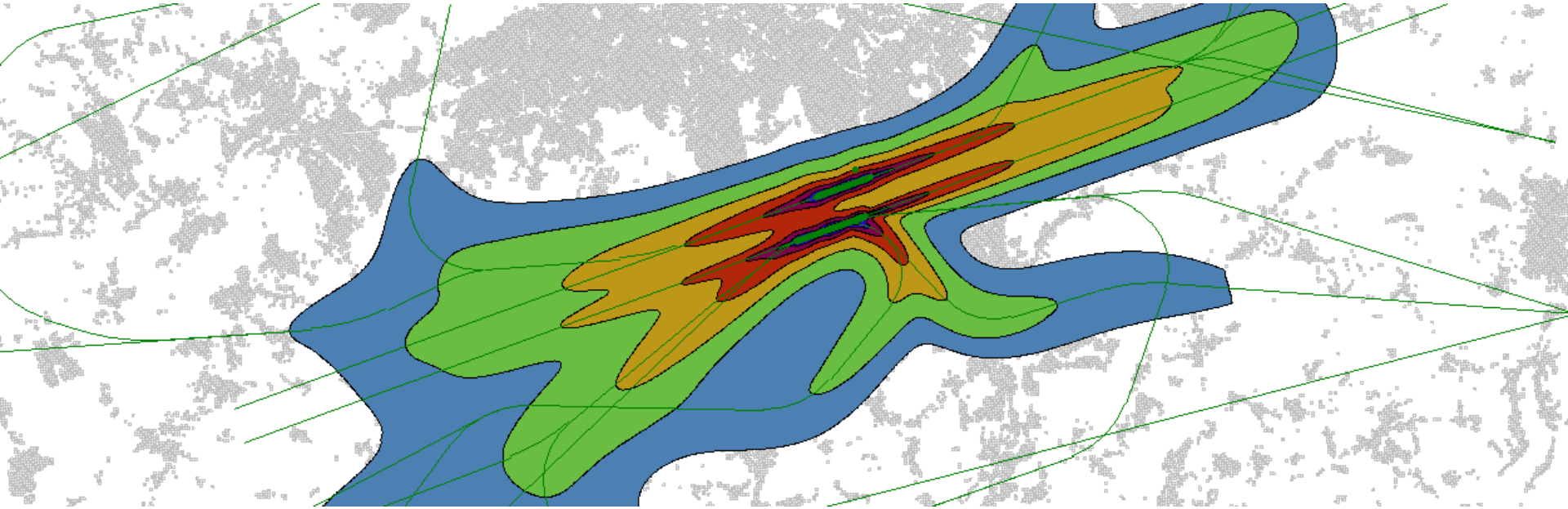


Ergebnisse der Lärmberechnungen im Rahmen der Validierung der Flugrouten

Fluglärmkommission Schönefeld | 21.02.2024 | Madlena Weinert, Dr. Kai Johannsen



Aufgabenstellung

1. Varianten der Pistenauslastung anhand der Lärmdaten des 1. Halbjahres 2023:
 - Süd zu Nord
 - 65% zu 35%
 - 60% zu 40%
 - 55% zu 45%
 - 50% zu 50%
2. Soll-Ist-Vergleich der aktuell tatsächlich geflogenen Routen in Bezug auf die bei Routenfestlegung erwartete Lärmverteilung

Grundlagen

Datenerfassungssystem BUF DES 2030

- Datenerfassungssystem (DES):
 - Auflistung aller für die Fluglärmrechnung notwendigen Parameter (Bahnsystem, Flugstrecken, Flugzeugmix, Verteilung)
- Ausgangs-DES:
 - BUF DES 2030 erstellt von Accon im Auftrag des MLUK (BUF – Berechnungsmethode für den Umgebungslärm am Flughäfen)
 - Flugstrecken auf Basis aktueller Flugspuren
 - Anpassung Ost/West-Verteilung auf Mittelwert der letzten 10 Jahre (32/68)
- Wesentliche Unterschiede zur aktuellen Situation
 - Anzahl der Flugbewegungen im DES (318.913) deutlich höher als aktuell (2023: 176.649 -> 55,4%)
 - Flugzeugmix aus Prognose 2012; lauter als aktueller Flugzeugmix (keine Flugzeuge neuer Generation, mehr Vierstrahler)

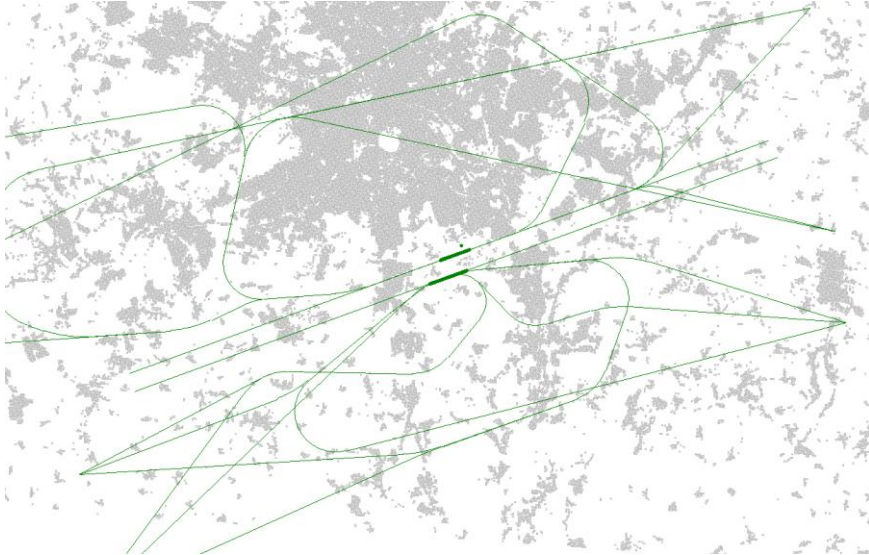
Grundlagen

Anpassung für Lärmbetrachtung Soll-Ist und Belegungsvarianten

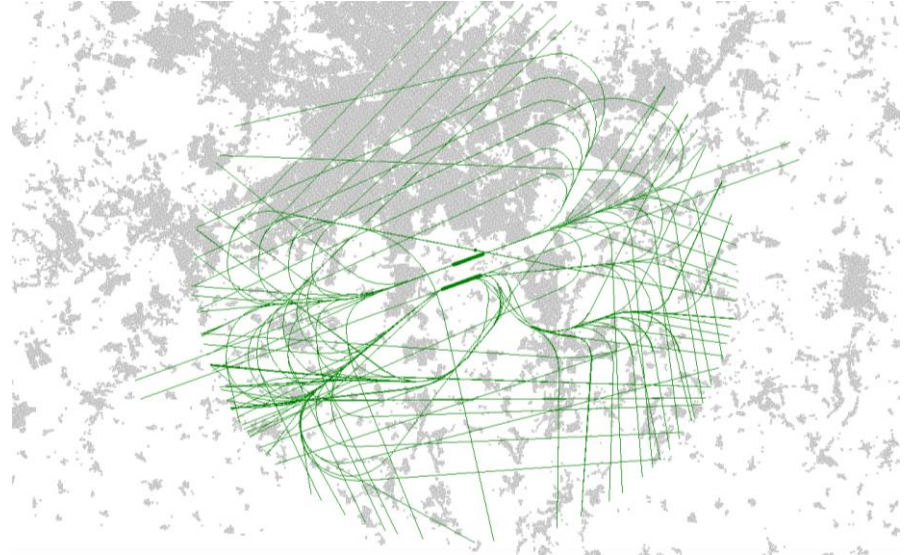
- Ist-Variante:
 - BUF DES 2030 unter Entfernung von Helikopter- und Kleinflugzeugbewegungen
 - diese folgen nicht den betrachteten Flugstrecken
- Soll-Variante:
 - Grundlage DES Ist-Variante
 - Zusammenfassung der Flugstrecken auf die vom BAF veröffentlichten
- Belegungsvarianten:
 - Prozentuale Anpassung aller Flugstrecken der Ist-Variante unter Beibehaltung des Flugzeugmix
 - Vier DES unter den Nord-Südbahnverhältnissen:
 - 50/50, 55/45, 60/40 und 65/35

Soll-Ist-Vergleich Flugroutenmodellierung

Soll-Variante



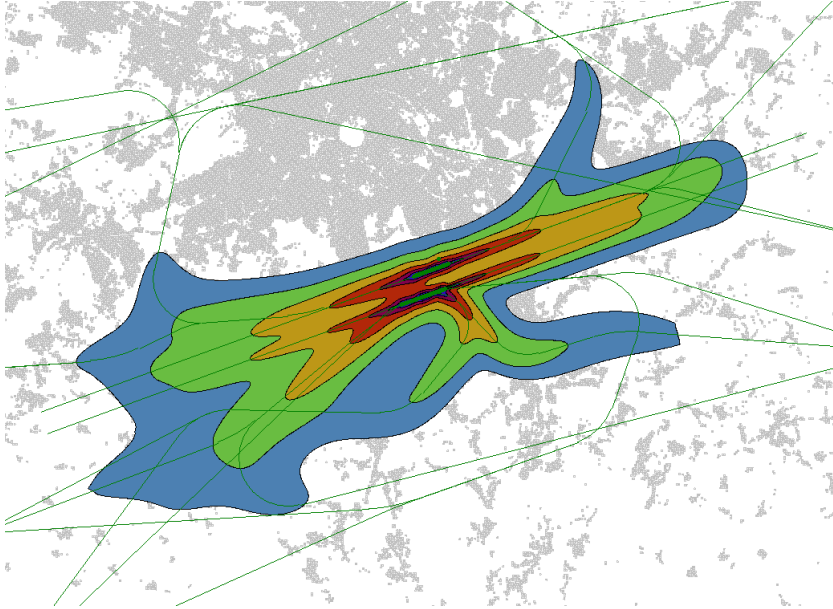
Ist-Variante



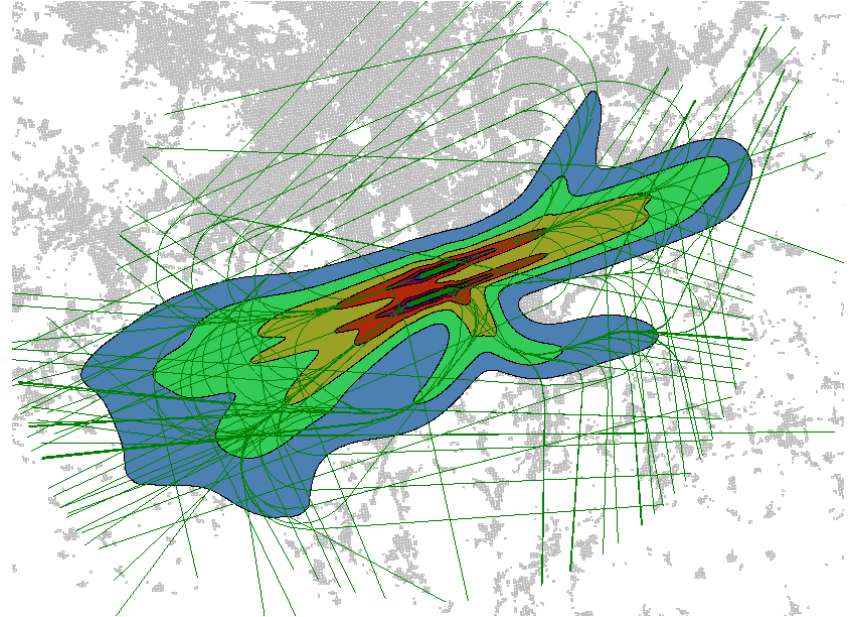
Soll-Ist-Vergleich

Soll-Berechnung LDEN (45dB – 70dB)

Soll Variante



Ist Variante

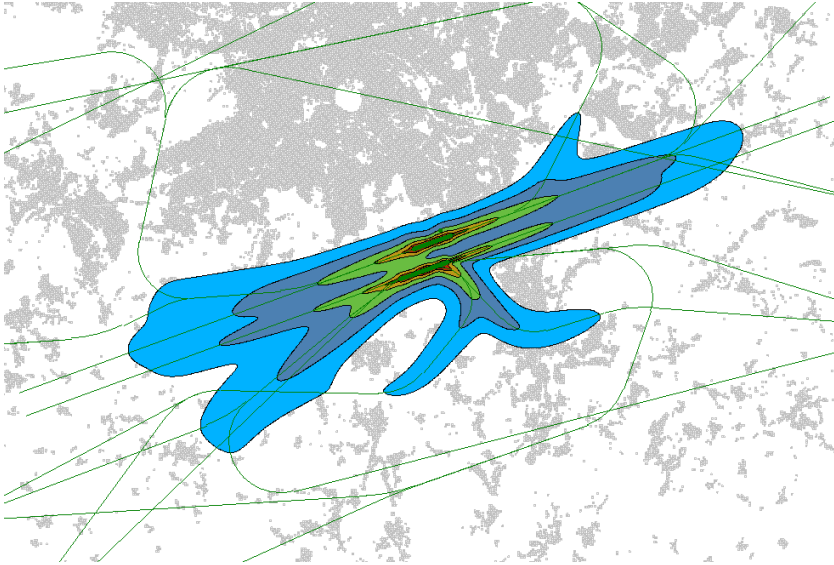


LDEN: 24h Beurteilungspegel (Day – Evening – Night) bei dem der Abend und Nachtzeitraum stärker gewichtet wird

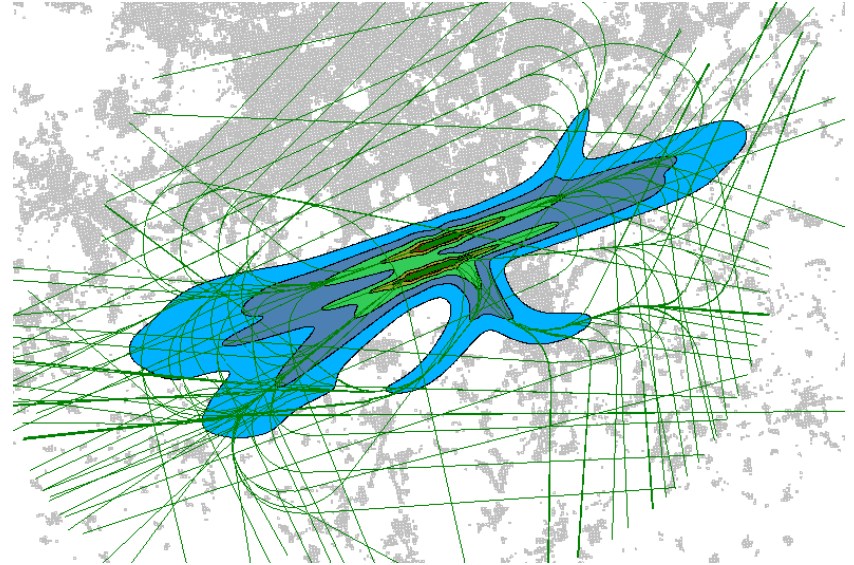
Soll-Ist-Vergleich

Soll-Berechnung LN (40dB – 70dB)

Soll Variante



Ist Variante



Ergebnisse Belastetenzahlen Soll- Ist- Vergleich

Intervall

Soll

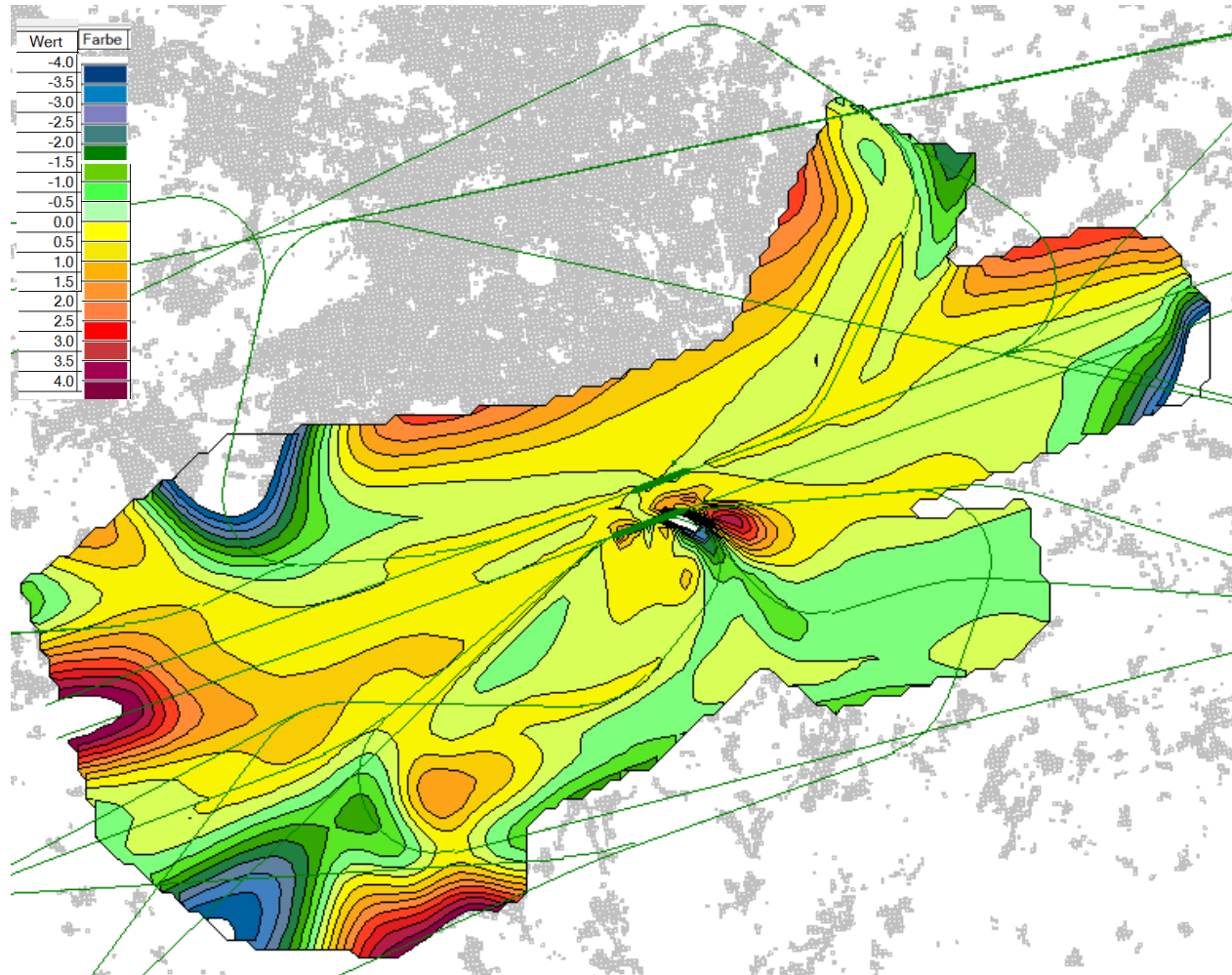
Ist

von	bis	Lden	Ln	Lden	Ln
40	41		14.914		13.133
41	42		11.075		10.683
42	43		9.292		8.832
43	44		19.807		17.157
44	45		12.946		12.851
45	46	39.861	14.724	33.992	16.528
46	47	28.793	7.213	30.287	6.346
47	48	24.431	4.768	27.063	5.315
48	49	18.649	10.342	15.330	9.921
49	50	15.078	8.293	14.657	8.294
50	51	12.142	4.915	11.048	4.704
51	52	10.414	4.041	8.642	4.016
52	53	11.957	2.947	8.604	3.126
53	54	19.617	1.469	19.480	1.472
54	55	9.393	609	12.730	644
55	56	14.125	207	13.899	232
56	57	4.768	77	4.797	77
57	58	6.340	31	6.599	33
58	59	9.874	23	9.602	23
59	60	6.937	2	6.932	2
60	61	4.385	2	4.087	2
61	62	4.571		4.697	
62	63	2.181		2.249	
63	64	824		895	
64	65	365		378	
65	66	94		106	
66	67	63		64	
67	68	30		31	
68	69	9		9	
69	70	3			
45	70	244.904		236.180	
40	70		127.697		123.391

Soll-Ist-Vergleich

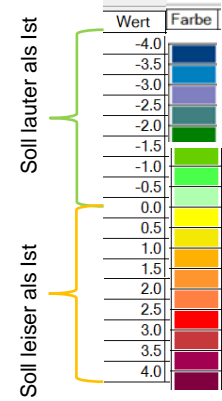
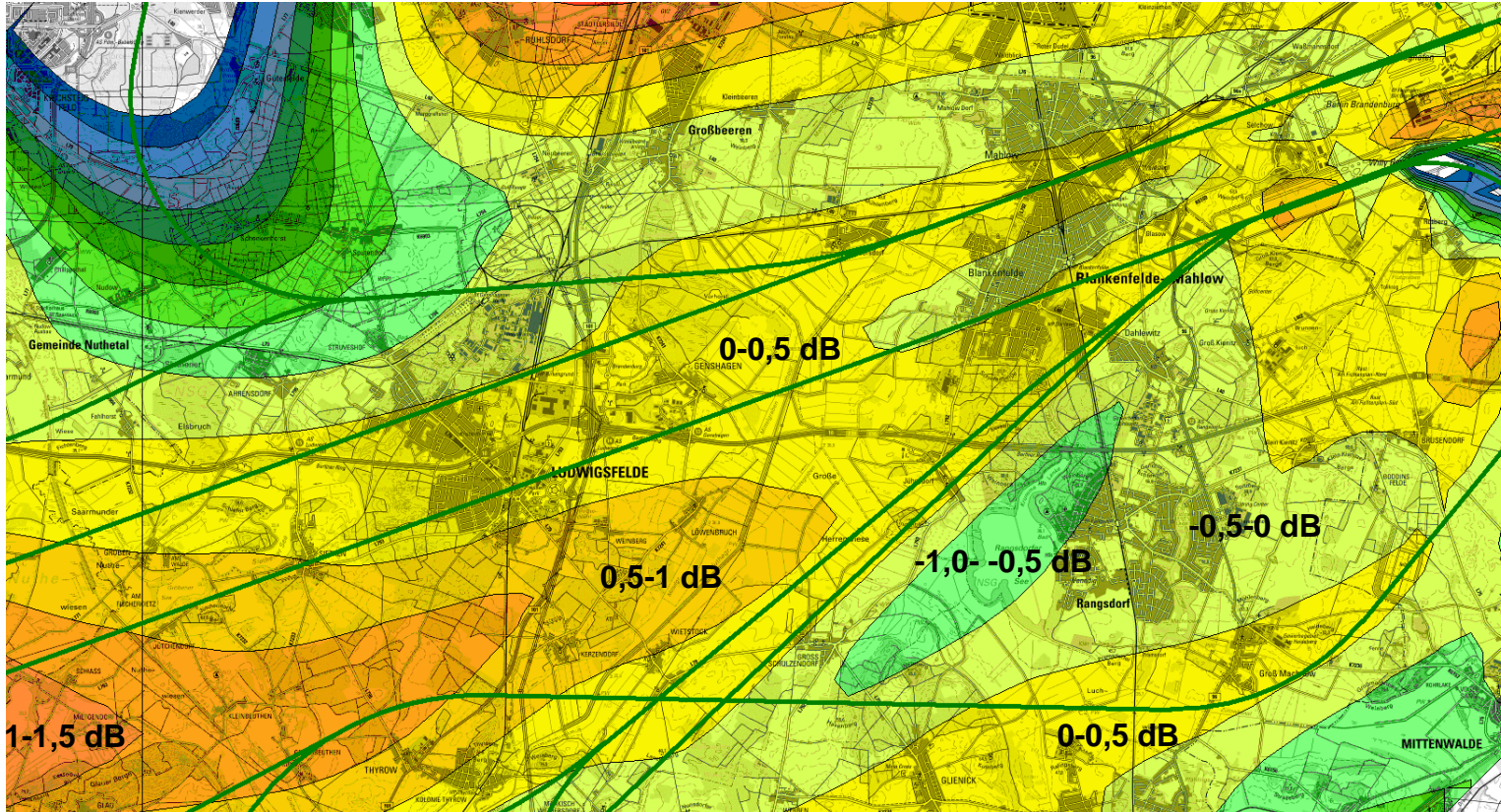
Differenzkarte

- Soll Raster wurde vom Ist Raster abgezogen
- Differenzdarstellung im Bereich von -4 bis +4 dB in 0,5 dB Schritten
- Rot bis Gelb = SOLL leiser als IST
- Blau bis Hellgrün = SOLL lauter als IST



Soll-Ist-Vergleich

Differenzkarte Ist Minus Soll – Ausschnitt West

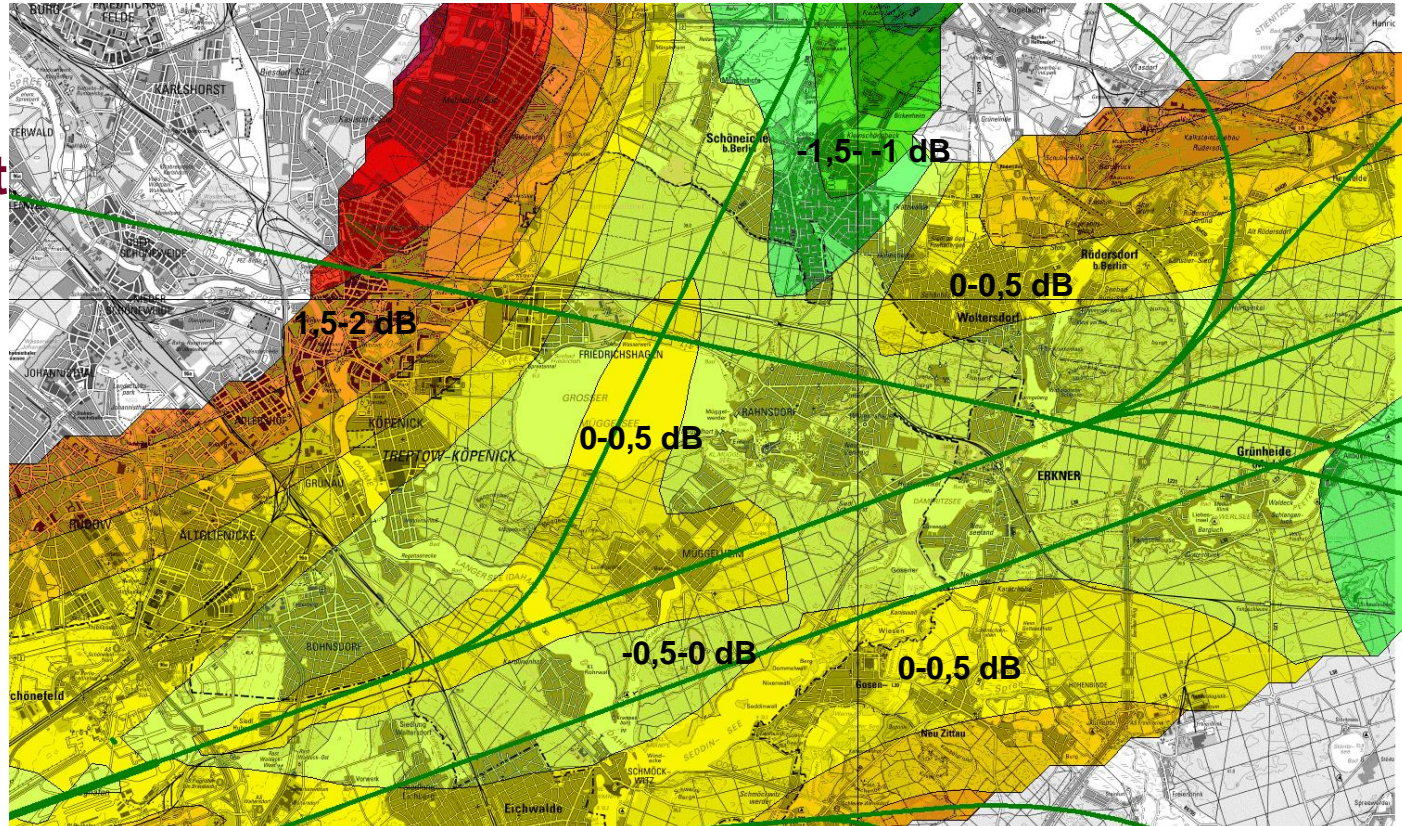
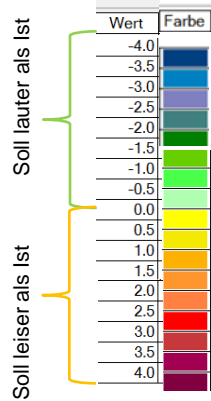


Soll-Ist-Vergleich

Differenzkarte

Ist Minus Soll

Bereich Nordost



Ergebnisse Soll- Ist- Vergleich

Belastungsstärke

- Nach VDI 3722 Blatt 2
- Definiert durch folgende Werte:
 - Belästigte am Tag/ annoyed (A)
 - Stark Belästigte am Tag/ highly annoyed (HA)
 - Schlafgestörte Personen/ sleep disturbed (SD)
 - Stark schlafgestörte Personen/ highly sleep disturbed (HSD)

Soll / Ist Vergleich	A	HA	SD	HSD
SOLL	49.254	14.952	11.428	6.687
IST	48.035	14.741	11.136	6.521
Unterschied	-2,5%	-1,4%	-2,6%	-2,5%

- Werte sind unter Berücksichtigung der Rechenunsicherheit als gleich anzusehen

Ergebnisse Soll- Ist- Vergleich

Vergleich Gesamtbelastete und Bewertung

		Soll	Ist	Unterschied
Belastetenzahl	Gesamtbelastete Tag (LDEN) (45-70 dB(A))	244.904	236.180	-3,6%
	Gesamtbelastete Nacht (LN) (40-70 dB(A))	127.697	123.391	-3,4%
Bewertung	Annoyed (A)	49.254	48.035	-2,5%
	Highly annoyed (HA)	14.952	14.741	-1,4%
	Sleep disturbed (SD)	11.428	11.136	-2,6%
	Highly sleep disturbed (HSD)	6.687	6.521	-2,5%

- Werte sind unter Berücksichtigung der Rechenunsicherheit als gleich anzusehen

Varianten Pistenauslastung

Bahnbelegung BUF DES 2030

- 50 Nord / 50 Süd
- **45 Nord / 55 Süd (aktuell)**
- 40 Nord / 60 Süd
- 35 Nord / 65 Süd
- Anpassung getrennt nach Betriebsrichtung

Belegung aus original DES

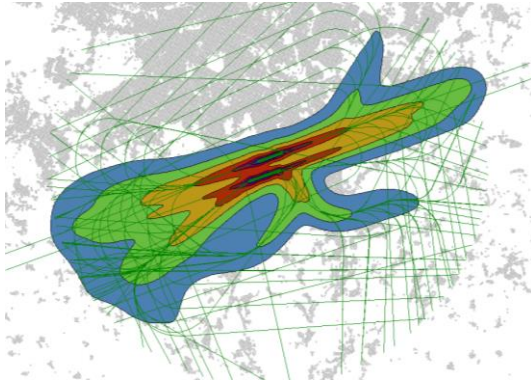
	Abflug			Anflug		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
07L	16426	4634	1867	15218	4814	1832
25R	32550	10464	2840	31672	11571	3541
07R	18464	7124	1834	17354	7620	2708
25L	42405	12924	3257	39810	14188	4460

	Abflug			Anflug		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht
Nord	45%	43%	48%	45%	43%	43%
Süd	55%	57%	52%	55%	53%	57%

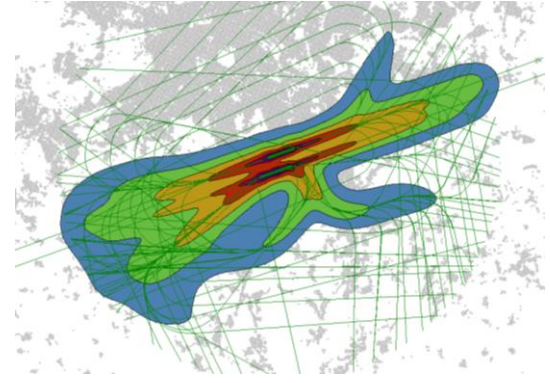
Varianten Pistenauslastung

Ergebnisse Varianten (L_{DEN}) (45-75 dB(A))

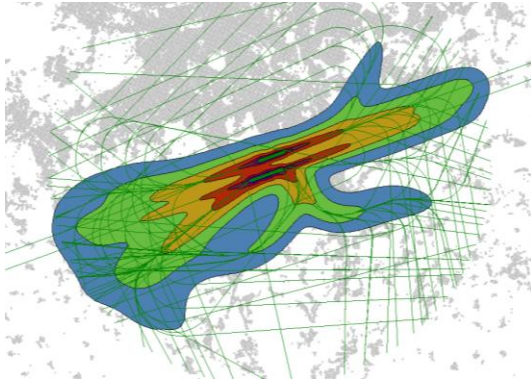
50/50 Variante



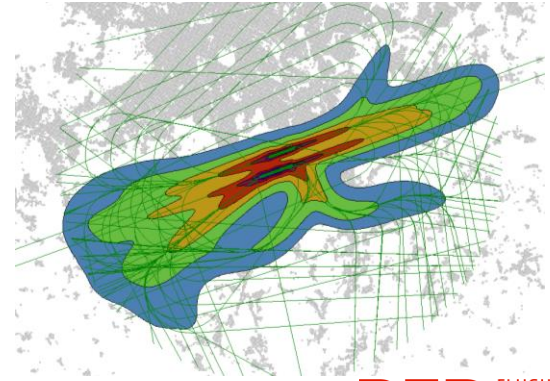
45/55 Variante



40/ 60 Variante



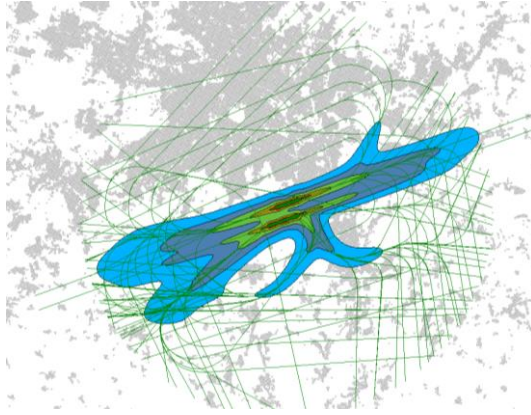
35/65 Variante



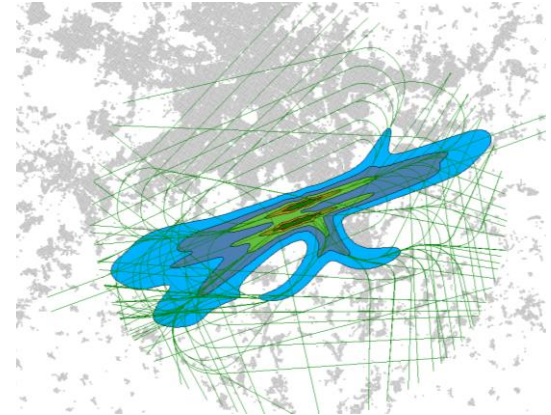
Varianten Pistenauslastung

Ergebnisse Varianten (L_N) (40-75 dB(A))

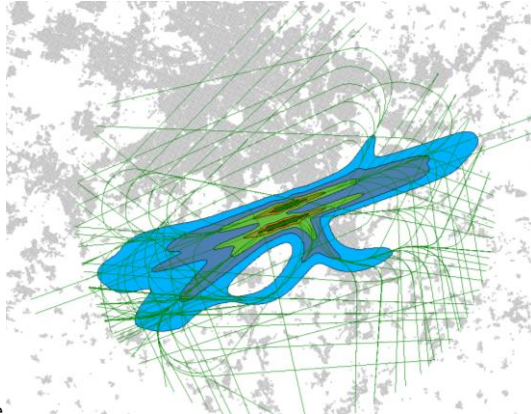
50/50 Variante



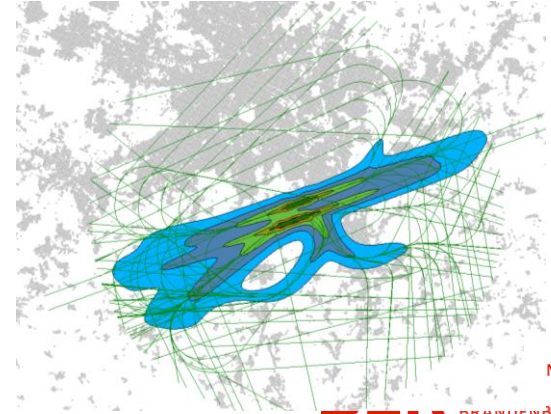
45/55 Variante



40/60 Variante



35/65 Variante

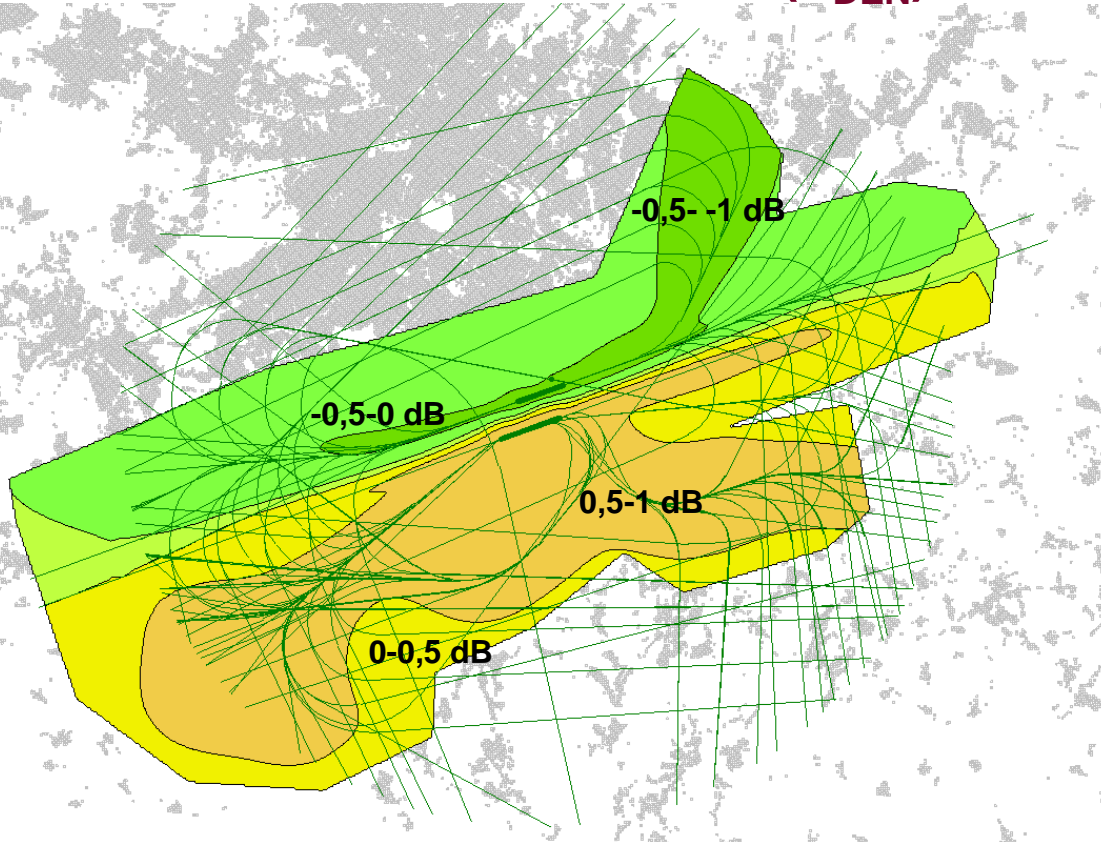


Ergebnisse

Intervall		50/50 Variante		45/55 Variante		40/60 Variante		35/65 Variante	
von	bis	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
40	41		13.463		13.584		13.573		14.215
41	42		10.841		10.594		12.266		12.592
42	43		8.137		8.782		8.841		10.176
43	44		10.134		16.139		19.554		19.442
44	45		22.814		16.520		12.241		11.299
45	46	38.738	14.783	33.342	15.395	27.429	15.970	26.265	16.365
46	47	30.357	5.718	28.946	5.627	27.100	5.911	22.096	6.216
47	48	29.158	5.692	25.560	5.574	21.452	6.933	18.379	8.841
48	49	13.980	8.525	14.962	9.675	18.126	9.475	20.536	8.192
49	50	13.668	9.263	15.163	8.145	14.205	6.600	13.434	5.008
50	51	12.348	5.508	10.685	4.529	10.859	4.209	11.866	4.543
51	52	7.833	3.729	8.859	4.198	9.570	4.512	10.602	4.045
52	53	7.358	3.090	7.877	3.071	10.943	2.845	17.466	3.074
53	54	23.700	1.043	21.882	1.308	17.708	1.664	10.518	1.760
54	55	10.255	837	11.432	687	13.488	415	15.926	239
55	56	12.684	404	13.687	216	13.483	106	10.352	63
56	57	5.587	91	4.815	85	4.300	71	5.848	53
57	58	5.598	35	6.424	27	8.218	52	9.416	67
58	59	9.532	19	9.105	26	8.174	11	6.734	4
59	60	7.995	10	7.619	4	5.989	4	4.658	2
60	61	5.088		3.963		4.045	1	4.967	3
61	62	3.630		4.720		4.631		4.009	
62	63	2.288		2.161		2.447		2.611	
63	64	1.000		965		948		1.019	
64	65	637		425		272		68	
65	66	222		96		27		77	
66	67	54		78		89		49	
67	68	41		19		34		48	
68	69	21		11		4		3	
69	70			2		3		5	
70	70	241.773		232.797		223.544		216.951	
40	70		124.134		124.186		125.252		126.199

Varianten Pistenauslastung

Differenzkarte 45/55 und 35/65 (L_{DEN})



- 45/55 Variante wurde von der 35/65 Variante abgezogen
- Differenzdarstellung im Bereich von -1 bis +1 dB in 0,5 dB Schritten

Varianten Pistenauslastung

Betroffenzahlen $>L_{DEN}$ 45 dB(A) & $>L_N$ 40dB(A)

Gesamt betroffene Bevölkerung	Tag $L_{DEN}>45$	Nacht $L_N>40$
50/50	241.773	124.134
45/55	232.797	124.186
40/60	223.544	125.252
35/65	216.951	126.199

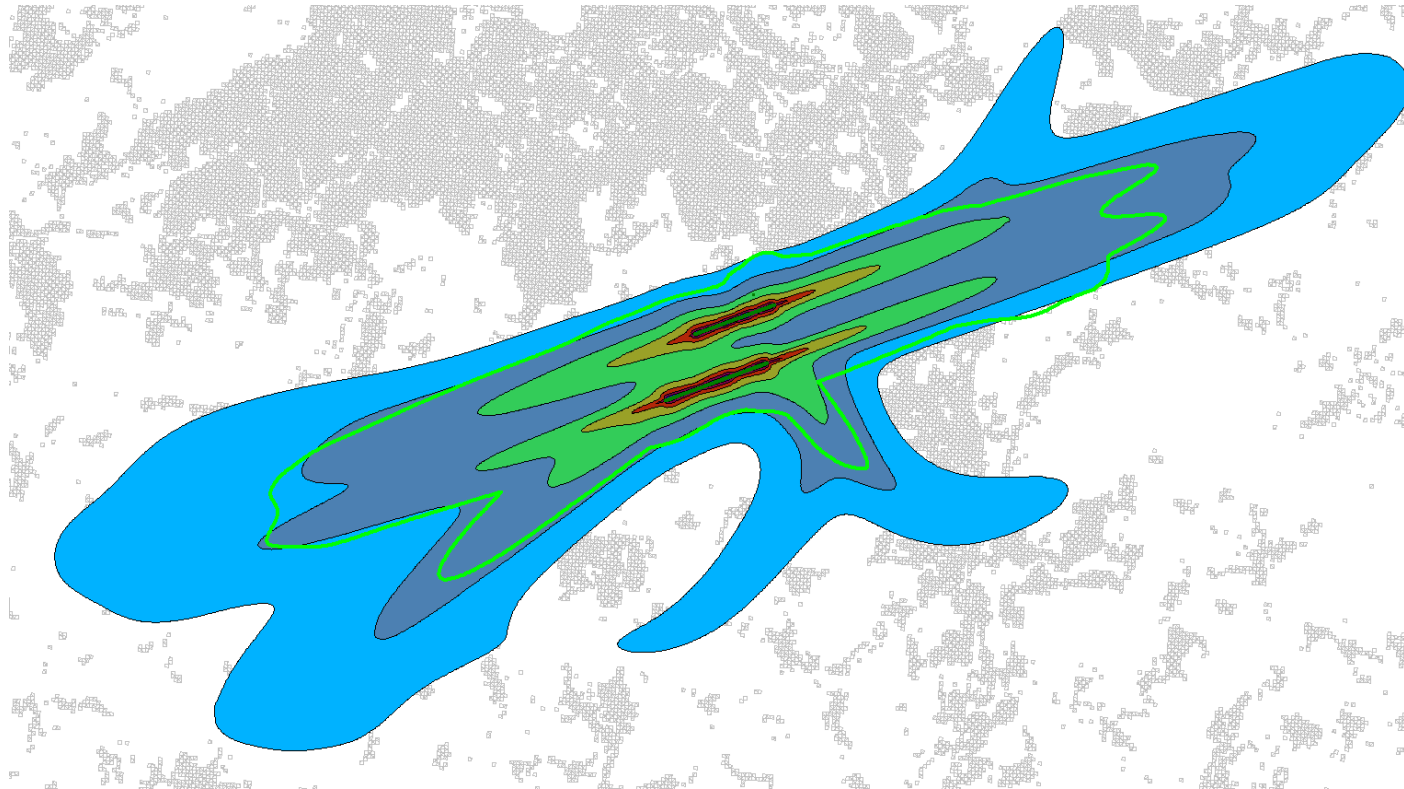
Varianten Pistenauslastung

Belastungsstärke

		50/50	45/55	40/60	35/65
Belastetenzahl	Gesamtbelasteten Tag (LDEN)	241.773	232.797	223.544	216.951
	Gesamtbelasteten Nacht (LN)	124.134	124.186	125.252	126.199
Bewertung	Annoyed (A)	48.783	47.618	46.366	45.316
	Highly annoyed (HA)	14.908	14.684	14.416	14.130
	Sleep disturbed (SD)	11.239	11.170	11.174	11.172
	Highly sleep disturbed (HSD)	6.582	6.538	6.535	6.528

Ist-Variante

LN (40 bis 75 dB) Vergleich Nachtschutzgebiet



Grün:
Nachtschutzgebiet
Umhüllende
 $L_{eq,Nacht}=50\text{dB(A)}$ und
NAT 6x70 dB(A)
Grüne Fläche:
 $L_{eq,Nacht}=50\text{ dB(A)}$

Zusammenfassung

- Soll-Ist-Vergleich
 - nur geringe Abweichung von beiden Varianten
 - die Ist- Variante weist eine geringere Gesamtbelastetenzahl und eine geringere Anzahl Belästigter sowie Schlafgestörter auf
 - Unterschiede sind in der Größenordnung der Berechnungsunsicherheit
 - Betrachtungen basieren auf DES, das ggü. aktueller Situation höhere Bewegungszahlen und lauterem Flugzeugmix aufweist
- Varianten Pistenbelegung
 - Tendenz durch Gesamtbelastetenzahlen:
Je weniger Flüge auf der Nordbahn stattfinden, desto geringer sind die Gesamtzahlen der von Fluglärm belästigten Bevölkerung
 - Unterschiede sind in der Größenordnung der Berechnungsunsicherheit

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

