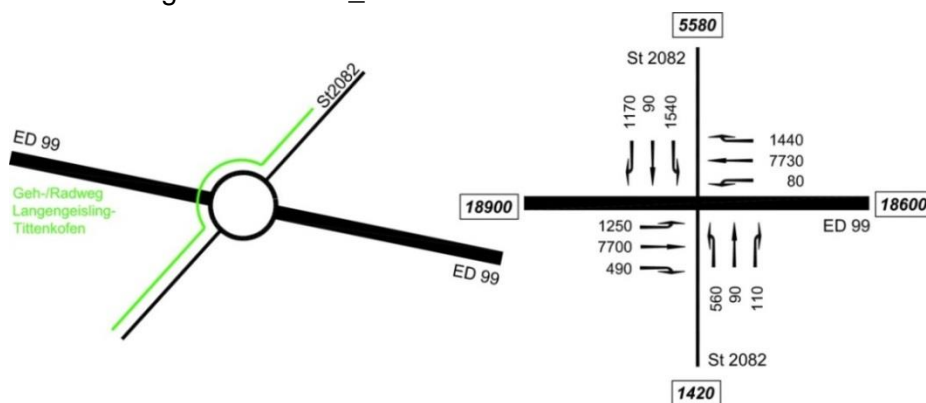


Abb. 107: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

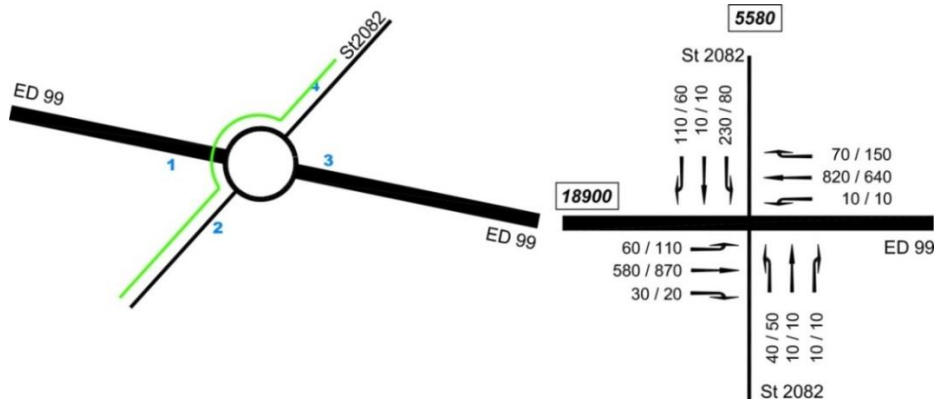


Abb. 108: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze/Abendspitze

Die Geh- / Radwegquerung wird pauschal mit 100 FG/Radfahrer pro Stunde angenommen.

4.5.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die große Kreisverkehrsanlage:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt $q_{z,i}$ [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,z,i}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,z,i}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	670	1,065	713	260	1018	1,000	1018
2	60	1,070	64	920	515	1,000	515
3	900	1,057	951	118	1140	1,000	1140
4	350	1,038	363	920	515	1,000	515

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	956	286	12,4	B
2	481	421	8,6	A
3	1079	179	19,3	B
4	496	146	24,2	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				C

Tab. 148: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $Q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1000	1,064	1064	104	1152	1,000	1152
2	70	1,060	74	1125	377	1,000	377
3	800	1,057	846	181	1086	1,000	1086
4	150	1,037	156	740	642	1,000	642

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1083	83	35,8	D
2	356	286	12,6	B
3	1027	227	15,5	B
4	619	469	7,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 149: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze

4.5.1.2 FAZIT

Da er Kreisverkehr ED 99 / St 2082 ohne Bypass in der Morgenspitzenstunde die Verkehrsqualitätsstufe C und in der Abendspitzenstunde die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht, wird im Folgenden eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um zu prüfen bei welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E erreicht werden.

4.5.1.3 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreislaufzufahrten St 2082 mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 West mit QSV D in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 8%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% bzw. 8% Erhöhung dargestellt.

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	697	1,064	742	270	1010	1,000	1010
2	62	1,068	66	957	489	1,000	489
3	936	1,057	989	122	1137	1,000	1137
4	364	1,037	377	957	489	1,000	489

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	949	252	14,1	B
2	458	396	9,1	A
3	1075	139	24,0	C
4	472	108	31,9	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 150: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV D mit 4% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	720	1,064	766	282	1000	1,000	1000
2	65	1,065	69	990	466	1,000	466
3	972	1,056	1027	126	1133	1,000	1133
4	378	1,037	392	993	464	1,000	464

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	940	220	16,0	B
2	438	373	9,6	A
3	1073	101	31,2	D
4	448	70	46,3	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 151: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 3%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 3% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1030	1,063	1095	107	1149	1,000	1149
2	72	1,058	76	1159	356	1,000	356
3	824	1,057	871	186	1081	1,000	1081
4	155	1,036	161	763	625	1,000	625

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1081	51	47,6	E
2	336	264	13,6	B
3	1023	199	17,5	B
4	603	448	8,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 152: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.5.1.4 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifige Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 ohne Bypass eine noch ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D (maßgebend Abendspitze) auf. Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / St 2082 ohne Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 8% bzw. 3% in allen Kreislaufzufahrten erreicht wird, so dass bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Aus diesem Grund ist zur Erhöhung der Kapazitätsreserven zusätzlich ein Bypass in der mit QSV E errechneten Kreislaufzufahrten ED 99 West (Zufahrt Nr. 1) notwendig.

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

4.5.2 EINSTREIFIG MIT 1 BYPASS ED99 WEST

Zur Erhöhung der Kapazitätsreserven ist zusätzlich die Anordnung eines Bypasses in der Kreiselfzufahrt ED 99 West erforderlich.

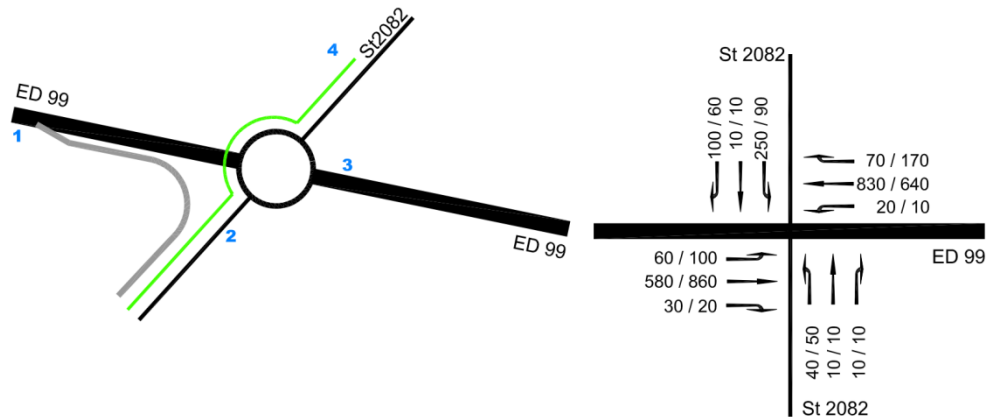


Abb. 109: Darstellung Bypässe ED 99 / St 2082

Der Kapazitätsnachweis für den einstreifigen Kreisverkehr mit einem Bypass erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für den Bypass.

4.5.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	640	1,065	681	260	1018	1,000	1018
2	60	1,070	64	920	515	1,000	515
3	900	1,057	951	118	1140	1,000	1140
4	350	1,038	363	920	515	1,000	515

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	956	316	11,3	B
2	481	421	8,6	A
3	1079	179	19,3	B
4	496	146	24,2	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 153: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, einstreifig mit 1 Bypass, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	980	1,064	1042	104	1152	1,000	1152
2	70	1,060	74	1125	377	1,000	377
3	800	1,057	846	181	1086	1,000	1086
4	150	1,037	156	740	642	1,000	642

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1083	103	30,6	D
2	356	286	12,6	B
3	1027	227	15,5	B
4	619	469	7,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 154: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, einstreifig mit 1 Bypass, Abendspitze

4.5.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ST 2082 SÜD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 des HBS 2015.

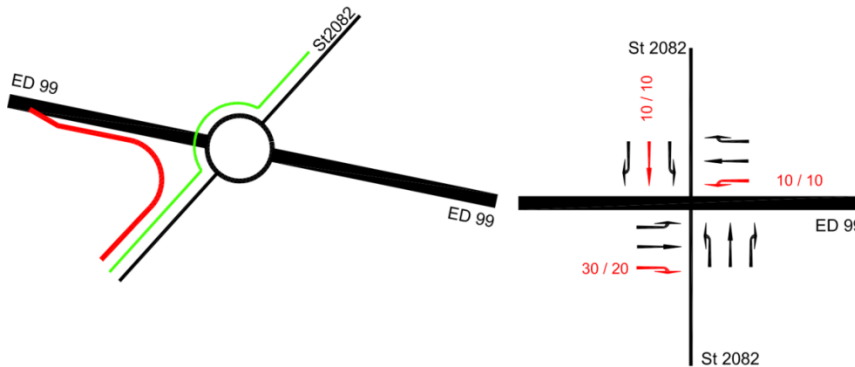


Abb. 110: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze:

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	20	1,070	1800	1682	0,012	1662	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	1030				0,0	A
	6	30	1,047	1130	1079	0,028	1049	3,4	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	20	1,070	1800	1682	0,012	1662	0,0	A
B	4+6	30	1,047	1130	1079	0,028	1049	3,4	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	39	1,047	1130	95	0,11	7
C							

Tab. 155: Kapazitätsbilanz Einfädelspur Bypass an der St 2082 Süd Richtung Erding, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	20	1,070	1800	1682	0,012	1662	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	1030				0,0	A
	6	20	1,070	1130	1056	0,019	1036	3,5	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	20	1,070	1800	1682	0,012	1662	0,0	A
B	4+6	20	1,070	1130	1056	0,019	1036	3,5	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	20	1,07	1130	95	0,05	7
C							

Tab. 156: Kapazitätsbilanz Einfädelspur Bypass an der St 2082 Süd Richtung Erding, Abendspitze

4.5.2.3 FAZIT

Trotz der Anordnung eines Bypasses in der Kreiselzufahrt ED 99 West wird in der Abendspitzenstunde noch die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D erreicht. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufe E erreicht wird. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass bei dieser Knotenpunktgestaltung die Verkehrssicherheit von Radfahrern auf dem zwischen Langengeisling und Tittenkofen geplanten Geh-/Radweg als kritisch zu beurteilen ist.

4.5.2.4 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten ED 99 West mit QSV D in der Abendspitze).

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 5%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 5% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{z_i} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt f_{PE,z_i} [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt q_{PE,z_i} [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis q_{PE,K_i} [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	1029	1,063	1094	108	1148	1,000	1148
2	72	1,058	76	1181	341	1,000	341
3	838	1,056	885	189	1079	1,000	1079
4	157	1,036	163	774	617	1,000	617

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,j}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1080	51	47,5	E
2	323	251	14,4	B
3	1021	183	18,9	B
4	596	439	8,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 157: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / St 2082, Abendspitze QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.5.2.5 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082 mit 1 Bypass in der maßgebenden Kreiselzufahrt ED 99 West zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 5% in allen Kreiselfahrten erreicht wird, so dass bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Die Anordnung von weiteren Bypässen führt zu keiner Verbesserung der Kapazitätsbilanz, so dass zur Erhöhung der Kapazitätsreserven alternativ die Ausbildung des Knotenpunktes ED 99 / St 2082 als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalanlage oder teilplanfrei mit oben liegendem Kreisverkehr und Ein- und Ausfädelspuren an der ED 99 erforderlich wäre (analog zur teilplanfreien Lösung in Wahltrasse Süd_2). Dies kommt zukünftig auch der Verkehrssicherheit von Radfahrern auf dem zwischen Langengeisling und Tittenkofen geplanten Geh- und Radweg zugute.

4.5.3 TEILPLANFREI

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorststrasse_2:

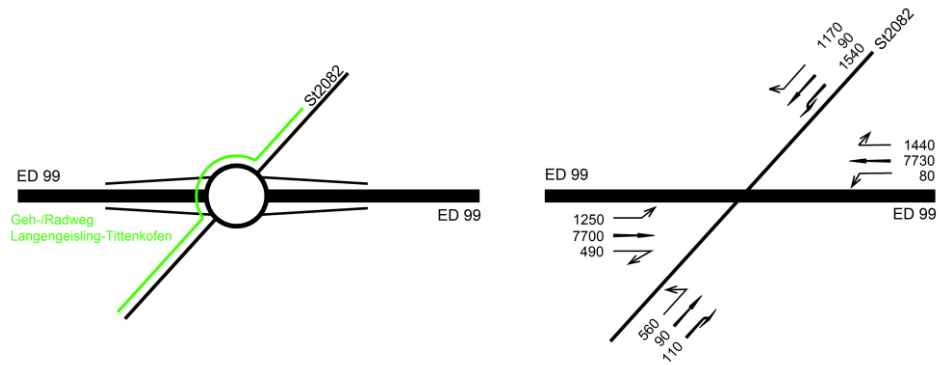


Abb. 111: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerververkehrsanteil auf den jeweiligen Knoten- / Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 West 9%
- Kreiselfzufahrt St 2082 Süd 5%
- Kreiselfzufahrt ED 99 Ost 8%
- Kreiselfzufahrt St 2082 Nord 5%

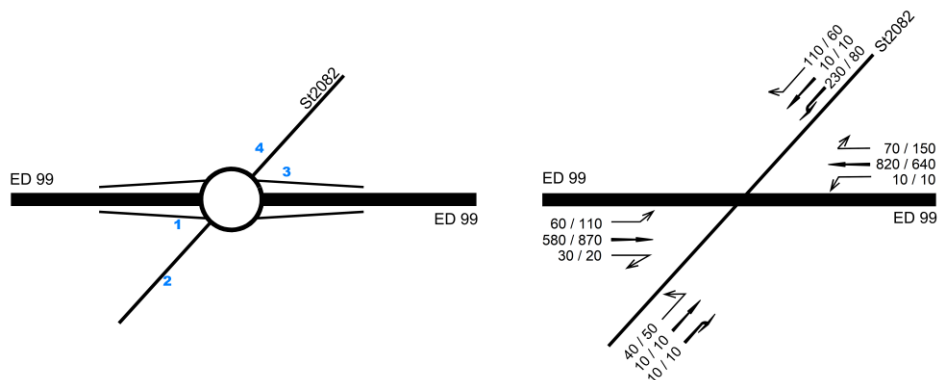


Abb. 112: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die Geh- / Radwegquerung wird pauschal mit 100 FG/Radfahrer pro Stunde angenommen.

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

4.5.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR EINSTREIFIG (OBEN LIEGEND) OHNE BYPASS

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die große Kreisverkehrsanlage:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	90	1,078	97	288	882	0,989	872
2	60	1,067	64	315	857	1,000	857
3	80	1,088	87	156	1007	1,000	1007
4	350	1,051	368	76	1085	1,000	1085

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	809	719	5,0	A
2	803	743	4,8	A
3	926	846	4,3	A
4	1032	682	5,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				A

Tab. 158: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	120	1,092	131	134	1028	0,988	1015
2	70	1,071	75	211	954	1,000	954
3	160	1,081	173	189	975	1,000	975
4	160	1,056	169	106	1055	1,000	1055

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	930	810	4,4	A
2	891	821	4,4	A
3	902	742	4,9	A
4	999	839	4,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				A

Tab. 159: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / St 2082 eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A auf. Die mittleren Verlustzeiten bewegen sich mit weniger als 10 Sekunden auf einem niedrigen Niveau.

4.5.3.2 NACHWEIS EINFÄDELSPUR AN DER ED 99 RICHTUNG B
388

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 der HBS 2015. Die Einfädelspur auf der ED 99 ist als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:

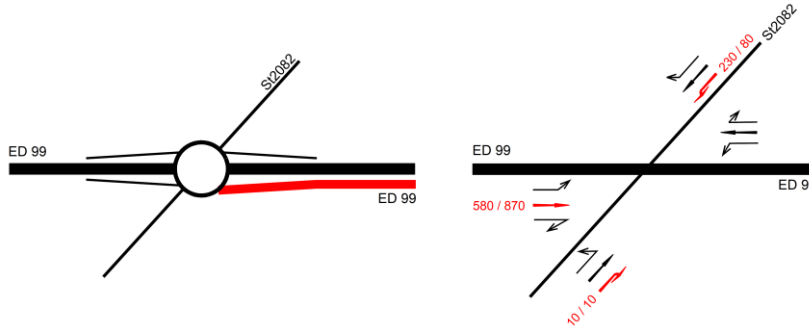


Abb. 113: Knotenstrombelastungen ED 99 / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Formblatt L6-3: Verkehrsqualität an einer Einfahrt				
Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisell		
1	Einfahrtstyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	580 / 870	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9_9	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	73 / 68	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _F ^S [Kfz/km]	7,95 / 12,79	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C / D	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		240 / 100
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5_5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		84 / 89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F ^S [Kfz/km]		2,86 / 1,12
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A / A
Einfädeltbereich ED99				
			Einfädeltung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D / D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _i		D / D

Tab. 160: Kapazitätsbilanz Einfädeltbereich Richtung B 388, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

4.5.3.3 NACHWEIS EINFÄDELSPUR AN DER ED 99 RICHTUNG FTO

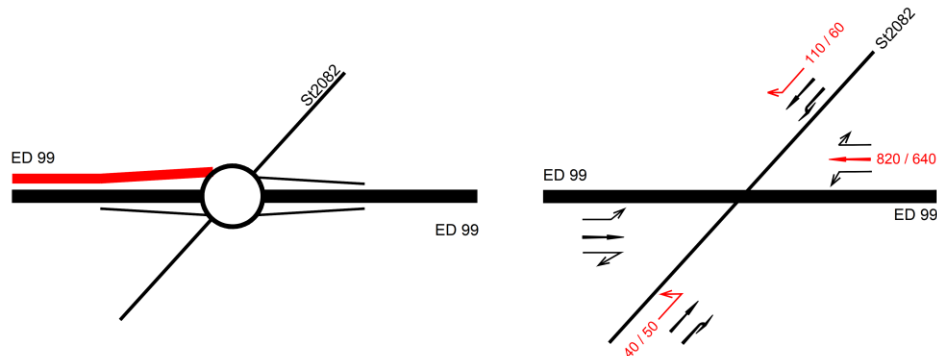


Abb. 114: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung / St 2082 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	820 / 640	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	8_8	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	68 / 73	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	12,06 / 8,77	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D / C	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		140 / 110
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5_5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		88 / 89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		1,59 / 1,24
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A / A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D / D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D / D	

Tab. 161: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich Richtung FTO, Morgen- / Abendspitze (MS/AS)

4.5.3.4 FAZIT

Die Ergebnisse der Kapazitätsprüfung weisen für die beiden Einfädelbereiche an der ED 99 in Fahrtrichtung B 388 bzw. FTO mit der Verkehrsqualitätsstufe D in der Morgen- und Abendspitzenstunde eine noch ausreichende Leistungsfähigkeit auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E auf den beiden Einfädelspuren erreicht werden.

4.5.3.5 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Einfädelbereiche auf der ED 99 Richtung B 388 bzw. FTO mit QSV D in der Morgen- und Abendspitzenstunde).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 10% (Maßgebend ist der Einfädelbereich ED 99 Richtung FTO)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 10% Erhöhung getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Einfädelbereiche auf der ED 99 dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	99	1,081	107	328	845	0,989	836
2	66	1,061	70	349	826	1,000	826
3	99	1,091	108	172	992	1,000	992
4	385	1,055	406	95	1066	1,000	1066

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	773	674	5,3	A
2	779	713	5,0	A
3	909	810	4,4	A
4	1011	626	5,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 162: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Morgenspitze mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	640	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	72	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	8,89	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	C	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		264
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		80
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		3,3
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		B
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	D	

Tab. 163: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich ED 99 in Richtung B 388, Morgenspitze QSV D mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	913	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	913	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	67	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	13,63	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		165
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5,5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		88
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]		1,88
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	E	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	E	

Tab. 164: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 in Richtung FTO, Morgenspitze QSV E mit 10% Erhöhung der Zuflussbelastung

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 8% (Maßgebend ist der Einfädelbereich ED 99 Richtung B 388)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 8% Erhöhung getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Einfädelbereiche auf der ED 99 dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	150	1,087	163	135	1027	0,988	1015
2	76	1,066	81	238	928	1,000	928
3	173	1,081	187	224	942	1,000	942
4	162	1,056	171	118	1044	1,000	1044

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	934	784	4,6	A
2	871	795	4,5	A
3	872	699	5,2	A
4	989	827	4,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Tab. 165: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / St 2082, Abendspitze mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel		
1	Einfahrttyp	E 1-1		
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i		
Durchgehende Strecke ED 99				
			Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	940	
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9	
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1	
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1	
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	67	
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2))	k bzw. k _F [Kfz/km]	14,03	
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D	
Rampen zur ED99				
				Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]		100
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]		5
12	Rampentyp	direkt		direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]		1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]		1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]		88
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _F [Kfz/km]		1,14
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i		A
Einfädelungsbereich ED99				
			Einfädelung	
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	E	
Gesamtbewertung Einfahrt				
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _j	E	

Tab. 166: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung B388, Abendspitze QSV E mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / St 2082 (plangleich)

Bezeichnung des Knotenpunkts:		ED 99 / Rampe von Kreisel	
1	Einfahrttyp	E 1-1	
2	angestrebte Qualitätsstufe	QSV _i	
Durchgehende Strecke ED 99			
		Oberhalb (O) MS / AS	Unterhalb(U) MS / AS
3	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	690
4	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	9
5	Steigungsklasse (Tabelle L3-2)		1
6	Kurvigkeitsklasse (Tabelle L3-3)		1
7	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1)	v _F [km/h]	70
8	Verkehrsdichte Gl. (L3-2)	k bzw. k _{FS} [Kfz/km]	9,86
9	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L3-1 oder Bild L3-1 bis Bild L3-8)	QSV _i	D
Rampen zur ED99			
			Einfahrt (E) MS / AS
10	Bemessungsverkehrsstärke	q _b [Kfz/h]	120
11	bemessungsrelevanter SV-Anteil	b _{SV} [%]	5
12	Rampentyp	direkt	direkt
13	äquivalente Steigungsklasse (Tabelle L6-2)	q _{PE} [Pkw-E/h]	1
14	äquivalente Kurvigkeitsklasse (Tabelle L6-2)	C _{PE} [Pkw-E/h]	1
15	mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit (Bild L3-1 bis Bild L3-8)	v _F [km/h]	89
16	Verkehrsdichte (Gl. (L6-1))	k _{FS} [Kfz/km]	1,35
17	erreichbare Qualitätsstufe (Tabelle L6-1)	QSV _i	A
Einfädelungsbereich ED99			
			Einfädelung
18	erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 8 und 16) (Bild L6-13 bis Bild L6-15)	QSV _i	D
Gesamtbewertung Einfahrt			
19	schlechteste erreichbare Qualitätsstufe (Zeile 9, 17 und 18)	QSV _i	D

Tab. 167: Kapazitätsbilanz Einfädelungsbereich an der ED 99 in Richtung FTO, Abendspitze QSV D mit 8% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.5.3.6 FAZIT

Mit der pauschalen Erhöhung der Zufahrtsbelastungen um 8% liegt in der Abendspitze die Verkehrsqualitätsstufe des Kreisverkehrs bei QSV A. Bis zum Erreichen der kritischen Verkehrsqualitätsstufe E weist der maßgebende Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung B 388 noch eine Kapazitätsreserve von ca. 8% auf.

Mit der pauschalen Erhöhung der Zufahrtsbelastungen um 10% liegt in der Morgenspitze die Verkehrsqualitätsstufe des Kreisverkehrs bei QSV B und des Einfädelbereiches in Richtung B 388 bei QSV D.

Der für die Leistungsfähigkeitsberechnung maßgebende Einfädelbereich auf der ED 99 Richtung FTO weist bis zum Erreichen der kritischen Verkehrsqualitätsstufe E noch eine Kapazitätsreserve von ca. 10% auf.

4.5.4 GESAMTFAZIT

Die teilplanfrei ausgebildete Kreuzung ED 99 / St 2082 mit oben liegendem Kreisverkehr weist während der Hauptverkehrszeiten eine gute Kapazitätsbilanz auf. Wie die Sensitivitätsberechnungen gezeigt haben, liegen nur für die teilplanfreie Lösung die Kapazitätsreserven über den maßgebenden Schwellenwert von 5%. Maßgebend sind jeweils die Einfädelbereiche auf der ED 99. Diese teilplanfrei gestaltete Knotenpunktlösung ist auch für die Verkehrssicherheit der Radfahrer, welche auf dem zwischen Langengeisling und Tittenkofen geplanten Geh- und Radweg verkehren, als positiv zu beurteilen.

4.6 KREISVERKEHR ED 99 / NORDANBINDUNG

4.6.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

Die geplante drei-armig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Kronthaler Weiher wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen mit einem Durchmesser von 45m ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahlstrasse Fliegerhorst_2:

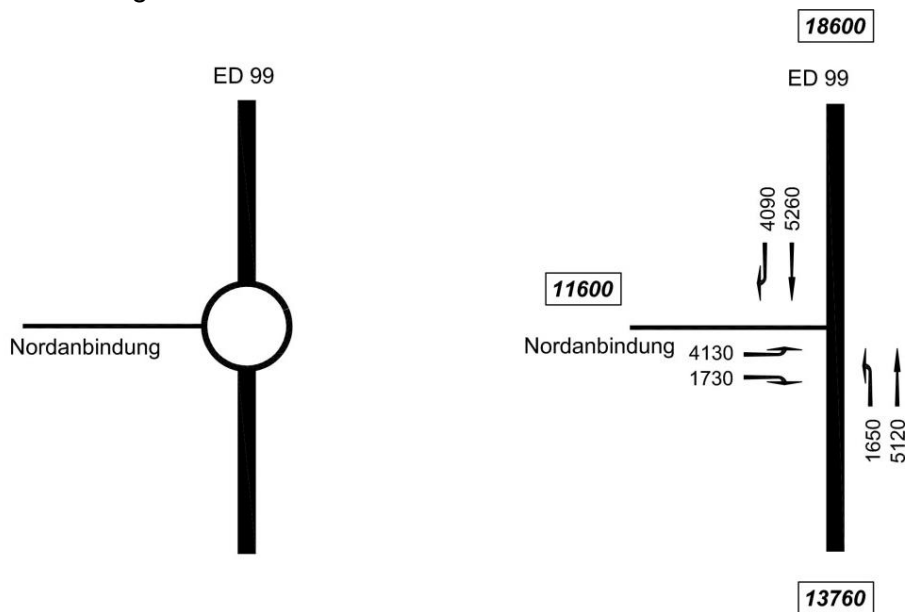


Abb. 115: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 Nord 8%
- Kreiselfzufahrt Nordanbindung 5%
- Kreiselfzufahrt ED 99 Süd 10%

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

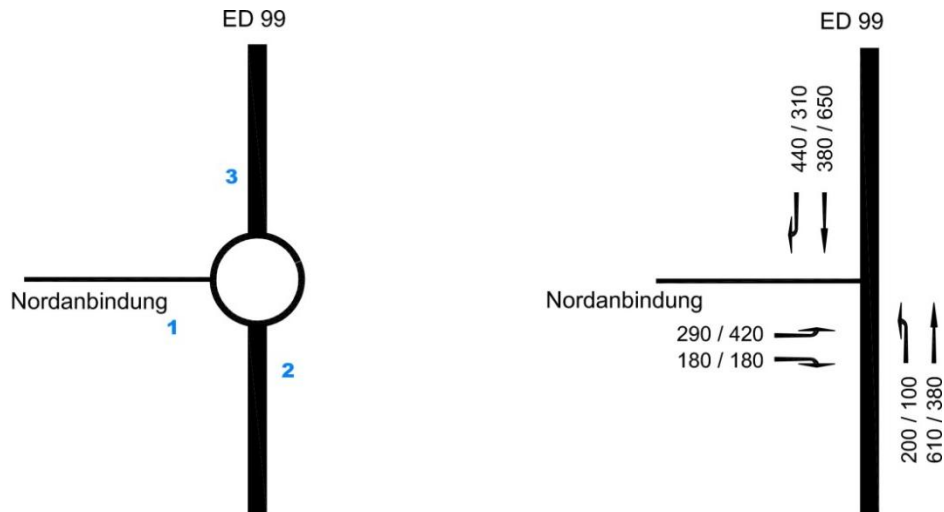


Abb. 116: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

4.6.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	470	1,036	487	403	900	1,000	900
2	810	1,070	867	301	984	1,000	984
3	820	1,059	868	214	1057	1,000	1057

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	869	399	9,0	A
2	920	110	29,7	C
3	998	178	19,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				C

Tab. 168: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	600	1,035	621	686	681	1,000	681
2	480	1,070	514	435	875	1,000	875
3	960	1,058	1016	107	1149	1,000	1149

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	658	58	49,6	E
2	818	338	10,6	B
3	1086	126	26,1	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 169: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze

4.6.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung in der Morgenspitze eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe C auf. In der Abendspitze wird mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe E (maßgebend Kreiselfzufahrt Nordanbindung) die Kapazitätsgrenze geringfügig überschritten.

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher die Anordnung eines Bypasses in der Kreiselfzufahrt Nordanbindung erforderlich.

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

4.6.2 EINSTREIFIG MIT 1 BYPASS NORDANBINDUNG

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist ein Bypass in der Kreiselfzufahrt Nordanbindung erforderlich. Die nachfolgende Graphik zeigt die Lage des Bypasses:

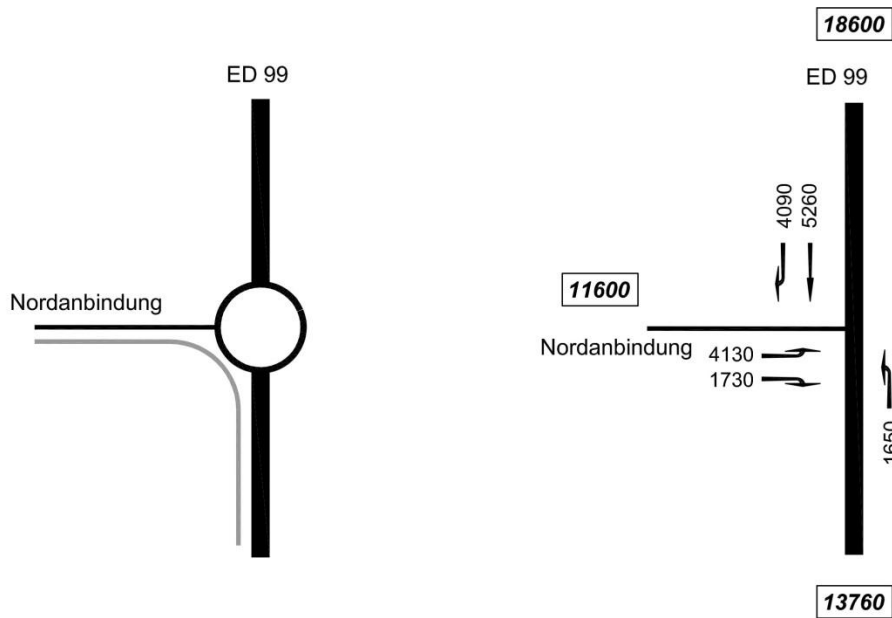


Abb. 117: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)

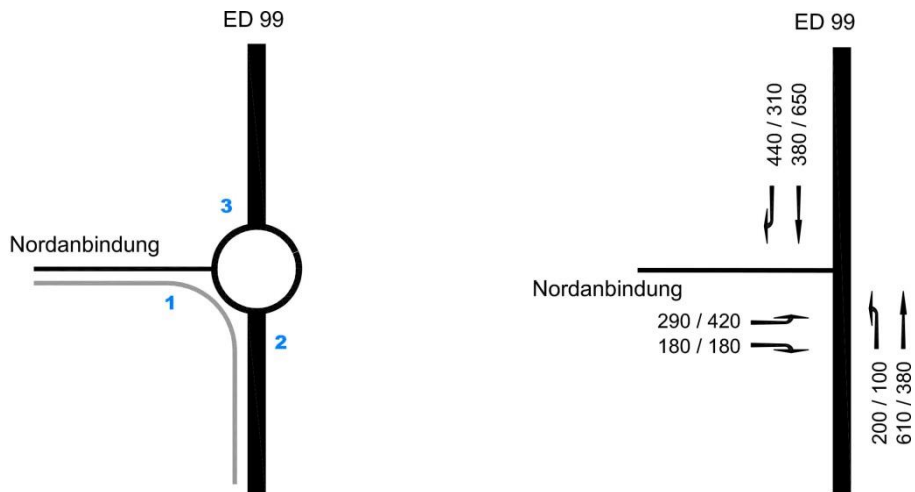


Abb. 118: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und den Einfädelbereich des Bypasses.

4.6.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse mit Bypass in der Kreiselzufahrt Nordanbindung:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	290	1,036	301	403	900	1,000	900
2	810	1,070	867	301	984	1,000	984
3	820	1,059	868	214	1057	1,000	1057

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	869	579	6,2	A
2	920	110	29,7	C
3	998	178	19,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 170: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	420	1,035	435	686	681	1,000	681
2	480	1,070	514	435	875	1,000	875
3	960	1,058	1016	107	1149	1,000	1149

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	658	238	15,0	B
2	818	338	10,6	B
3	1086	126	26,1	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 171: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze

Mit Bypass in der Kreiselzufahrt Nordanbindung ist die Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung während der Hauptverkehrszeiten ausreichend leistungsfähig.

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

4.6.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 SÜD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 der HBS 2015.

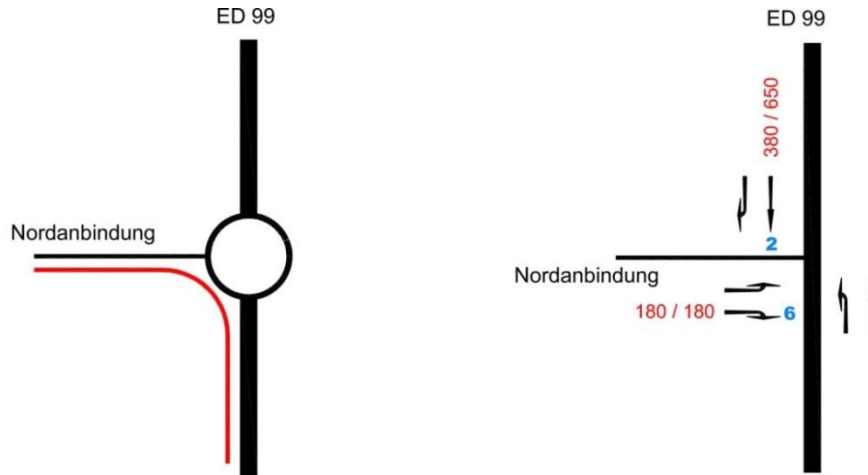


Abb. 119: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich der Rückstaulängenberechnungen:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	380	1,057	1800	1703	0,223	1323	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	631				0,0	A
	6	180	1,035	689	665	0,271	485	7,4	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	380	1,057	1800	1703	0,223	1323	0,0	A
B	4+6	180	1,035	689	665	0,271	485	7,4	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	180	1,035	665	95	1,11	13
C							

Tab. 172: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	650	1,056	1800	1705	0,381	1055	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	437				0,0	A
	6	180	1,035	475	459	0,392	279	12,9	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	650	1,056	1800	1705	0,381	1055	0,0	A
B	4+6	180	1,035	475	459	0,392	279	12,9	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	180	1,035	459	95	1,91	13
C							

Tab. 173: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Süd, Abendspitze

4.6.2.3 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung mit einem Bypass in der Morgen- und Abendspitzenstunde die Verkehrsqualitätsstufe C auf. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufe E in der Morgen und Abendspitzenstunde beim Kreisverkehr erreicht werden.

4.6.2.4 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten ED 99 Süd mit QSV C in der Morgenspitze und ED 99 Nord mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 1%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 5%

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 1% bzw. 5% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	293	1,036	304	406	898	1,000	898
2	818	1,070	875	304	982	1,000	982
3	828	1,058	876	216	1055	1,000	1055

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	867	574	6,3	A
2	917	99	32,2	D
3	997	169	20,4	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 174: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze
QSV D mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	305	1,037	316	424	884	1,000	884
2	851	1,070	911	316	971	1,000	971
3	861	1,059	912	225	1048	1,000	1048

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	853	548	6,6	A
2	908	57	47,0	E
3	989	128	26,0	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 175: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Morgenspitze
QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 2%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 7%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 2% bzw. 7% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor Fußgänger $f_{i,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	428	1,034	443	700	671	1,000	671
2	490	1,070	524	443	868	1,000	868
3	980	1,059	1037	109	1148	1,000	1148

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts-stufe QSV
1	649	221	16,1	B
2	812	322	11,1	B
3	1084	104	30,3	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Tab. 176: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{Zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor Fußgänger $f_{i,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	448	1,036	464	741	641	1,000	641
2	515	1,071	551	464	852	1,000	852
3	1034	1,056	1092	115	1143	1,000	1143

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts-stufe QSV
1	619	171	20,6	C
2	795	280	12,7	B
3	1082	48	49,0	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tab. 177: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Nordanbindung, Abendspitze QSV E mit 7% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.6.2.5 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung mit Bypass zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgen- und Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 5% bzw. 7% in allen Kreislaufzufahrten erreicht wird. Der Bypass in der Kreislaufzufahrt Nordanbindung verbleibt bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen in der Verkehrsqualitätsstufe A und B (durch Rechnung nachgewiesen).

Da der geforderte Schwellenwert mit einer Mindestkapazitätsreserve von mehr als 5% in Morgenspitzenstunde nicht eingehalten wird, ist zur Erhöhung der Kapazitätsreserven ein Bypass in mit QSV E errechneten Kreislaufzufahrt ED 99 Süd vorzusehen.

4.6.3 EINSTREIFIG MIT 2 BYPÄSSEN

Zur Erhöhung der Kapazitätsreserven ist zusätzlich die Anordnung jeweils eines Bypasses in der Kreislaufzufahrt ED 99 Süd erforderlich.

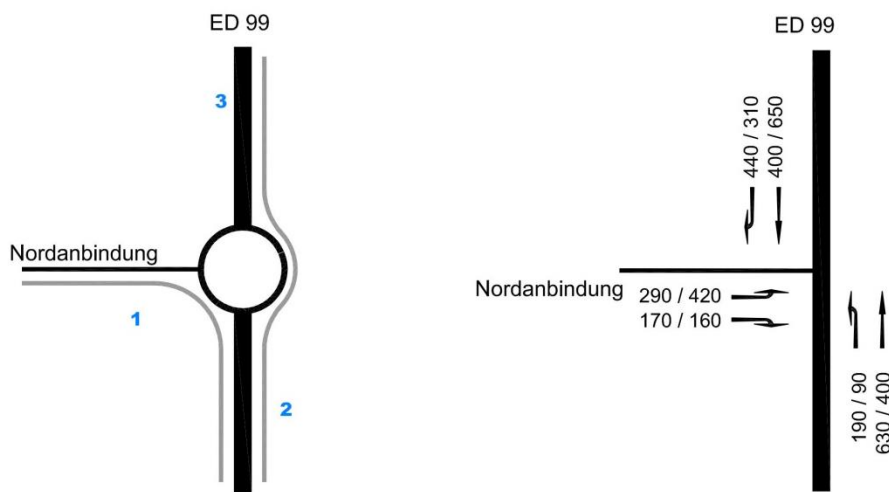


Abb. 120: Darstellung Bypässe Nordanbindung / ED 99

Der Kapazitätsnachweis für die einstreifige Kreisverkehrsanlage mit Bypass erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für die beiden Bypässe. Der Nachweis für den Bypass Nordanbindung ist jedoch identisch mit dem Nachweis in Kapitel 4.6.2.2 und wird daher kein zweites Mal durchgeführt bzw. dargestellt.

4.6.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse der maßgebenden Morgenspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	470	1,036	487	403	900	1,000	900
2	200	1,070	214	301	984	1,000	984
3	820	1,059	868	214	1057	1,000	1057

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	869	399	9,0	A
2	920	720	5,0	A
3	998	178	19,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 178: Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	420	1,035	435	686	681	1,000	681
2	100	1,070	107	435	875	1,000	875
3	960	1,058	1016	107	1149	1,000	1149

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	658	238	15,0	B
2	818	718	5,0	A
3	1086	126	26,1	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 179: Kapazitätsbilanz Kreisel Nordanbindung / ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze

4.6.3.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99 NORD

Der Kapazitätsnachweis erfolgt näherungsweise für einen plangleichen Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage als Rechtseinbieger gemäß Ziffer L5 des HBS 2015.

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

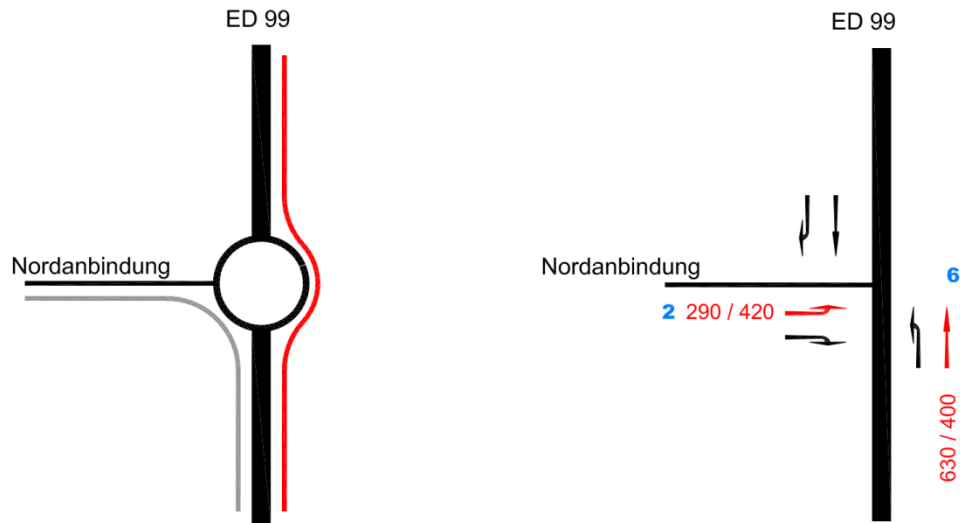


Abb. 121: Maßgebende Knotenstrombelastungen Nordanbindung / ED 99 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze

Die nachfolgenden beiden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse in der Morgen- und Abendspitze einschließlich Rückstaulängenberechnung:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	290	1,036	1800	1737	0,167	1447	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	714				0,0	A
	6	630	1,070	779	728	0,865	98	33,3	D
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	290	1,036	1800	1737	0,167	1447	0,0	A
B	4+6	630	1,070	779	728	0,865	98	33,3	D
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									D

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	630	1,07	779	95	11,03	78
C							

Tab. 180: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Erding, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	420	1,035	1800	1739	0,242	1319	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	598				0,0	A
	6	400	1,070	652	609	0,657	209	17,0	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	420	1,035	1800	1739	0,242	1319	0,0	A
B	4+6	400	1,070	652	609	0,657	209	17,0	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	400	1,07	652	95	4,59	33
C							

Tab. 181: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Erding, Abendspitze

4.6.3.3 FAZIT

Aus den Berechnungsergebnissen ist zu ersehen, dass mit der Anordnung von 2 Bypässen noch die Verkehrsqualitätsstufe D in der maßgebenden Morgen- und Abendspitzenstunde erreicht werden kann. In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufe E in der Morgen- und Abendspitzenstunde erreicht werden.

4.6.3.4 SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Bypass ED 99 Süd mit QSV D in der Morgenspitze und Kreiselfahrt ED 99 Nord mit QSV C in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 4%

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 4% Erhöhung dargestellt.

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	305	1,037	1800	1736	0,176	1431	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	699				0,0	A
	6	661	1,070	763	714	0,926	53	51,9	E
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	305	1,037	1800	1736	0,176	1431	0,0	A
B	4+6	661	1,070	763	714	0,926	53	51,9	E
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									E

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	661	1,07	763	95	15,00	103
C							

Tab. 182: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99 Nord Richtung Erding, Morgenspitze, 4% Erhöhung der Zuflussbelastung

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 2%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 5%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 2% bzw. 5% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	428	1,034	443	716	659	1,000	659
2	102	1,069	109	443	868	1,000	868
3	994	1,057	1051	109	1148	1,000	1148

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	638	210	17,0	B
2	813	711	5,1	A
3	1086	92	33,3	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 183: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze, QSV D mit 2% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	442	1,035	457	740	642	1,000	642
2	105	1,067	112	457	857	1,000	857
3	1027	1,057	1086	112	1145	1,000	1145

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	621	179	19,8	B
2	803	698	5,2	A
3	1083	56	45,3	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 184: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99, einstreifig mit 2 Bypässen, Abendspitze, QSV E mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung

Die Sensitivitätsberechnungen für den einstreifigen Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung mit 2 Bypässen zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Morgenspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 4% und in der Abendspitze durch eine pauschale Belastungserhöhung von 5% in allen Kreislaufzufahrten erreicht wird.

4.6.3.5 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig Kreisverkehrsanlage ED 99 / Nordanbindung gerade noch eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D während der maßgebenden Hauptverkehrszeiten auf. Die Sensitivitätsbetrachtungen haben gezeigt, dass der Schwellenwert von 5% in der Morgenspitze unterschritten wird (maßgebend ist der Bypass von der ED 99 Süd nach ED 99 Nord). Daher können bereits geringfügige Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde zu einer Überlastung des Kreisverkehrs führen.

Aus diesem Grund ist zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der nächst höhere Ausbaustandard in Form einer planfreien Lösung mit links liegender Trompete in Kombination mit Ein- und Ausfädelspuren zu prüfen.

4.6.4 HÖHENFREI

Der Anschluss der Nordanbindung an die geplante ED 99 erfolgt höhenfrei als links liegende Trompete mittels Anordnung von Ein- und Ausfädelspuren an der ED 99 mit einer Länge von jeweils ca. 150m.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorsttrasse _2:

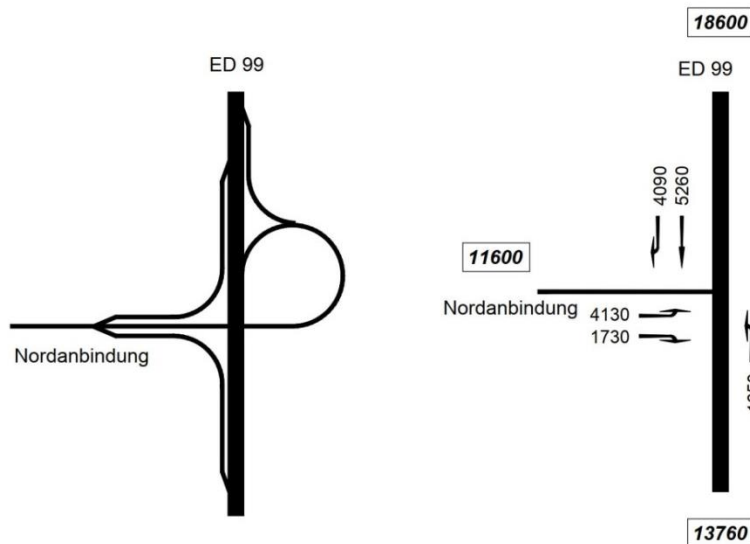


Abb. 122: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfahrten beträgt:

- Kreiselfahrt ED 99 Nord 8%
- Kreiselfahrt Nordanbindung 5%
- Kreiselfahrt ED 99 Süd 10%

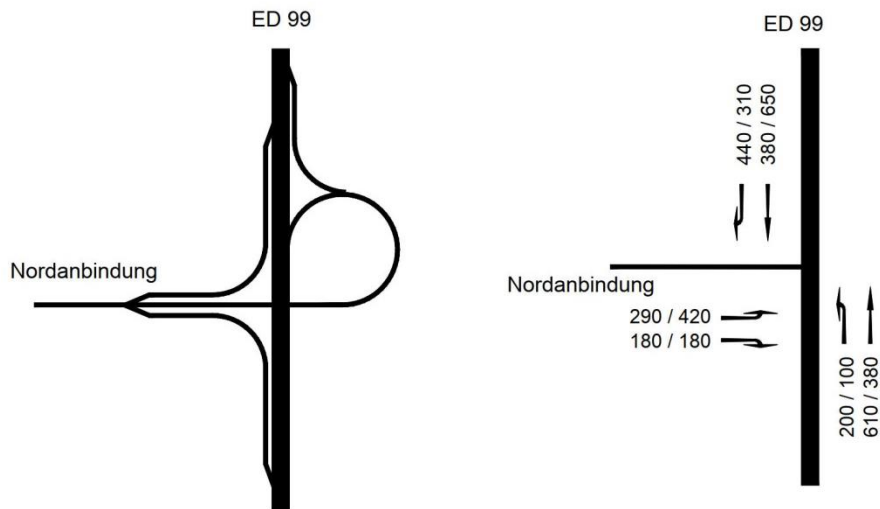


Abb. 123: Maßgebende Knotenstrombelastungen ED 99/ Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgen-/ Abendspitze

4.6.4.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN

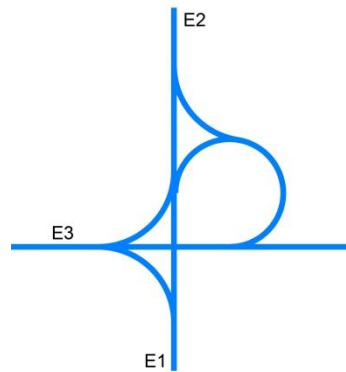
Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der ED 99/Nordanbindung unterhalb der Einfahrt
- Einfädelungsbereich auf der ED 99/Nordanbindung

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Einfädelspuren E1, E2 und E3 sind einheitlich als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
C	D	D	D	C	C

Abb. 124: Ergebnisse Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

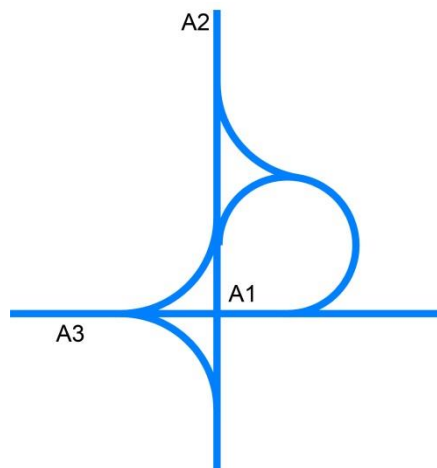
4.6.4.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der ED 99/Nordanbindung oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädelungsbereich auf der ED 99/Nordanbindung

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Ausfädelspuren A1, A2 und A3 sind einheitlich als Ausfahrttyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
D	C	D	D	B	C

Abb. 125: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

4.6.4.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 weisen in der Morgen- und Abendspitze noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf (maßgebend sind E1 und E2, A1 und A2). Zur Erhöhung der Verkehrsqualitätsstufe wäre eine Verlängerung der Ein-/Ausfädelspur an der ED99 auf ca. 200m bis 250m zielführend.

4.6.5 GESAMTFAZIT

Die geplante Verknüpfung mit der Nordanbindung als einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage mit / ohne Bypass weist noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf. Wie die Sensitivitätsanalyse gezeigt hat, wird der Schwellenwert der Kapazitätsreserve von mehr als 5% auch bei der Anordnung von 2 Bypässen nicht erreicht bzw. unterschritten. Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards durch eine höhenfreie Ausbildung notwendig.

Auch eine höhenfreie Ausbildung kann in der Morgen- und Abendspitzenstunde noch die Verkehrsqualitätsstufe D erreichen. Daher sollten aus Kapazitätsgründen die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von 150m auf mindestens 250m verlängert werden. Alternativ wäre die Ausbildung als konventionelle Einmündung mit Lichtsignalregelung prinzipiell möglich.

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst

4.7 KREISVERKEHR ED 99 / GEWERBE GEBIET FLIEGERHORST

Das geplante Gewerbegebiet Fliegerhorst wird bei der Wahltrasse Fliegerhort_2 im Osten umfahren. Daher wird zur Anbindung des Gewerbegebietes ein dreiarmer Kreisverkehr an dieser Stelle vorgesehen.

4.7.1 EINSTREIFIGER KREISVERKEHR OHNE BYPASS

Die geplante dreiarmlige Kreisverkehrsanlage ED 99 / Anbindung Gewerbegebiet Fliegerhorst wird einstreifig ohne Anordnung von Bypässen mit einem Durchmesser von 45m ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_2:

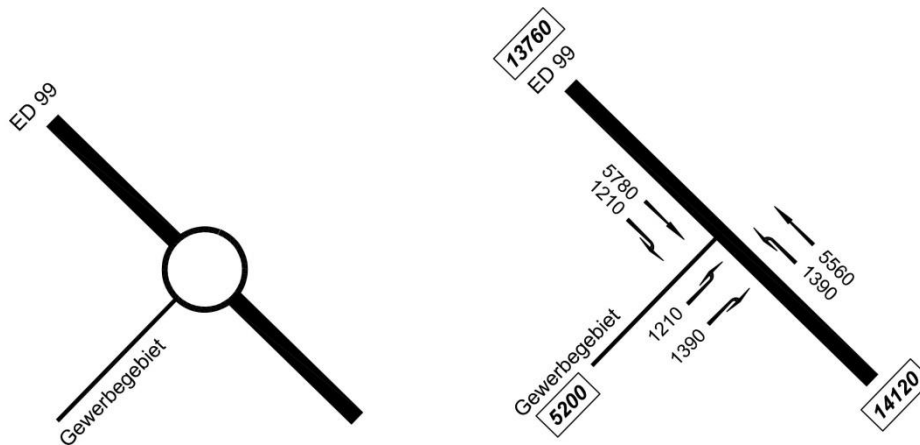


Abb. 126: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselfzufahrten beträgt:

- Kreiselfzufahrt ED 99 Nord 10%
- Kreiselfzufahrt Gewerbegebiet Fliegerhorst 9%
- Kreiselfzufahrt ED 99 Süd 8%

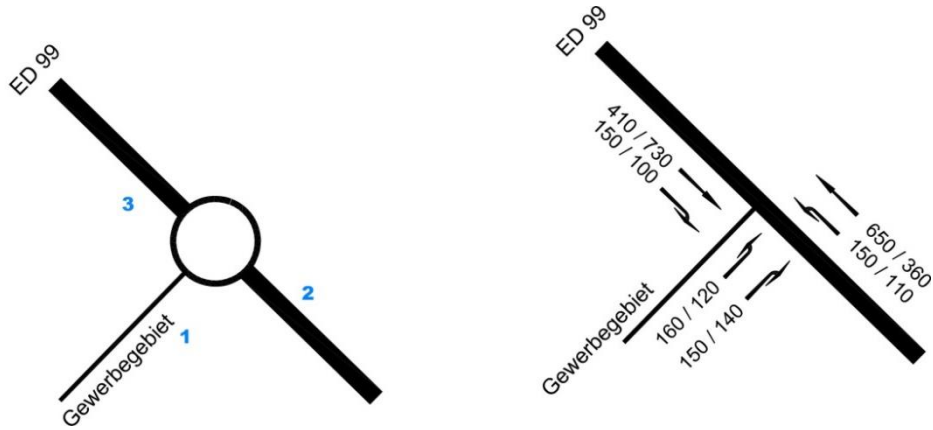


Abb. 127: Knotenstrombelastungen ED 99 / Nordanbindung in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

4.7.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	310	1,065	330	439	872	1,000	872
2	800	1,056	845	171	1094	1,000	1094
3	560	1,070	599	158	1105	1,000	1105

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	818	508	7,1	A
2	1036	236	14,9	B
3	1032	472	7,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				B

Tab. 185: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst_2, Morgenspitze

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	260	1,065	277	771	619	1,000	619
2	470	1,070	503	128	1131	1,000	1131
3	830	1,057	877	118	1140	1,000	1140

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	582	322	11,2	B
2	1057	587	6,1	A
3	1079	249	14,2	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 186: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst_2, Abendspitze

4.7.1.2 FAZIT

Wie aus den Tabellen ersichtlich weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst ohne Bypass in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten morgens / abends eine gute Verkehrsqualitätsstufe B auf.

4.8 KREISVERKEHR ED 99 / B 388

Die geplante dreiarmig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 wird einstreifig ausgebildet. Der bestehende Fuß- / Radweg entlang der B 388 liegt auf der Ostseite, so dass keine Konflikte mit dem MIV gegeben sind und daher in den Kapazitätsberechnungen nicht berücksichtigt werden müssen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Wahltrasse Fliegerhorst_2:

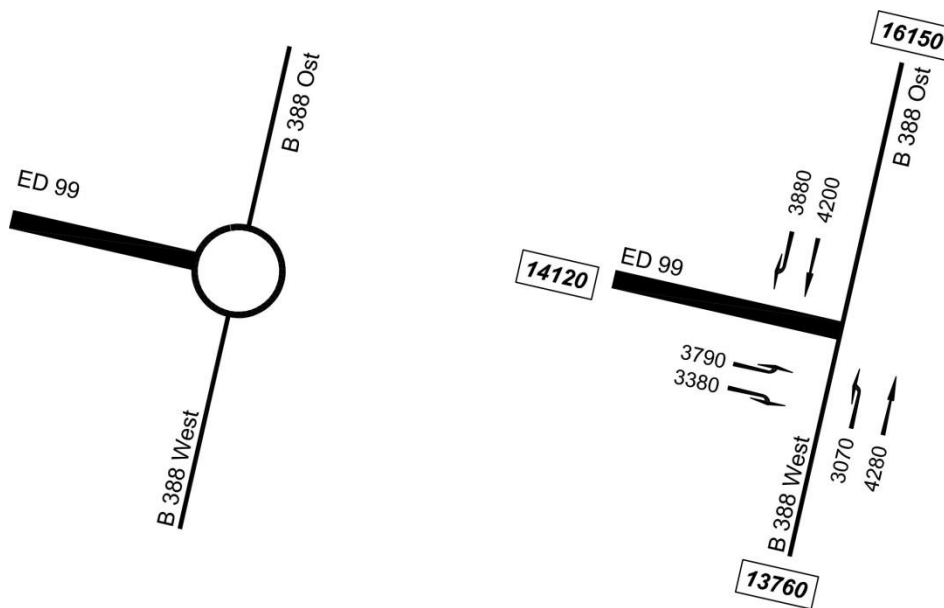


Abb. 128: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

Der Schwerverkehrsanteil auf den jeweiligen Kreiselzufahrten beträgt:

- Kreiselzufahrt ED 99 8%
- Kreiselzufahrt B 388 West 9%
- Kreiselzufahrt B 388 Ost 8%

4. Fliegerhorststrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / B 388

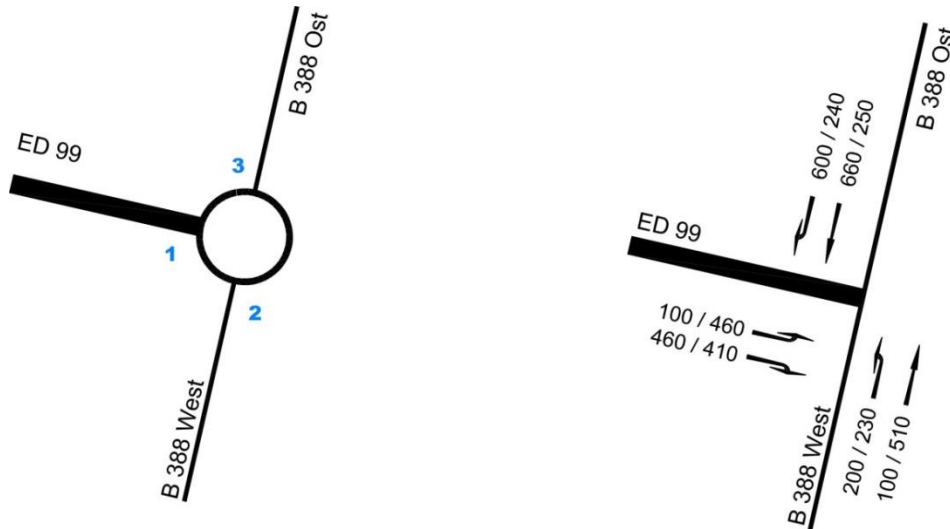


Abb. 129: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze/Abendspitze

4.8.1 EINSTREIFIG OHNE BYPASS

4.8.1.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	560	1,056	592	697	673	1,000	673
2	300	1,063	319	106	1151	1,000	1151
3	1260	1,056	1331	213	1058	1,000	1058

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	638	78	40,8	D
2	1082	782	4,6	A
3	1002	-258	484,3	F
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				F

Tab. 187: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	870	1,056	919	264	1015	1,000	1015
2	740	1,063	787	486	834	1,000	834
3	490	1,057	518	245	1031	1,000	1031

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	960	90	34,3	D
2	785	45	55,4	E
3	975	485	7,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 188: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Abendspitze

4.8.1.2 FAZIT

Wie aus den beiden Tabellen ersichtlich ist die Kreisverkehrsanlage ohne Bypass während der Hauptverkehrszeiten nicht leistungsfähig. In beiden Kreislaufzufahrten der B 388 ist die Kapazitätsgrenze überschritten. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist daher jeweils ein Bypass in der Kreislaufzufahrt B 388 West und B 388 Ost erforderlich.

4.8.2 EINSTREIFIG MIT 2 BYPÄSSEN AN DER B 388

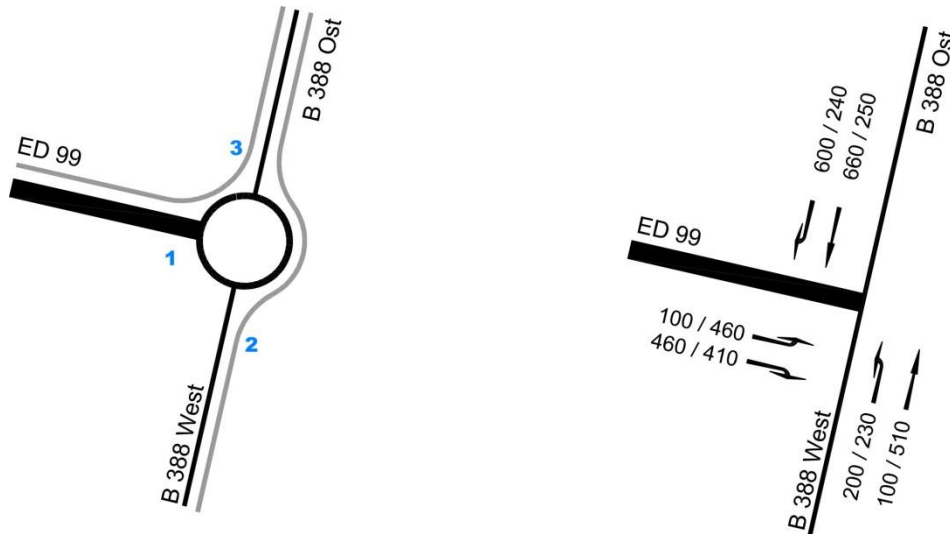


Abb. 130: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und die beiden Bypässe.

4.8.2.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	560	1,056	592	697	673	1,000	673
2	200	1,063	213	106	1151	1,000	1151
3	660	1,056	697	213	1058	1,000	1058

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	638	78	40,8	D
2	1082	882	4,1	A
3	1002	342	10,5	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 189: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 2 Bypässen, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	870	1,056	919	264	1015	1,000	1015
2	230	1,064	245	486	834	1,000	834
3	250	1,056	264	245	1031	1,000	1031

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{W,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	960	90	34,3	D
2	784	554	6,5	A
3	976	726	5,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 190: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 2 Bypassen, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die geplante einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit jeweils 1 Bypass in der Kreiselfahrt B 388 West und B 388 Ost in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten morgens / abends noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf.

4.8.2.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99

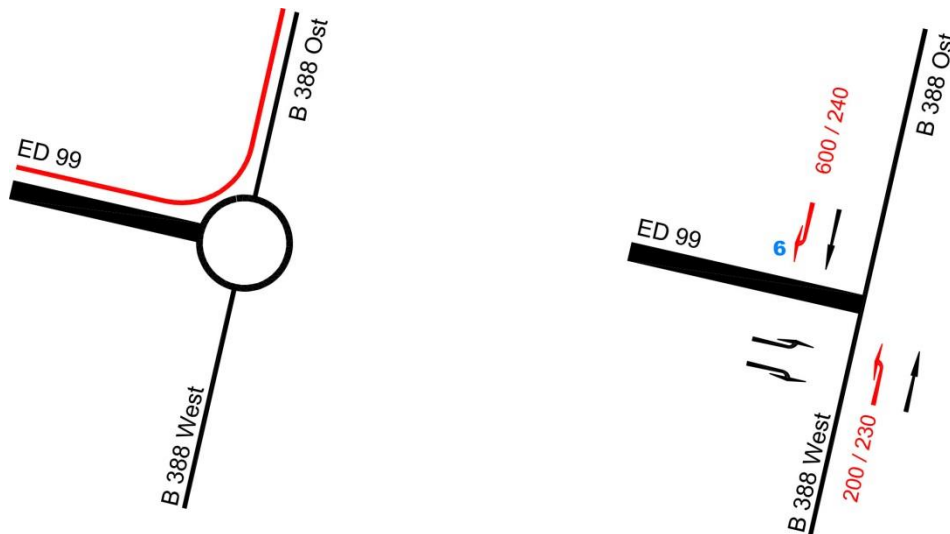


Abb. 131: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	200	1,063	1800	1693	0,118	1493	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	806				0,0	A
	6	600	1,056	882	835	0,718	235	15,1	B
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	200	1,063	1800	1693	0,118	1493	0,0	A
B	4+6	600	1,056	882	835	0,718	235	15,1	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	600	1,056	882	95	6,11	45
C							

Tab. 191: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	230	1,064	1800	1692	0,136	1462	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	774				0,0	A
	6	240	1,055	846	802	0,299	562	6,4	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	230	1,064	1800	1692	0,136	1462	0,0	A
B	4+6	240	1,055	846	802	0,299	562	6,4	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	240	1,055	846	95	1,18	13
C							

Tab. 192: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze

4.8.2.3 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH B 388 OST

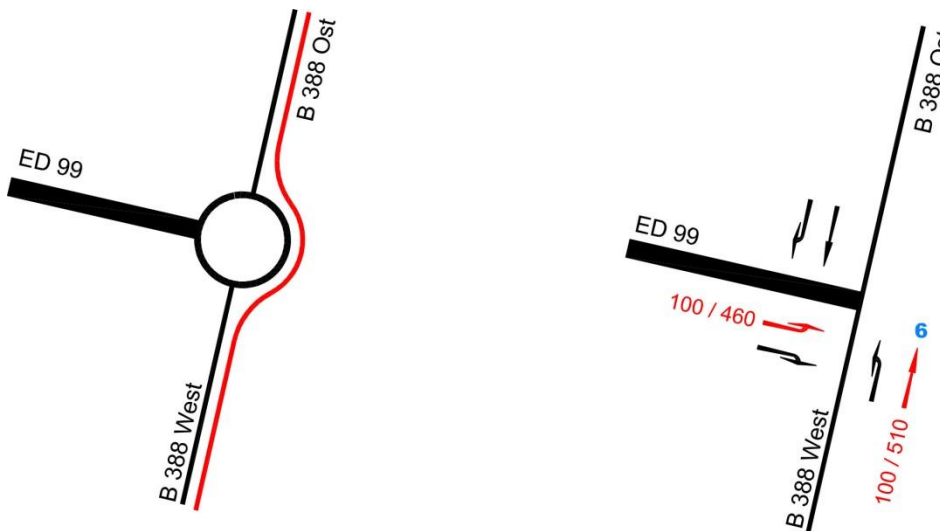


Abb. 132: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	100	1,063	1800	1693	0,059	1593	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	924				0,0	A
	6	100	1,056	1012	958	0,104	858	4,2	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	100	1,063	1800	1693	0,059	1593	0,0	A
B	4+6	100	1,056	1012	958	0,104	858	4,2	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	100	1,056	1012	95	0,33	7
C							

Tab. 193: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	510	1,063	1800	1693	0,301	1183	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	529				0,0	A
	6	460	1,056	576	545	0,844	85	38,6	D
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	510	1,063	1800	1693	0,301	1183	0,0	A
B	4+6	460	1,056	576	545	0,844	85	38,6	D
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									D

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	460	1,056	576	95	10,12	70
C							

Tab. 194: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich B 388 Ost, Abendspitze

4.8.2.4 FAZIT

Die Berechnungen weisen für den Einfädelbereich des Bypasses an der ED 99 eine gute Verkehrsqualitätsstufe B in der Morgenspitzenstunde und A in der Abendspitzenstunde auf. Die Länge des Einfädelbereiches an der ED 99 t sollte eine Einfädellänge bzw. Aufstellbereich von mindestens 20m aufweisen.

Für den Einfädelbereich des Bypasses an der B 388 Ost wird ebenfalls eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A in der Morgenspitzenstunde errechnet. In der Abendspitzenstunde ist der Einfädelbereich mit der Verkehrsqualitätsstufe D gerade noch leistungsfähig. Gemäß den Berechnungsergebnissen sollte der Einfädelbereich an der B 388 eine Einfädellänge bzw. Aufstellbereich von mindestens 70m aufweisen.

Um zu überprüfen, welche prozentualen Kapazitätsreserven bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe E vorhanden sind, wird im Folgenden eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt.

4.8.2.5 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrten ED 99 mit QSV D in der Morgenspitze und in der Abendspitze).

Morgenspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 1%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 1% Erhöhung dargestellt.

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / B 388

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	566	1,056	598	705	668	1,000	668
2	202	1,062	215	107	1150	1,000	1150
3	667	1,057	705	215	1056	1,000	1056

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	633	67	45,7	E
2	1082	880	4,1	A
3	1000	333	10,7	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 195: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Morgenspitze QSV E mit 1% Erhöhung der Zuflussbelastung

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Bypass B 388 West mit QSV D in der Abendspitze).

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Morgenspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 3% (maßgebend ist der Einfädelbereich B 388 West)

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 3% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	896	1,056	946	273	1007	1,000	1007
2	237	1,065	252	501	823	1,000	823
3	258	1,057	273	252	1024	1,000	1024

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	954	58	46,0	E
2	773	536	6,7	A
3	969	711	5,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 196: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Abendspitze QSV E mit 3% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.8.2.6 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen zeigen, dass der Bypass im Zuge der B 388 West die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der Abendspitze durch eine geringfügige Belastungserhöhung von 3% in allen Kreiselzufahrten erreicht. Der Bypass B 388 Ost verbleibt bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen in der Verkehrsqualitätsstufe B und A (durch Rechnung nachgewiesen). Der Kreisverkehr verbleibt bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen von 3% in der Verkehrsqualitätsstufe D (durch Rechnung nachgewiesen).

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit wird die Ausbildung eines zweistreifig befahrbaren Kreisverkehrs mit 1 Bypass in der Kreiselzufahrt B 388 Ost geprüft.

4.8.3 ZWEISTREIFIG BEFAHRBAR MIT 1 BYPASS B388 OST

Vorab durchgeführte Kapazitätsberechnungen haben gezeigt, dass zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit bei einstreifig ausgebildeten Kreislaufzufahrten 1 Bypass in der Kreislaufzufahrt B 388 Ost notwendig ist. Maßgebend ist die Morgenspitzenstunde.

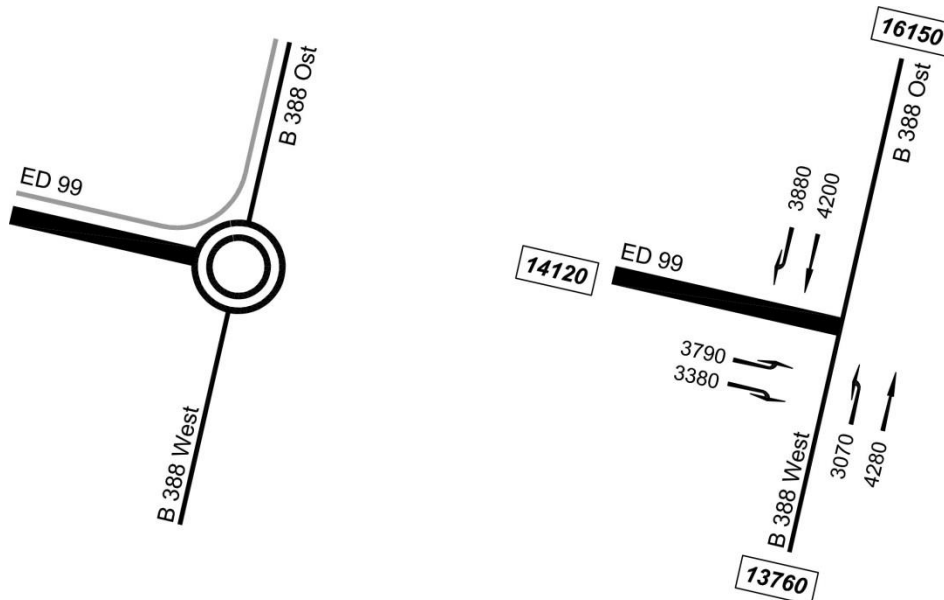


Abb. 133: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

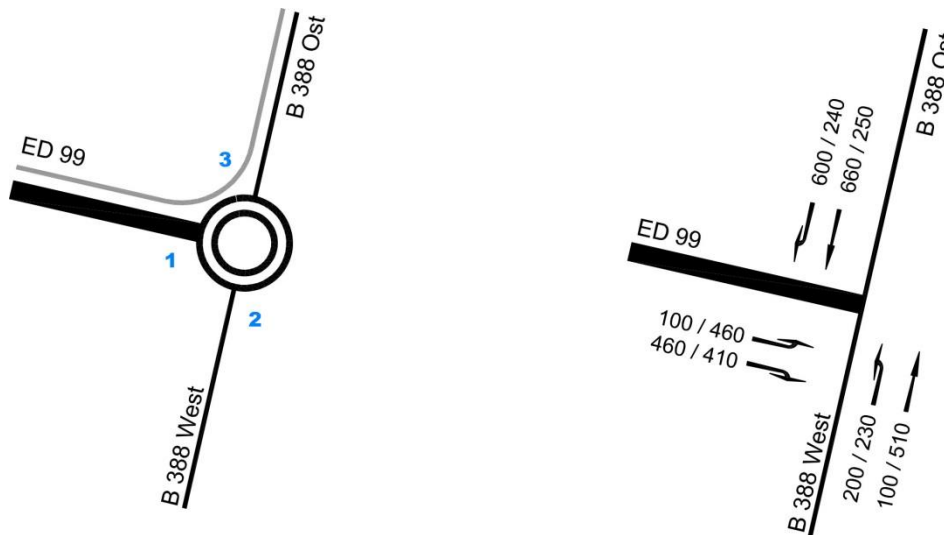


Abb. 134: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für den Kreisverkehr und für den Bypass.

4.8.3.1 NACHWEIS KREISVERKEHR

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten die Berechnungsergebnisse für die Morgen- und Abendspitze:

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	560	1,056	592	697	798	1,000	798
2	300	1,063	319	106	1317	1,000	1317
3	660	1,056	697	213	1203	1,000	1203

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	755	195	18,1	B
2	1239	939	3,8	A
3	1139	479	7,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				B

Tab. 197: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost, Morgenspitze

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt Q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,Zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $Q_{PE,Zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $Q_{PE,Ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	870	1,056	919	264	1151	1,000	1151
2	740	1,063	787	486	954	1,000	954
3	250	1,056	264	245	1170	1,000	1170

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1090	220	15,9	B
2	897	157	21,9	C
3	1108	858	4,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Tab. 198: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Nord, Abendspitze

Wie aus den Tabellen ersichtlich, weist die zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ED 99 / B 388 mit jeweils 1-streifigen Kreiselfzufahrten und 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 in den Hauptverkehrszeiten morgens / abends mit der Verkehrsqualitätsstufe B / C eine gute Leistungsfähigkeit auf.

4.8.3.2 NACHWEIS EINFÄDELBEREICH ED 99

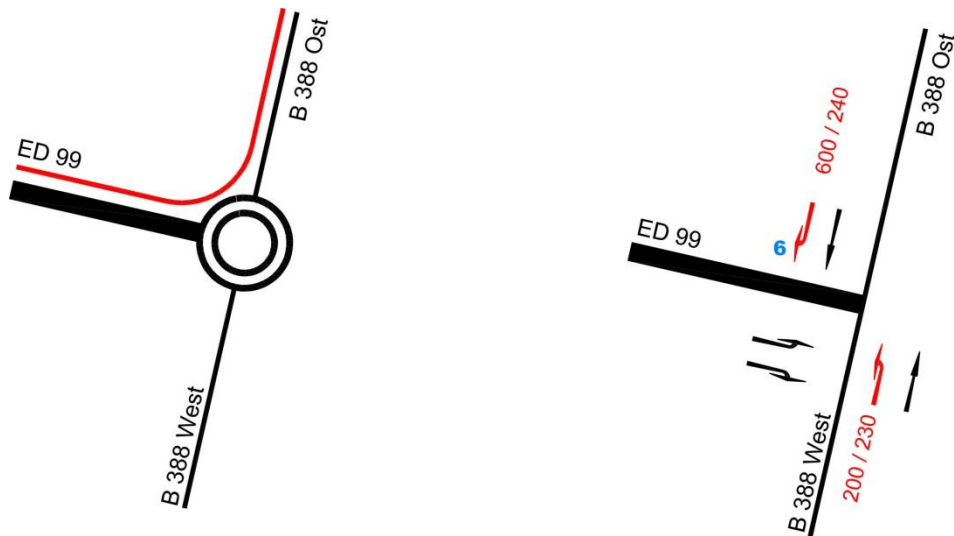


Abb. 135: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030), Morgenspitze / Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die Berechnungsergebnisse:

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	200	1,063	1800	1693	0,118	1493	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	806	835	0,718	235	0,0	A
	6	600	1,056	882				15,1	B
C	7	0	0,000	1600	1800			0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	200	1,063	1800	1693	0,118	1493	0,0	A
B	4+6	600	1,056	882	835	0,718	235	15,1	B
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	600	1,056	835	95	7,21	51
C							

Tab. 199: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Morgenspitze

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	230	1,064	1800	1692	0,136	1462	0,0	A
	3	0	0,000	1600				0,0	A
B	4	0	0,000	774				0,0	A
	6	240	1,029	846	822	0,292	582	6,2	A
C	7	0	0,000	1600				0,0	A
	8	0	0,000	1800				0,0	A
A	2+3	230	1,064	1800	1692	0,136	1462	0,0	A
B	4+6	240	1,029	846	822	0,292	582	6,2	A
C	7+8	0	0,000	1800				0,0	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	6	240	1,029	822	95	1,23	13
C							

Tab. 200: Kapazitätsbilanz Einfädelbereich ED 99, Abendspitze

4.8.3.3 FAZIT

Die beiden Berechnungstabellen weisen für den Einfädelbereich des Bypasses an der B 388 eine gute Verkehrsqualitätsstufe B in der Morgenspitzenstunde auf. In der Abendspitzenstunde ist der Einfädelbereich mit der Verkehrsqualitätsstufe A sehr leistungsfähig. Gemäß den Berechnungsergebnissen sollte der Einfädelbereich an der B 388 eine Einfädellänge bzw. Aufstellbereich von mindestens 20m aufweisen.

In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse ist zu prüfen, mit welcher prozentualen Erhöhung der Zuflussbelastung die Verkehrsqualitätsstufen D und E in der maßgebenden Morgenspitzenstunde beim Kreisverkehr erreicht werden.

4.8.3.4 ERGEBNISSE DER SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Sensitivitätsanalyse orientiert sich an den maßgebenden Verkehrsströmen (Kreiselzufahrt B 388 West mit QSV C in der Abendspitze).

Abendspitze

Die pauschale, sukzessive Erhöhung der Zuflussbelastungen in der Abendspitze ergibt folgende Ergebnisse:

- QSV D mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 5%
- QSV E mit einer pauschalen Erhöhung der Verkehrsstärken von 9%

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen mit 5% bzw. 9% Erhöhung dargestellt.

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	914	1,057	966	278	1138	1,000	1138
2	777	1,063	826	510	934	1,000	934
3	263	1,056	278	257	1158	1,000	1158

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1077	163	20,9	C
2	879	102	31,7	D
3	1096	833	4,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Tab. 201: Kapazitätsbilanz Kreisel ED 99 / B 388, Abendspitze QSV D mit 5% Erhöhung der Zuflussbelastung

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	948	1,056	1001	288	1128	1,000	1128
2	807	1,063	858	529	920	1,000	920
3	273	1,056	288	267	1148	1,000	1148

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitätsstufe QSV
1	1068	120	27,2	C
2	865	58	46,9	E
3	1087	814	4,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				E

Tab. 202: Kapazitätsbilanz Kreis ED 99 / B 388, Abendspitze, Sensitivitätsanalyse QSV E mit 9% Erhöhung der Zuflussbelastung

4.8.3.5 FAZIT

Die Sensitivitätsberechnungen für den zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr ED 99 / B 388 mit 1 Bypass in der Kreislaufzufahrt ED 99 Ost zeigen, dass die Verkehrsqualitätsstufe QSV E in der maßgebenden Abendspitze durch eine geringfügige pauschale Belastungserhöhung von 9% in allen Kreislaufzufahrten erreicht wird. Der Bypass verbleibt bei den vorgenommenen Belastungserhöhungen in der Verkehrsqualitätsstufe B und A (durch Rechnung nachgewiesen).

4. Fliegerhorsttrasse_2
Kreisverkehr ED 99 / B 388

4.8.4 ED 99 / B388 HÖHENFREI

Der Anschluss der ED 99 an die bestehende Bundesstraße B 388 erfolgt höhenfrei mittels Anordnung von Ein- und Ausfädelspuren an der B 388 mit einer Länge von jeweils ca. 150m.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Knotenstrombelastungen aus dem Planfall Fliegerhorsttrasse_2

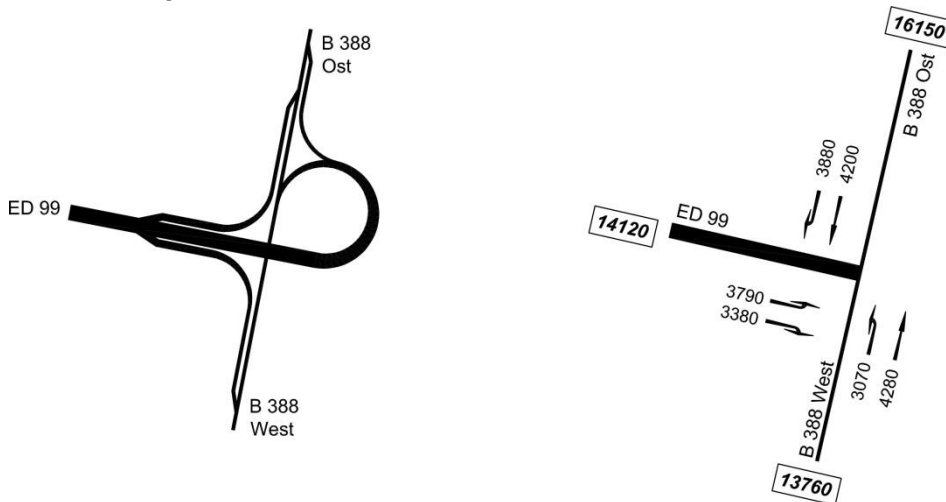


Abb. 136: Knotenstrombelastungen ED 99 / B388 in Kfz/24h (Prognose 2030)

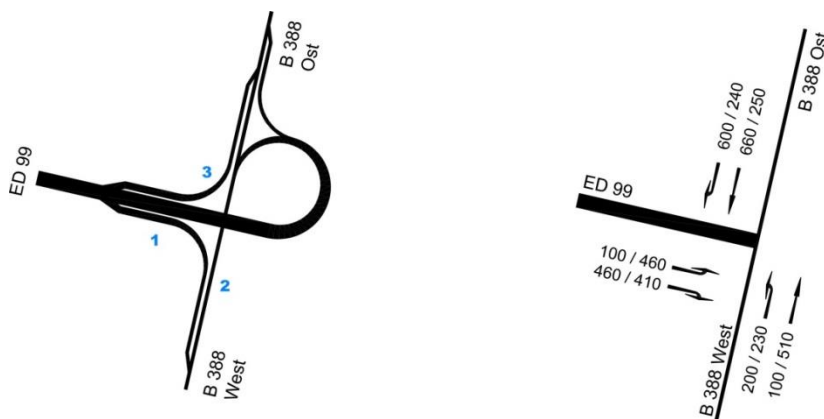


Abb. 137: Knotenstrombelastungen ED 99 / B 388 in Kfz/h (Prognose 2030) Morgenspitze / Abendspitze

Der Kapazitätsnachweis erfolgt getrennt für die Ein- und Ausfädelspuren.

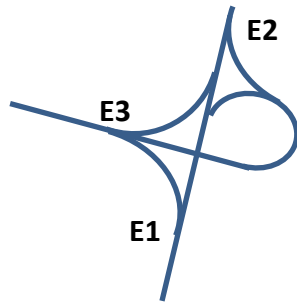
4.8.4.1 NACHWEIS EINFÄDELSPUREN (TYP E1-1)

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Einfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Streckenbereich auf der ED 99 / B388 unterhalb der Einfahrt
- Einfädungsbereich auf der ED 99 / B388

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Einfädelspuren E1, E2 und E3 sind einheitlich als Einfahrtstyp E1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



E1		E2		E3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
E	D	A	E	D	B

Abb. 138: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

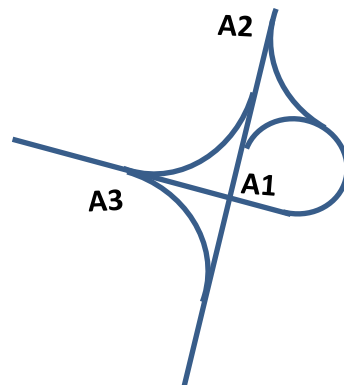
4.8.4.2 NACHWEIS AUSFÄDELSPUREN (TYP A1-1)

Der Kapazitätsnachweis erfolgt gemäß Ziffer L6 des HBS 2015. Für Ausfädelspuren werden zwei Bereiche überprüft:

- Durchgehende auf der ED 99 / B388 oberhalb der Ausfahrt
- Ausfädungsbereich auf der ED 99 / B388

Die Gesamtbewertung orientiert sich nach der schlechtesten Verkehrsqualitätsstufe, welche sich aus den einzelnen Teilberechnungen der betrachteten Streckenbereiche ergibt.

Die Ausfädelspuren A1, A2 und A3 sind einheitlich als Ausfahrtstyp A1-1 ausgebildet. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Kapazitätsnachweises getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde:



A1		A2		A3	
QSV		QSV		QSV	
MS	AS	MS	AS	MS	AS
B	D	E	C	C	D

Abb. 139: Kapazitätsnachweis getrennt nach Morgen- und Abendspitze

4.8.4.3 FAZIT

Die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 und B 388 Ost sind in der Morgen- und Abendspitzenstunde mit der errechneten Verkehrsqualitätsstufe E überlastet.

4.8.5 GESAMTFAZIT

Wie die Kapazitätsberechnungsergebnisse zeigen können beide plangleich ausgebildeten Variante als einstreifiger Kreisverkehr mit 2 Bypässen oder alternativ ein zweistreifig befahrbarer Kreis mit 1-spurigen Kreiselfzufahrten und 1 Bypass in der Kreiselfzufahrt B 388 Ost eine leistungsfähige Knotenpunktlösung darstellen

Wie Beobachtungen aus bereits realisierten zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehrsanlagen gezeigt haben, wird der innen liegende Fahrstreifen überwiegend nur von den Linksabbiegern benutzt, während die geradeaus fahrenden Fahrströme außen verbleiben, so dass die errechneten Kapazitätskennwerte in der Realität nicht erreicht werden dürften.

Auch der nächst höhere Ausbaustandard in Form einer planfreien Lösung in Form mit links liegender Trompete in Kombination mit Ein- und Ausfädelspuren kann aufgrund der errechneten Kapazitätsengpässe an den Ein- und Ausfädelbereichen nicht die Leistungsfähigkeit sicherstellen. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit ist daher eine Verlängerung der Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von 150m auf ca. 250m Länge und auf der B 388 auf ca. 250m bis 300m Länge zielführend.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In einem ersten Bearbeitungsschritt erfolgt die Zusammenfassung der Berechnungen zur Leistungsfähigkeit getrennt für die einzelnen Trassenvarianten ohne Berücksichtigung der Berechnungsergebnisse aus den Sensitivitätsbetrachtungen. Gleichzeitig erfolgt aus den errechneten Verkehrsqualitätsstufen bei QSV C oder D der Hinweis auf die Notwendigkeit der Sensitivitätsbetrachtungen.

5.1 WAHLTRASSE SÜD_2

In der nachfolgenden Übersichtstabelle sind die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen für alle Knotenpunkte im Zuge der Wahltrasse_Süd_2 getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde (Prognose 2030) dargestellt.

Wahltrasse Süd_2				Bemerkung
Nummerierung	Knotenpunkt	Morgenspitze Prognose 2030	Abendspitze Prognose 2030	
2.1	ED 99 / FTO höhenfrei	QSV D	QSV D	
2.2	ED 99 / ED 19 teilplanfrei			
2.2.1	Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	QSV B	
2.2.2	Einmündung Rampe von/zur ED 99/ED 19	QSV B	QSB B	
2.3	ED 99 / Kronthaler Weiher plangleich Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	QSB B	
2.4	ED 99 / St 2331 plangleich Kreisverkehr			
2.4.1	einstreifig ohne Bypass	QSV E	QSV C	nicht leistungsfähig
2.4.2	einstreifig mit 1 Bypass	QSV C	QSV C	Sensitivität erforderlich
2.4.2.1	Einfädelbereich ED 99 West	QSV B	QSV A	
2.5	Kreisverkehr ED 99 / Nordanbindung / St 2082			
2.5.1	plangleich			
2.5.1.1	einstreifig ohne Bypass	QSV C	QSV E	nicht leistungsfähig
2.5.1.2	zweistreifig befahrbar ohne Bypass	QSV B	QSV C	Sensitivität erforderlich
2.5.1.4	einstreifig mit 2 Bypässen ED 99 West / St 2082 Nord	QSV C	QSV D	Sensitivität erforderlich
2.5.1.5	Einfädelbereich ED 99 Ost	QSV A	QSV A	
2.5.1.6	Einfädelbereich St 2082 Süd	QSV A	QSV A	
2.5.2	teilplanfrei Kreisverkehr einstreifig (obenlegend)			
2.5.2.1	einstreifig ohne Bypass	QSV A	QSV A	
2.5.2.2	Einfädelspur Richtung B388	QSV A	QSV C	Sensitivität erforderlich
2.5.2.3	Einfädelspur Richtung FTO	QSV D	QSV C	Sensitivität erforderlich
2.6	ED 99 / ED 20 plangleich Kreisverkehr einstreifig	QSV A	QSV A	
2.7	ED 99 / B 388 plangleich Kreisverkehr einstreifig	QSV C	QSV A	Sensitivität erforderlich
Legende:				
		QSV C		
		QSV D		
		QSV E / QSV F		

Tab. 203: Übersicht Kapazitätsbilanz Wahltrasse_Süd_2

Sämtliche Knotenpunkte weisen mindestens die Verkehrsqualitätsstufe D oder besser auf.

5.2 FLIEGERHORSTTRASSE 1

Die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen für alle Knotenpunkte im Zuge der Fliegerhorsttrasse 1 sind getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde (Prognose 2030) dargestellt.

Fliegerhorsttrasse_1				Bemerkung
Nummerierung	Knotenpunkt	Morgenspitze Prognose 2030	Abendspitze Prognose 2030	
3.1	ED 99 / FTO höhenfrei	QSV C	QSV D	
3.2	ED 99 / ED 19 teilplanfrei			
3.2.1	Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	QSV B	
3.2.2	Einmündung Rampe von/zur ED 99/ED19	QSV B	QSB B	
3.3	ED 99 / Kronthaler Weiher plangleich Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	QSB B	
3.4	ED 99 / St 2331 plangleich Kreisverkehr			
3.4.1	einstreifig ohne Bypass	QSV E	QSV C	nicht leistungsfähig
3.4.2	einstreifig mit 1 Bypass St 2331	QSV C	QSV C	Sensitivität erforderlich
3.4.2.1	Einfädelbereich ED 99 West	QSV B	QSV A	
3.5	ED 99 / St 2082 plangleich Kreisverkehr			
3.5.1	einstreifig ohne Bypass	QSV D	QSV C	Sensitivität erforderlich
3.5.4	einstreifig mit 2 Bypässen ED 99 West / St 2082 Nord	QSV C	QSV C	Sensitivität erforderlich
3.5.4.1	Einfädelbereich St 2082 Süd	QSV A	QSV A	
3.5.4.2	Einfädelbereich ED 99 West	QSV B	QSV A	
3.6	ED 99 / Nordanbindung plangleich Kreisverkehr			
3.6.1	einstreifig ohne Bypass	QSV D	QSV D	Sensitivität erforderlich
3.6.4	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV C	QSV C	Sensitivität erforderlich
3.6.4.1	Einfädelbereich ED 99 Süd	QSV A	QSV B	
3.6.4.2	Einfädelbereich ED 99 Nord	QSV D	QSV B	Sensitivität erforderlich
3.6.6	höhenfrei	QSV D	QSV D	
3.7	ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst plangleich Kreisverkehr einstreifig	QSV B	QSV B	
3.8	ED 99 / B 388 plangleich Kreisverkehr			
3.8.1	einstreifig ohne Bypass	QSV F	QSV F	nicht leistungsfähig
3.8.2	einstreifig mit 3 Bypässen	QSV B	QSV A	
3.8.2.1	Einfädelbereich B 388 West	QSV F	QSV B	nicht leistungsfähig
3.8.2.2	Einfädelbereich B 388 Ost	QSV A	QSV E	nicht leistungsfähig
3.8.2.3	Einfädelbereich ED 99	QSV B	QSV A	
3.8.3	zweistreifig befahrbar; zweispurige Kreislaufzufahrten; 1 Bypass	QSV B	QSV B	
3.8.3.1	Einfädelbereich ED 99	QSV A	QSV A	
3.8.4	zweistreifig befahrbar; einspurige Kreislaufzufahrten; 2 Bypässe	QSV C	QSV C	Sensitivität erforderlich
3.8.4.1	Einfädelbereich ED 99	QSV B	QSV A	
3.8.4.2	Einfädelbereich B 388 Ost	QSV B	QSV E	nicht leistungsfähig
3.8.5	ED 99 / B 388 höhenfrei			
3.8.5.1 / 3.8.5.2	Ein-/Ausfädelspur Typ E1-1 / A1-1	QSV E	QSV E	nicht leistungsfähig
Legende:				
		QSV C		
		QSV D		
		QSV E / QSV F		

Tab. 204: Übersicht Kapazitätsbilanz Fliegerhorsttrasse 1

Sämtliche Knotenpunkte im Zuge der Fliegerhorsttrasse 1 beginnend von der FTO bis zur Anbindung Gewerbegebiet / Fliegerhorst weisen mindestens die Verkehrsqualitätsstufe D oder besser auf. Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit genügt hier die einstreifige Ausbildung der geplanten Kreisverkehrsanlagen mit/ohne Bypässe.

Lediglich die Verknüpfung der ED99 mit der B 388 kann aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens während der Hauptverkehrszeiten nur durch Anordnung von 3 Bypässen oder einer zweistreifig ausgebildeten Kreisverkehrsanlage mit zweispurigen Kreiselfahrten (2 Stück) und 1 Bypass die Leistungsfähigkeit sicherstellen.

5.3 FLIEGERHORSTTRASSE 2

Die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen für alle Knotenpunkte im Zuge der Fliegerhorsttrasse 2 sind getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde (Prognose 2030) dargestellt.

Fliegerhorsttrasse_2				Bemerkung
Nummerierung	Knotenpunkt	Morgenspitze	Abendspitze	
		Prognose 2030	Prognose 2030	
4.1	ED 99 / FTO höhenfrei	QSV D	QSV D	
4.2	ED 99 / ED 19 teilplanfrei			
4.2.1	Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	QSV B	
4.2.2	Einmündung Rampe vor/zur ED 99/ED19	QSV B	QSB B	
4.3	ED 99 / Kronthaler Weiher plangleich Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	QSB B	
4.4	ED 99 / St 2331 plangleich Kreisverkehr			
4.4.1	einstreifig ohne Bypass	QSV E	QSV D	nicht leistungsfähig
4.4.2	einstreifig mit 1 Bypass	QSV C	QSV D	Sensitivität erforderlich
4.4.2.1	Einfädelbereich ED 99 West	QSV B	QSV A	
4.4.3	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV C	QSV B	Sensitivität erforderlich
	zusätzlich Einfädelbereich ED 99 Ost	QSV A	QSV E	nicht leistungsfähig
4.5	ED 99 / St 2082 plangleich Kreisverkehr			
4.5.1	einstreifig ohne Bypass	QSV C	QSV D	Sensitivität erforderlich
4.5.4	einstreifig mit Bypass	QSV C	QSV D	Sensitivität erforderlich
4.5.4.1	Einfädelbereich St 2082 Süd	QSV A	QSV A	
4.6	ED 99 / Nordanbindung plangleich Kreisverkehr			
4.6.1	einstreifig ohne Bypass	QSV C	QSV E	nicht leistungsfähig
4.6.2	einstreifig mit 1 Bypass	QSV C	QSV C	Sensitivität erforderlich
4.6.2.1	Einfädelbereich ED 99 Süd	QSV A	QSV B	
4.6.4	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV B	QSV C	Sensitivität erforderlich
4.6.4.1	zusätzlicher Einfädelbereich ED 99 Nord	QSV D	QSV B	Sensitivität erforderlich
4.6.6	höhenfrei	QSV D	QSV D	Sensitivität erforderlich
4.7	ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst plangleich Kreisverkehr einstreifig	QSV B	QSV B	
4.8	ED 99 / B 388 plangleich Kreisverkehr			
4.8.1	einstreifig ohne Bypass	QSV F	QSV E	nicht leistungsfähig
4.8.2	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV D	QSV D	Sensitivität erforderlich
4.8.2.1	Einfädelbereich ED 99	QSV B	QSV A	
4.8.2.2	Einfädelbereich B 388 Ost	QSV A	QSV D	Sensitivität erforderlich
4.8.3	zweistreifig befahrbar ; einspurige Kreiselzufahrten; 1 Bypass	QSV B	QSV C	Sensitivität erforderlich
4.8.3.1	Einfädelbereich ED 99	QSV B	QSV A	
4.8.4	ED 99 / B 388 höhenfrei	QSV E	QSV E	nicht leistungsfähig
4.8.4.1 / 4.8.4.2	Ein-/Ausfädelspur Typ E1-1 / A1-1	QSV E	QSV E	nicht leistungsfähig
Legende:				
		QSV C		
		QSV D		
		QSV E / QSV F		

Tab. 205: Übersicht Kapazitätsbilanz Fliegerhorsttrasse 2

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit genügt hier die einstreifige Ausbildung der geplanten Kreisverkehrsanlagen mit/ohne Bypässe.

Im Gegensatz zur Fliegerhorsttrasse 1 genügt beim Knotenpunkt ED99 / B 388 die Anordnung von 2 Bypässen. Eine zweistreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ist zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit nicht erforderlich. Wie schon bei der Fliegerhorsttrasse 1 beschrieben, ist eine planfreie Ausbildung des Knotenpunktes ED99 / B 388 nicht leistungsfähig, da die Ein- und Ausfädelbereiche auf der B 388 Ost Richtung Erding überlastet sind.

6. GESAMTFAZIT

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet noch einmal übersichtlich die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen für alle leistungsfähigen Knotenpunktgestaltungsvarianten getrennt für die Morgen- und Abendspitzenstunde (Prognose 2030) sowie die noch jeweils noch vorhandenen Reserven bis zum Erreichen der Verkehrsqualitätsstufe E:

Nummerierung	Knotenpunkt	Morgenspitze		Abendspitze	
		Prognose 2030	Sensitivitätsanalyse QSV E	Prognose 2030	Sensitivitätsanalyse QSV E
Wahltrasse Süd_2					
2.1	ED 99 / FTO planfrei	QSV D	-	QSV D	-
2.2	ED 99 / ED 19 teilplanfrei	QSV B	-	QSV B	-
2.3	ED 99 / Kronthaler Weiher plangleich Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	-	QSV B	-
2.4	ED 99 / St 2331 plangleich Kreisverkehr mit 1 Bypass	QSV C	9%	QSV C	8%
2.5	ED 99 / Nordanbindung / St 2082 plangleich				
2.5.1.2	Kreisverkehr zweistreifig ohne Bypass	QSV B	-	QSV C	10%
2.5.1.4	Kreisverkehr einstreifig mit 2 Bypässen	QSV C	9%	QSV D	3% < 5%
2.5.2	ED 99 / Nordanbindung / St 2082 teilplanfrei Kreisverkehr einstreifig (obenliegend)	QSV D		QSV C	
2.5.2.1	teilplanfrei Kreisverkehr einstreifig (obenliegend)	QSV A		QSV A	55%
	Einfädelbereiche ED 99	QSV D	20%	QSV C	
2.6	ED 99 / ED 20 plangleich	QSV A	-	QSV A	-
2.7	ED 99 / B 388 plangleich	QSV C	9%	QSV A	-
Fliegerhorstrasse_1					
3.1	ED 99 / FTO planfrei	QSV C	-	QSV D	-
3.2	ED 99 / ED 19 teilplanfrei	QSV B	-	QSV B	-
3.3	ED 99 / Kronthaler Weiher plangleich Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	-	QSV B	-
3.4.2	ED 99 / St 2331 plangleich einstreifig Kreisverkehr mit 1 Bypass	QSV C	7%	QSV C	6%
3.5	ED 99 / St 2082 plangleich Kreisverkehr				
3.5.1	einstreifig ohne Bypass	QSV D	4% < 5%	QSV C	5% ≤ 5%
3.5.4	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV C	10%	QSV C	5% ≤ 5% teilplanfreie Ausbildung oder Lichtsignalanlage erforderlich
3.6	ED 99 / Nordanbindung plangleich Kreisverkehr				
3.6.1	einstreifig ohne Bypass	QSV D	4% < 5%	QSV D	1% < 5%
3.6.4	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV C	4% < 5%	QSV C	11%
3.6.5	höhenfrei	QSV D		QSV D	Längere Ein-/Ausfädelspuren erforderlich
3.7	ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst plangleich Kreisverkehr einstreifig	QSV B	-	QSV B	-
3.8	ED 99 / B 388 Kreisverkehr plangleich				
3.8.3	zweistreifig; zweispurige Kreiselfzufahrten; 1 Bypass	QSV B	-	QSV B	-
3.8.5	ED 99 / B 388 höhenfrei	QSV E	-	QSV E	Längere Ein-/Ausfädelspuren erforderlich
Fliegerhorstrasse_2					
4.1	ED 99 / FTO höhenfrei	QSV D	-	QSV D	-
4.2	ED 99 / ED 19 teilplanfrei	QSV B	-	QSV B	-
4.3	ED 99 / Kronthaler Weiher plangleich Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	QSV B	-	QSV B	-
4.4	ED 99 / St 2331 plangleich Kreisverkehr				
4.4.2	einstreifig mit 1 Bypass	QSV C	6%	QSV D	4% < 5%
4.4.3	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV C	6%	QSV E	höhenfreie Ausbildung oder Lichtsignalanlage erforderlich
4.5	ED 99 / St 2082 plangleich Kreisverkehr				
4.5.1	einstreifig ohne Bypass	QSV C	8%	QSV D	3% < 5%
4.5.4	einstreifig mit 1 Bypass	QSV C		QSV D	5% ≤ 5% teilplanfreie Ausbildung oder Lichtsignalanlage erforderlich
4.6	ED 99 / Nordanbindung plangleich Kreisverkehr				
4.6.2	einstreifig mit 1 Bypass	QSV C	5% ≤ 5%	QSV C	7%
4.6.4	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV D	4% < 5%	QSV C	5% ≤ 5%
4.6.6	höhenfrei	QSV D		QSV D	Längere Ein-/Ausfädelspuren erforderlich
4.7	ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst plangleich Kreisverkehr einstreifig	QSV B	-	QSV B	-
4.8	ED 99 / B 388 Kreisverkehr plangleich				
4.8.2	einstreifig mit 2 Bypässen	QSV D	1% < 5%	QSV D	3% < 5%
4.8.3	zweistreifig mit 1 Bypass	QSV B	-	QSV C	9%
4.8.4	höhenfrei	QSV E	-	QSV E	Längere Ein-/Ausfädelspuren erforderlich

Tab. 206: Übersicht Kapazitätsbilanz einschließlich Sensitivitätsanalyse

6.1 ALLGEMEIN

Sämtliche Knotenpunkte im Zuge der Wahltrassenvarianten wurden gemäß dem Berechnungsverfahren der aktuell gültigen HBS 2015 getrennt für die maßgebenden Spitzenstunden morgens / abends auf Basis der Prognosebelastungen 2030 durchgeführt. Da die Kapazitätsberechnungen auf Prognosebelastungen in der Spitzenstunde basieren, können gewisse Schwankungen nach oben oder unten auftreten. Daher wurde zur Absicherung bzw. besseren Einschätzung der errechneten Kapazitäten zusätzlich eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, welche die „Empfindlichkeit“ der jeweils gewählten Knotenpunktform gegenüber möglichen Belastungsschwankungen herausfinden soll. Im Falle des Erreichens des Schwellenwertes bei der Kapazitätsreserve von 5% oder weniger ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards der in Tabelle 173 enthaltenen Knotengestaltungsvariante erforderlich (z.B. Anordnung von weiteren Bypässen oder höhenfreie Ausbildung).

6.2 ANMERKUNGEN ZUR ZWEISTREIFIGEN KREISVERKEHRSANLAGE

Zweistreifig befahrbare Kreisverkehre sind in Deutschland eine noch wenig verbreitete Knotenpunktform. Der Durchmesser sollte mindestens 40m betragen. Die Kapazität von zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren beträgt nach bisherigen Erfahrungen maximal bis zu ca. 30.000 Kfz/24h (Summe aller Zufahrtsbelastungen). Dies hängt jedoch maßgeblich von der Aufteilung der einzelnen Verkehrsströme ab. Der innen liegende Fahrstreifen wird überwiegend nur von den Linksabbiegern benutzt, während die geradeaus fahrenden Fahrströme außen verbleiben, so dass die gewünschte Kapazität in der Realität oft nicht erreicht wird. Darüber hinaus sind an zweistreifigen Kreisverkehren aufgrund des höheren Geschwindigkeitsniveaus in Kombination mit einer erhöhten Konflikanzahl mehr Unfälle zu verzeichnen.

Aus v.g. Gründen wird die Ausbildung einer zweistreifigen Kreisverkehrsanlage nicht in Erwägung gezogen.

6.3 ABSCHNITT FTO BIS KRONTHALER WEIHER (SÜD_2, FLIEG 1 UND 2)

Sämtliche Knotenpunkte beginnend ab der Verknüpfung mit der FTO bis zur Anbindung Kronthaler Weiher weisen bei allen 3 Wahltrassenvarianten nur minimale Unterschiede in der Kapazitätsbilanz auf. Die Dimensionierung / Gestaltung ist daher identisch.

Die Sensitivitätsbetrachtungen weisen Kapazitätsreserven von mehr als 5% aus, so dass die gewählte Knotenpunktform Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde oder höheren Prognosebelastungen

gut kompensieren. Im Verknüpfungsbereich mit der FTO wurden die Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 auf 250m verlängert.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

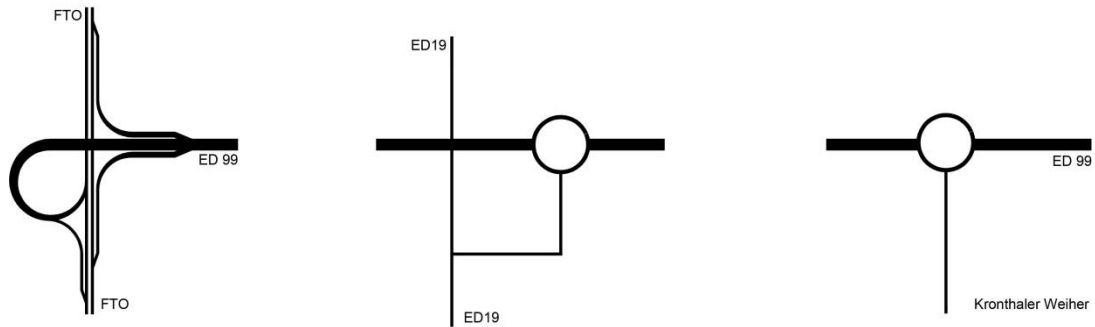


Abb. 140: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / FTO / ED 19 / Kronthaler Weiher, Wahltrasse Süd_2, Fliegerhorsttrasse 1 und 2

6.4 ED 99 / ST 2331 (SÜD_2 UND FLIEG _1)

Der Knotenpunkt ED 99 / St 2331 weist bei der Wahltrasse Süd_2 und Fliegerhorsttrasse 1 nur minimale Unterschiede in der Kapazitätsbilanz auf. Die Dimensionierung / Gestaltung ist daher identisch.

Die Sensitivitätsbetrachtungen weisen Kapazitätsreserven von mehr als 5% aus, so dass die gewählte Knotenpunktform Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde oder höheren Prognosebelastungen gut kompensieren kann.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

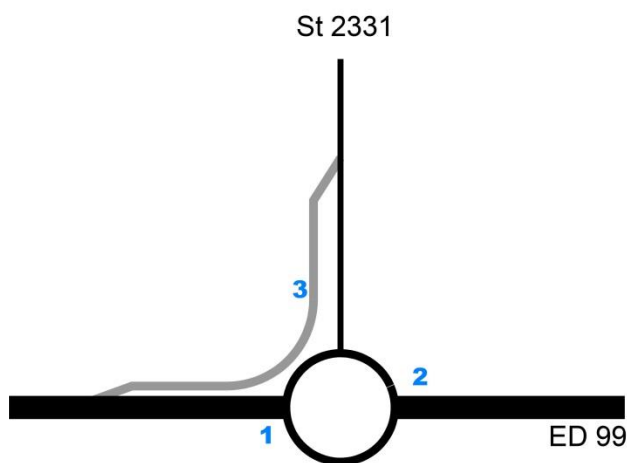


Abb. 141: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / St 2331, Wahltrasse Süd_2, Fliegerhorsttrasse 1

6.5 ED 99 / ST 2331 (FLIEG 2)

Im Gegensatz zu den Berechnungsergebnissen der Wahltrasse Süd_2 und Fliegerhorsttrasse 1 (Ziffer 6.4) müsste aufgrund der minimalen Unterschreitung des Mindestwertes von 5% eine konventionelle Knotenpunktgestaltung mit Lichtsignalanlage oder alternativ eine höhenfreie Ausbildung mit der Anordnung von Ein- und Ausfädelspuren in Betracht gezogen werden. Aufgrund des unverhältnismäßig großen baulichen Aufwandes wird aus wirtschaftlichen Gründen auf eine Empfehlung zugunsten einer teilplanfreien Ausbildung verzichtet. Dennoch ist mit der Verkehrsqualitätsstufe D eine noch ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

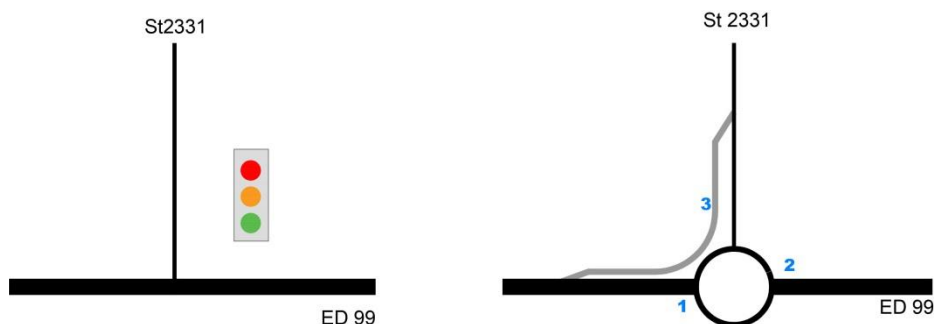


Abb. 142: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / St 2331, Fliegerhorsttrasse 2

6.6 ED 99 / ST 2082 / NORDANBINDUNG (SÜD_2)

Zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit ist eine plangleich ausgebildete einstreifige Kreisverkehrsanlage mit 2 Bypässen erforderlich.

Die Sensitivitätsbetrachtungen weisen jedoch nur noch geringe Kapazitätsreserven von 5% oder weniger aus, so dass die gewählte Knotenpunktform bei Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde oder höheren Prognosebelastungen keine ausreichende Leistungsfähigkeit mehr aufweist.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

Aus Kapazitätsgründen ist daher eine teilplanfreie Knotenpunktausbildung mit oben liegendem Kreisverkehr und Ein-/Ausfädelspuren an der ED 99 erforderlich.

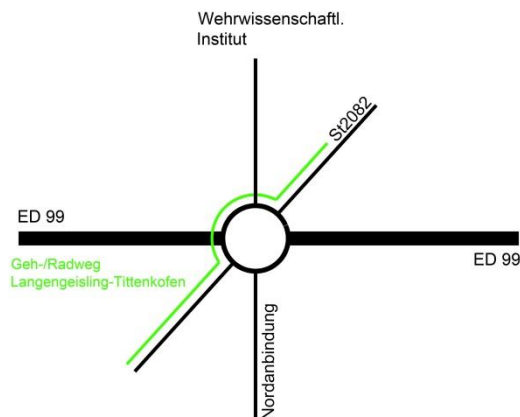


Abb. 143: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / Nordanbindung / St 2082, Wahltrasse Süd_2

6.7 ED 99 / ST 2082 (FLIEG_1, FLIEG_2)

Die geplante Verknüpfung mit der St 2082 als einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ohne Bypass weist noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf.

Wie die Sensitivitätsanalyse gezeigt hat, wird der Schwellenwert der Kapazitätsreserve von mehr als 5% nicht erreicht bzw. unterschritten. Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards jeweils um 2 Bypässe oder alternativ eine höhenfreie Ausbildung notwendig. Die Berechnungsergebnisse haben gezeigt, dass keine Knotenpunktvariante die geforderten Mindestkapazitäten bzw. die Leistungsfähigkeit sicherstellen kann. Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards erforderlich:

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

Aus Kapazitätsgründen ist daher eine teilplanfreie Knotenpunktausbildung mit oben liegendem Kreisverkehr und Ein-/ Ausfädelspuren an der ED 99 (wie bei Wahltrasse Süd_2) oder alternativ eine konventionelle Knotenpunktausbildung mit Lichtsignalanlage erforderlich.

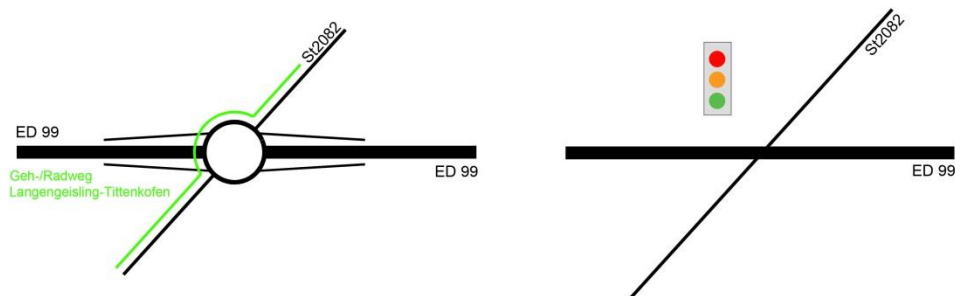


Abb. 144: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / St 2082, Flieg_1, Flieg_2

6.8 KNOTEN ED 99 / ED 20 (SÜD_2)

Die geplante Verknüpfung der ED99 / ED 20 bei Wahltrasse Süd_2 weist eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A auf.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

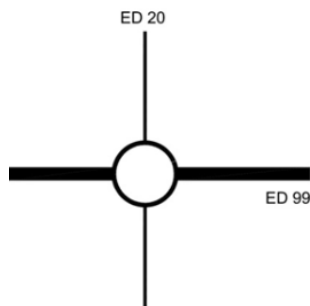


Abb. 145: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / ED 20, Wahltrasse Süd_2

6.9 KNOTEN ED 99 / NORDANBINDUNG (FLIEG 1, FLIEG_2)

Die geplante Verknüpfung mit der Nordanbindung als einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage mit / ohne Bypass weist noch die Verkehrsqualitätsstufe D auf.

Wie die Sensitivitätsanalyse gezeigt hat, wird der Schwellenwert der Kapazitätsreserve von mehr als 5% auch bei der Anordnung von 2 Bypässen nicht erreicht bzw. unterschritten. Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards durch eine höhenfreie Ausbildung notwendig.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

Aus Kapazitätsgründen ist daher eine höhenfreie Knotenpunktausbildung mit langen Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von mindestens 250m erforderlich.

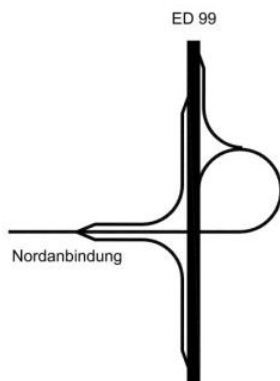


Abb. 146: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / Nordanbindung, Fliegerhorsttrasse 1, Fliegerhorsttrasse 2

6.10 KNOTEN ED 99 / GEWERBEGEBIET FLIEGERHORST (FLIEG 1 UND 2)

Die geplante Verknüpfung der ED99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst weist in beiden Trassenvarianten eine gute Verkehrsqualitätsstufe B auf.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

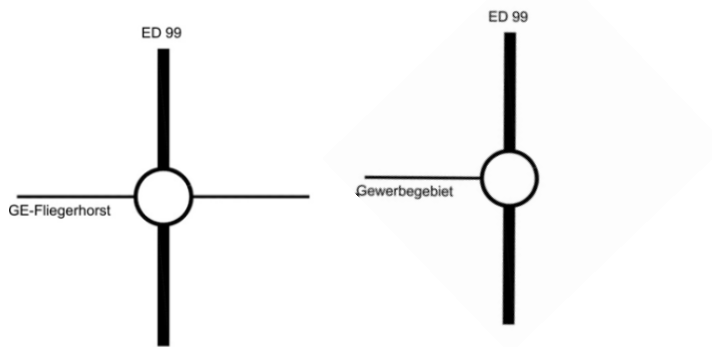


Abb. 147: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / Gewerbegebiet Fliegerhorst, Fliegerhorsttrasse 1 und Fliegerhorsttrasse 2

6.11 ED 99 / B 388 (SÜD_2)

Bei der Wahltrasse Süd_2 genügt aufgrund des geringeren Verkehrsaufkommens während der Spitzenstunden eine einstreifig ausgebildete Kreisverkehrsanlage ohne Bypässe. Die Verkehrsqualitätsstufe beträgt in der Morgenspitze QSV C und in der Abendspitze QSV A.

Die Sensitivitätsbetrachtungen weisen Kapazitätsreserven von mehr als 5% aus, so dass die gewählte Knotenpunktform Belastungsschwankungen innerhalb der Spitzenstunde oder höheren Prognosebelastungen gut kompensieren kann.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

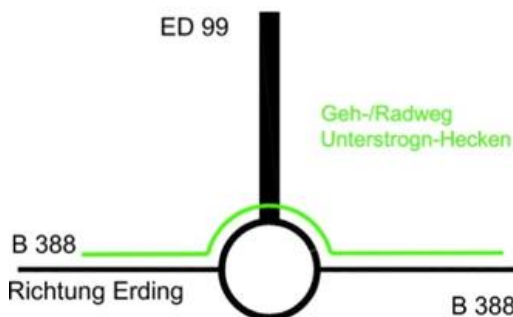


Abb. 148: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / B 388, Wahltrasse Süd_2

6.12 ED 99 / B 388 (FLIEG 1)

Bei der Fliegerhorsttrasse 1 ist zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit die Ausbildung einer zweistreifig befahrbaren Kreisverkehrsanlage mit zweistreifigen Kreiselfzufahrten und 1 Bypass erforderlich. Eine höhenfreie Ausbildung ist nicht leistungsfähig (maßgebend sind die Ein-/Ausfädelspur auf der B 388 von/nach Erding). Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards erforderlich.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit ist daher eine Verlängerung der Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von 150m auf ca. 250m Länge und auf der B 388 auf ca. 250m bis 300m Länge erforderlich.

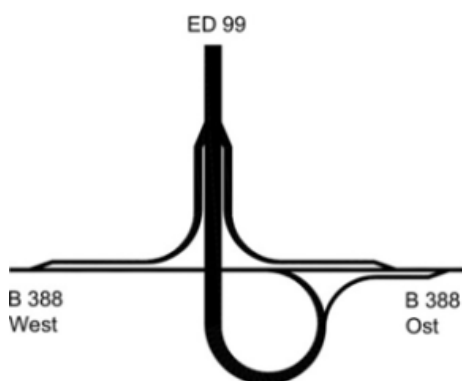


Abb. 149: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / B 388, Fliegerhorsttrasse 1

6.13 ED 99 / B 388 (FLIEG 2)

Bei der Fliegerhorsttrasse 2 ist zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit die Ausbildung einer zweistreifig befahrbaren Kreisverkehrsanlage mit 1 Bypass erforderlich, die jedoch aus bekannten Gründen nicht in Erwägung gezogen wird.

Eine höhenfreie Ausbildung ist nicht leistungsfähig (maßgebend sind die Ein-/Ausfädelspur auf der B 388 von/nach Erding). Daher ist eine weitere Erhöhung des Ausbaustandards erforderlich.

Empfehlung zur Knotenpunktgestaltung:

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit ist daher eine Verlängerung der Ein- und Ausfädelspuren auf der ED 99 von 150m auf ca. 250m Länge und auf der B 388 auf ca. 250m bis 300m Länge erforderlich.

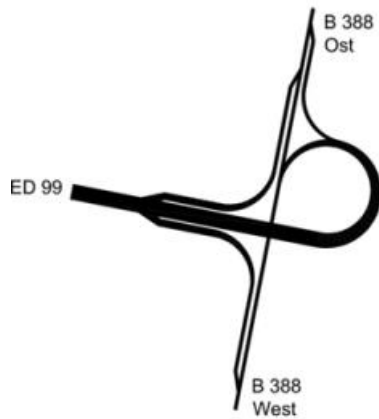


Abb. 150: Empfehlung Knotenausbildung ED 99 / B 388, Fliegerhosttrasse 2

7. EMPFEHLUNG DIMENSIONIERUNG

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen und Sensitivitätsanalyse sowie der allgemeinen Ausführungen zur Leistungsfähigkeit und reduzierten Akzeptanz von zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren werden folgende Knotenpunktformen empfohlen bzw. sind möglich:

Knotenpunkt	Wahltrasse Süd 2		Fliegerhorstrasse 1		Fliegerhorstrasse 2	
	MS	AS	MS	AS	MS	AS
ED 99 / FTO	planfrei		planfrei		planfrei	
	QSV D	QSV D	QSV C	QSV D	QSV D	QSV D
ED 99 / ED 19	teilplanfrei		teilplanfrei		teilplanfrei	
	QSV B	QSV B	QSV B	QSV B	QSV B	QSV B
ED 99 / Kronthaler Weiher	Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass		Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass		Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	
	QSV B	QSV B	QSV B	QSV B	QSV B	QSV B
ED 99 / St 2331	Kreisverkehr einstreifig mit 1 Bypass		Kreisverkehr einstreifig mit 1 Bypass		Einmündung mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehr einstreifig mit 1 Bypass	
	QSV C	QSV C	QSV C	QSV C	QSV C	QSV C
ED 99 / St 2082 / Nordanbindung	teilplanfrei		-		-	
	QSV D	QSV C				
ED 99 / St 2082 / Nordanbindung			Einmündung mit Lichtsignalanlage oder einstreifiger Kreisel mit 2 Bypässen		Einmündung mit Lichtsignalanlage oder einstreifiger Kreisel mit 2 Bypässen	
			QSV D	QSV C	QSV D	QSV D
ED 99 / ED 20	Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass		-		-	
	QSV A	QSV A				
ED 99 / Nordanbindung	-		höhenfrei mit langen Ein-/Ausfädelspuren		höhenfrei mit langen Ein-/Ausfädelspuren	
			QSV D	QSV D	QSV D	QSV D
ED / Gewerbegebiet Fliegerhorst	-		Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass		Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass	
			QSV B	QSV B	QSV B	QSV B
ED 99 / B 388	Kreisverkehr einstreifig ohne Bypass		höhenfrei mit langen Ein-/Ausfädelspuren		höhenfrei mit langen Ein-/Ausfädelspuren	
	QSV C	QSV A	QSV D	QSV D	QSV D	QSV D

Tab. 207: Empfehlung Knotenpunktform / Dimensionierung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Wahltrasse Süd_2 mit 4 einstreifig ausgebildeten Kreisverkehrsanlagen mit/ohne Bypass eine ausreichende Leistungsfähigkeit sicherstellen kann.

Die beiden Fliegerhorsttrassen 1 und 2 benötigen aufgrund Bündelung der gesamten Verkehrsbelastung auf einer Trasse zur Gewährleistung der Leistungsfähigkeit überwiegend höhenfreie Knotenpunktausbildungen oder alternativ eine konventionelle Knotenpunktausbildung mit Lichtsignalanlagen.

i.V. J. Ammerl

17.09.2019
i.V. Dipl.-Ing. H. Ammerl