



FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Kassel Airport

2. Quartal 2015
Zeitraum: April - Juni 2015



Inhalt

Methodik der Fluglärmmessung

Übersicht aller Messstandorte

Anmerkungen im Berichtszeitraum

Auswertungsergebnisse der Messstationen

Die Ergebnisse beinhalten folgende Dokumente:

- Dokumente pro Messstation:
 1. Messstellenübersicht
 2. L_{eq} -Bericht
 3. L_{eq} -Diagramm
 4. Maximalpegel-Verteilung (Tabelle)
 5. Maximalpegel-Verteilung (Diagramm)
 6. Sekundenpegel-Verteilung
 7. Ausfallzeiten
 8. 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 Lärmereignis 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.

Am 1. April 2013 wurden folgende Schwellwerte für die Erkennung von Lärmereignissen festgelegt:

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

Am 1. August 2013 wurden folgende Schwellwerte für die neue Messstelle festgelegt:

Messstelle 06: Immenhausen

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

Weiterhin wurden am 19. August 2013 die Schwellwerte für die Messstellen Calden, Holzhausen und Immenhausen wie folgt angepasst:

Messstelle 03: Calden

- Startschwelle 65 dB(A)
- Stoppschwelle 65 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 70 dB(A)
- Mindestdauer 7 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Messstelle 04: Holzhausen

- Startschwelle 57 dB(A)
- Stoppschwelle 57 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 62 dB(A)
- Mindestdauer 7 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Messstelle 06: Immenhausen

- Startschwelle 60 dB(A)
- Stoppschwelle 60 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 65 dB(A)
- Mindestdauer 10 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Am 1. April 2014 wurde die Messstelle 05 an einen neuen Standort versetzt:

Messstelle 05: Frommershausen

- Startschwelle 60 dB(A)
- Stoppschwelle 60 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 65 dB(A)
- Mindestdauer 10 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Am 2. Juli 2014 wurde die Messstelle 05 an einen neuen Standort versetzt:

Messstelle 05: Fuldata1

- Startschwelle 60 dB(A)
- Stoppschwelle 60 dB(A)
- Maximalpegelschwelle 65 dB(A)
- Mindestdauer 10 Sekunden
- Horchzeit 5 Sekunden

Begriffserläuterungen:

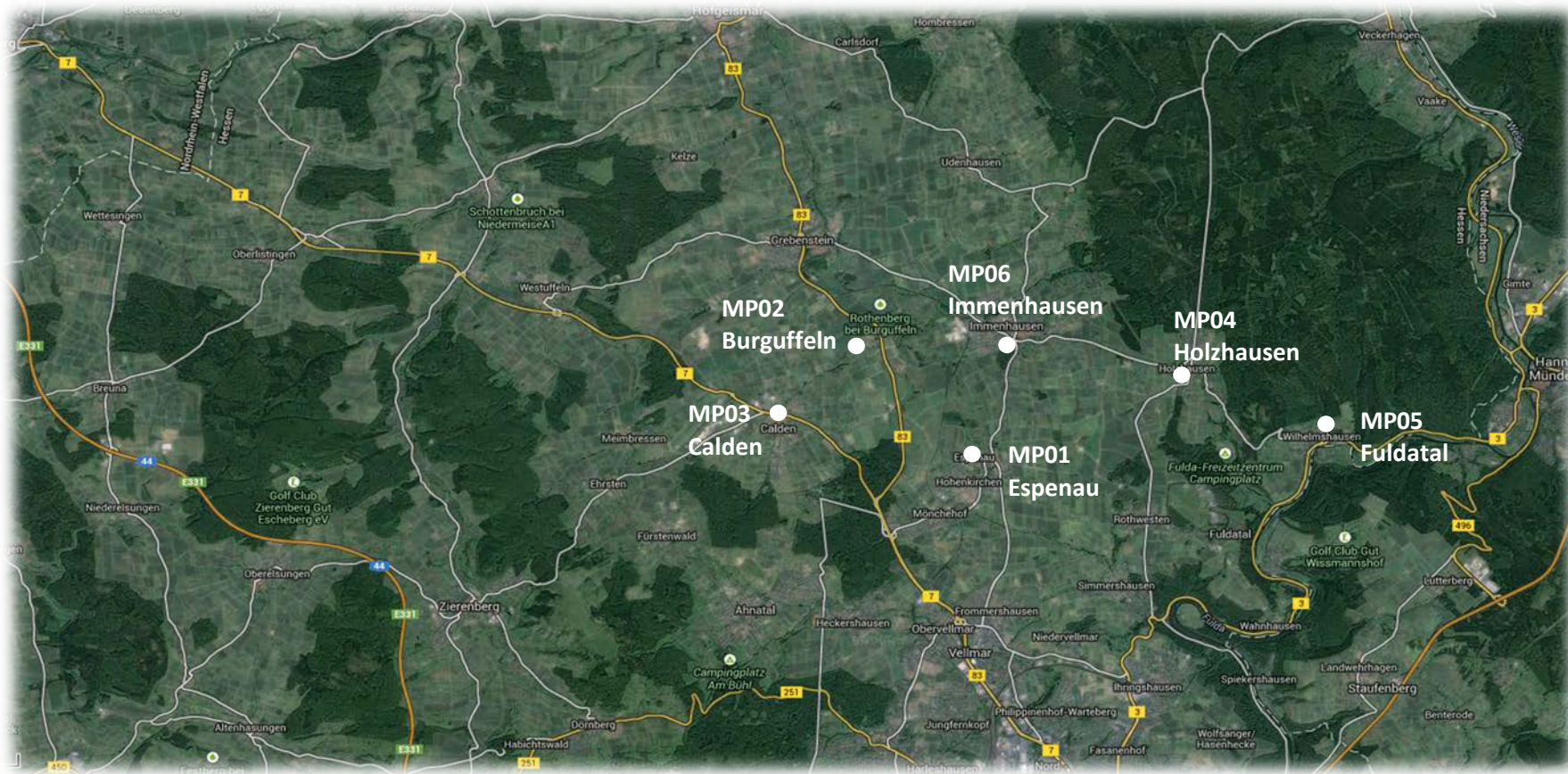
- **Mindestdauer (t_{\min})** bezeichnet die Zeitspanne, um die der AS-bewertete Schalldruckpegel die Startschwelle mindestens überschreiten muss, damit ein Lärmereignis vorausgesetzt wird.
- **Horchzeit (t_{Horch})** bezeichnet die Zeitspanne, um die der AS-bewertete Schalldruckpegel die Stoppschwelle unterschreiten muss, damit das Lärmereignis als beendet betrachtet wird.
- **Maximalpegelschwelle** bezeichnet den Wert, den der AS-bewertete Schalldruckpegel eines Lärmereignisses mindestens einmal überschreiten muss. Laut DIN 45643 – 02/2011 sollte dieser mindestens 5 dB(A) über der Startschwelle liegen.

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 die Datenbank der Fluglärmzentrale des Flughafens Kassel-Calden 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



Anmerkungen im Berichtszeitraum

In den Monaten April, Mai und Juni 2015 gab es einige Tage, die von starkem Wind geprägt waren, so dass die Verfügbarkeit der Messstellen entsprechend gering war.

Die mobile Messstelle 05 Fuldata war vom 01. – 09. April 2015 außer Betrieb (Kfz-Anhänger bei Hauptuntersuchung).

Die Messstelle 06 Immenhausen wird derzeit aus technischen Gründen nicht ausgewertet.

Äquivalente Dauerschallpegel

MP01 Espenau

April 2015 - Juni 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	46,3	48,3	46,6	45,0	54,3
Mai 2015	47,6	47,6	47,6	47,5	54,0
Juni 2015	46,3	47,8	46,6	45,1	53,8
Gesamt	46,8	47,9	47,0	46,0	54,0

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	33,4		34,3	27,5	32,1
Mai 2015	31,3		31,3	31,5	31,5
Juni 2015	32,9		33,5	30,4	32,2
Gesamt	32,6		33,2	30,1	32,0

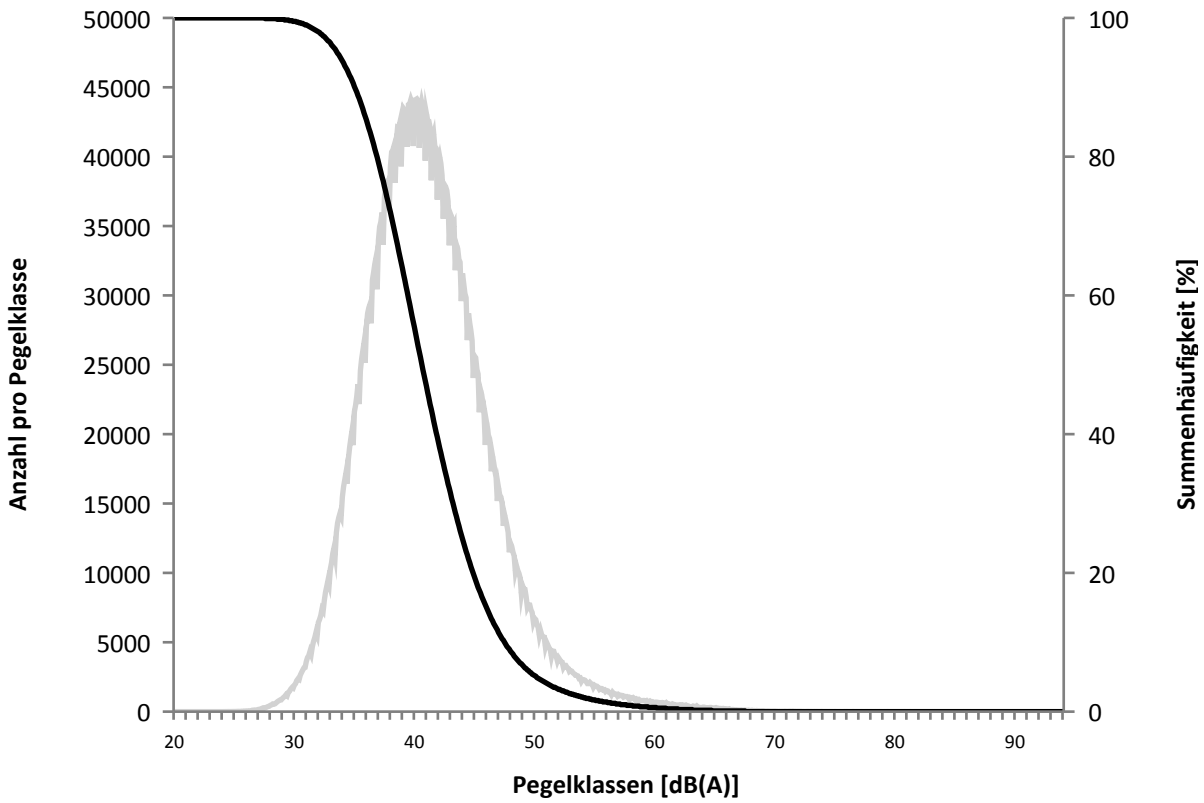
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP01 Espenau

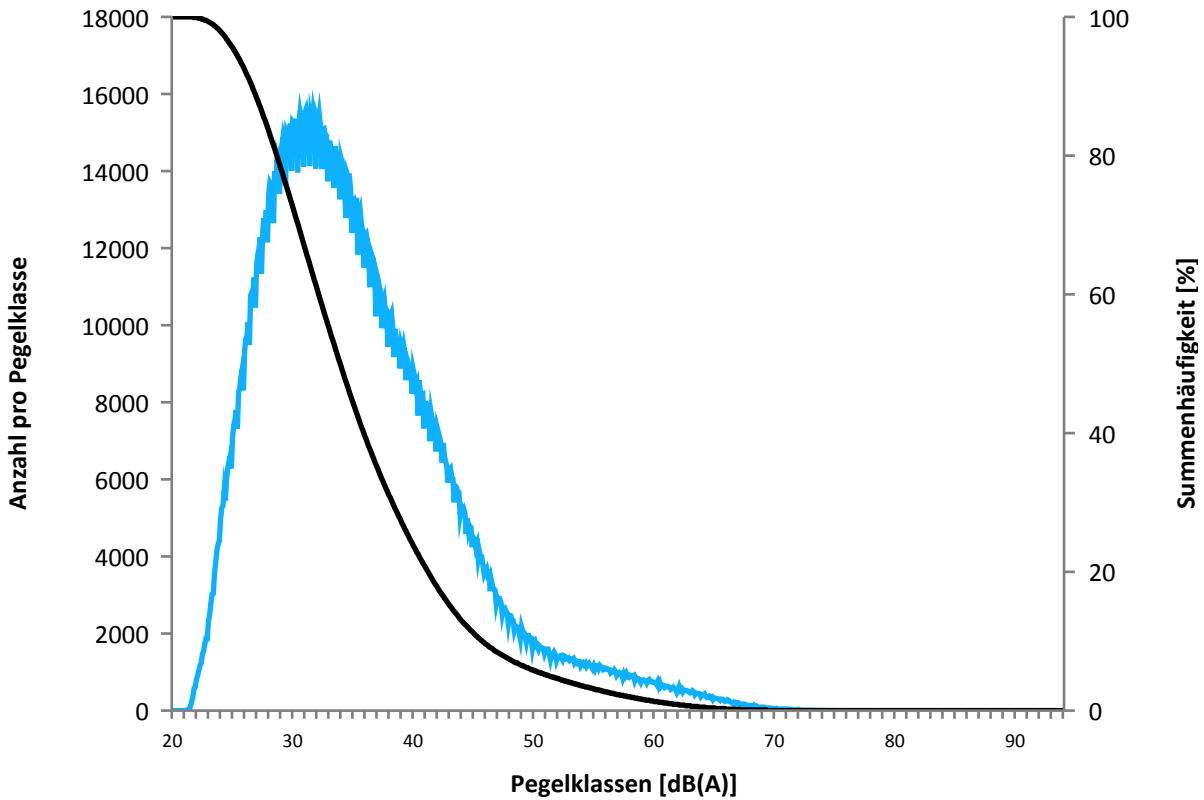
April 2015 - Juni 2015

	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 2015			25	18	8		1					52
Mai 2015			27	16	5	1						49
Juni 2015			15	22	10	1						48
Tag			67	56	23	2	1					149
Nacht												
Gesamt			67	56	23	2	1					149

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 33,6 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 57,5 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 25,2 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 61,4 \text{ dB}$



MP01 Espenau

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	1515	52	94	T W	46,3	33,4
Mai 2015	1610	49	97	W	47,6	31,3
Juni 2015	1671	48	99	T W	46,3	32,9
Gesamt	4796	149	97		46,8	32,6

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP01 Espenau

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	0	0	97	T W	48,3	
Mai 2015	0	0	100		47,6	
Juni 2015	4	0	100		47,8	
Gesamt	4	0	99		47,9	

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP02 Burguffeln

April 2015 - Juni 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	69,3	44,6	70,6	49,3	67,6
Mai 2015	50,5	43,2	50,8	49,3	52,4
Juni 2015	52,0	43,1	51,6	53,0	53,9
Gesamt	64,5	43,7	65,7	50,9	63,0

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	37,7		38,7	31,9	36,5
Mai 2015	42,2		43,2	35,1	40,8
Juni 2015	39,4	16,2	40,2	35,8	38,7
Gesamt	40,2	11,4	41,2	34,6	39,1

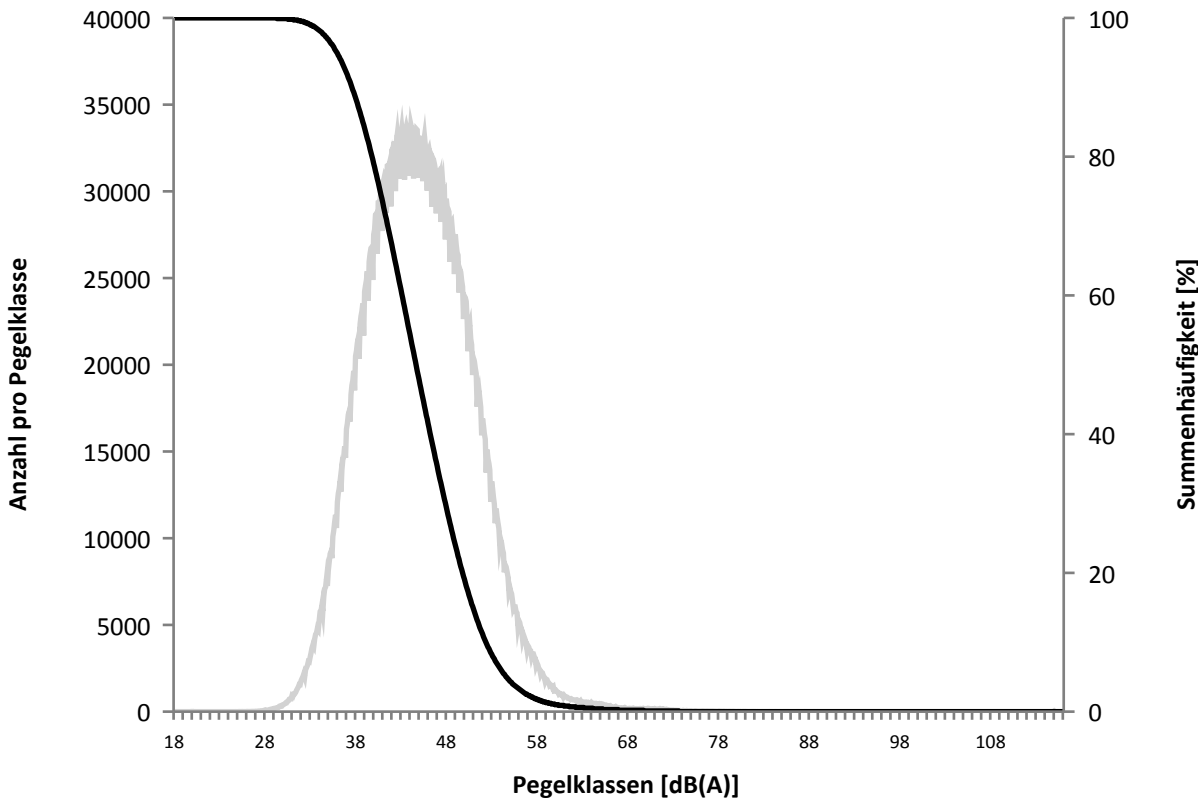
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP02 Burguffeln

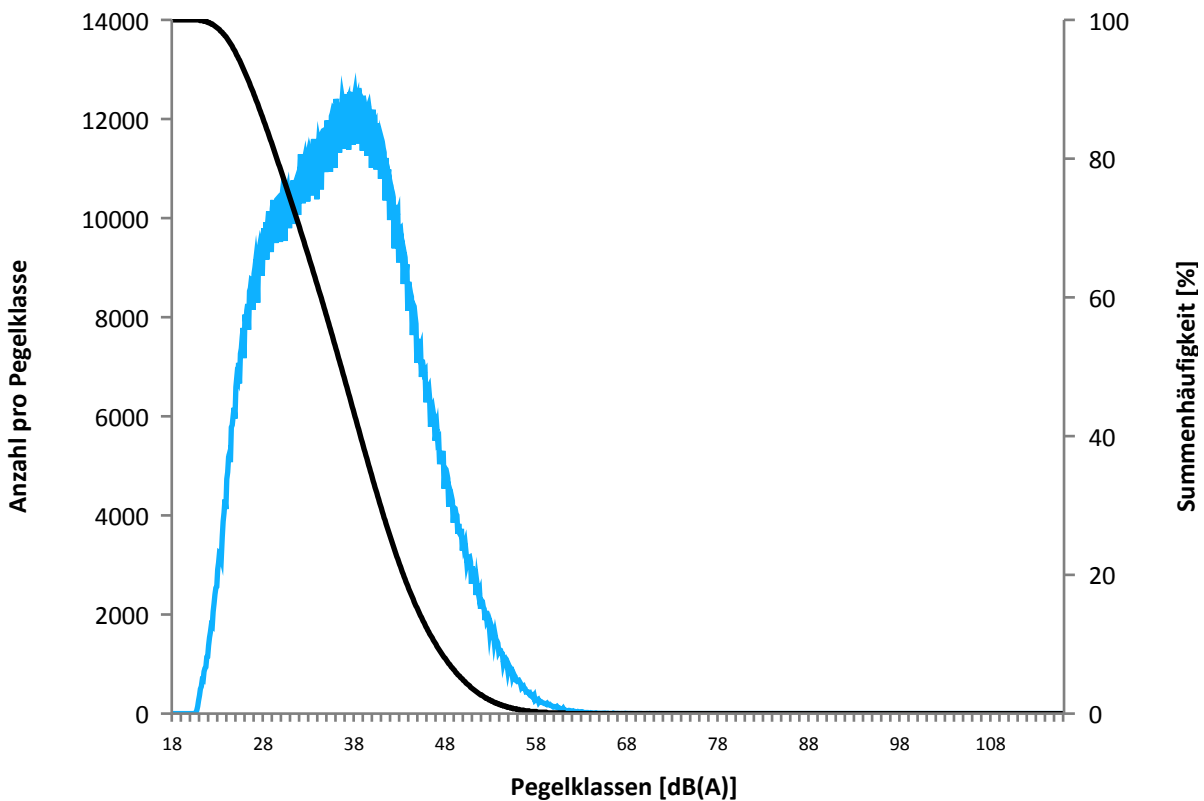
April 2015 - Juni 2015

	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 2015				89	27	6	1					123
Mai 2015				74	37	2				1		114
Juni 2015				112	44	4	1					161
Tag				274	108	12	2			1		397
Nacht				1								1
Gesamt				275	108	12	2			1		398

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 36,0 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 60,2 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 25,1 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 54,8 \text{ dB}$



MP02 Burguffeln

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	1515	123	94	T W	69,3	37,7
Mai 2015	1610	114	97	W	50,5	42,2
Juni 2015	1671	160	99	T W	52,0	39,4
Gesamt	4796	397	97		64,5	40,2

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP02 Burguffeln

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	0	0	99	T W	44,6	
Mai 2015	0	0	100		43,2	
Juni 2015	4	1	100		43,1	16,2
Gesamt	4	1	100		43,7	11,4

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP03 Calden

April 2015 - Juni 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	72,6	48,9	73,8	53,8	70,9
Mai 2015	55,9	49,0	56,4	53,6	57,8
Juni 2015	55,7	48,5	56,3	53,4	57,5
Gesamt	67,9	48,8	69,1	53,6	66,5

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	36,8	34,7	37,3	35,2	41,6
Mai 2015	46,2	21,1	47,3	37,6	44,8
Juni 2015	38,3		38,7	37,1	38,0
Gesamt	42,5	30,0	43,5	36,7	42,3

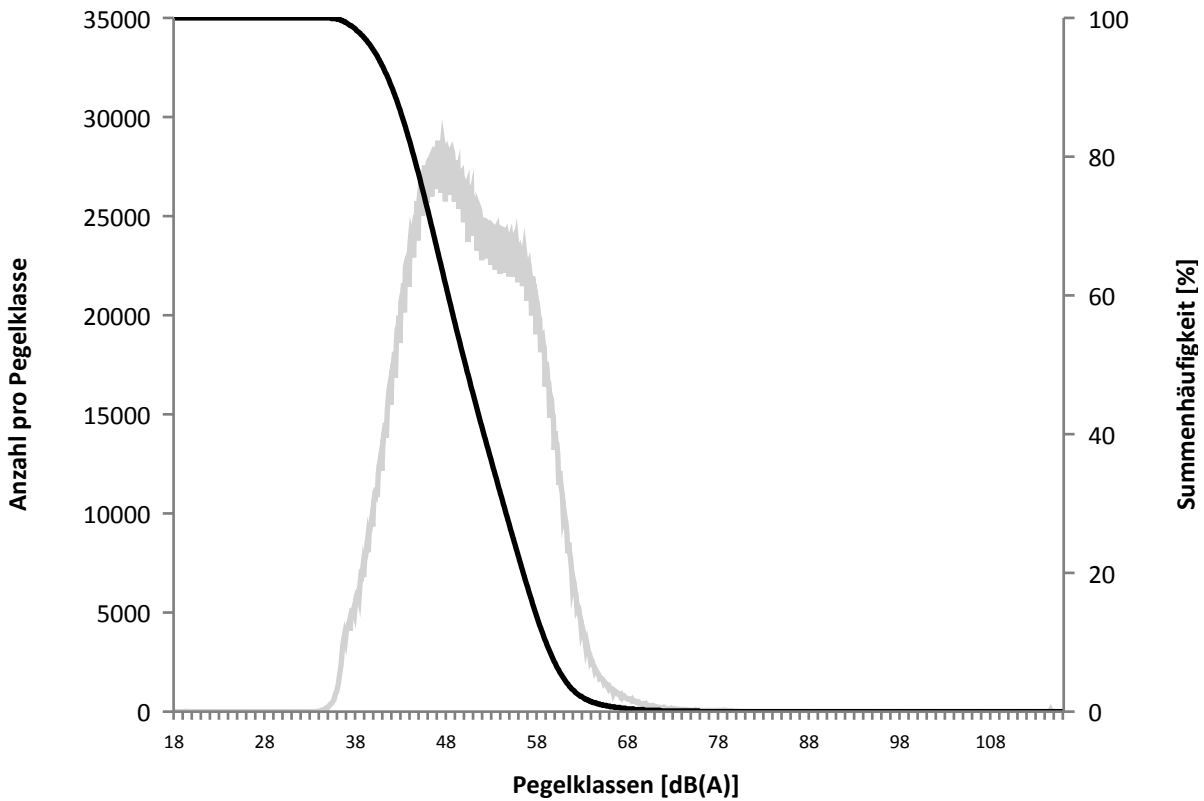
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP03 Calden

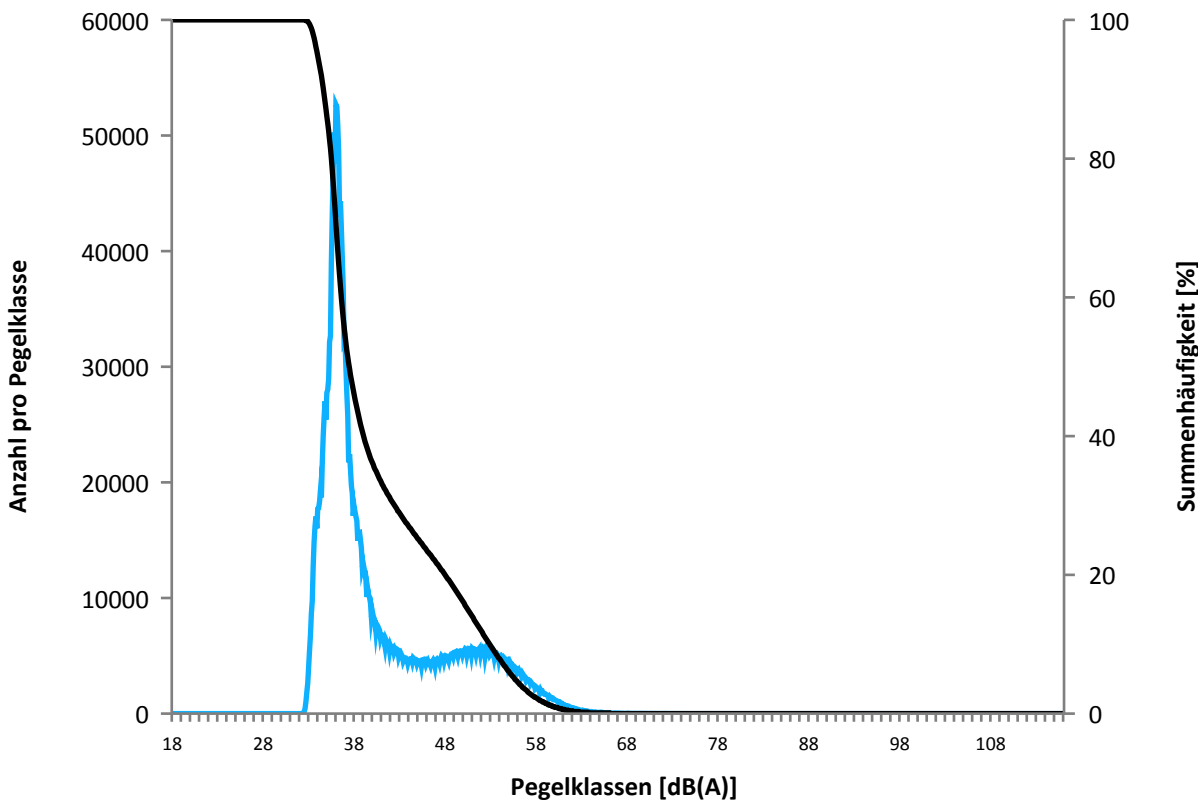
April 2015 - Juni 2015

	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 2015					39	4	1					44
Mai 2015					34	5	1				1	41
Juni 2015					59	5		1				65
Tag					131	14	1	1			1	148
Nacht					1		1					2
Gesamt					132	14	2	1			1	150

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 40,2 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 65,2 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 34,0 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 60,0 \text{ dB}$



MP03 Calden

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	2636	43	97	T W	72,6	36,8
Mai 2015	2932	40	97	T W	55,9	46,2
Juni 2015	2798	65	99	T W	55,7	38,3
Gesamt	8366	148	98		67,9	42,5

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP03 Calden

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	2	1	99	T W	48,9	34,7
Mai 2015	2	1	100		49,0	21,1
Juni 2015	4	0	100		48,5	
Gesamt	8	2	100		48,8	30,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP04 Holzhausen

April 2015 - Juni 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	60,9	39,2	62,1	45,1	59,3
Mai 2015	49,9	44,4	50,6	47,2	52,5
Juni 2015	49,1	44,4	49,6	47,2	52,2
Gesamt	56,6	43,3	57,7	46,6	55,9

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	39,9	24,4	40,4	37,7	39,8
Mai 2015	40,3		40,7	38,8	39,9
Juni 2015	41,3	26,4	41,9	38,7	41,2
Gesamt	40,5	23,7	41,1	38,4	40,3

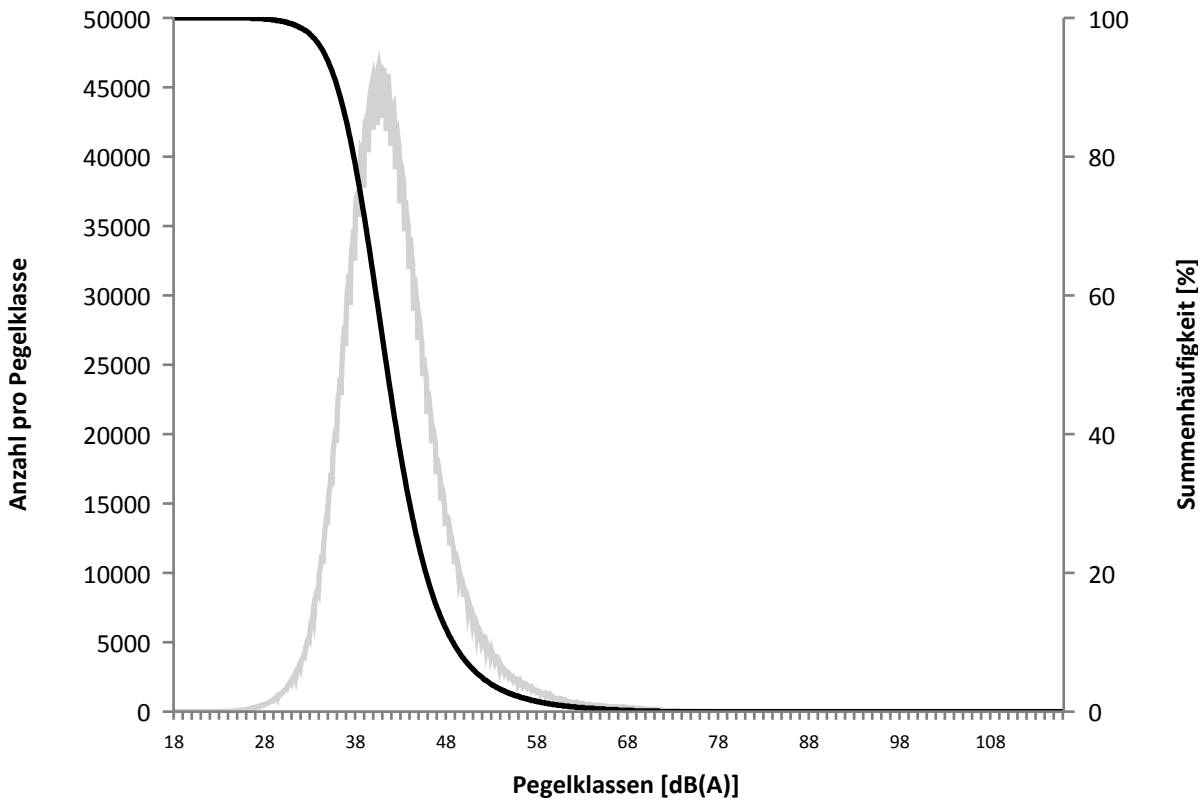
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP04 Holzhausen

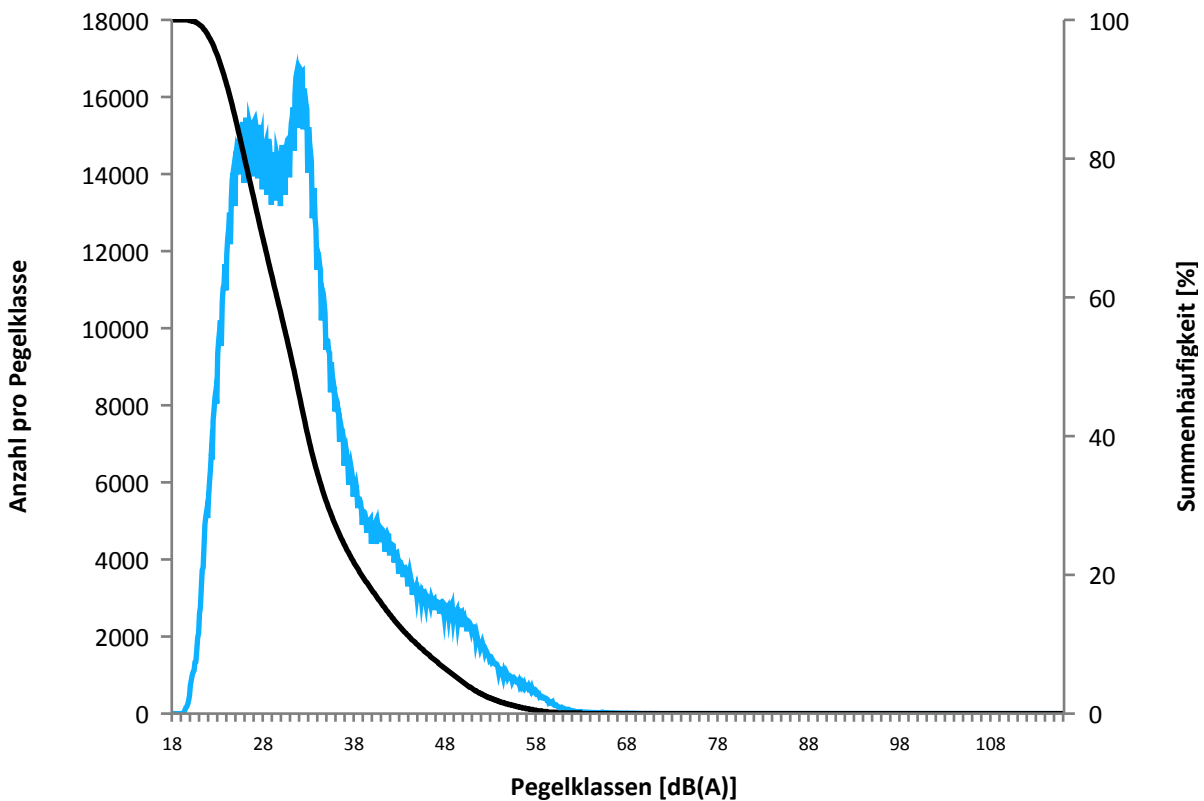
April 2015 - Juni 2015

	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 2015			38	75	35	14	1					163
Mai 2015			36	71	53	13						173
Juni 2015			36	86	68	15	2					207
Tag			108	232	155	41	3					539
Nacht			2		1	1						4
Gesamt			110	232	156	42	3					543

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 34,6 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 60,1 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 23,0 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 56,0 \text{ dB}$



MP04 Holzhausen

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	1515	160	95	T W	60,9	39,9
Mai 2015	1610	173	97	W	49,9	40,3
Juni 2015	1671	206	99	T W	49,1	41,3
Gesamt	4796	539	97		56,6	40,5

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP04 Holzhausen

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	0	3	98	T W	39,2	24,4
Mai 2015	0	0	100		44,4	
Juni 2015	4	1	100		44,4	26,4
Gesamt	4	4	99		43,3	23,7

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP05 Fuldata1

April 2015 - Juni 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	72,2	44,5	73,5	52,4	70,5
Mai 2015	51,3	44,1	52,0	48,1	53,0
Juni 2015	50,9	43,0	51,6	47,8	52,3
Gesamt	66,5	43,9	67,7	49,7	64,9

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
April 2015	33,6		34,4	29,4	32,6
Mai 2015	35,1		35,9	31,0	34,1
Juni 2015	35,6	20,7	36,6	29,3	34,9
Gesamt	34,9	16,3	35,8	30,1	34,1

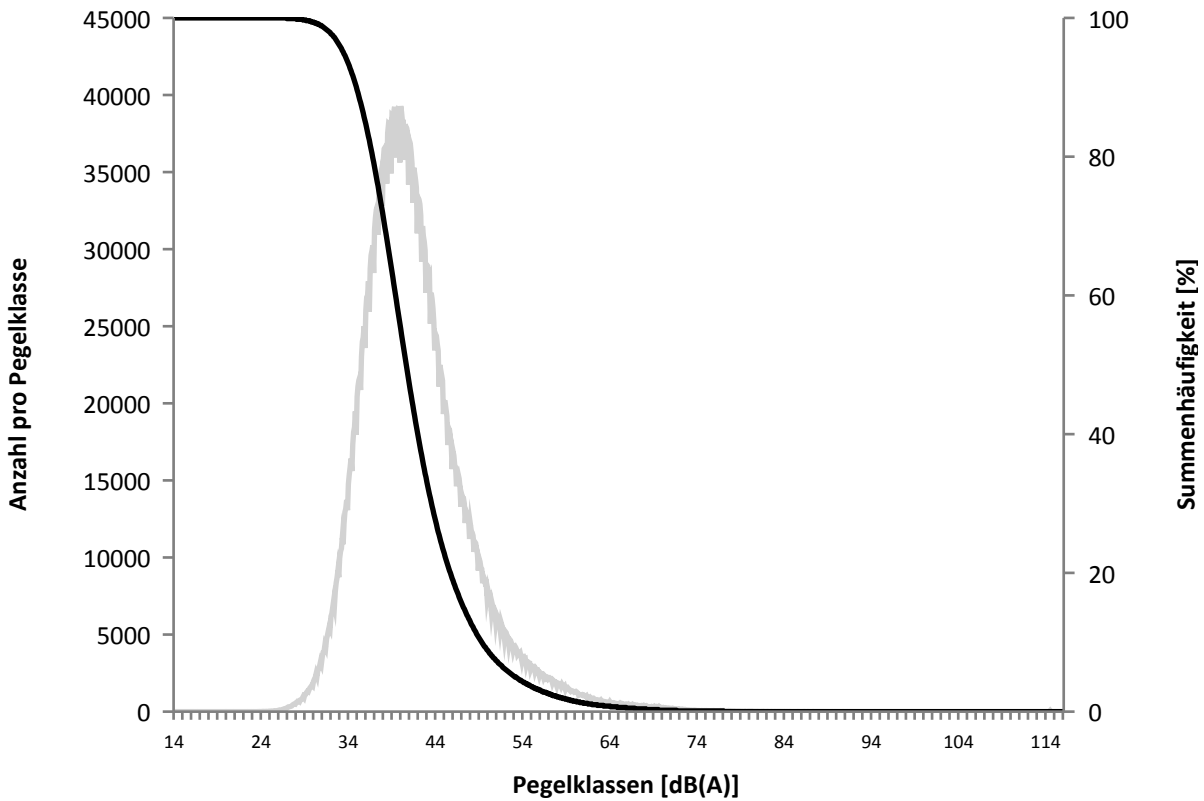
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP05 Fuldata1

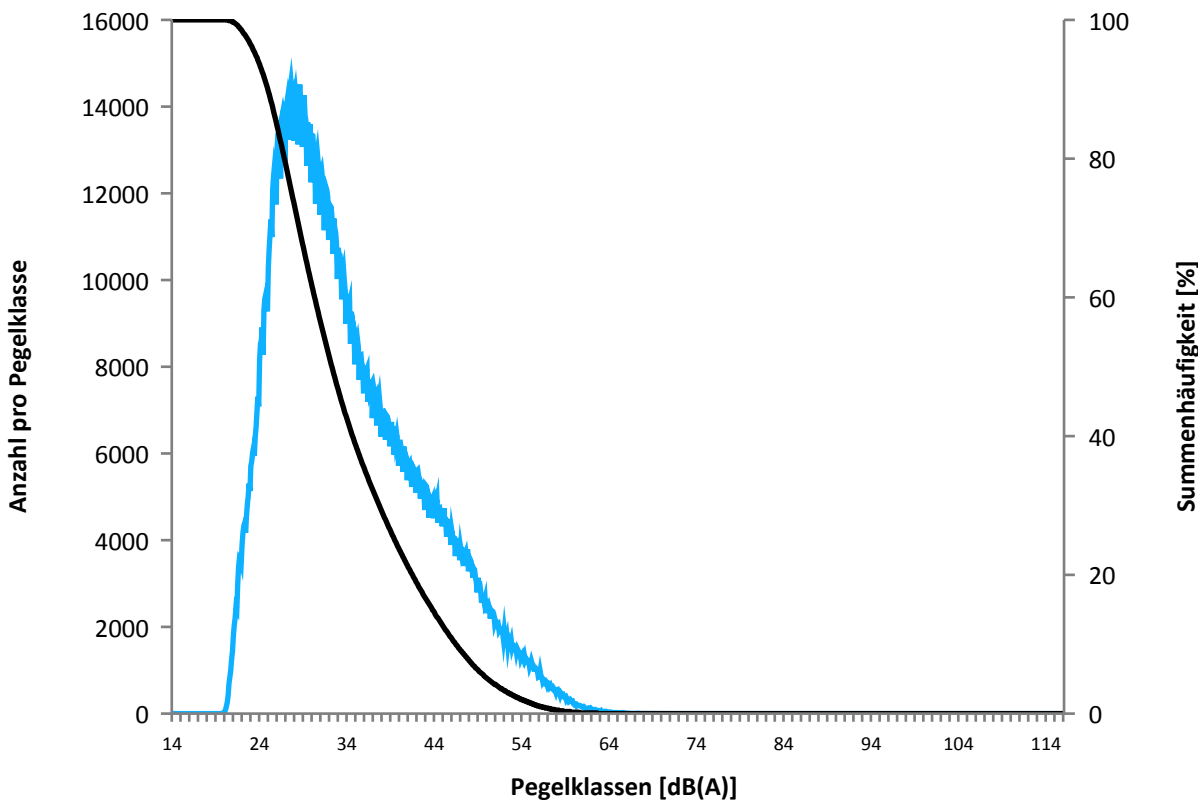
April 2015 - Juni 2015

	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 2015				17	11	1						29
Mai 2015				32	21	3						56
Juni 2015				31	29	1						61
Tag				80	60	5						145
Nacht					1							1
Gesamt				80	61	5						146

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 33,5 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 62,4 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 23,6 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 56,2 \text{ dB}$



MP05 Fuldata1

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	1515	29	70	T W	72,2	33,6
Mai 2015	1610	56	97	T W	51,3	35,1
Juni 2015	1671	60	99	W	50,9	35,6
Gesamt	4796	145	89		66,5	34,9

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP05 Fuldata1

April 2015 - Juni 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
April 2015	0	0	72	T W	44,5	
Mai 2015	0	0	100		44,1	
Juni 2015	4	1	100		43,0	20,7
Gesamt	4	1	91		43,9	16,3

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

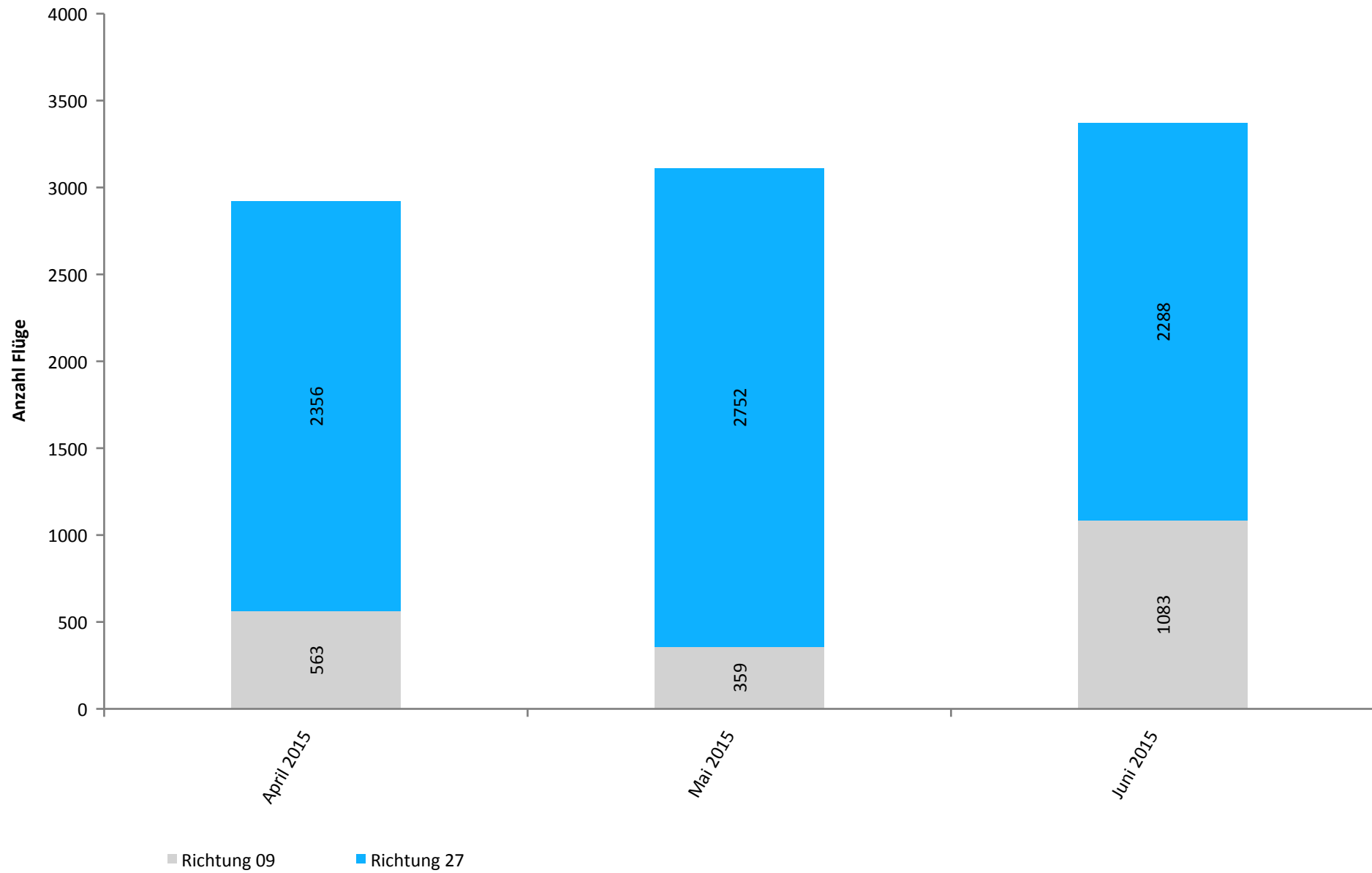
N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Richtung 09: 2005 Richtung 27: 7396



Runway-Benutzung

April 2015 - Juni 2015

	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
April 2015	2919	279	284	1232	1124	19,3	80,7
Mai 2015	3111	172	187	1427	1325	11,5	88,5
Juni 2015	3371	560	523	1157	1131	32,1	67,9
Tag	9393	1011	993	3813	3576	21,3	78,7
Nacht	8	0	1	3	4	12,5	87,5
Gesamt	9401	1011	994	3816	3580	21,3	78,7