



FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Kassel Airport

3. Quartal 2015

Zeitraum: Juli - September 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 Juli, August und September 2015 gab es einige Tage, die von starkem Wind geprägt waren, so dass die Verfügbarkeit der Messstellen entsprechend gering war.

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

Äquivalente Dauerschallpegel

MP01 Espenau

Juli 2015 - September 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	50,2	47,2	50,1	50,3	54,6
August 2015	51,7	48,0	50,9	53,4	55,9
September 2015	46,7	48,0	47,0	46,0	54,1
Gesamt	50,0	47,8	49,7	50,9	54,9

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	32,2	13,7	33,3	24,5	31,0
August 2015	32,8		33,5	29,0	31,9
September 2015	36,1		36,5	34,6	35,7
Gesamt	34,0	9,0	34,6	31,2	33,3

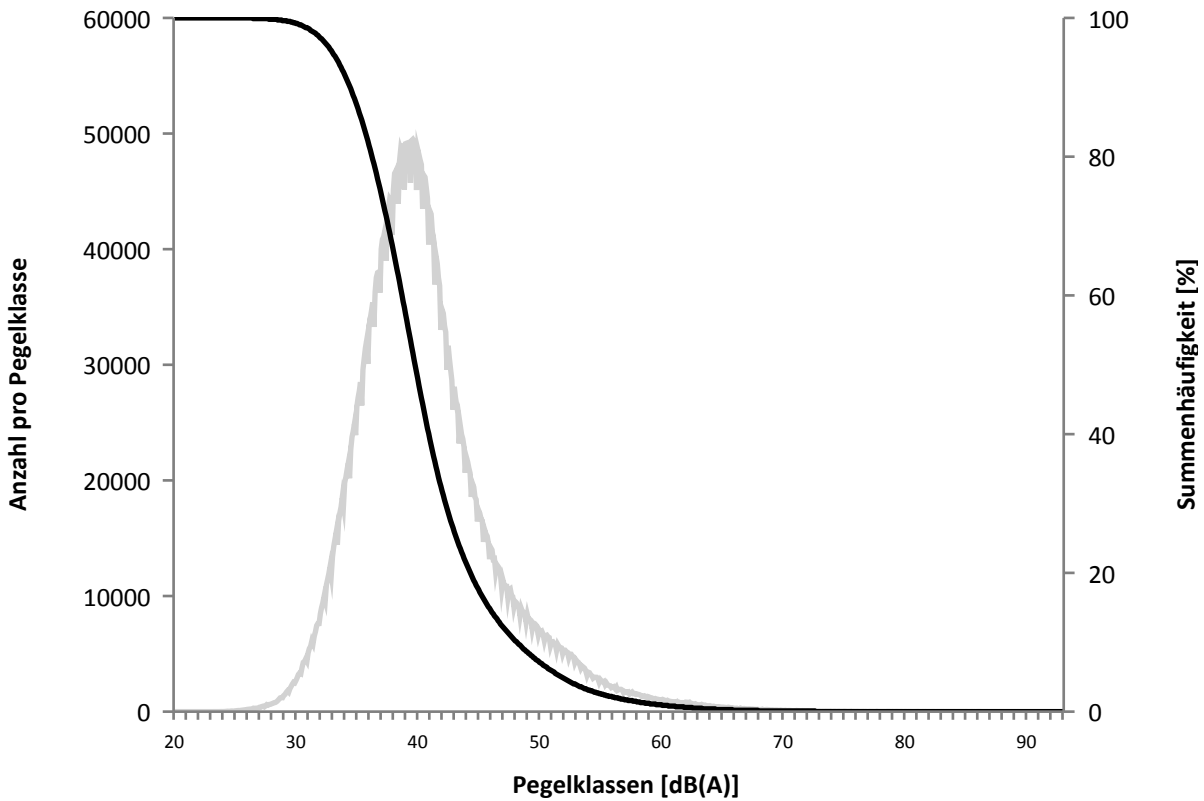
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP01 Espenau

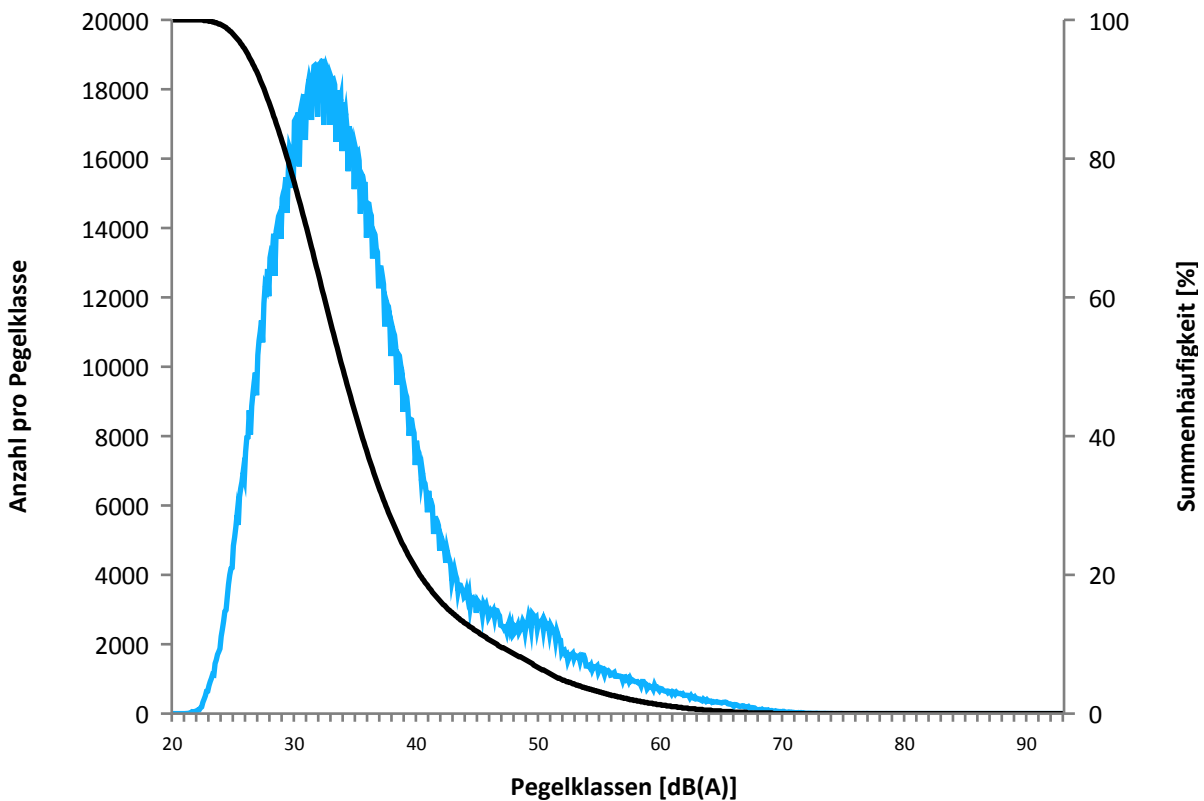
Juli 2015 - September 2015

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
Juli 2015			22	24	6							52
August 2015			40	30	5	1						76
September 2015			37	34	10	3	2					86
Tag			98	88	21	4	2					213
Nacht			1									1
Gesamt			99	88	21	4	2					214

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 33,1$ dB $L_{p,A,1} = 59,8$ dB



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 26,2$ dB $L_{p,A,1} = 61,1$ dB



MP01 Espenau

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	1524	51	96	W	50,2	32,2
August 2015	1973	76	99	W	51,7	32,8
September 2015	1392	86	98	W	46,7	36,1
Gesamt	4889	213	98		50,0	34,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP01 Espenau

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	6	1	99	T W	47,2	13,7
August 2015	3	0	100		48,0	
September 2015	1	0	100		48,0	
Gesamt	10	1	99		47,8	9,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP02 Burguffeln

Juli 2015 - September 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	53,2	43,8	53,7	51,7	54,4
August 2015	51,6	43,8	52,0	50,4	53,3
September 2015	54,2	44,1	55,1	50,0	54,7
Gesamt	53,1	43,9	53,7	50,7	54,2

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	37,6	25,5	38,2	35,3	37,9
August 2015	42,0	21,9	42,5	39,5	41,5
September 2015	51,5	14,8	52,7	40,3	49,9
Gesamt	47,3	22,6	48,4	38,9	45,9

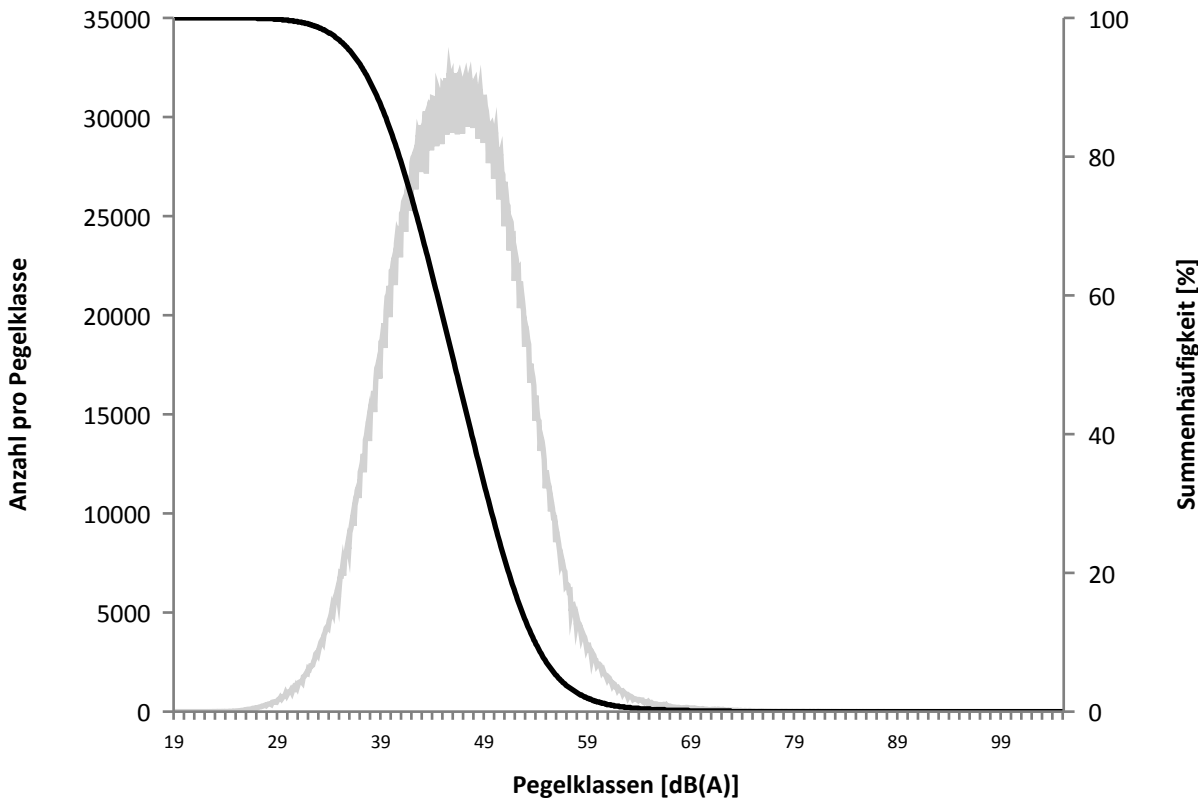
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP02 Burguffeln

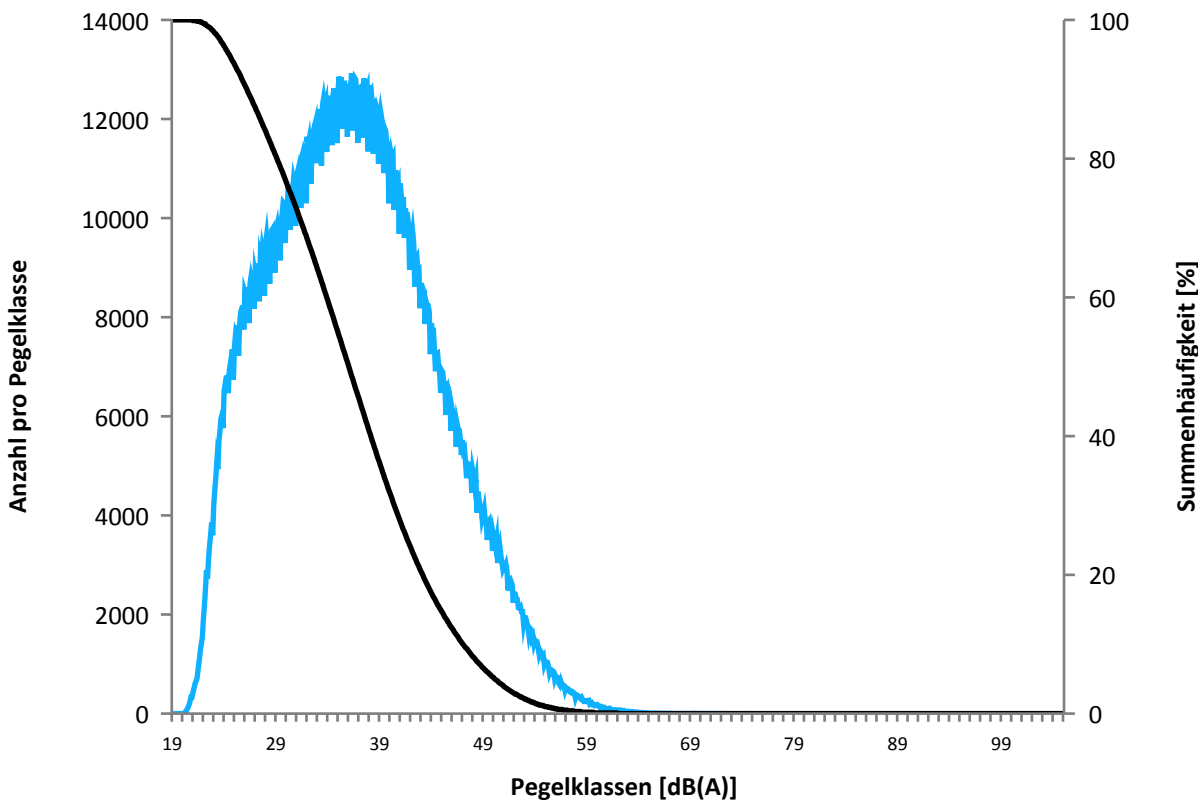
Juli 2015 - September 2015

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
Juli 2015				84	33	7						124
August 2015				157	41	13		1				212
September 2015				169	46	18		1	1	3	2	240
Tag				408	117	38		2	1	3	2	571
Nacht				2	3							5
Gesamt				410	120	38		2	1	3	2	576

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 36,2 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 61,1 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 24,5 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 55,1 \text{ dB}$



MP02 Burguffeln

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	1524	121	96	W	53,2	37,6
August 2015	1973	211	99	W	51,6	42,0
September 2015	1392	239	98	W	54,2	51,5
Gesamt	4889	571	98		53,1	47,3

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP02 Burguffeln

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	6	3	99	T W	43,8	25,5
August 2015	3	1	100		43,8	21,9
September 2015	1	1	100		44,1	14,8
Gesamt	10	5	99		43,9	22,6

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP03 Calden

Juli 2015 - September 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	55,4	49,4	55,9	53,5	57,8
August 2015	54,8	46,6	55,2	53,4	56,4
September 2015	57,6	46,5	58,3	54,0	57,9
Gesamt	56,1	47,7	56,7	53,6	57,4

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	38,3	26,2	38,4	38,1	39,1
August 2015	41,3	20,8	42,3	35,3	40,2
September 2015	53,0		54,2	39,1	51,3
Gesamt	48,6	22,5	49,7	37,8	47,0

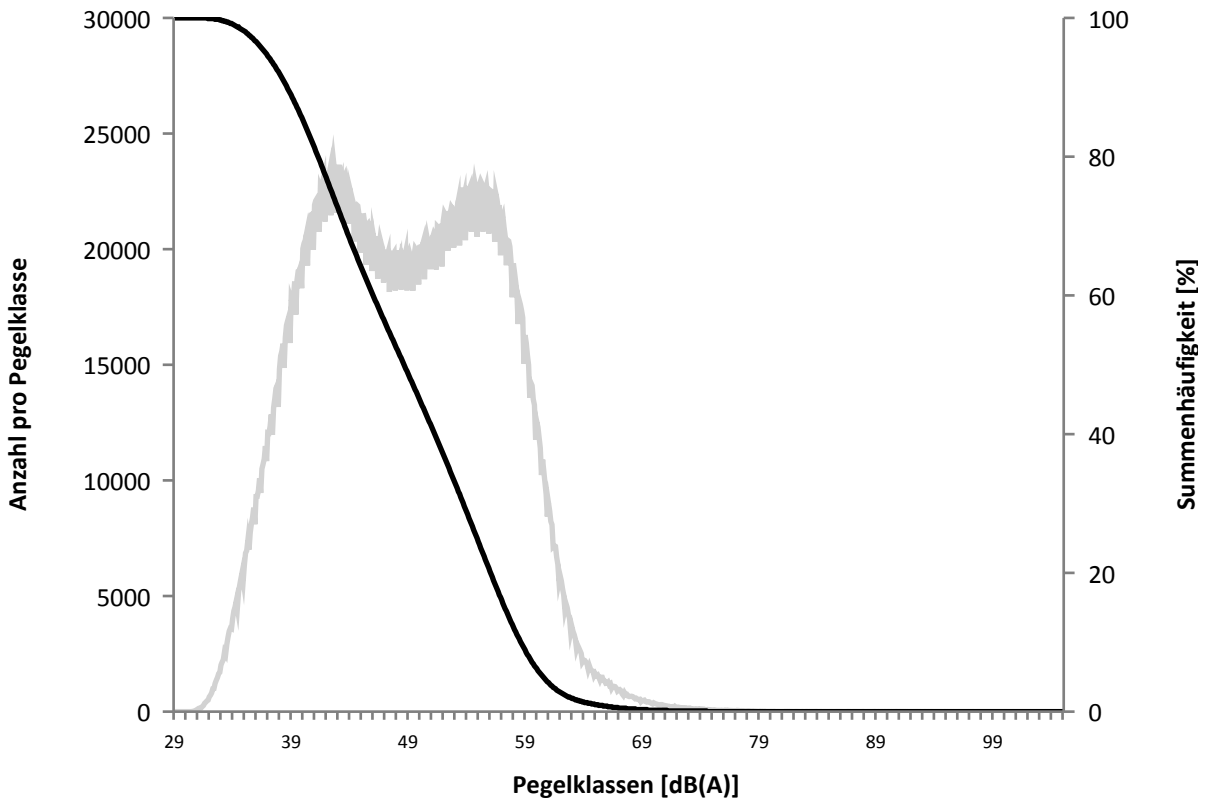
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP03 Calden

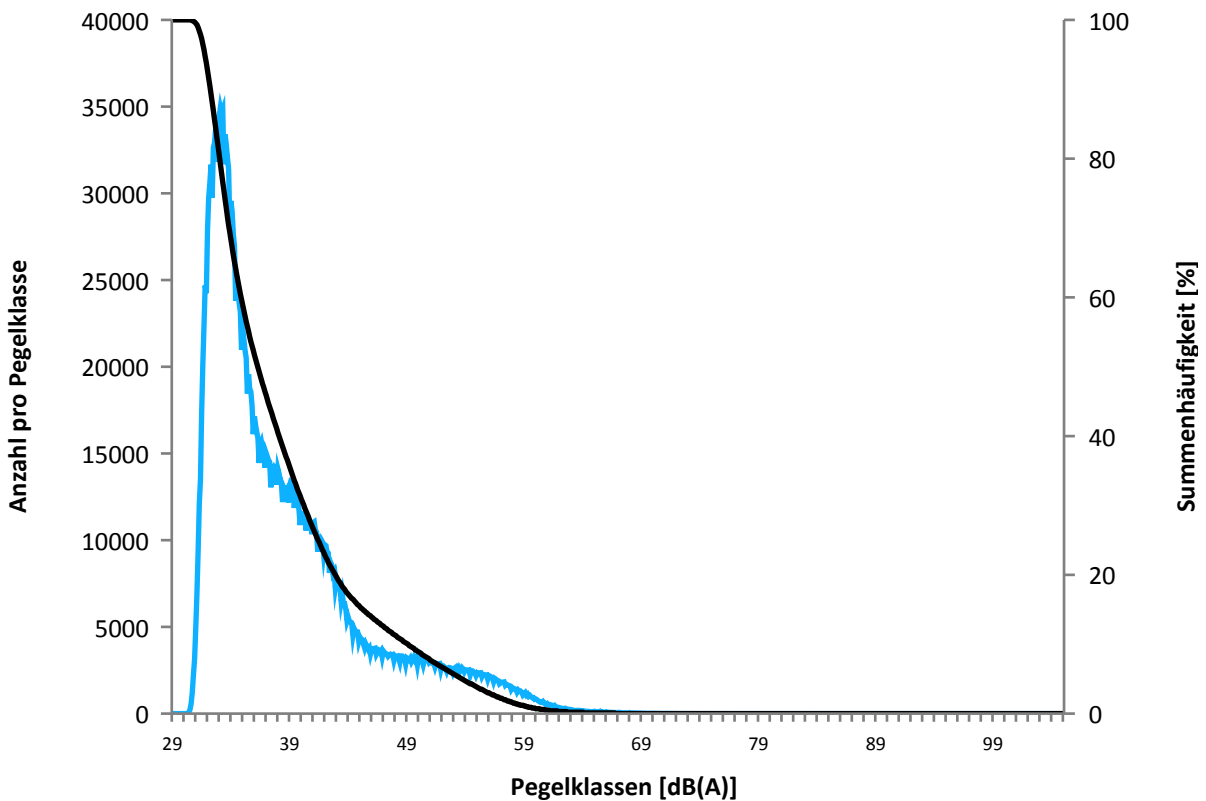
Juli 2015 - September 2015

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
Juli 2015					37	8	3					48
August 2015					43	4				1		48
September 2015					76	14			2	3	3	98
Tag					153	26	3		2	4	3	191
Nacht					3							3
Gesamt					156	26	3		2	4	3	194

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 36,8 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 65,1 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 31,8 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 59,3 \text{ dB}$



MP03 Calden

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	2524	46	97	W	55,4	38,3
August 2015	2731	47	99	W	54,8	41,3
September 2015	2193	98	98	W	57,6	53,0
Gesamt	7448	191	98		56,1	48,6

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP03 Calden

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	8	2	99	T W	49,4	26,2
August 2015	3	1	100		46,6	20,8
September 2015	3	0	100		46,5	
Gesamt	14	3	99		47,7	22,5

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP04 Holzhausen

Juli 2015 - September 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	49,8	41,4	49,8	49,5	51,5
August 2015	47,1	38,9	47,7	44,2	48,4
September 2015	49,2	36,5	50,0	45,5	49,2
Gesamt	48,8	39,4	49,3	47,0	49,9

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	40,7	24,0	41,1	39,4	40,7
August 2015	40,0	23,4	40,4	38,2	39,9
September 2015	41,4	24,9	41,4	41,4	41,8
Gesamt	40,7	24,2	41,0	39,9	40,9

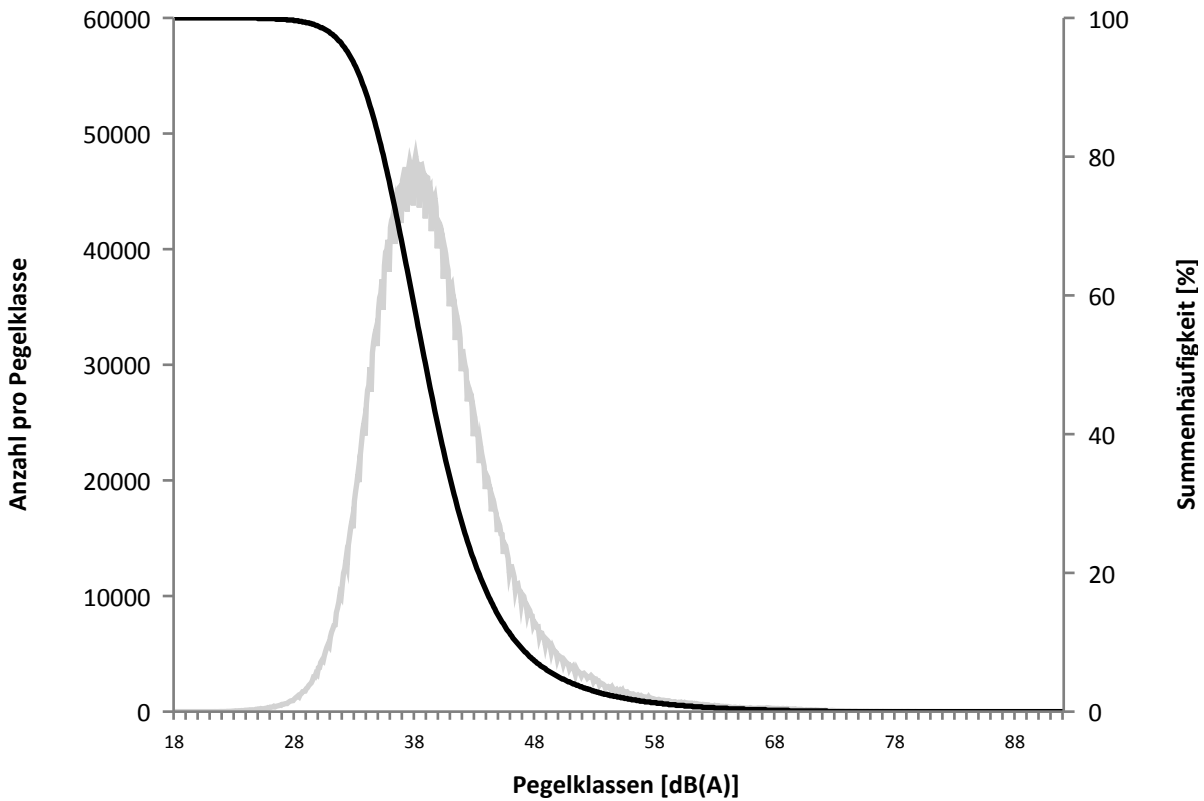
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP04 Holzhausen

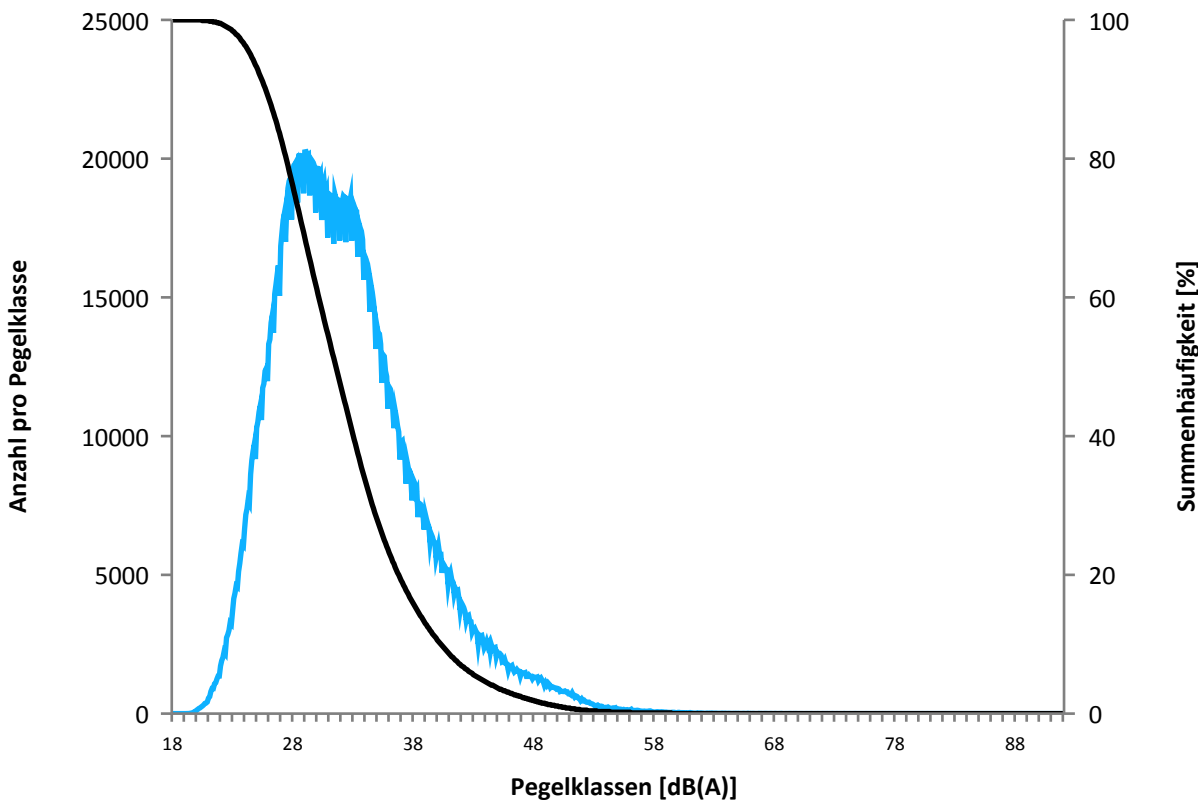
Juli 2015 - September 2015

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
Juli 2015			36	87	51	15	1					190
August 2015			52	99	48	4	1					204
September 2015			41	72	59	22						194
Tag			122	254	156	41	2					575
Nacht			7	4	2							13
Gesamt			129	258	158	41	2					588

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 32,5 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 59,5 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 24,5 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 50,2 \text{ dB}$



MP04 Holzhausen

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	1524	182	97	W	49,8	40,7
August 2015	1973	200	99	W	47,1	40,0
September 2015	1392	193	98	W	49,2	41,4
Gesamt	4889	575	98		48,8	40,7

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP04 Holzhausen

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	6	8	99	T W	41,4	24,0
August 2015	3	4	100		38,9	23,4
September 2015	1	1	100		36,5	24,9
Gesamt	10	13	100		39,4	24,2

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP05 Fuldata1

Juli 2015 - September 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	52,4	43,9	53,4	47,0	53,4
August 2015	49,5	43,7	50,1	47,1	51,9
September 2015	53,3	44,8	54,2	48,6	54,3
Gesamt	52,0	44,2	52,8	47,6	53,3

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Juli 2015	34,1		35,0	28,9	33,0
August 2015	37,0	23,3	38,2	28,0	36,4
September 2015	35,9	22,2	36,4	34,4	36,2
Gesamt	35,9	21,0	36,7	31,4	35,4

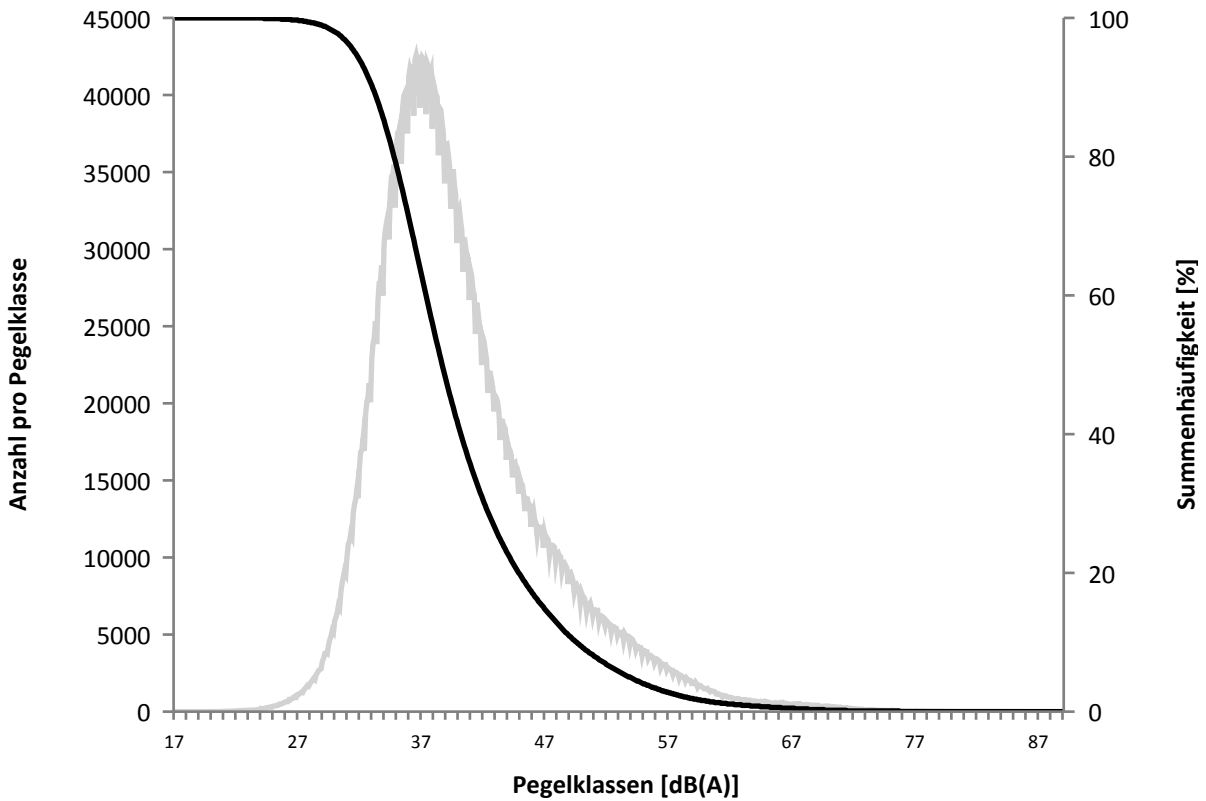
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP05 Fuldata1

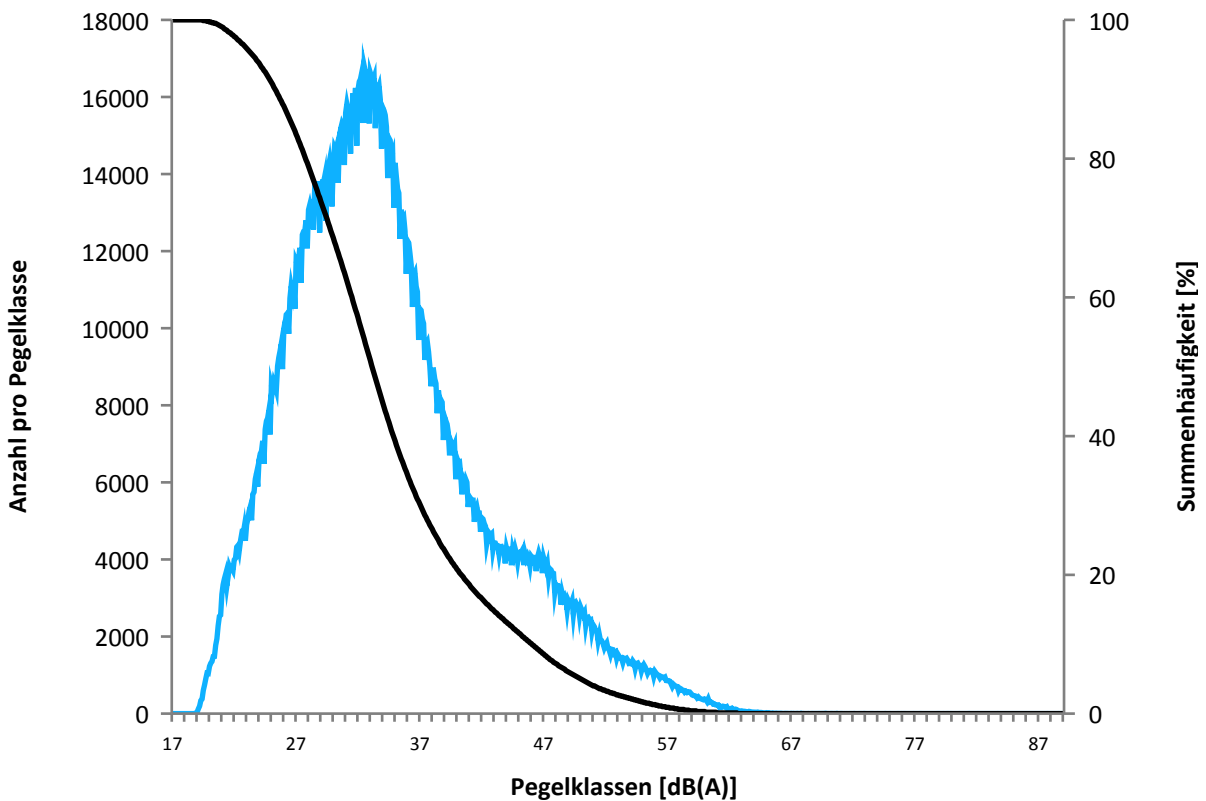
Juli 2015 - September 2015

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
Juli 2015				33	12	2						47
August 2015				28	12	1		1				42
September 2015				32	25	1						58
Tag				93	47	4		1				145
Nacht					2							2
Gesamt				93	49	4		1				147

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 31,7 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 62,7 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 23,5 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 56,8 \text{ dB}$



MP05 Fuldata1

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	1524	47	96	W	52,4	34,1
August 2015	1973	41	99	T W	49,5	37,0
September 2015	1392	57	98	T W	53,3	35,9
Gesamt	4889	145	98		52,0	35,9

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP05 Fuldata1

Juli 2015 - September 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Juli 2015	6	0	99	T W	43,9	
August 2015	3	1	100		43,7	23,3
September 2015	1	1	100		44,8	22,2
Gesamt	10	2	100		44,2	21,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

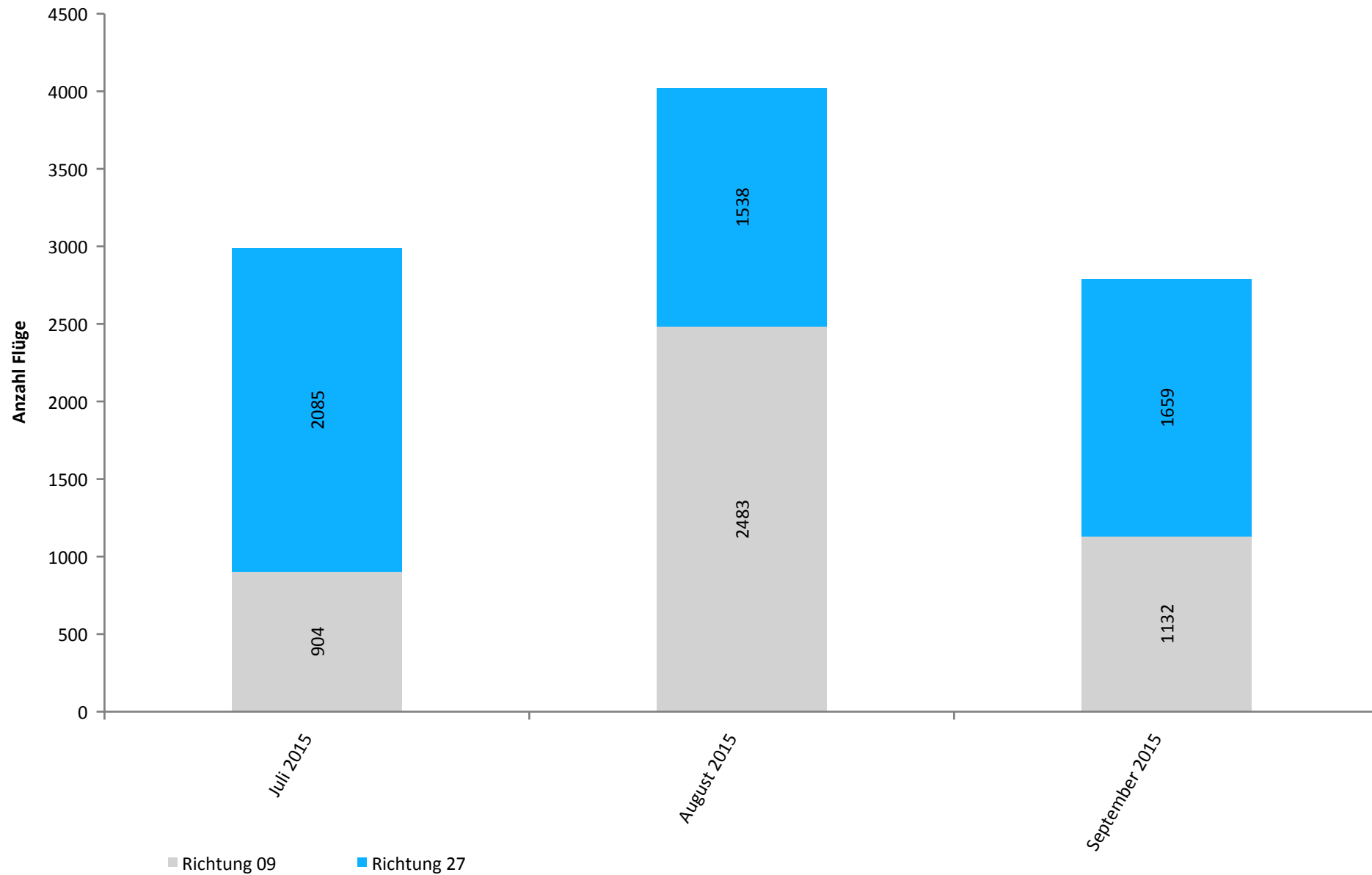
W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Betriebsrichtungsverteilung

Juli 2015 - September 2015

Richtung 09: 4519 Richtung 27: 5282



Runway-Benutzung

Juli 2015 - September 2015

	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
Juli 2015	2989	455	449	1083	1002	30,2	69,8
August 2015	4021	1284	1199	779	759	61,8	38,2
September 2015	2791	593	539	856	803	40,6	59,4
Tag	9783	2328	2183	2712	2560	46,1	53,9
Nacht	18	4	4	6	4	44,4	55,6
Gesamt	9801	2332	2187	2718	2564	46,1	53,9