



264. Sitzung der Fluglärmkommission 16.02.2022

Ergebnisse der Lärmmessung Segmented Approach RNP Y

Hamid Fetouaki, UNH
Daphne Goldmann, Fraport

Aufbau der Präsentation

- UNH-Messtelle in Gravenbruch (N.I.) (BR 25)
- Mobile UNH-Messtelle in Heusenstamm (BR 25)
- DFLD-Messtelle in Rodgau (BR 25)
- Mobile Fraport-Messtelle in Bauschheim (BR 07)
- Fraport-Messtellen (Offenbach & Bischofsheim) (BR 25 & 07)
- Fazit

UNH-Messstelle in Gravenbruch



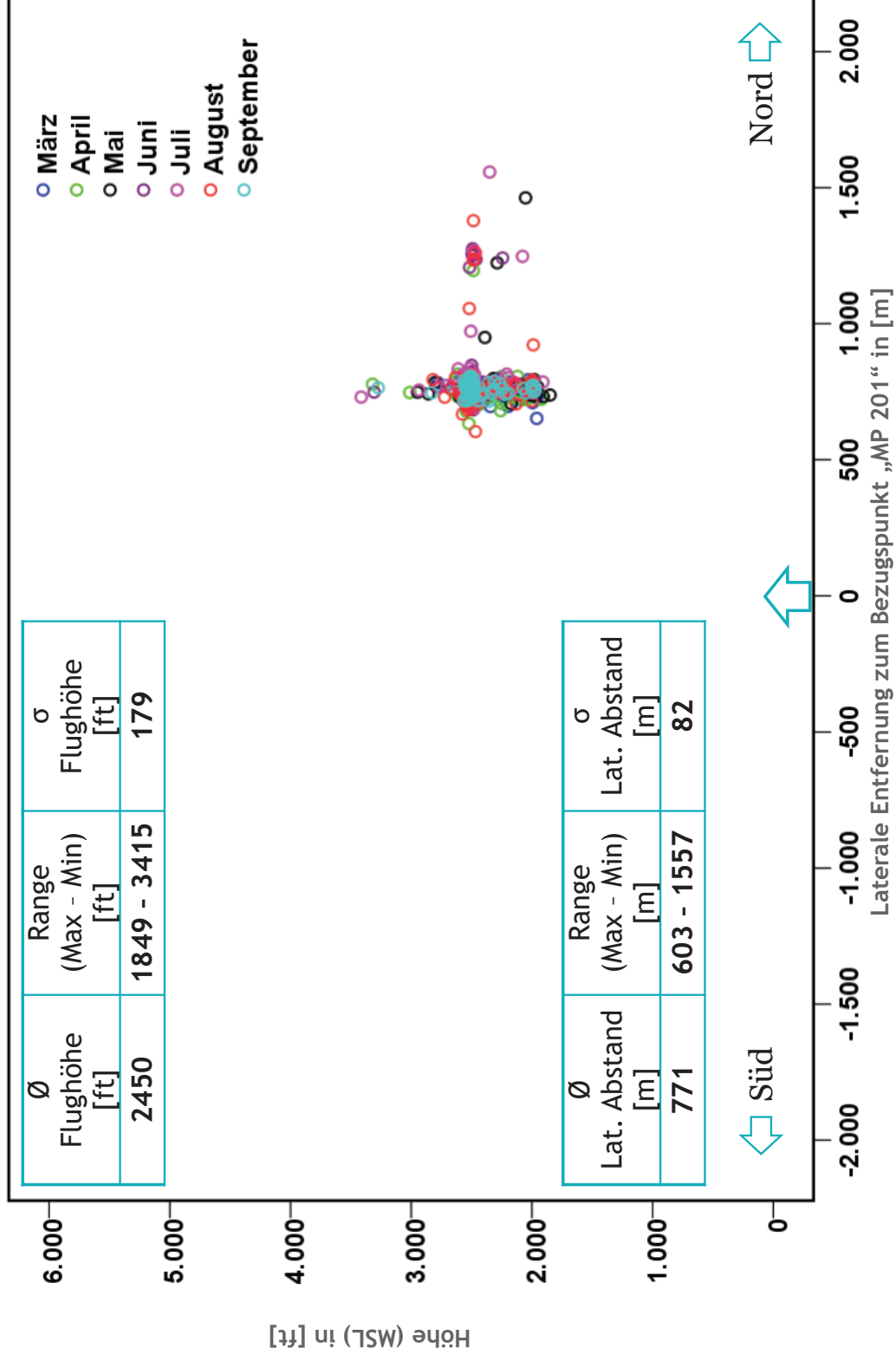
Messparameter und Standort der Messstelle in Gravenbruch

- Standort: Meisenstraße in Gravenbruch
- Messzeitraum: 01.03.2021 bis 30.09.2021
- Maßgebliche Fluggeräuschbelastung: Abflüge bei BR 07 und Anflüge bei BR 25
- Auswertungsbereich (SegApp):
Breite jeweils 2778 m (1,5 NM)
links und rechts der Station;
Ausrichtung 250°,
Höhe 4500 m (MSL)



Messparameter	
Messschwellenpegel $L_{p,AS,M,Schw}$	dynamisch 5 dB(A) über L95
Mindestzeit t_M	5 s
Horchzeit t_H	5 s
L95 Tag Ø Messzeitraum	49,0 dB(A)
L95 Nacht Ø Messzeitraum	47,1 dB(A)

Grabenbruch: Streudiagramm nur Anflüge SegApp BR 25



Gravenbruch: Maximalpegelverteilung LAS,max

Gravenbruch	Tag				Nacht			
	SegApp		Rest		SegApp		Rest	
	Häufigkeit	Ø Tag	Häufigkeit	Ø Tag	Häufigkeit	Ø Nacht	Häufigkeit	Ø Nacht
55 - < 56 dB(A)	0	0,00	204	1,14	0	0,00	11	0,06
56 - < 57 dB(A)	0	0,00	250	1,40	0	0,00	16	0,08
57 - < 58 dB(A)	0	0,00	385	2,16	1	0,01	23	0,12
58 - < 59 dB(A)	0	0,00	477	2,67	0	0,00	32	0,16
59 - < 60 dB(A)	4	0,02	536	3,00	1	0,01	33	0,17
60 - < 61 dB(A)	21	0,12	516	2,89	2	0,01	31	0,16
61 - < 62 dB(A)	75	0,42	453	2,54	9	0,05	32	0,16
62 - < 63 dB(A)	113	0,63	435	2,44	15	0,08	22	0,11
63 - < 64 dB(A)	135	0,76	478	2,68	18	0,09	27	0,14
64 - < 65 dB(A)	104	0,58	482	2,70	22	0,11	19	0,10
65 - < 66 dB(A)	73	0,41	444	2,49	23	0,12	30	0,15
66 - < 67 dB(A)	55	0,31	377	2,11	16	0,08	25	0,13
67 - < 68 dB(A)	53	0,30	266	1,49	24	0,12	21	0,11
68 - < 69 dB(A)	34	0,19	201	1,13	19	0,10	40	0,20
69 - < 70 dB(A)	18	0,10	129	0,72	20	0,10	19	0,10
70 - < 71 dB(A)	20	0,11	115	0,64	14	0,07	23	0,12
71 - < 72 dB(A)	13	0,07	86	0,48	5	0,03	14	0,07
72 - < 73 dB(A)	4	0,02	67	0,38	2	0,01	10	0,05
73 - < 74 dB(A)	2	0,01	57	0,32	2	0,01	5	0,03
74 - < 75 dB(A)	1	0,01	45	0,25	0	0,00	3	0,02
75 - < 76 dB(A)	2	0,01	31	0,17	0	0,00	2	0,01
76 - < 77 dB(A)	0	0,00	15	0,08	0	0,00	5	0,03
77 - < 78 dB(A)	0	0,00	9	0,05	0	0,00	3	0,02
78 - < 79 dB(A)	0	0,00	8	0,04	0	0,00	0	0,00
79 - < 80 dB(A)	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0	0,00
Summe:	727	4,07	6068	33,99	193	0,97	446	2,24
Ø LAS,max dB(A)	65,8		65,6		67,3		67,3	

SegApp:
Erfassungsrate:

Tag:
87,7 %
Nacht:
86,6 %

Ø Anzahl der
Messereignisse:

Tag:
38,06
Nacht:
3,21
0,93 NAT68 dB

Leq-Auswertung der Messstelle in Gravenbruch

in dB(A)	Fluggeräusch Leq Tag		Gesamt- geräusch Leq Tag	Fluggeräusch Leq Nacht			Gesamt- geräusch Leq Nacht
	mit SegApp	ohne SegApp		mit SegApp 22h - 6h	mit SegApp 23h - 24h	ohne SegApp	
März	45,2	44,2	54,5	37,9	37,2	37,2	53,2
April	46,6	46,2	54,5	39,5	38,7	38,7	54,4
Mai	43,3	42,1	56,7	38,3	33,3	33,0	55,0
Juni	44,7	44,2	53,8	40,4	39,5	39,5	55,8
Juli	45,4	45,1	53,6	39,7	37,6	37,4	50,6
August	43,4	42,7	52,9	38,5	36,5	36,2	50,1
September	44,6	44,3	52,8	40,8	39,7	39,5	50,2
∅ Messzeitraum	44,9	44,4	54,3	39,4	37,9	37,8	53,3

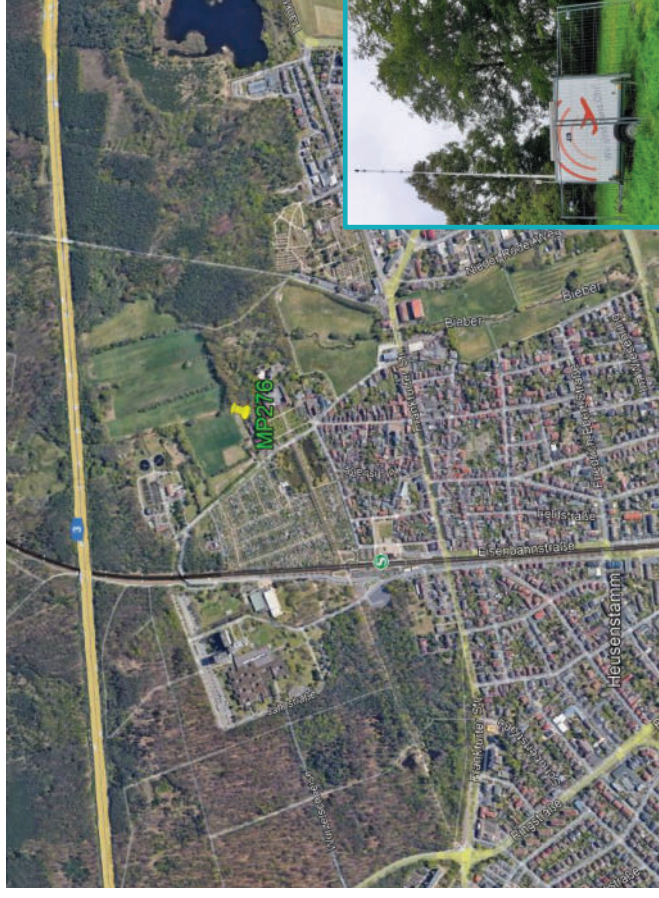
- Die ausgewerteten Dauerschallpegel lagen am Tag mit SegApp um 0,5 dB und in der Nacht um 1,6 dB höher als ohne SegApp.
- Sowohl am Tag als auch in der Nacht lagen die ermittelten Dauerschallpegel deutlich unterhalb des Hintergrundpegels mit durchschnittlich 49,0 dB am Tag bzw. 47,1 Nachts.



Mobile UNH-Messstelle in Heusenstamm

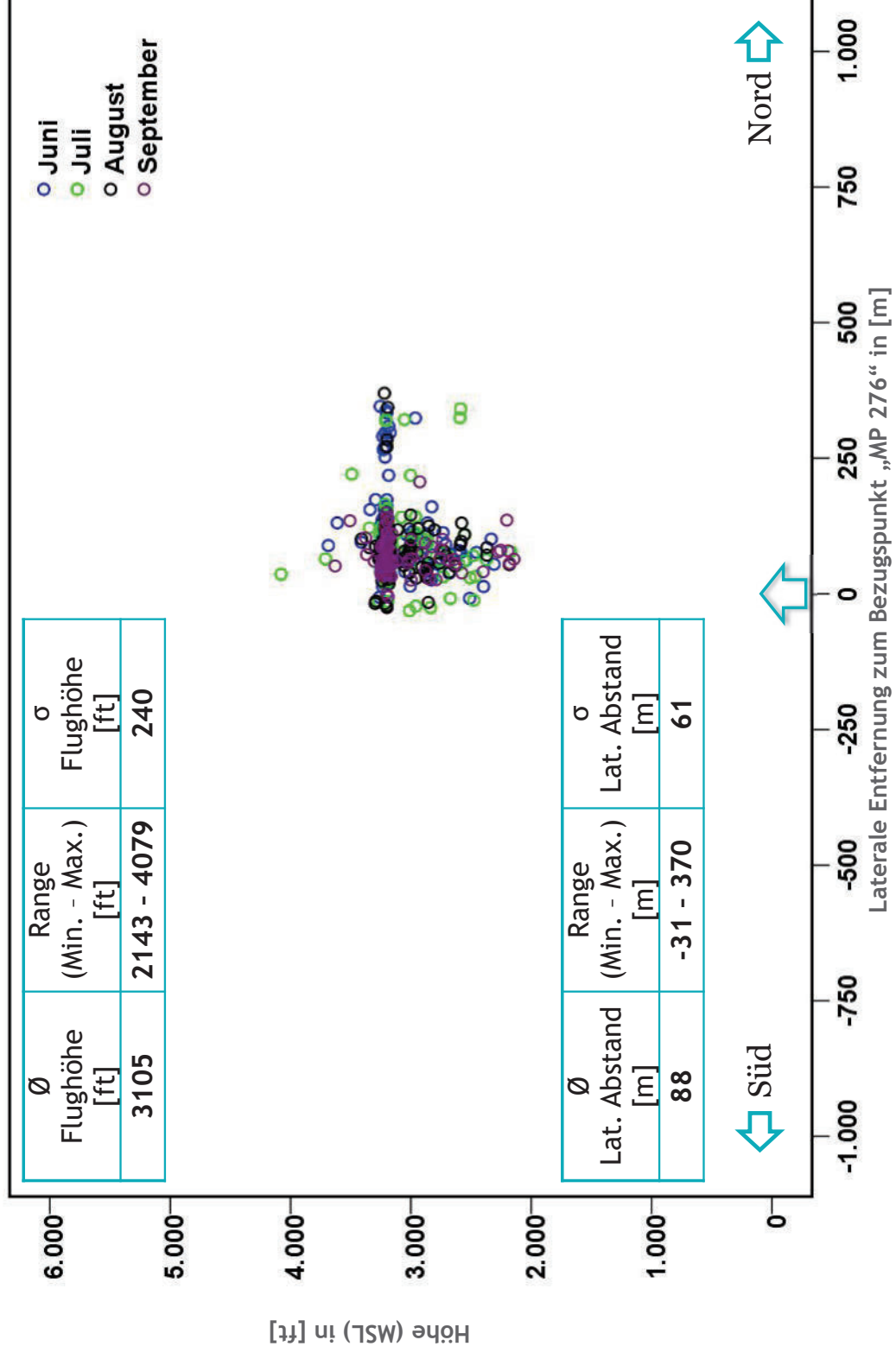
Messparameter und Standort der mobilen Messstelle in Heusenstamm

- Standort: Wiesengelände des Heusenstammer Schloss in Heusenstamm
- Messzeitraum: 07.06.2021 bis 30.09.2021
- Maßgebliche Fluggeräuschbelastung: Abflüge bei BR 07 und Anflüge bei BR 25 (SegApp)
- Auswertungsbereich (SegApp):
Breite jeweils 1852 m (1 NM)
links und rechts der Station;
Ausrichtung 276°,
Höhe 4500 m (MSL)



Messparameter	
Messschwellenpegel $L_{p,AS,M.Schw}$	dynamisch 5 dB(A) über L95
Mindestzeit t_M	5 s
Horchzeit t_H	5 s
L95 Tag Ø Messzeitraum	50,4 dB(A)
L95 Nacht Ø Messzeitraum	48,7 dB(A)

Heusenstamm: Streudiagramm nur Anflüge SegApp BR 25



Heusenstamm: Maximalpegelverteilung LAS, max

Heusenstamm	Tag				Nacht			
	SegApp		Rest		SegApp		Rest	
	Häufigkeit	Ø Tag	Häufigkeit	Ø Tag	Häufigkeit	Ø Nacht	Häufigkeit	Ø Nacht
57 - < 58 dB(A)	0	0,00	2	0,02	0	0,00	0	0,00
58 - < 59 dB(A)	0	0,00	2	0,02	0	0,00	0	0,00
59 - < 60 dB(A)	1	0,01	15	0,14	0	0,00	0	0,00
60 - < 61 dB(A)	1	0,01	39	0,36	0	0,00	0	0,00
61 - < 62 dB(A)	4	0,04	84	0,78	2	0,02	4	0,04
62 - < 63 dB(A)	8	0,07	145	1,35	1	0,01	8	0,07
63 - < 64 dB(A)	33	0,31	176	1,63	9	0,08	4	0,04
64 - < 65 dB(A)	47	0,44	177	1,64	7	0,06	5	0,05
65 - < 66 dB(A)	76	0,71	152	1,41	11	0,10	10	0,09
66 - < 67 dB(A)	63	0,58	134	1,24	13	0,12	15	0,14
67 - < 68 dB(A)	51	0,47	110	1,02	13	0,12	16	0,15
68 - < 69 dB(A)	43	0,40	69	0,64	8	0,07	9	0,08
69 - < 70 dB(A)	23	0,21	29	0,27	20	0,18	9	0,08
70 - < 71 dB(A)	14	0,13	18	0,17	16	0,15	3	0,03
71 - < 72 dB(A)	9	0,08	17	0,16	5	0,05	1	0,01
72 - < 73 dB(A)	5	0,05	8	0,07	11	0,10	1	0,01
73 - < 74 dB(A)	2	0,02	14	0,13	0	0,00	1	0,01
74 - < 75 dB(A)	2	0,02	11	0,10	3	0,03	1	0,01
75 - < 76 dB(A)	2	0,02	4	0,04	1	0,01	2	0,02
76 - < 77 dB(A)	0	0,00	1	0,01	1	0,01	0	0,00
77 - < 78 dB(A)	1	0,01	3	0,03	3	0,03	0	0,00
78 - < 79 dB(A)	0	0,00	2	0,02	0	0,00	1	0,01
79 - < 80 dB(A)	0	0,00	1	0,01	1	0,01	0	0,00
80 - < 81 dB(A)	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0	0,00
81 - < 82 dB(A)	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0	0,00
Gesamtanzahl:	385	3,57	1215	11,27	125	1,14	90	0,84
Ø LAS,max dB(A)	67,5		66,8		70,3		68,5	

SegApp:
Erfassungsrate:

Tag:
89,3 %
Nacht:
96,9 %

Ø Anzahl der
Messereignisse:

Tag:
14,84

Nacht:
1,98
0,89 NAT68 dB

Leq-Auswertung der Messstelle in Heusenstamm

in dB(A)	Fluggeräusch Leq Tag		Gesamt- geräusch Leq Tag	Fluggeräusch Leq Nacht			Gesamt- geräusch Leq Nacht
	mit SegApp	ohne SegApp		mit SegApp 22h-6h	mit SegApp 23h – 24h	ohne SegApp	
Juni	42,7	41,4	53,5	38,2	36,4	36,3	51,3
Juli	42,3	41,3	55,5	38,9	35,0	34,6	51,9
August	40,3	38,0	53,9	37,6	33,6	32,3	51,7
September	42,0	41,3	54,2	39,5	35,9	35,0	52,5
∅ Messzeitraum	41,9	40,6	54,3	38,6	35,2	34,6	51,9

- Die ausgewerteten Dauerschallpegel lagen am Tag mit SegApp um 1,3 dB und in der Nacht um 4 dB höher als ohne SegApp.
- Sowohl am Tag als auch in der Nacht lagen die ermittelten Dauerschallpegel deutlich unterhalb des Hintergrundpegels mit durchschnittlich 50,4 dB am Tag bzw. 48,7 Nachts.



DFLD-Messstelle in Rodgau/Weiskirchen

Messparameter und Standort DFLD-Messstelle Rodgau***



Standort:

Rodgau/Weiskirchen, Christian-Zang-Haus

Besonderheiten:

Klasse 1 Schallpegelmonitor

Störquellen:

Kindergarten, Sportplatz und B45 (mit Lärmschutzwand) in weiterer Entfernung

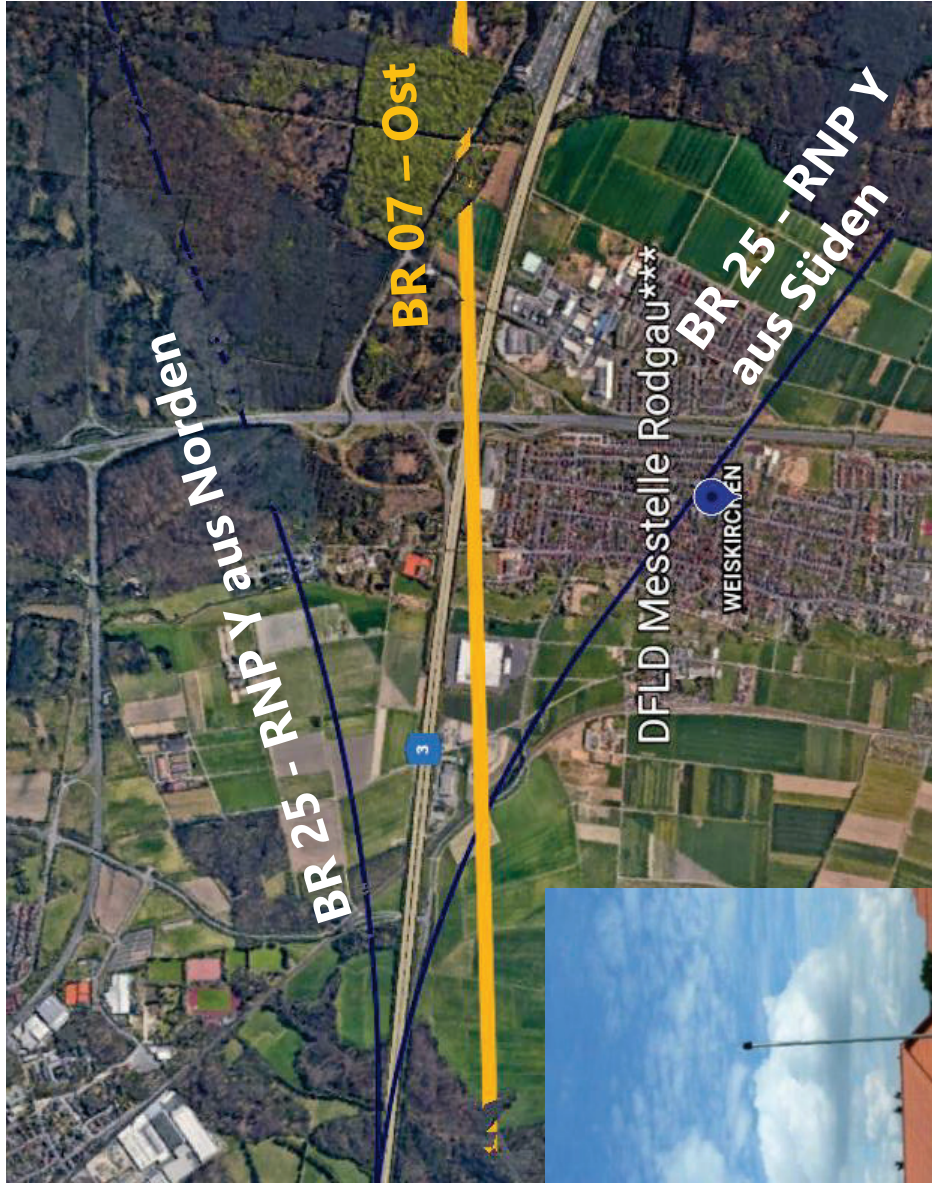
Maximalpegelschwellenpegel

L_{p,AS},M_{Schw}:

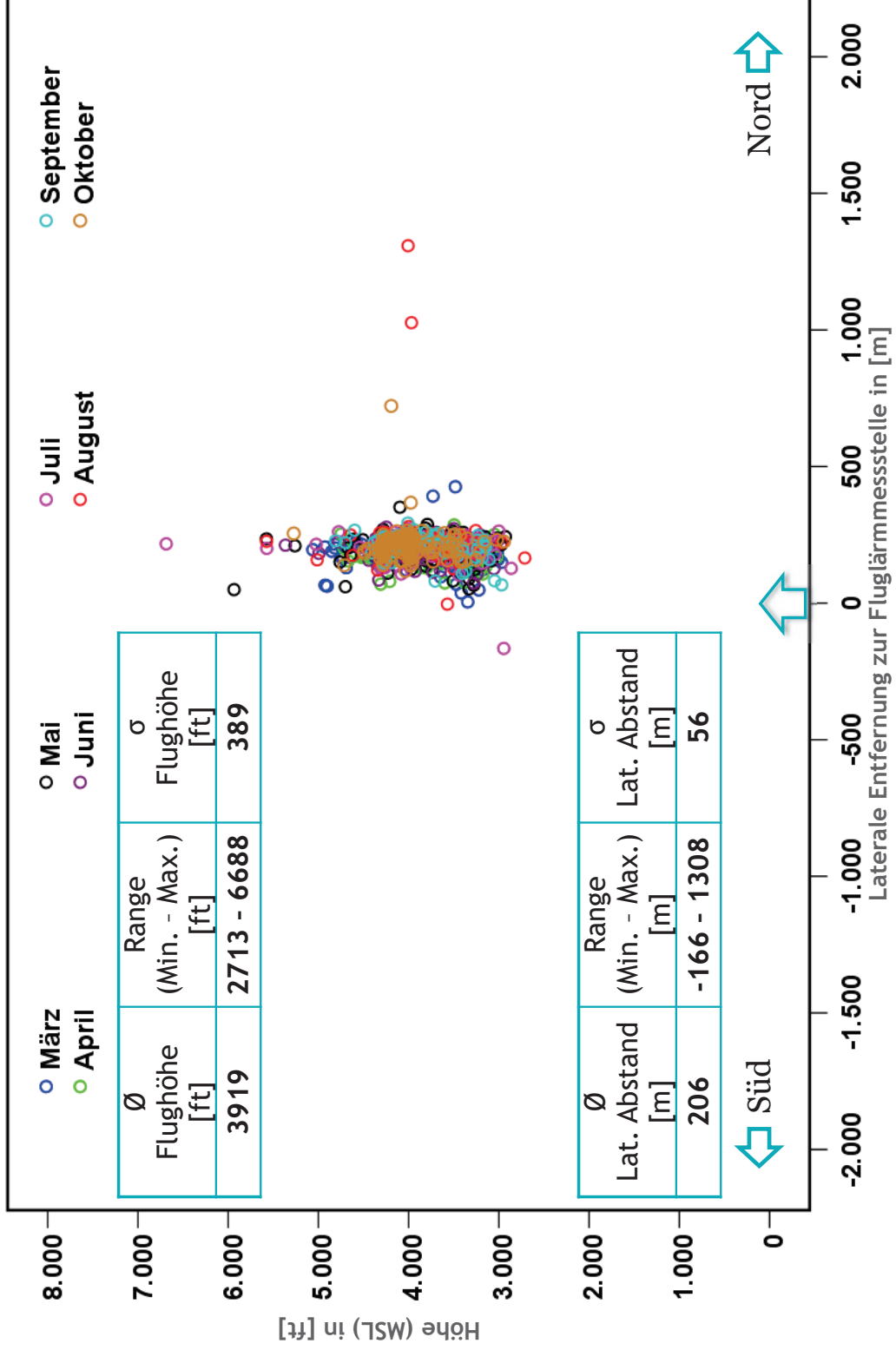
ganztäglich: 55 dB

Messzeitraum:

01.03.2021 bis 31.10.2021



Rodgau/Weiskirchen: Streudiagramm nur Anflüge SegApp BR 25 (Süd)



Maximalpegelverteilung alle Messereignisse



Lmax in dB	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	Σ	Ø / Tag	
Tag	RNP Y	1	6	11	13	41	65	102	108	88	83	63	33	36	10	20	10	4	8	1	2	705	2,9
	ARR	2	5	3	3	4	2	7		2	4	4	2	2							1	41	0,2
	DEP	17	34	76	97	148	146	146	107	75	52	43	38	42	13	9	12	4	4	1		1064	4,3
Nacht	RNP Y		4	1	9	5	11	22	27	14	11	14	12	18	13	9	8	6	1	1	1	186	0,8
	ARR		2		1	1				1												5	0,0
	DEP				2	4	8	14	15	10	12	6	9	5	1	1	1					89	0,4
RNP Y																						Ø Anzahl der Messereignisse	
Erfassungsrate																						Ø LAS,max	
Tag																					63,4 %	64,3 dB	7,4
Nacht																					66,7 %	65,7 dB	1,1 0,17 NAT68 dB

Eine Auswertung der Dauerschallpegel entfällt, da lediglich Maximalpegelwerte und keine Schallereignispegel vorliegen.



Mobile Fraport-Messstelle in Bauschheim

Standort und Messparameter der mobilen Messung in Rüsselsheim-Bauschheim



Standort:

Bogensportclub Wüster Forst,
Am Weinfuß, Rüsselsheim

Messzeitraum:

01.06.2021 bis 30.09.2021

Messschwellenpegel $L_{p,AS,MSchw}$:

58 dB

Mindestzeit t_M / Horchzeit t_H :

5 s / 5 s

Ø Hintergrundpegel:

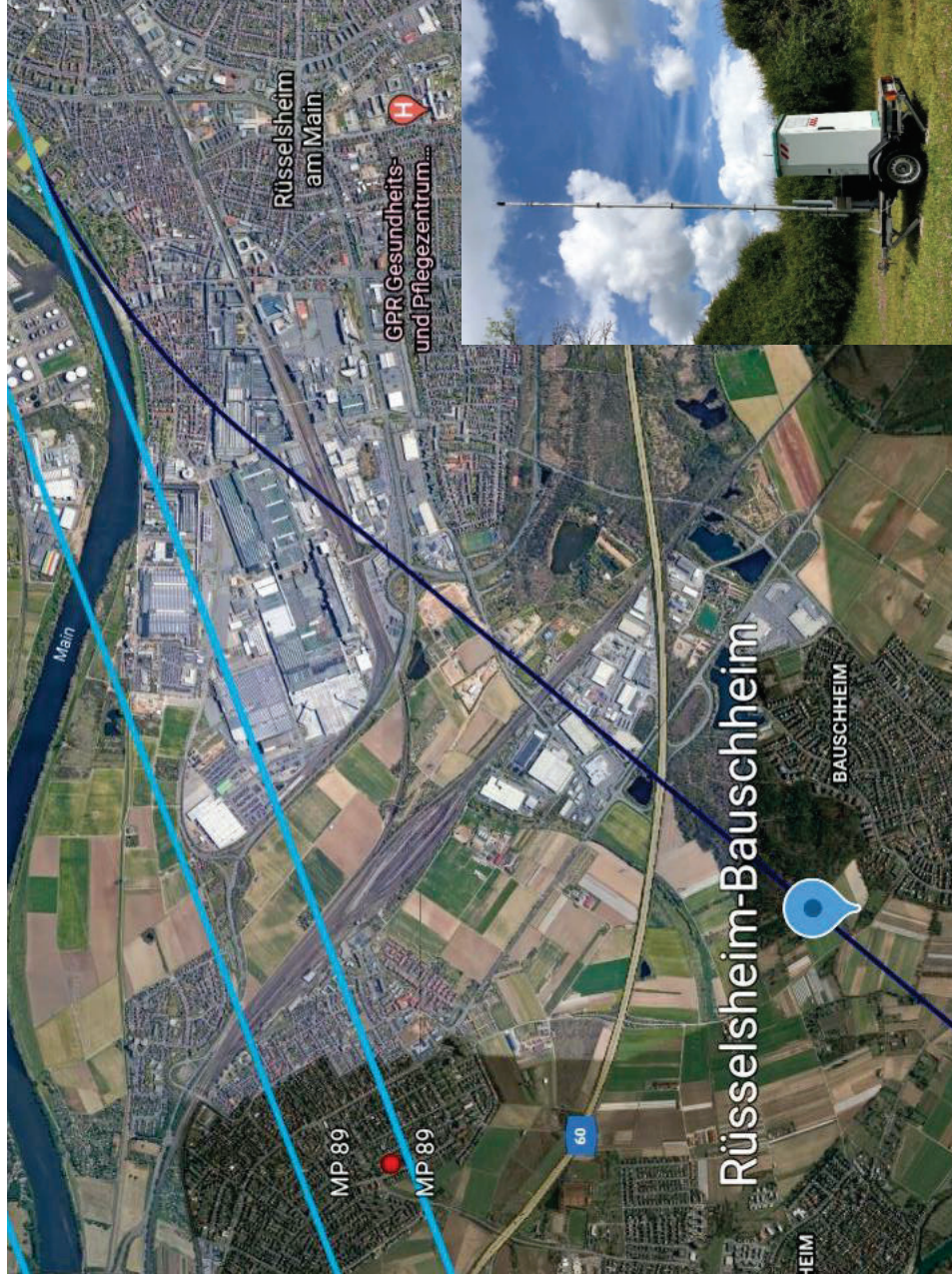
Tag: 41,1 dB

Nacht: 38,1 dB

Maßgebliche Fluggeräusche:

Anflüge über RNP Y bei
Ostbetrieb (BR 07)

einzelne Abflüge von 25C, 25L und 18W bei
Westbetrieb (BR 25)

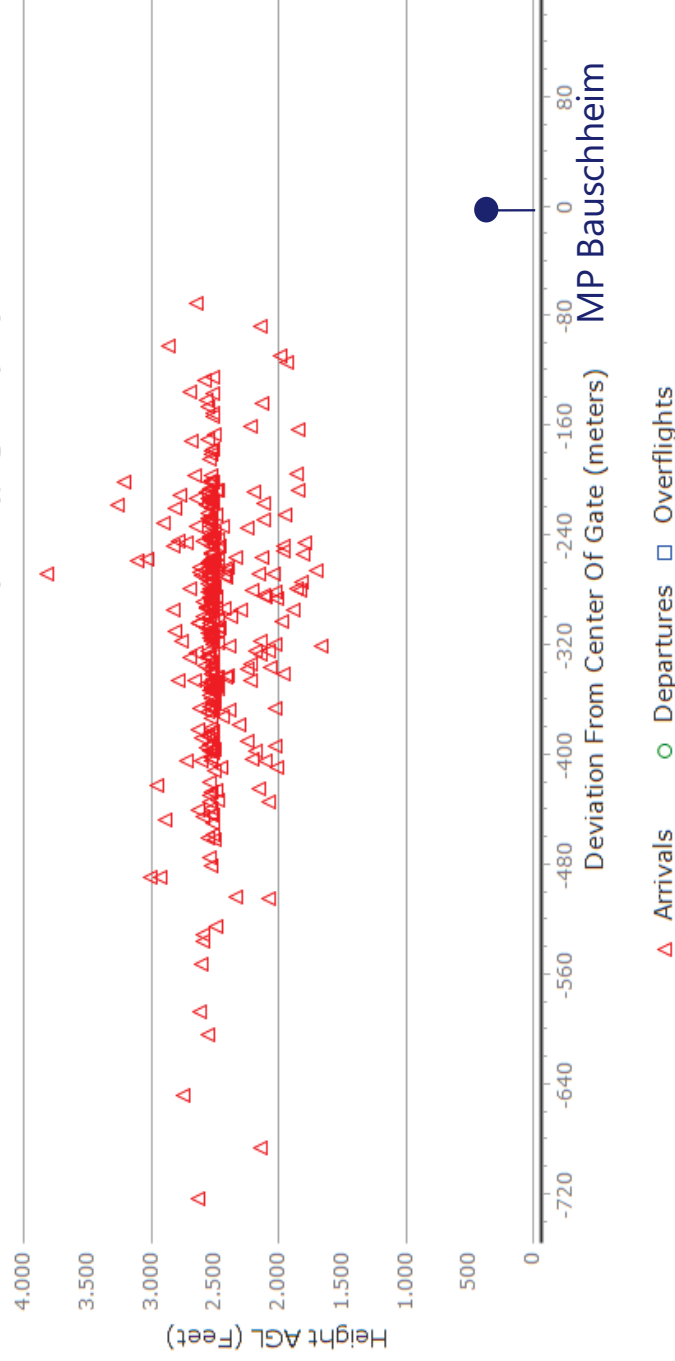


RNP Y Ostbetrieb

Flughöhe und lateraler Abstand zur Messanlage



Frankfurt Airport
 Penetration Gate Plot for Gate MP 8746 Bauschheim
 01.06.2021 06:00:04 - 28.09.2021 22:26:41
 339 Tracks Crossed Gate: Left=339(100%), Right=0(0%)



Ø Flughöhe ü.G. (ft)	Range (Min.-Max. in ft)	σ Flughöhe
2485	1674 - 3818	232

Ø Lateraler Abstand (m)	Range (Min.-Max. in m)	σ Lateraler Abstand
291	73 - 710	92

- Ø Mittelwert
- σ Standardabweichung

Maximalpegelverteilung LAS,Max



LAS,max	Tag (06-22 Uhr)				Nacht (22-06 Uhr)			
	RNY Y (BR 07)		Sonstige (BR 07&25)		RNY Y (BR 07)		Sonstige (BR 07&25)	
	gesamt	Ø pro Tag	gesamt	Ø pro Tag	gesamt	Ø pro Nacht	gesamt	Ø pro Nacht
63-64 dB	16	0,1	37	0,3	2	0,0	3	0,0
64-65 dB	43	0,4	27	0,2	4	0,0	1	0,0
65-66 dB	44	0,4	34	0,3	5	0,0	2	0,0
66-67 dB	54	0,5	29	0,3	9	0,1	1	0,0
67-68 dB	28	0,2	22	0,2	3	0,0		
68-69 dB	27	0,2	9	0,1	8	0,1		
69-70 dB	18	0,2	10	0,1	5	0,0		
70-71 dB	7	0,1	3	0,0	10	0,1		
71-72 dB	6	0,1	2	0,0	5	0,0		
72-73 dB	2	0,0			6	0,0		
73-74 dB	1	0,0						
>74-75 dB			1	0,0	2	0,0	1	0,0
Summe	246	2,1	174	1,5	59	0,5	8	0,1
Ø LAS,max	67,1		66,5		69,8		67,7	

Ø Anzahl der
Messereignisse:

Tag:
3,6

Nacht:
0,6
0,3 NAT68 dB

RNP Y
Erfassungsrate:

Tag: 89,5 %
Nacht: 92,2 %

Dauerschallpegel Leq(3)



	Tag (06-22 Uhr)			Nacht (22-06 Uhr)		
	Fluggeräusch in dB(A)		Gesamtgeräusch in dB(A)	Fluggeräusch in dB(A)		Gesamtgeräusch in dB(A)
	mit RNP Y	ohne RNP Y		mit RNP Y	ohne RNP Y	
Juni 21	37,4	29,4	49,4	33,5	18,2	45,8
Juli 21	33,9	31,9	50,3	33,3	23,7	46,1
August 21	34,9	33,7	54,2	28,9	18,3	51,1
September 21	35,1	31,0	49,5	34,7	17,9	44,4
Ø Messzeitraum	35,5	31,8	51,3	33,0	20,3	47,7

- Der Fluggeräusch-Leq mit RNP Y liegt sowohl tagsüber als auch nachts etwa 15 dB unter dem Gesamtgeräusch-Leq.
- Die ausgewerteten Dauerschallpegel liegen deutlich unterhalb des Hintergrundpegels, mit durchschnittlich 41,1 dB tagsüber und 38,1 dB nachts.

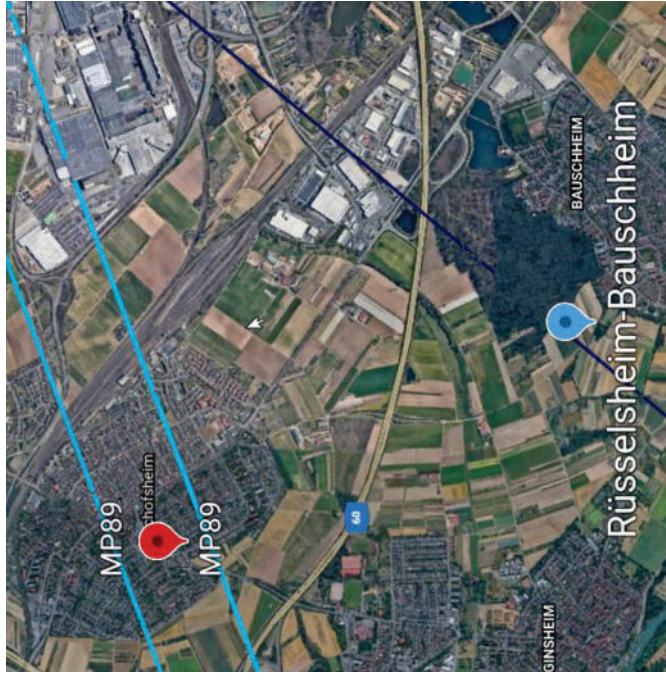
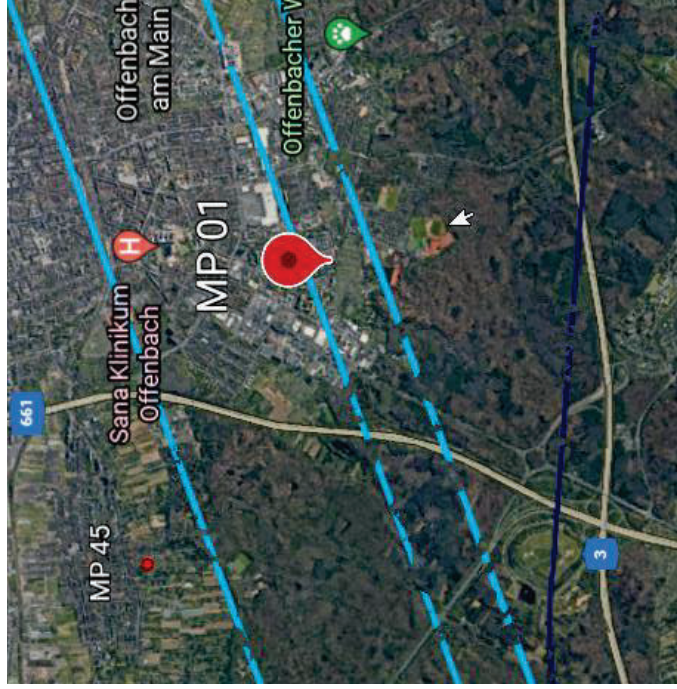


Fraport-Messstellen in Offenbach und Bischofsheim

Auswerteverfahren

– Monatliche Häufigkeit der RNP Y Anflüge je Flugzeugtyp getrennt nach Tag/Nacht bei BR 25 bzw. BR 07 ermittelt. In der Auswertung wurden nur Flüge außerhalb der Ausfallzeit der entsprechenden Messtelle berücksichtigt.

- Mittlere Schallereignispegel der Flugzeugtypen an MP 01 und MP 89 aus Messwerten für geraden Anflug ableitet.
- Aus den mittleren Schallereignispegeln und der Häufigkeit wurde der fehlende Beitrag zum gemessenen Dauerschallpegel für die RNP Y-Anflügen berechnet.



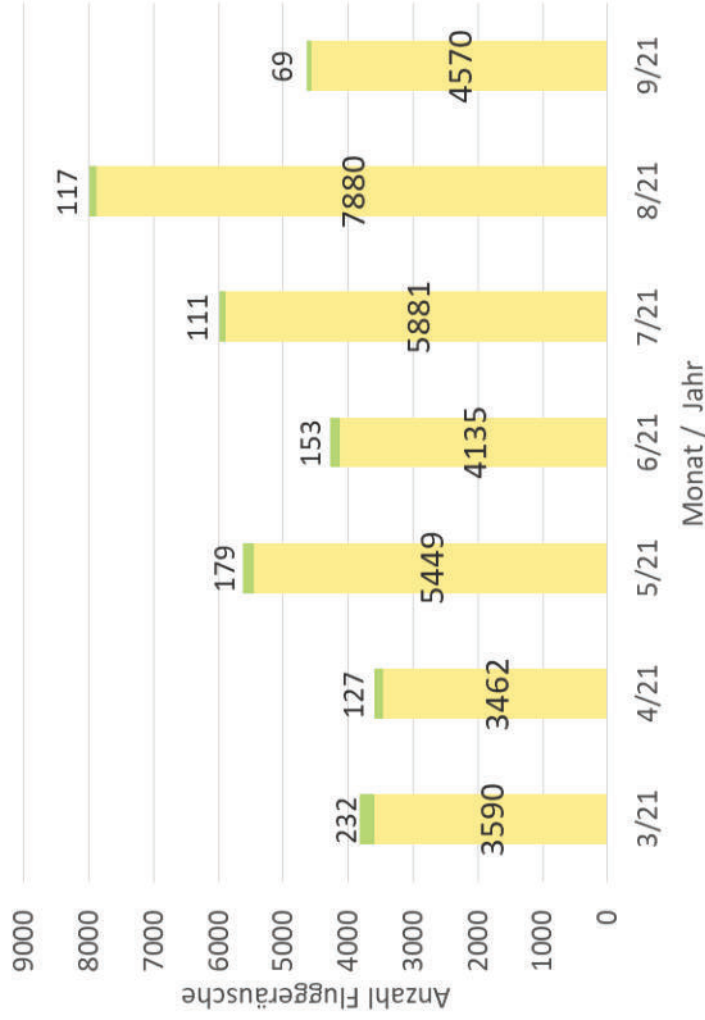
MP01 Offenbach – Tag

RNP Y bedingte Entlastung der Lärmbelastung

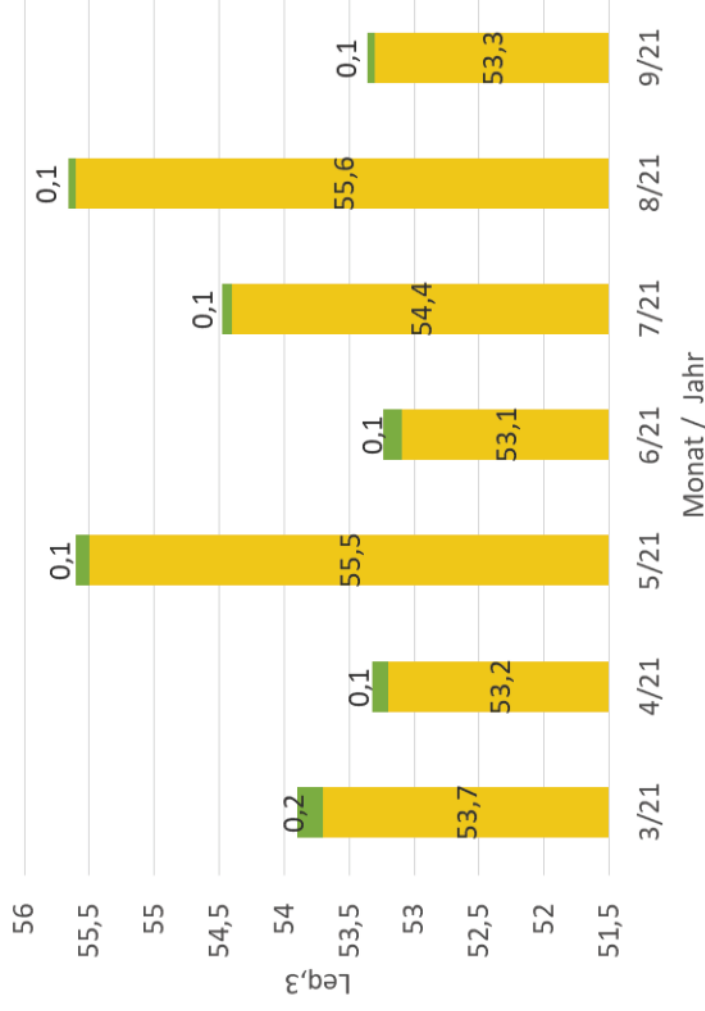


Anzahl Maximalpegel

Ø LAS,max = 68,1 dB(A)



Dauerschallpegel Leq,3



■ gemessene Fluggeräusche - Tag ■ RNP Y-Entlastung - Tag

■ gemessener Leq,Tag ■ RNP Y-Entlastung - Leq,Tag

in % -6,1 -3,5 -3,2 -3,6 -1,9 -1,5 -2,7 Ø -2,7

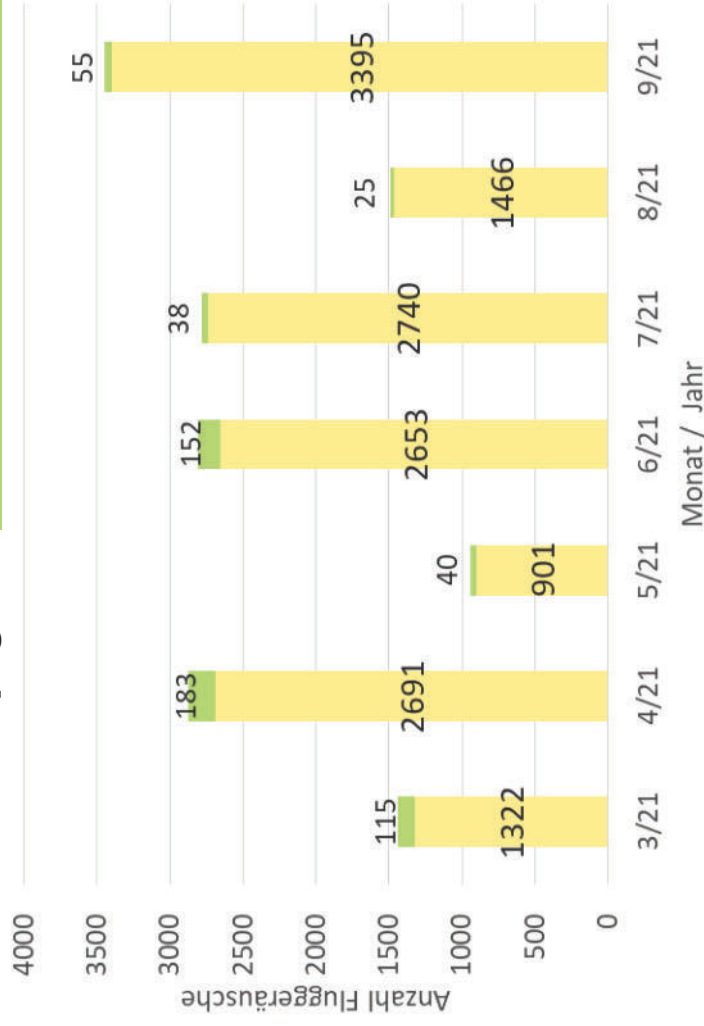
MP89 Bischofsheim – Tag

RNP Y bedingte Entlastung der Lärmbelastung



Anzahl Maximalpegel

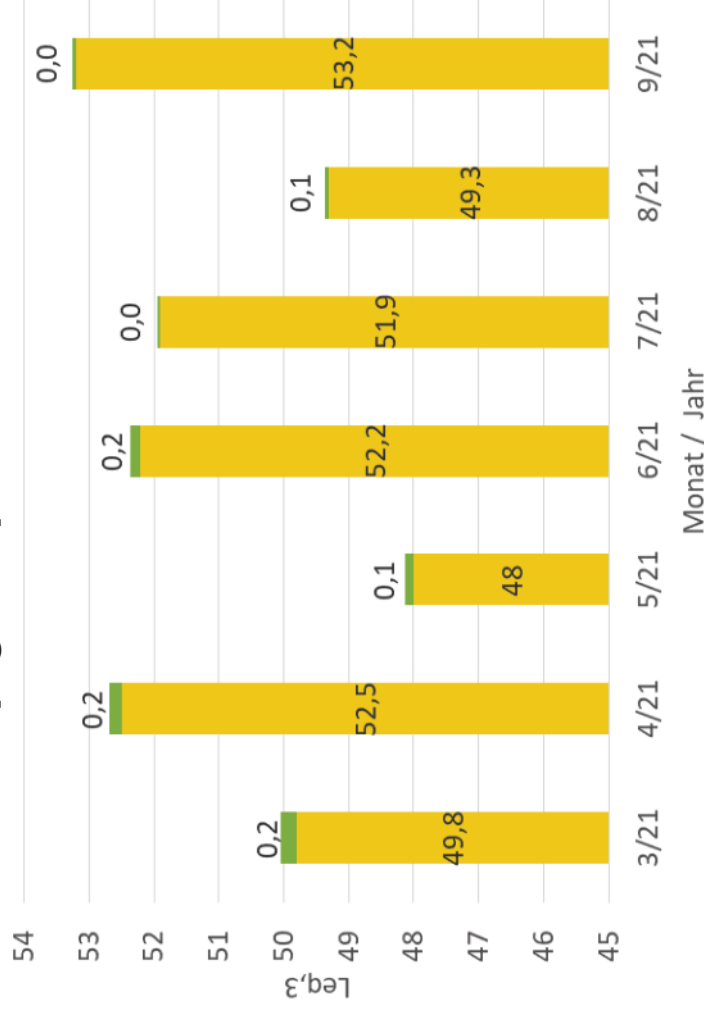
Ø LAS,max = 67,9 dB(A)



■ gemessene Fluggeräusche - Tag ■ RNP Y-Entlastung - Tag

in % -8,0 -6,4 -4,3 -5,4 -1,4 -1,7 -1,6 Ø -3,9

Dauerschallpegel Leq,3



■ gemessener Leq,Tag ■ RNP Y-Entlastung - Leq,Tag

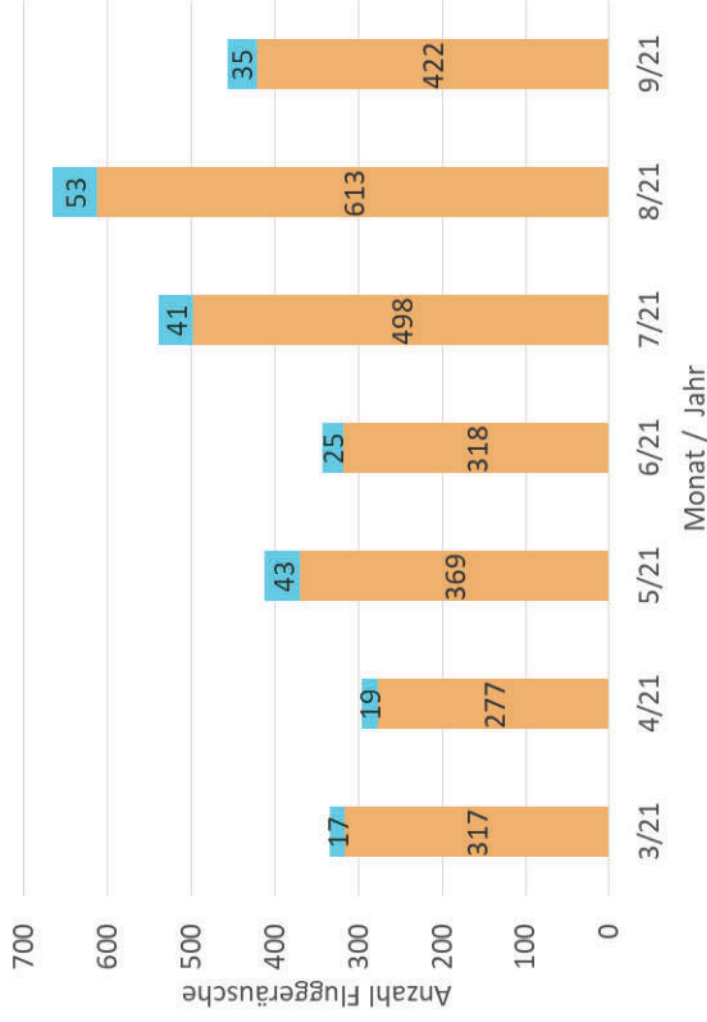
MP01 Offenbach – Nacht

RNP Y bedingte Entlastung der Lärmbelastung

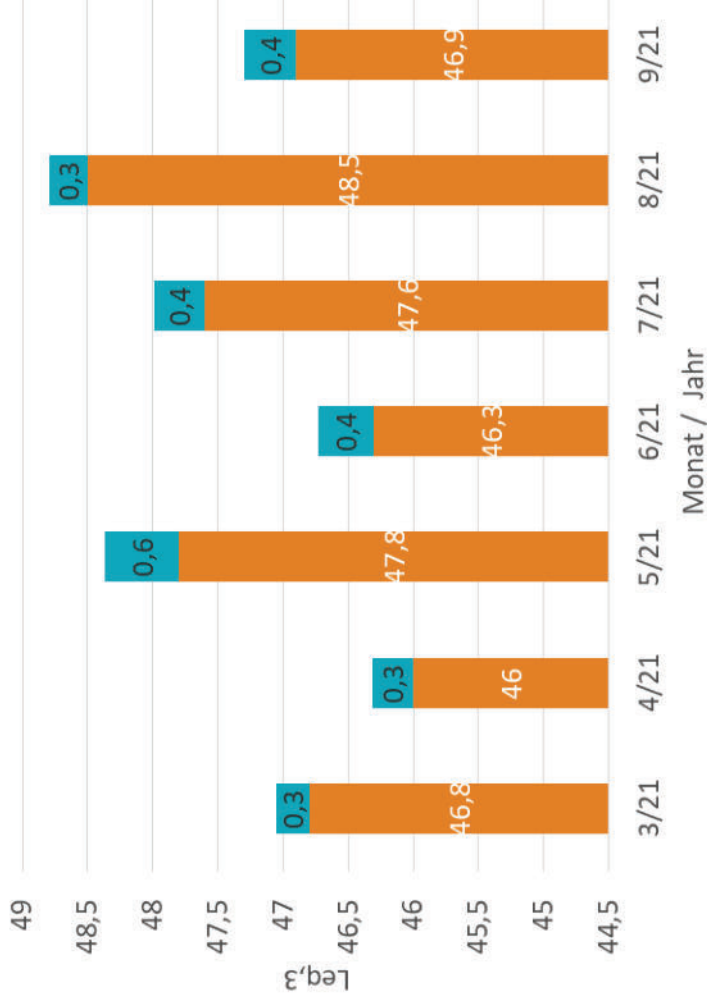


Anzahl Maximalpegel

Ø LAS,max = 70,2 dB(A)



Dauerschallpegel Leq,3



■ gemessene Fluggeräusche - Nacht ■ RNP Y-Entlastung - Nacht

■ gemessener Leq,Nacht ■ RNP Y-Entlastung - Leq,Nacht

in % -5,1 -6,4 -10,4 -7,3 -7,6 -8,0 -7,7 Ø -7,6

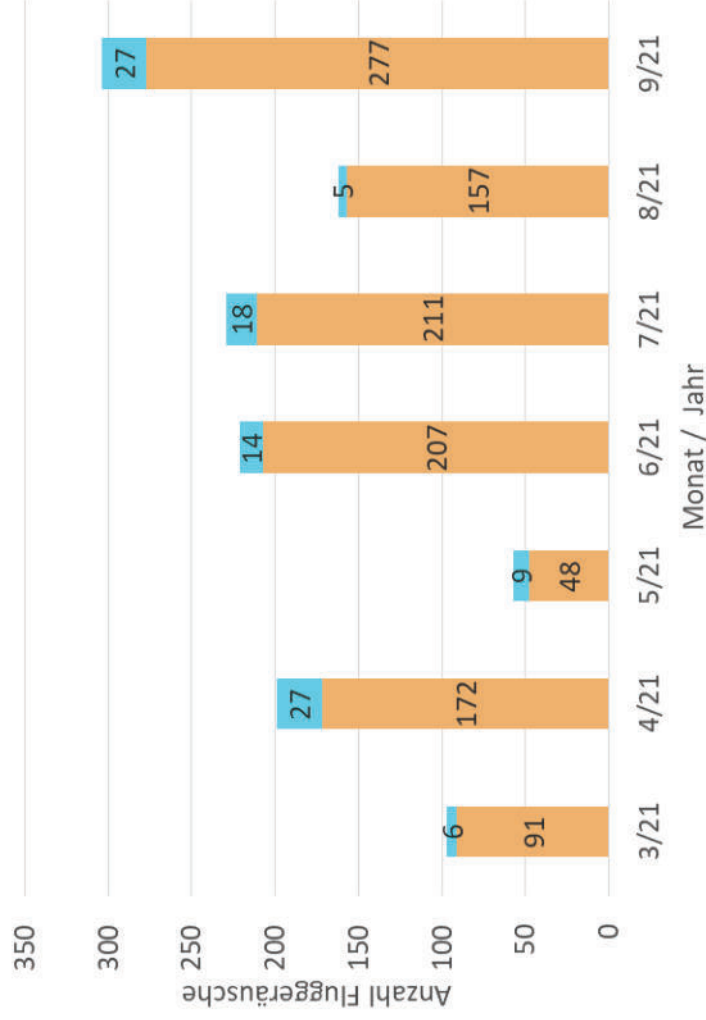
MP89 Bischofsheim – Nacht

RNP Y bedingte Entlastung der Lärmbelastung

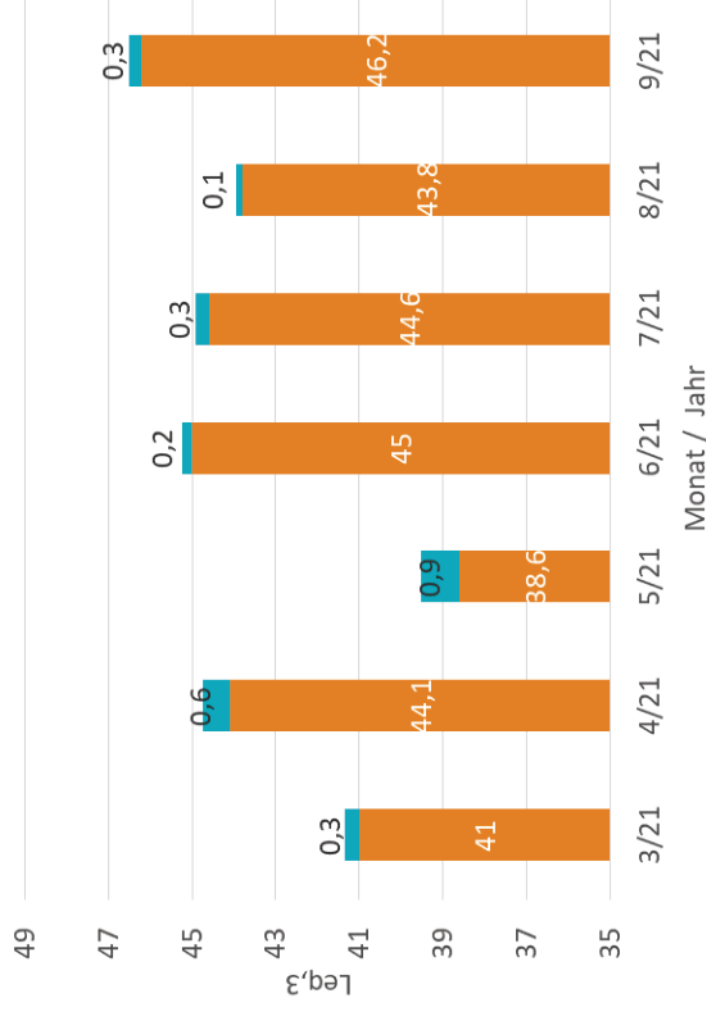


Anzahl Maximalpegel

∅ LAS,max = 69,9 dB(A)



Dauerschallpegel Leq,3



■ gemessene Fluggeräusche - Nacht ■ RNP Y-Entlastung - Nacht

■ gemessener Leq,Nacht ■ RNP Y-Entlastung - Leq,Nacht

in % -6,2 -13,4 -15,8 -6,3 -7,9 -3,1 -8,9 ∅ -8,4



Fazit

Fazit

	Tag				Nacht				NAT 68
	mit RNP Y	ohne RNP Y	Δ dB	Δ dB	mit RNP Y	ohne RNP Y	Δ dB	Δ dB	
\emptyset Leq in dB									\emptyset Nacht (Alle)
Gravenbruch	44,9	44,4	0,5	39,4	37,8	1,6	0,93		
Heusenstamm	41,9	40,6	1,3	38,6	34,6	4	0,89		
Bauschheim	35,5	31,8	3,7*	33	20,3	12,7*	0,3		
Offenbach	54,2	54,3	-0,1	47,2	47,6	-0,4			
Bischofsheim	51,4	51,5	-0,1	43,9	44,3	-0,4			
\emptyset LAS,max in dB			Δ N			Δ N		\emptyset Nacht (RNP Y)	
Gravenbruch	65,8	65,6	0,2	67,3	67,3	0	0,31		
Heusenstamm	67,5	66,8	0,7	70,3	68,5	1,8	0,63		
Bauschheim	67,1	66,5	0,6	69,8	67,7	2,1	0,3		
Offenbach	68,1		-2,7%	70,2		-7,6%			
Bischofsheim	67,9		-3,9%	69,9		-8,4%			

- Die ausgewerteten Dauerschallpegel lagen sowohl am Tag als auch in der Nacht deutlich unterhalb des Hintergrundpegels der jeweiligen Messstelle.
- Die Leq-Reduktion fällt entsprechend der anteiligen Reduktion der Fluggeräusche nachts höher als am Tag.
- Die gemittelten Maximalpegel der RNP Y Anflüge lagen an den ausgewerteten Messstellen aufgrund des Flugzeugmixes nachts höher als am Tag.
- Nachts wurde das NAT-Kriterium 6x68 dB an den Messstellen entlang der RNP Y Routen deutlich unterschritten.

* Einordnung siehe Folie 12 der Präsentation des HMWEVW auf 264. Sitzung (Frau Barth zu TOP 2c)