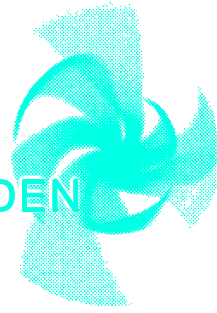


FLUGHAFEN
KASSEL-CALDEN



FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Flughafen Kassel-Calden

2. Quartal 2013

Zeitraum: April 2013 - Juni 2013



Inhalt

Methodik der Fluglärmmessung

Auswertungsergebnisse der Messstationen

Die Ergebnisse beinhalten folgende Dokumente:

- Dokumente pro Messstation:
 1. L_{eq} -Bericht
 2. Maximalpegel-Verteilung (Tabelle)
 3. Sekundenpegel-Verteilung
 4. Messstellenstatistiken
- Einmalig:
 1. Betriebsrichtungsverteilung
 2. Runway-Benutzung

Methodik der Fluglärmmessung

Eine Fluglärm-Messstation besteht aus einer wetterfesten Mikrofoneinheit, einem Schallpegelmessgerät, einem Messstellen-Computer zur Sammlung der anfallenden Messdaten und einer UMTS/3G-Übertragungseinheit.

An den Messstellen werden in jeder Sekunde je zwei Messwerte aufgezeichnet:

- der AS-bewertete 1s-Taktmaximalpegel $L_{p,AS,1s}$
- der A-bewertete energieäquivalente Kurzzeitdauerschallpegel $L_{p,A,eq,1s}$

Der ermittelte Pegelzeitverlauf des AS-bewerteten 1s-Taktmaximalpegels und die individuell einstellbaren Fluglärmkennungsparameter ermöglichen es, ein Fluglärmereignis als solches zu erkennen.

Das Messverfahren und die Auswertung der Daten werden durch die DIN 45643 – 02/2011 (Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen) geregelt.

Um Fluglärmgeräusche von anderen Umgebungsgeräuschen trennen zu können, kommen die Erkennungskriterien der DIN 45643 – 02/2011 zur Anwendung. Der Schallpegel eines Fluglärmereignisses muss eine bestimmte Maximalpegelschwelle - deren Einstellung von der am jeweiligen Messort vorhandenen Fremdgeräuschsituation abhängig ist - für eine Mindestdauer überschreiten.

Zu jedem erkannten Fluglärmereignis wird eine Audiodatei (MP3) erzeugt und archiviert.

An den Messstellen werden folgende akustische Messgeräte eingesetzt:

- Schallpegelmesser NOR140
- wetterfestes Außenmikrofon Typ 1210A



Mikrofon



Schallpegelmesser

Alle Messstationen entsprechen den Anforderungen der DIN IEC 651 (Präzisionsschallpegelmesser), besitzen nur eichfähige Messinstrumente und werden einmal jährlich mit einem geeichten Kalibrator überprüft und kalibriert.

Seit dem 1. April 2013 wurde mit folgenden Schwellwerten für die Erkennung von Lärmereignissen gemessen:

Messstelle 01: Espenau

- Startschwelle 57 dB(A)
- Stoppschwelle 57 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 62 dB(A)
- Mindestdauer 5 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Messstelle 02: Burguffeln

- Startschwelle 60 dB(A)
- Stoppschwelle 60 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 65 dB(A)
- Mindestdauer 5 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Messstelle 03: Calden

- Startschwelle 65 dB(A)
- Stoppschwelle 65 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 70 dB(A)
- Mindestdauer 5 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Messstelle 04: Holzhausen

- Startschwelle 57 dB(A)
- Stoppschwelle 57 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 62 dB(A)
- Mindestdauer 5 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Messstelle 05: Oberlistingen

- Startschwelle 60 dB(A)
- Stoppschwelle 60 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 65 dB(A)
- Mindestdauer 9 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Begriffserläuterungen:

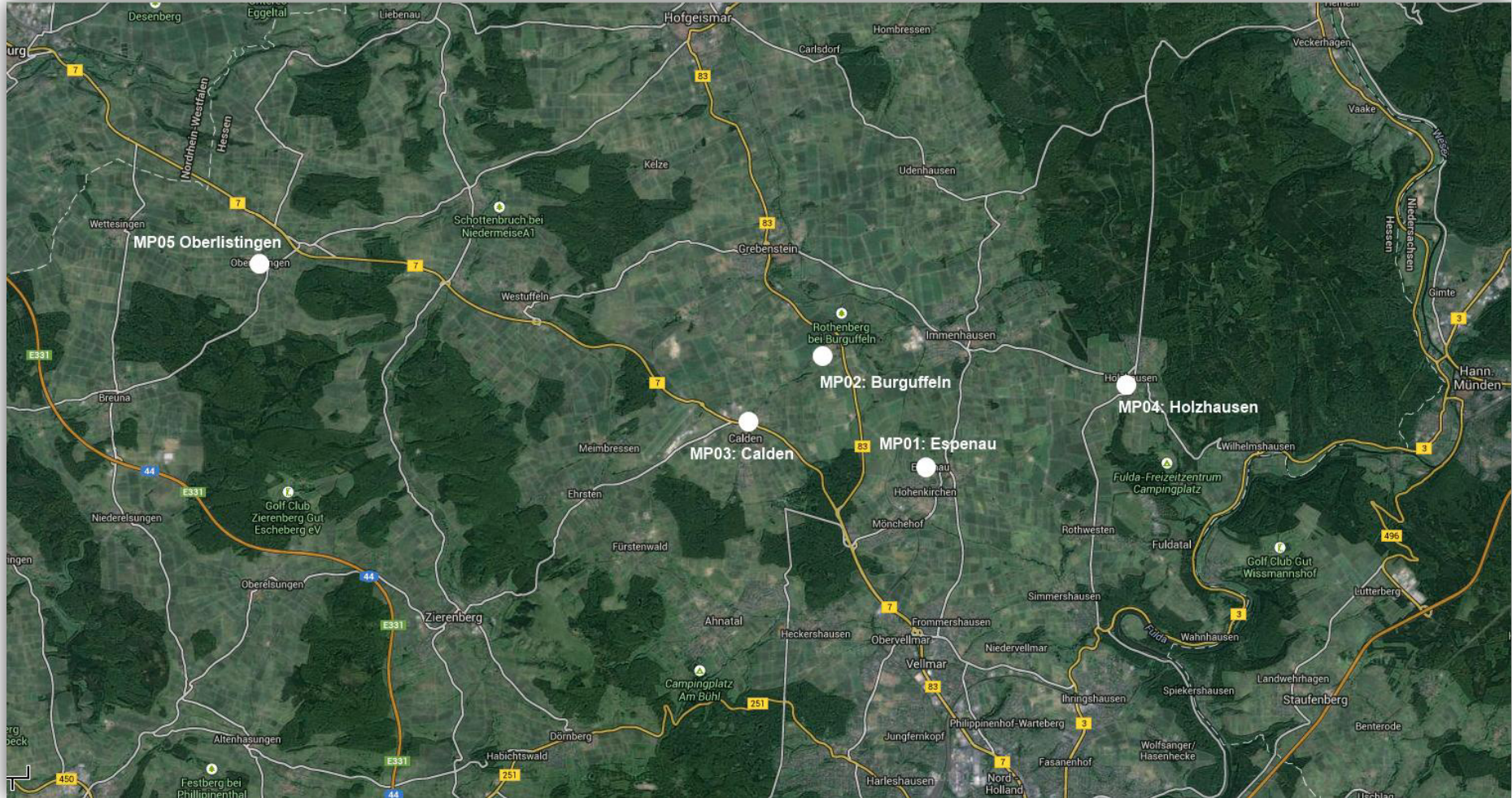
- Minstdauer ($t_{\min}$) bezeichnet die Zeitspanne, um die der AS-bewertete Schalldruckpegel die Startschwelle mindestens überschreiten muss, damit ein Lärmereignis vorausgesetzt wird.
- Horchzeit (t_{Horch}) bezeichnet die Zeitspanne, um die der AS-bewertete Schalldruckpegel die Stoppschwelle unterschreiten muss, damit das Lärmereignis als beendet betrachtet wird.
- Maximalpegelschwelle bezeichnet den Wert, den der AS-bewertete Schalldruckpegel eines Lärmereignisses mindestens einmal überschreiten muss.

Treten im Messzeitraum extreme Witterungsbedingungen (z. B. Windgeschwindigkeiten größer als 8,3 m/s) auf, werden die unter diesen Bedingungen erhobenen Fluglärmereignisse automatisch gekennzeichnet. Zeiträume mit extremen Witterungsbedingungen werden beim Ermitteln von energieäquivalenten Dauerschallpegeln nicht berücksichtigt.

Bei einer Ausfalldauer von mindestens 50 % des Tages wird der gesamte Tag als Ausfall gewertet.

In der Nacht werden die Messwerte und die zugehörigen Audiodateien des Vortages in eine Datenbank bei der Topsonic Systemhaus GmbH übertragen. Der Topsonic-Mitarbeiter entscheidet anhand des Pegelverlaufes und durch Anhören der Audiodatei, ob es sich um ein Fluglärmereignis handelt. Die gesamte akustische Messeinrichtung wird außerdem jede Nacht mit einer eingebauten Testeinrichtung überprüft.

Übersicht über die Messstandorte



	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L_{eq} Tag	L_{eq} Nacht/ L_N	L_D	L_E	L_{DEN}
April 2013	51,7	44,8	52,8	43,6	53,2
Mai 2013	46,9	46,0	47,2	45,8	52,6
Juni 2013	47,0	47,1	47,4	45,8	53,4
Gesamt	49,1	46,1	49,9	45,2	53,1

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L_{eq} Tag	L_{eq} Nacht/ L_N	L_D	L_E	L_{DEN}
	31,9		32,9	24,6	30,5
	32,0		32,3	31,3	31,9
	34,0		34,6	31,2	33,3
	32,8		33,4	30,0	32,0

April 2013 - Juni 2013

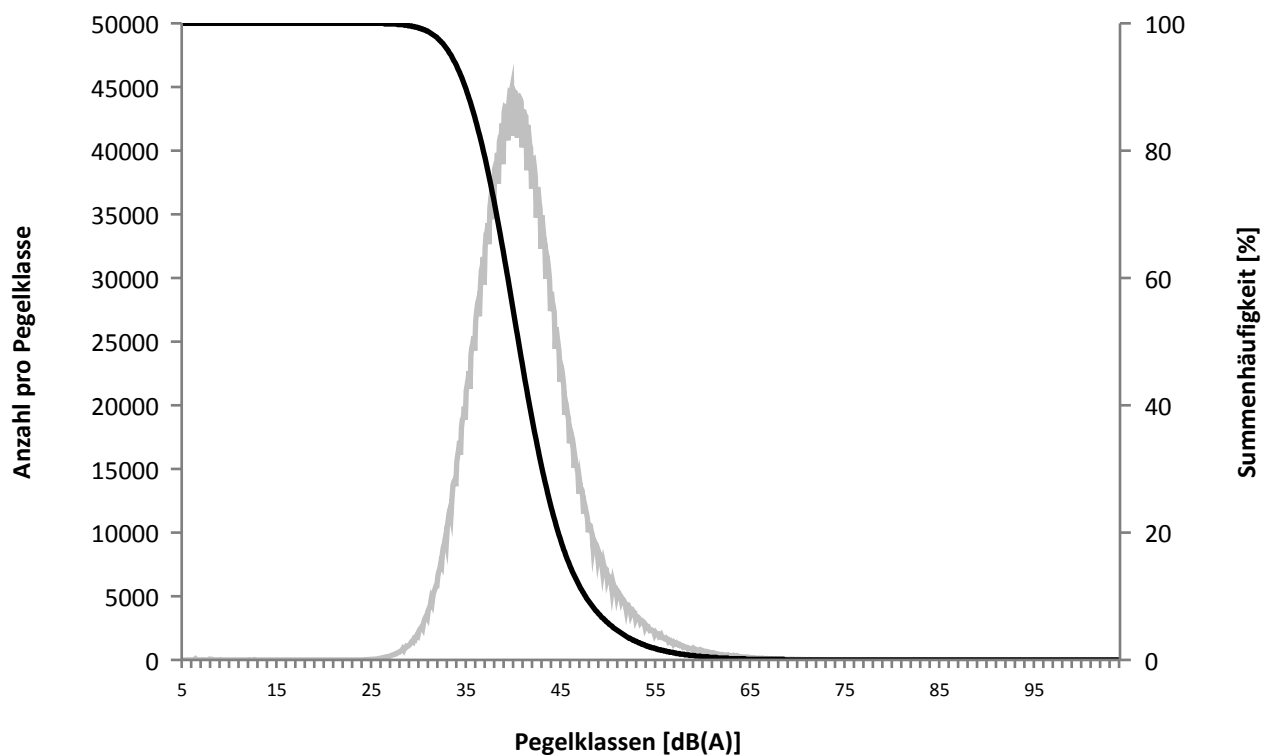
MP01
Espenau



	Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel in Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
April 2013			17	19	2		1					39
Mai 2013			18	23	4	1						46
Juni 2013			22	27	6	1	1					57
Tag			57	69	12	2	2					142
Nacht												
Gesamt			57	69	12	2	2					142

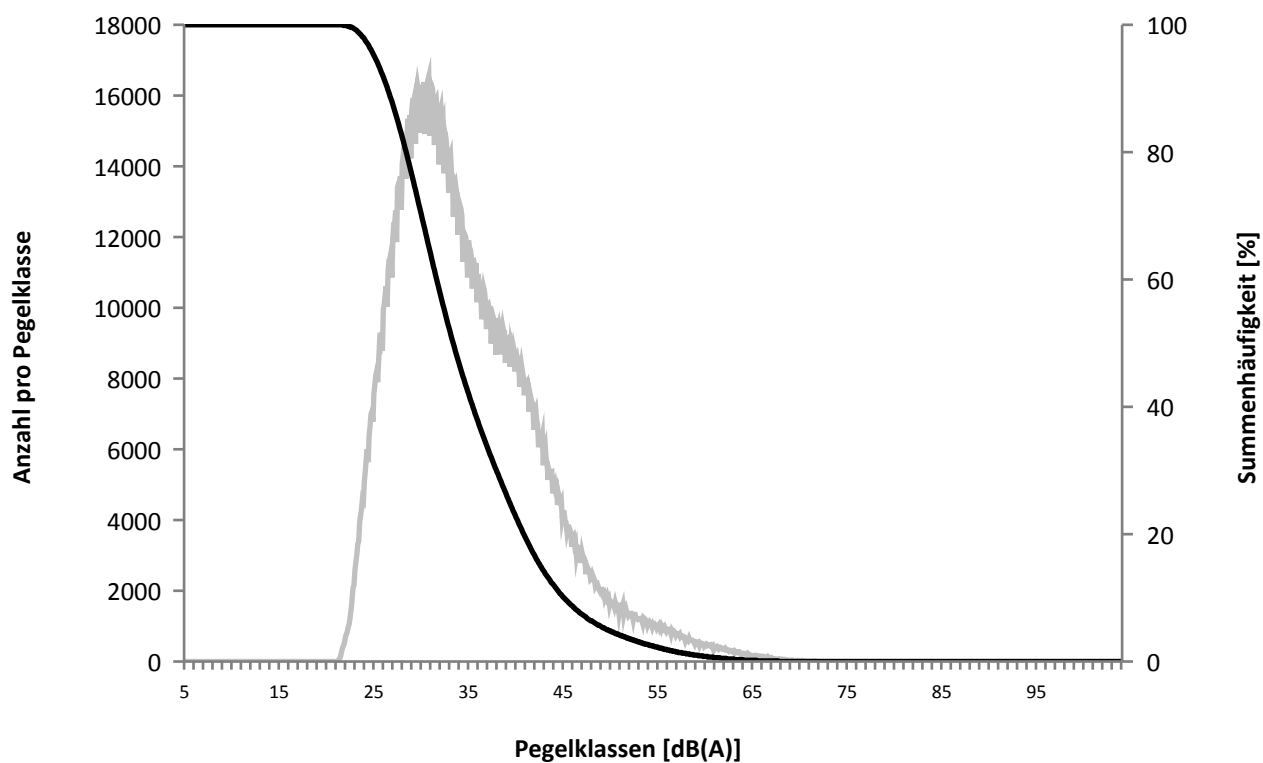
Überschreitungspegel Tag

$L_{p,A,95} = 33,4 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 57,4 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht

$L_{p,A,95} = 25,1 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 59,0 \text{ dB}$



Einzelschallpegel während der Tag-Zeit (06:00 - 22:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	428	336	13	26	91	T W	51,7	31,9
Mai 2013	586	413	12	34	95	T W	46,9	32,0
Juni 2013	781	495	24	33	96	W	47,0	34,0
Gesamt	1795	1244	49	93	94		49,1	32,8

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Einzelschallpegel während der Nacht-Zeit (22:00 - 06:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	0	2	0	0	93	T	44,8	
Mai 2013	0	1	0	0	99	T W	46,0	
Juni 2013	3	1	0	0	98	T W	47,1	
Gesamt	3	4	0	0	97		46,1	

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
April 2013	52,6	42,9	53,4	48,6	53,3
Mai 2013	50,1	43,6	50,5	48,4	52,3
Juni 2013	51,7	45,6	52,2	49,6	54,0
Gesamt	51,5	44,2	52,2	48,9	53,2

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
April 2013	38,3	15,9	39,4	30,9	37,1
Mai 2013	41,0		40,8	41,7	41,3
Juni 2013	46,8		47,9	38,6	45,3
Gesamt	43,5	11,0	44,4	39,0	42,5

April 2013 - Juni 2013

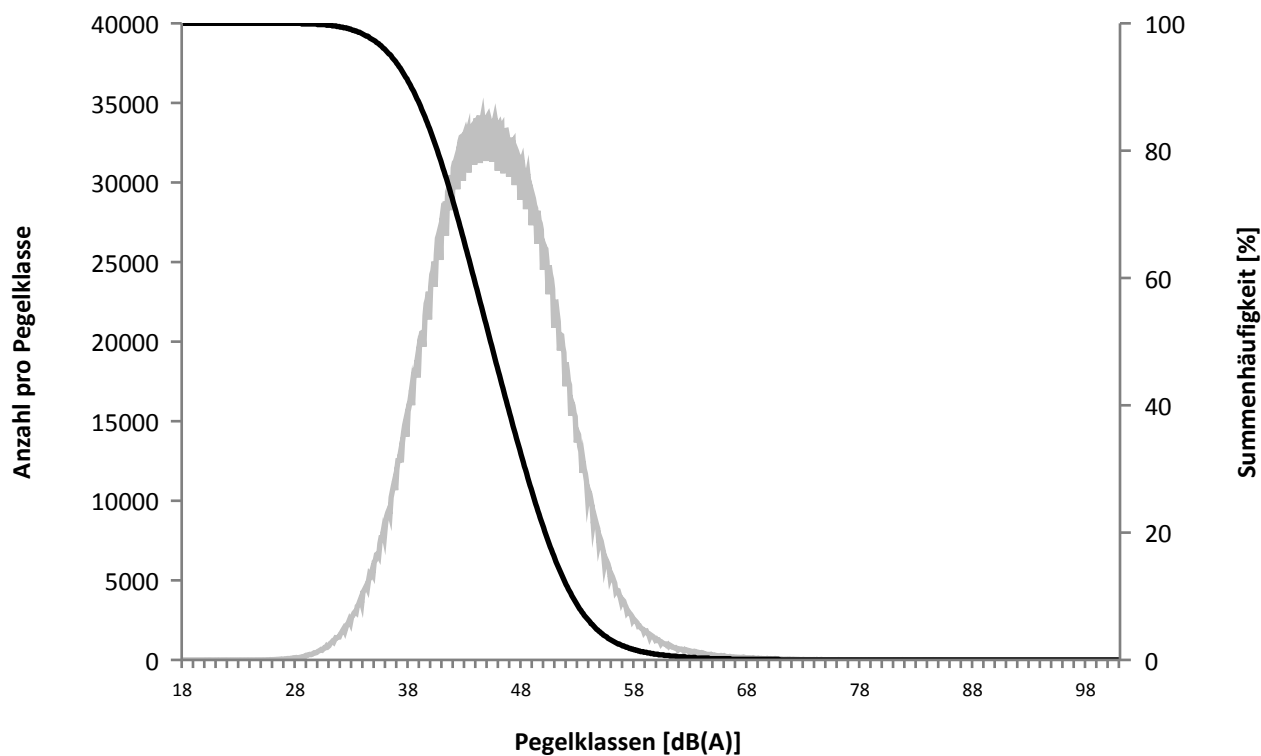
MP02
Burguffeln



	Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel in Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
April 2013				61	25	4	2					92
Mai 2013				82	25	9	7	1				124
Juni 2013				98	25	6	2				1	132
Tag				240	75	19	11	1			1	347
Nacht				1								1
Gesamt				241	75	19	11	1			1	348

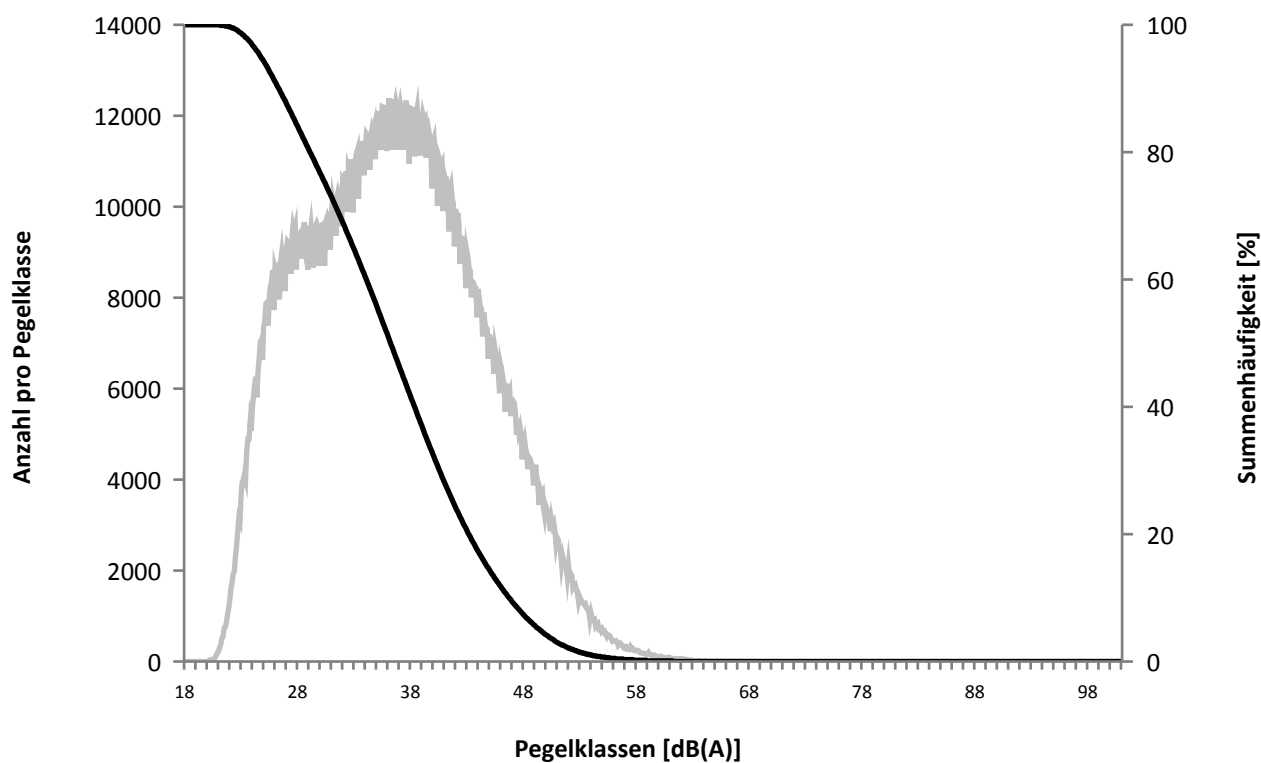
Überschreitungspegel Tag

$L_{p,A,95} = 36,5 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 59,7 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht

$L_{p,A,95} = 24,8 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 54,1 \text{ dB}$



Einzelschallpegel während der Tag-Zeit (06:00 - 22:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	428	336	28	62	92	T W	52,6	38,3
Mai 2013	586	413	39	83	95	T W	50,1	41,0
Juni 2013	781	495	56	76	96	T W	51,7	46,8
Gesamt	1795	1244	123	221	94		51,5	43,5

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Einzelschallpegel während der Nacht-Zeit (22:00 - 06:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	0	2	0	1	93	T	42,9	15,9
Mai 2013	0	1	0	0	99	T W	43,6	
Juni 2013	3	1	0	0	98	T W	45,6	
Gesamt	3	4	0	1	97		44,2	11,0

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

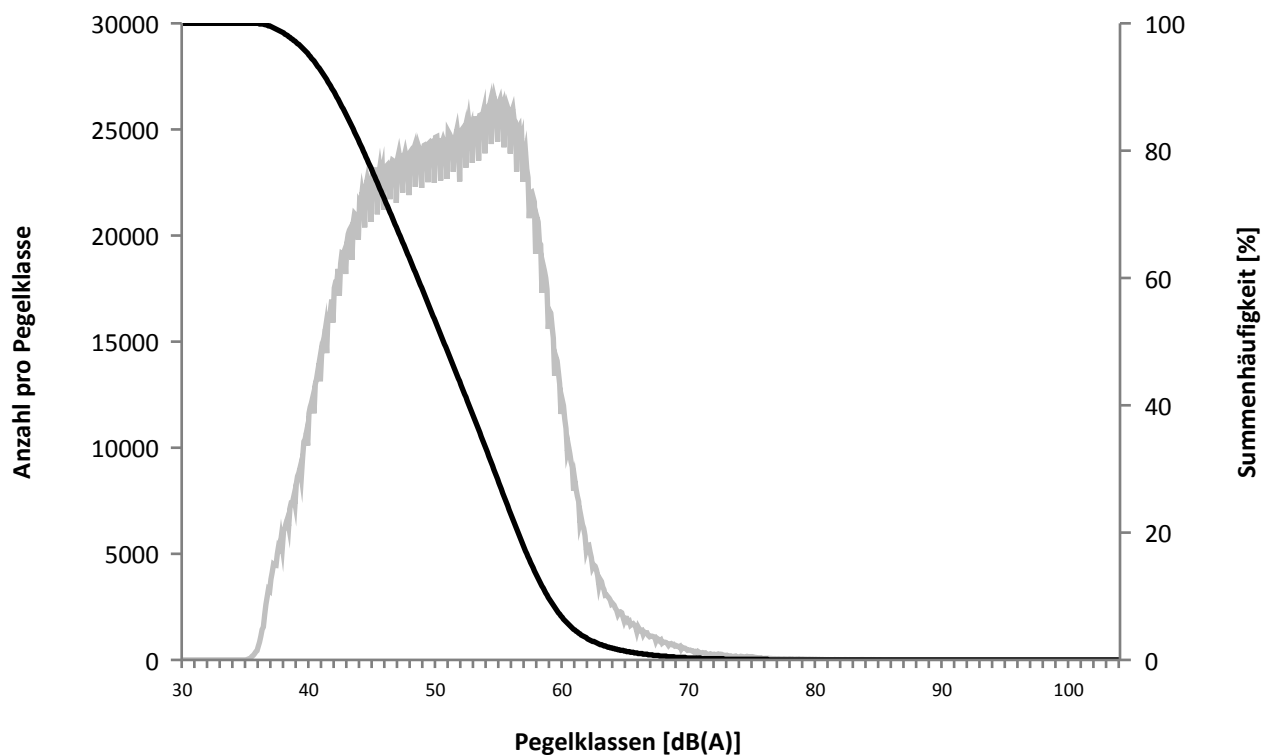
	<i>Gesamtgeräusch [dB(A)]</i>				
	<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
April 2013	56,0	47,4	56,7	53,3	57,2
Mai 2013	56,3	49,8	57,0	53,3	58,4
Juni 2013	57,0	50,8	57,8	53,2	59,1
Gesamt	56,5	49,6	57,2	53,3	58,3

<i>Fluggeräusch [dB(A)]</i>				
<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
37,0		37,6	34,2	36,3
39,0		38,2	40,7	39,8
48,0		49,2	35,5	46,4
44,1		45,1	37,9	42,8

	Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel in Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
April 2013				2	22	4	3					31
Mai 2013					33	19	1					53
Juni 2013					25	5	1			1	1	33
Tag				2	80	28	5			1	1	117
Nacht												
Gesamt				2	80	28	5			1	1	117

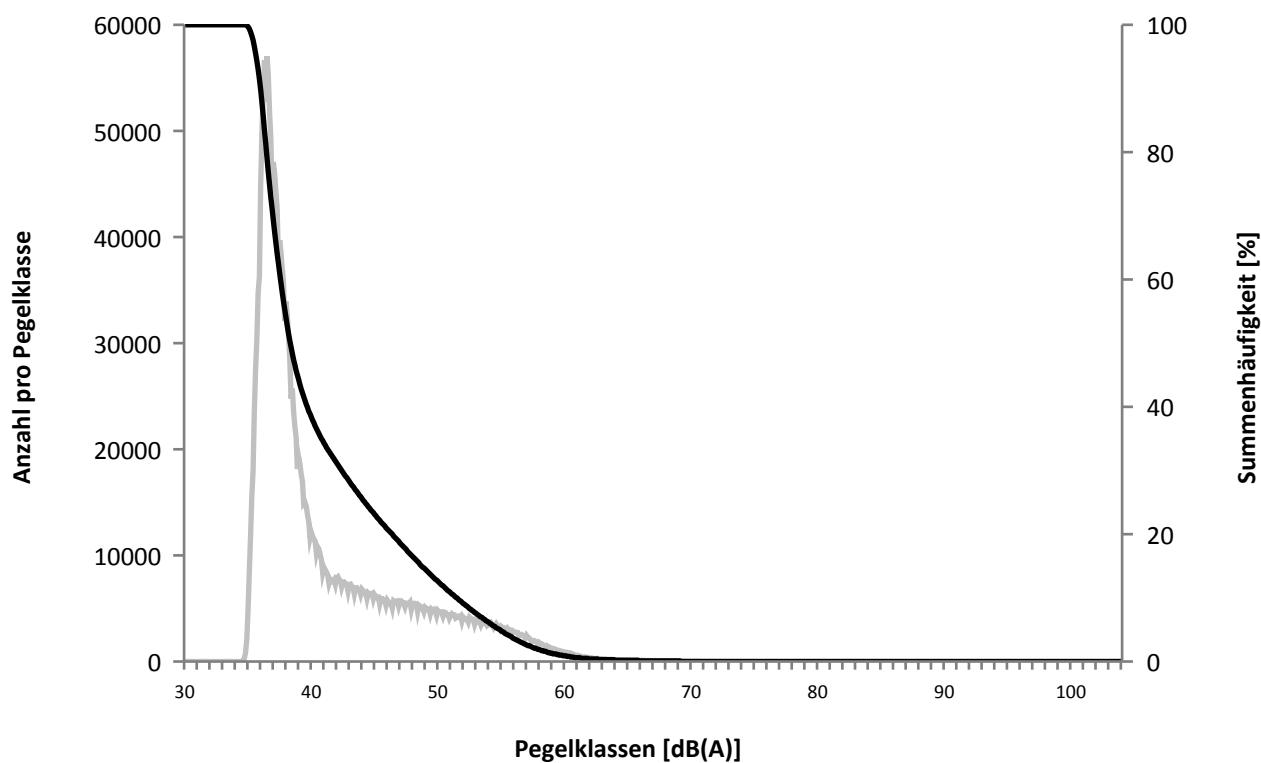
Überschreitungspegel Tag

$L_{p,A,95} = 40,1 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 66,2 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht

$L_{p,A,95} = 35,7 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 59,7 \text{ dB}$



Einzelschallpegel während der Tag-Zeit (06:00 - 22:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	428	735	5	26	91	T W	56,0	37,0
Mai 2013	586	1013	5	48	95	T W	56,3	39,0
Juni 2013	781	1336	7	26	96	T W	57,0	48,0
Gesamt	1795	3084	17	100	94		56,5	44,1

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Einzelschallpegel während der Nacht-Zeit (22:00 - 06:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	0	3	0	0	93	T	47,4	
Mai 2013	0	1	0	0	99	T W	49,8	
Juni 2013	3	3	0	0	98	T W	50,8	
Gesamt	3	7	0	0	97		49,6	

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

	<i>Gesamtgeräusch [dB(A)]</i>				
	<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
April 2013	52,6	38,2	53,6	44,9	51,8
Mai 2013	51,3	42,6	52,1	46,9	52,3
Juni 2013	49,7	41,7	50,3	47,2	51,1
Gesamt	51,3	41,3	52,2	46,5	51,8

<i>Fluggeräusch [dB(A)]</i>				
<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
38,1		38,9	33,7	37,1
39,7		38,7	41,7	40,5
39,5		38,8	41,0	40,2
39,1		38,8	40,0	39,5

April 2013 - Juni 2013

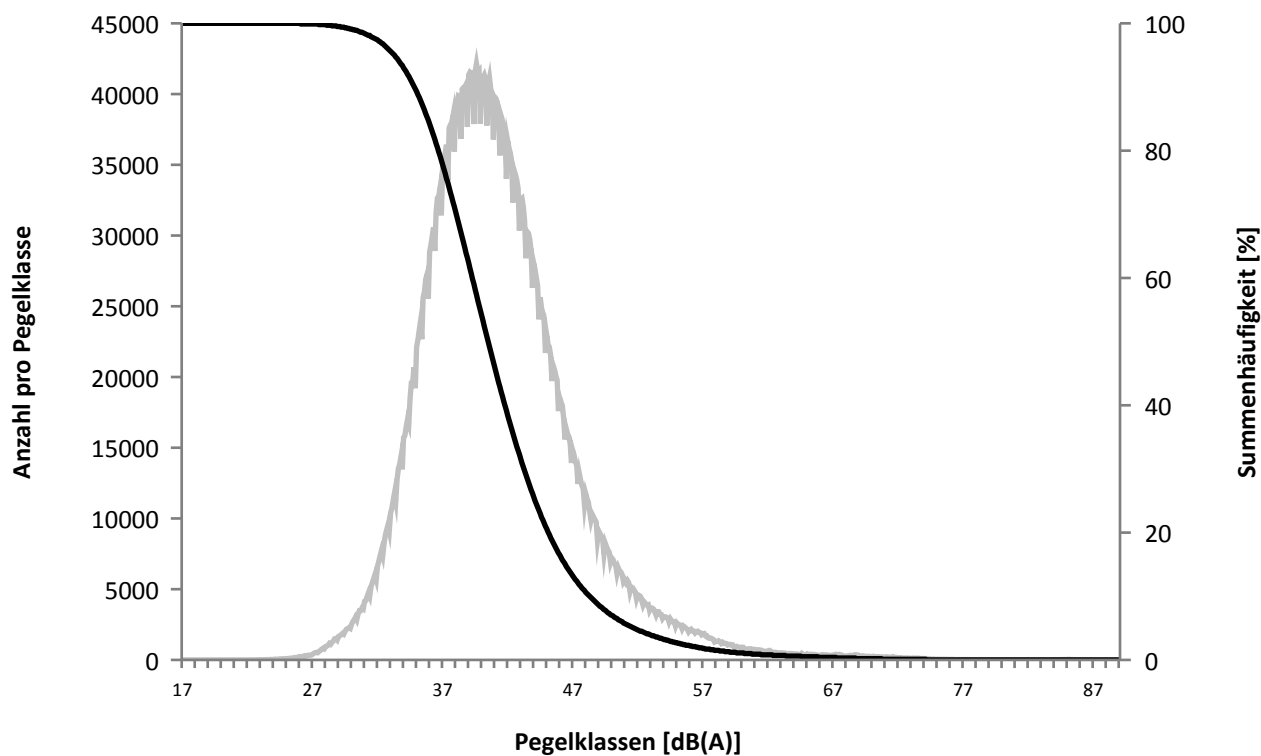
MP04
Holzhausen



	Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel in Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
April 2013			22	38	19	6	1					86
Mai 2013			36	43	30	17	1					127
Juni 2013			40	84	45	7						176
Tag			98	165	94	30	2					389
Nacht												
Gesamt			98	165	94	30	2					389

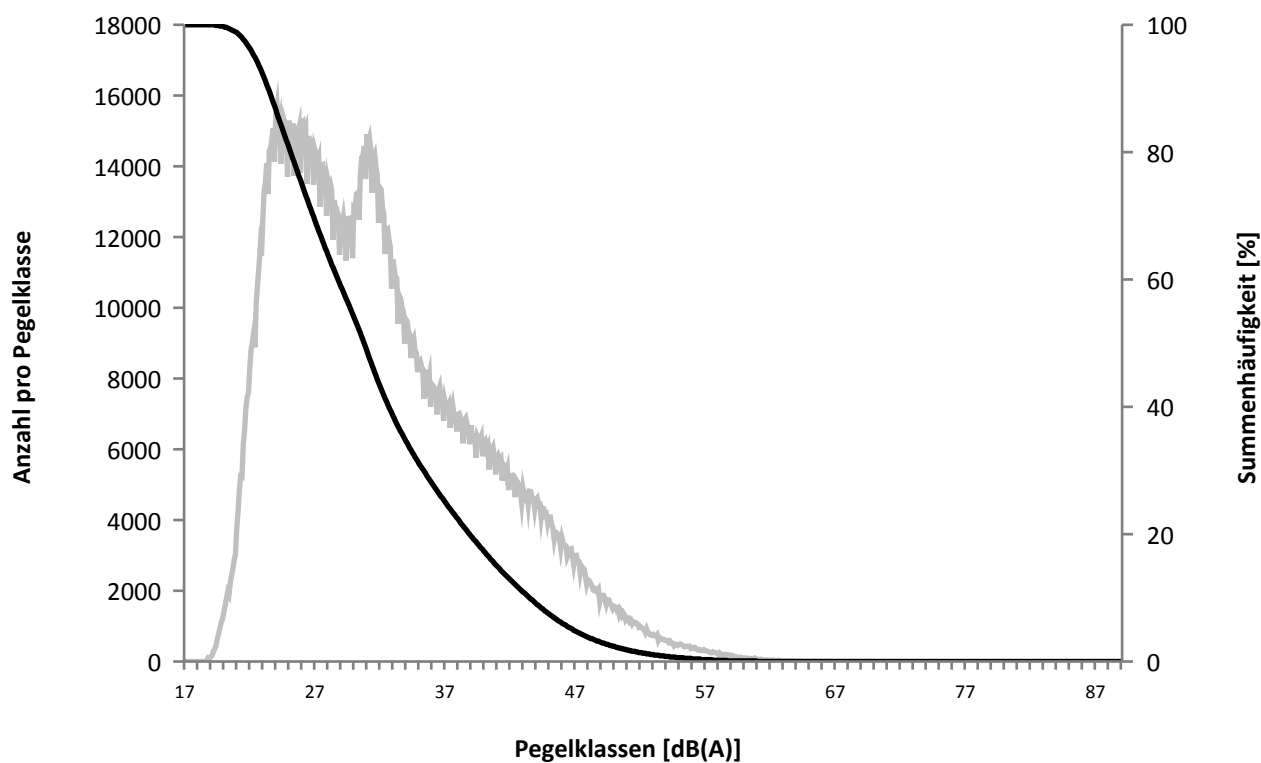
Überschreitungspegel Tag

$L_{p,A,95} = 33,3 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 60,5 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht

$L_{p,A,95} = 22,4 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 53,3 \text{ dB}$



Einzelschallpegel während der Tag-Zeit (06:00 - 22:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	428	336	58	26	93	T W	52,6	38,1
Mai 2013	586	413	70	55	95	T W	51,3	39,7
Juni 2013	781	495	121	55	96	W	49,7	39,5
Gesamt	1795	1244	249	136	95		51,3	39,1

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Einzelschallpegel während der Nacht-Zeit (22:00 - 06:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	0	2	0	0	96	T	38,2	
Mai 2013	0	1	0	0	99	T W	42,6	
Juni 2013	3	1	0	0	98	T W	41,7	
Gesamt	3	4	0	0	97		41,3	

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

	<i>Gesamtgeräusch [dB(A)]</i>				
	<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
April 2013	53,8	40,9	54,8	47,6	53,5
Mai 2013	52,3	44,2	53,1	48,6	53,6
Juni 2013	51,2	43,4	51,5	50,3	53,0
Gesamt	52,6	43,1	53,3	49,0	53,4

<i>Fluggeräusch [dB(A)]</i>				
<i>L_{eq} Tag</i>	<i>L_{eq} Nacht/L_N</i>	<i>L_D</i>	<i>L_E</i>	<i>L_{DEN}</i>
20,7		22,0		18,9
25,7		26,4	23,0	25,0
24,1		25,3		22,3
24,0		25,0	18,4	22,8

April 2013 - Juni 2013

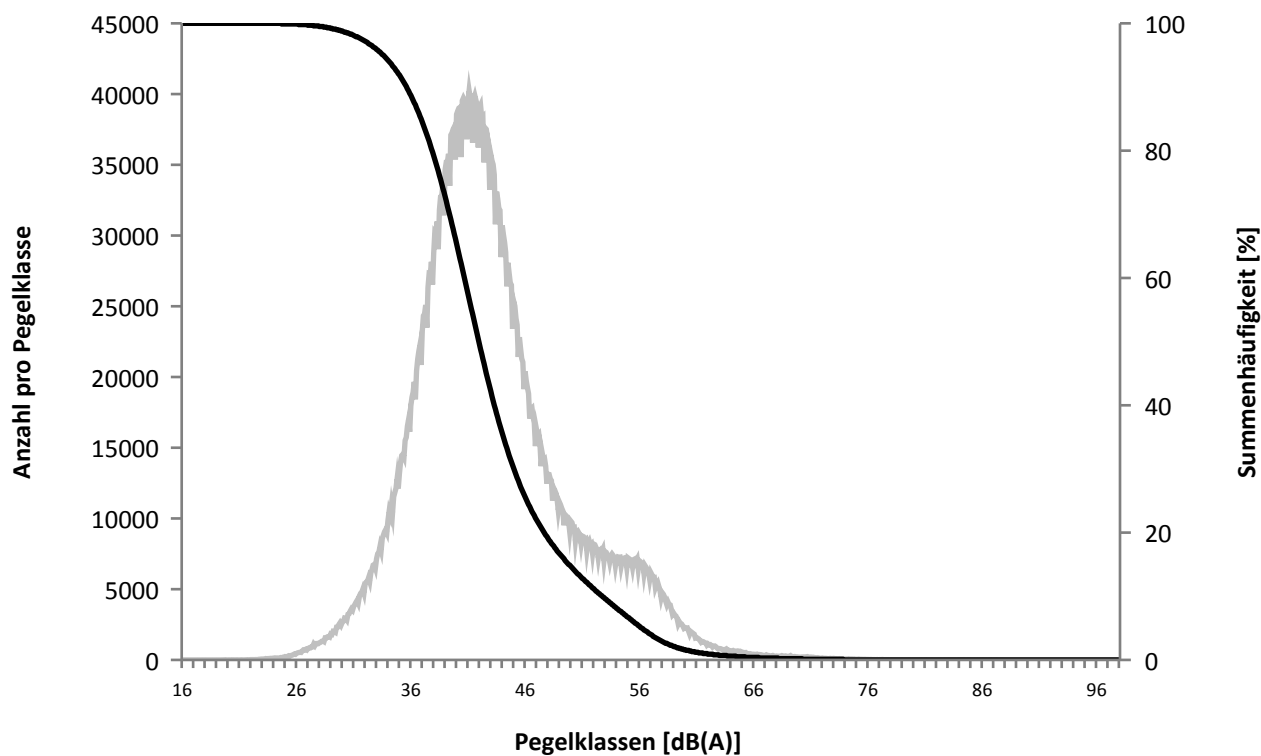
MP05 Oberlistingen



	Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel in Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
April 2013			1	2	1							4
Mai 2013				4	2							6
Juni 2013				8								8
Tag			1	14	3							18
Nacht												
Gesamt			1	14	3							18

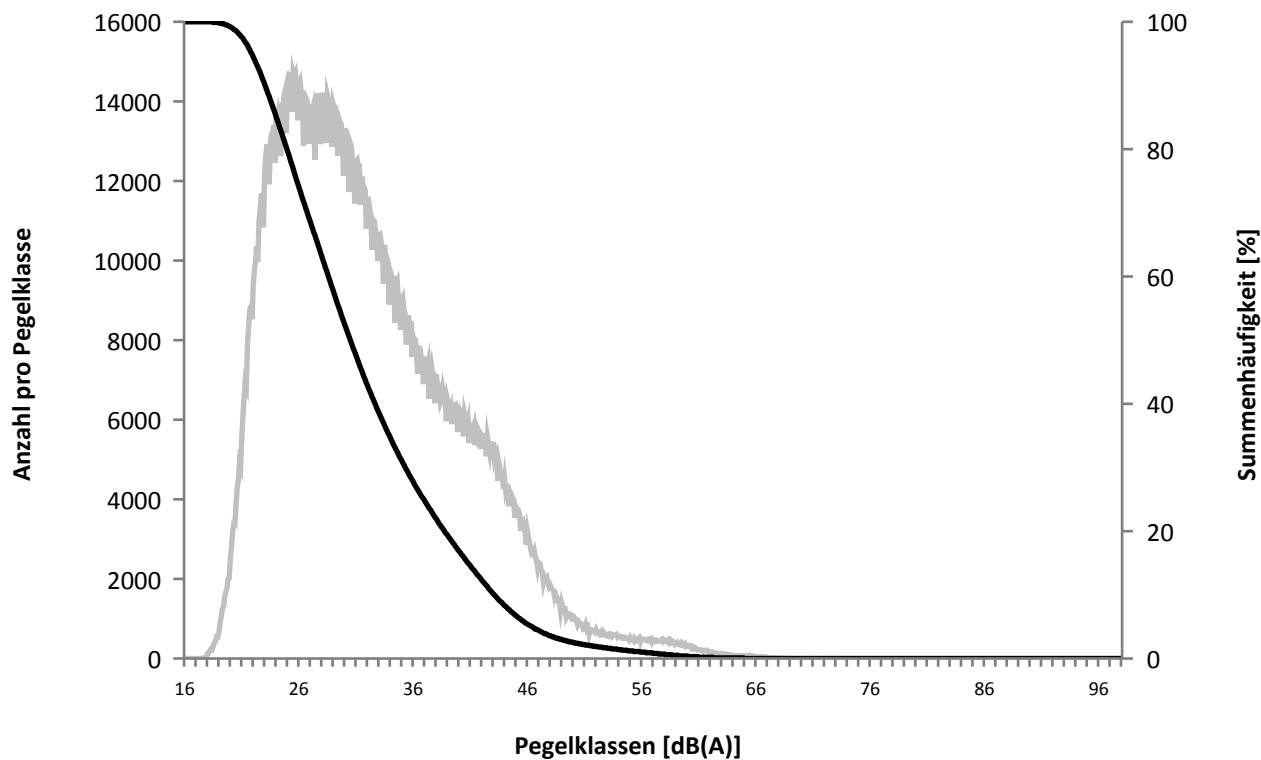
Überschreitungspegel Tag

$L_{p,A,95} = 33,6 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 61,8 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht

$L_{p,A,95} = 21,9 \text{ dB}$, $L_{p,A,1} = 56,2 \text{ dB}$



Einzelschallpegel während der Tag-Zeit (06:00 - 22:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	307	399	1	3	91	T W	53,8	20,7
Mai 2013	434	600	3	3	96	T W	52,3	25,7
Juni 2013	500	841	4	4	96	W	51,2	24,1
Gesamt	1241	1840	8	10	94		52,6	24,0

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Einzelschallpegel während der Nacht-Zeit (22:00 - 06:00)

	Relevante Flugereignisse (N2)		Anzahl korr. Lärmereignisse (N1)		Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch	Fluggeräusch
	A	D	A	D	[%]	Ausfall	[dB(A)]	[dB(A)]
April 2013	0	1	0	0	93	T	40,9	
Mai 2013	0	0	0	0	99	T W	44,2	
Juni 2013	2	2	0	0	98	T W	43,4	
Gesamt	2	3	0	0	97		43,1	

N1: Anzahl der gemessenen Flugbewegungen

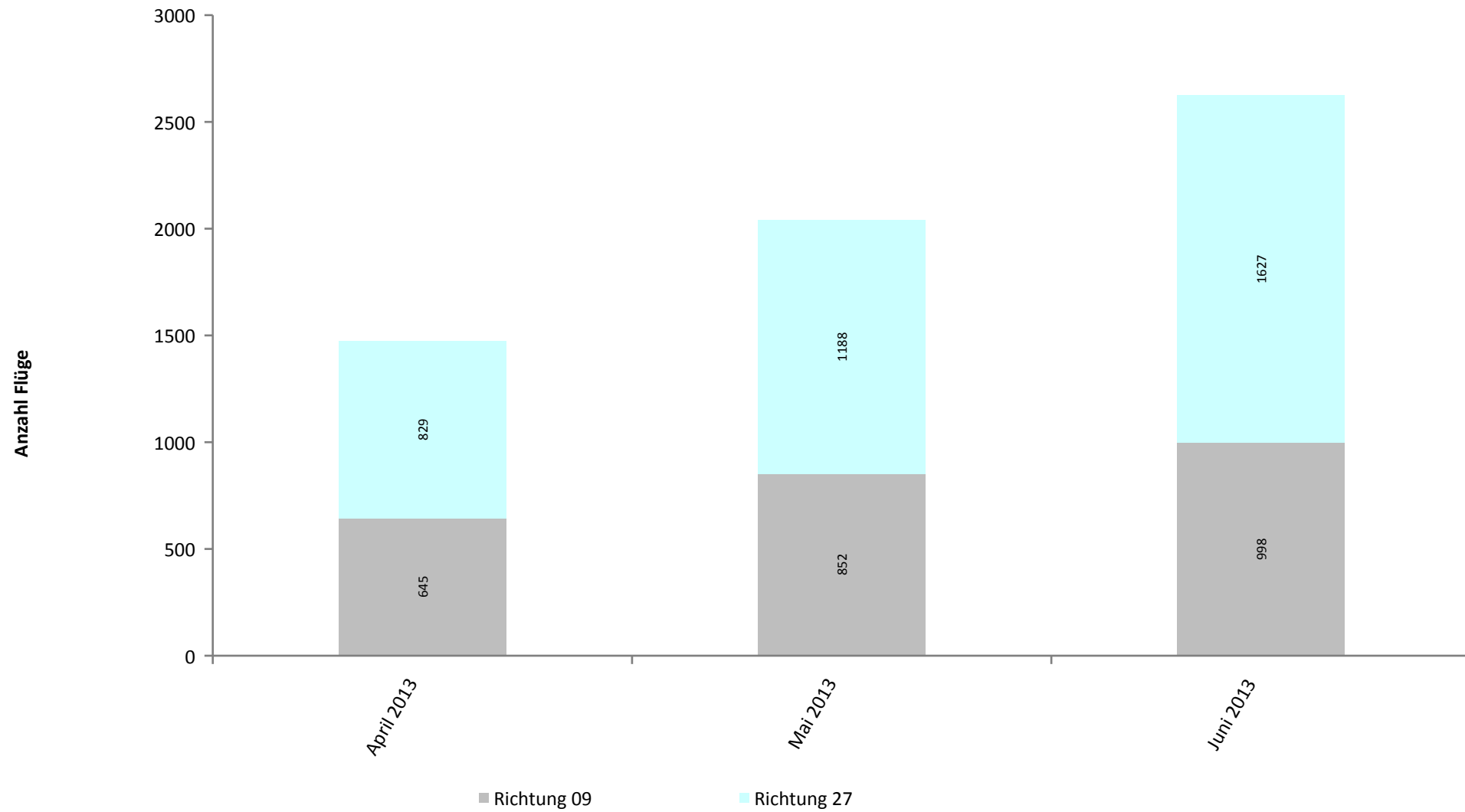
N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Betriebsrichtungsverteilung



April 2013 - Juni 2013

Runway-Benutzung



	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
April 2013	1473	307	338	428	400	43,8	56,2
Mai 2013	2034	434	414	586	600	41,7	58,3
Juni 2013	2625	502	496	784	843	38,0	62,0
Tag	6120	1241	1244	1795	1840	40,6	59,4
Nacht	12	2	4	3	3	50,0	50,0
Gesamt	6132	1243	1248	1798	1843	40,6	59,4