



FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Kassel Airport

4. Quartal 2015

Zeitraum: Oktober - Dezember 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

Zum 1. November 2015 wurde der Betrieb der Messstellen 01, 03, 04 und 06 eingestellt.

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

Betrieb der Messstellen:

Die Messstelle 06 Immenhausen wurde im Monat Oktober aus technischen Gründen nicht ausgewertet.

Zu Beginn des Monats November 2015 wurden der Betrieb und die Berichterstellung der vier Messstellen

- 01 Espenau
- 03 Calden
- 04 Holzhausen
- 06 Immenhausen

eingestellt.

Ausfallzeiten:

Im 4. Quartal 2015 gab es einige Tage, die von starkem Wind geprägt waren, so dass die Verfügbarkeit der Messstellen entsprechend gering war.

Vom 14.-18. Dezember fand an der Messstelle 05 Fuldataal wegen eines technisch bedingten Ausfalls keine Messung statt.

Die exakten Zeiträume sind in der Übersicht „Ausfallzeiten“ dargestellt.

Äquivalente Dauerschallpegel

MP01 Espenau

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	45,9	45,1	46,2	44,6	51,6
November 2015	*	*	*	*	*
Dezember 2015	*	*	*	*	*
Gesamt	*	*	*	*	*

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	34,2		34,9	31,5	33,6
November 2015	*	*	*	*	*
Dezember 2015	*	*	*	*	*
Gesamt	*	*	*	*	*

* Verfügbarkeit < 50%

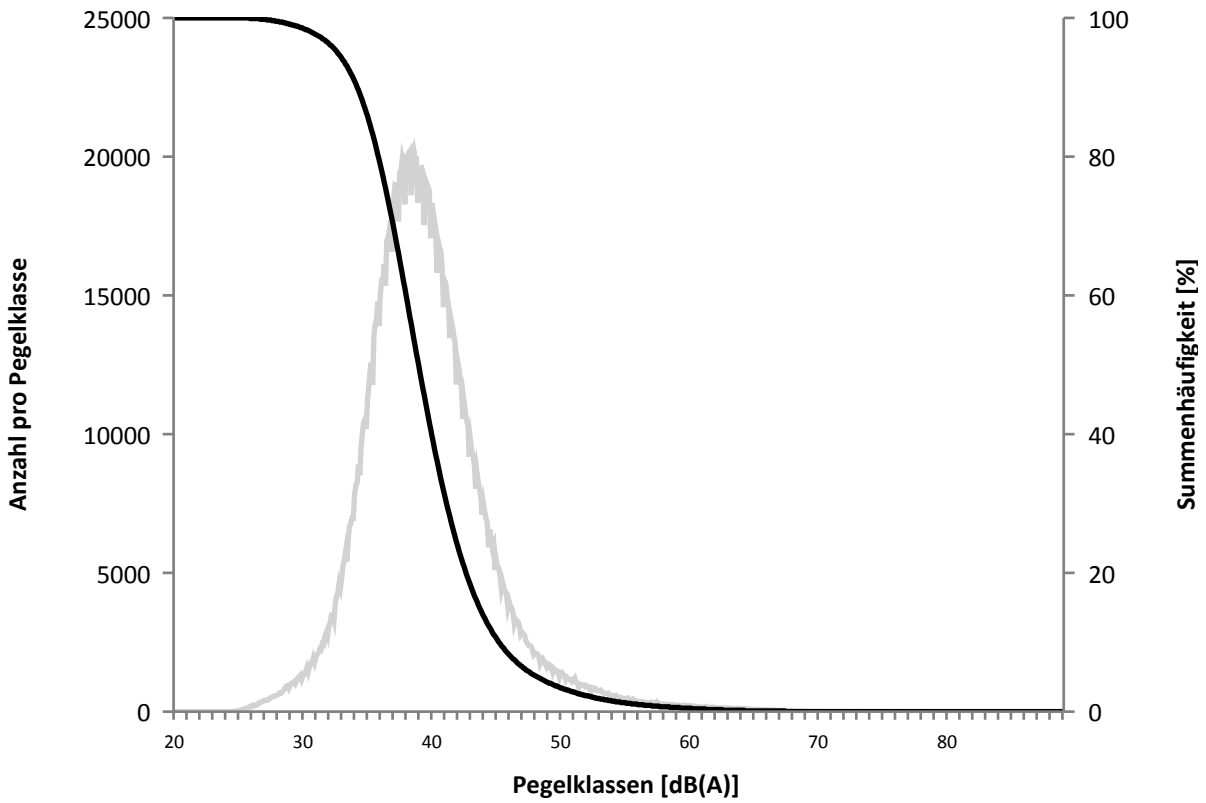
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP01 Espenau

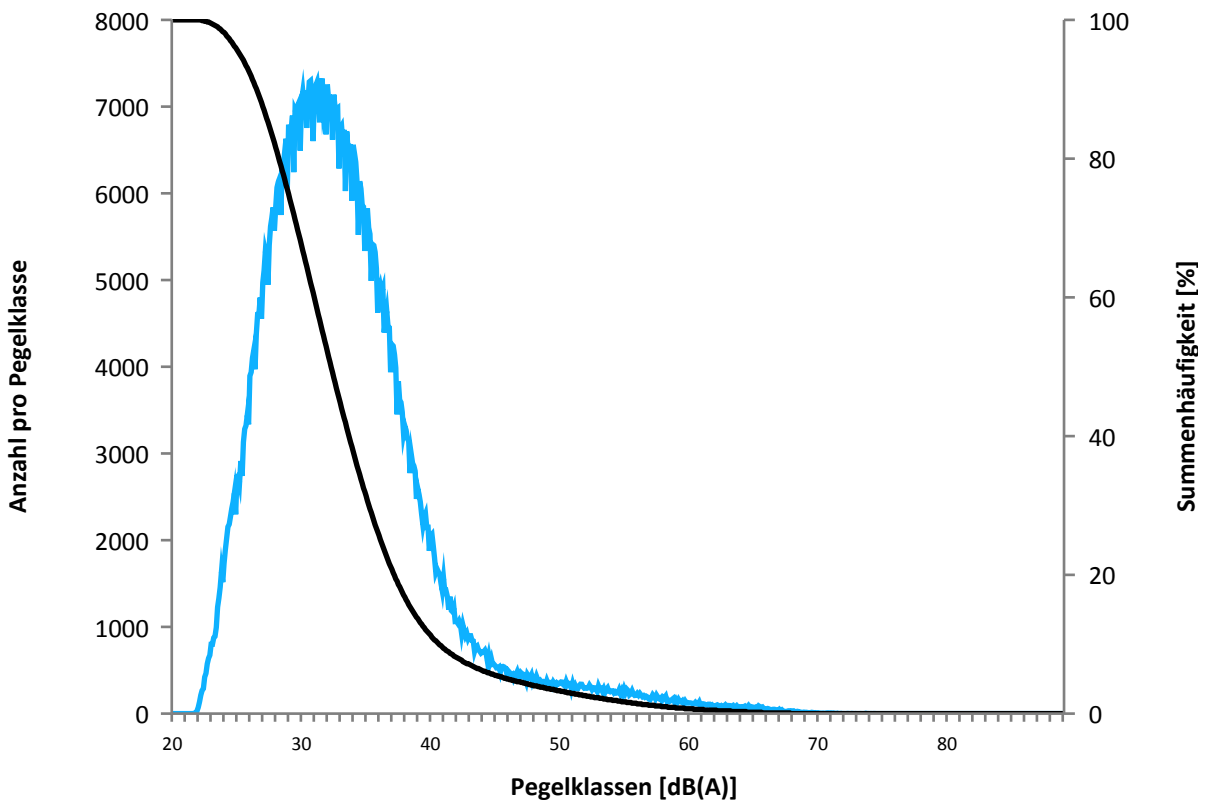
Oktober 2015 - Dezember 2015

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
Oktober 2015			40	34	5	2						81
November 2015			11	7	5	1						24
Dezember 2015												
Tag			46	38	9	3						96
Nacht			5	3	1							9
Gesamt			51	41	10	3						105

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = -$ dB $L_{p,A,1} = -$ dB



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = -$ dB $L_{p,A,1} = -$ dB



MP01 Espenau

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	1233	81	100		45,9	34,2
November 2015	676	12	7	T	*	*
Dezember 2015	754	0	0	T	*	*
Gesamt	2663	93	36		*	*

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP01 Espenau

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	0	0	99	T	45,1	
November 2015	0	8	4	T	*	*
Dezember 2015	1	0	0	T	*	*
Gesamt	1	8	35		*	*

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP02 Burguffeln

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	51,7	43,4	52,2	49,5	53,1
November 2015	52,0	46,7	52,5	50,4	54,8
Dezember 2015	51,5	56,0	52,2	48,5	61,6
Gesamt	51,7	52,1	52,3	49,5	58,2

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	41,9		42,2	40,8	41,7
November 2015	39,5		40,3	35,4	38,7
Dezember 2015	40,0		41,1	29,9	38,5
Gesamt	40,6		41,3	37,4	39,9

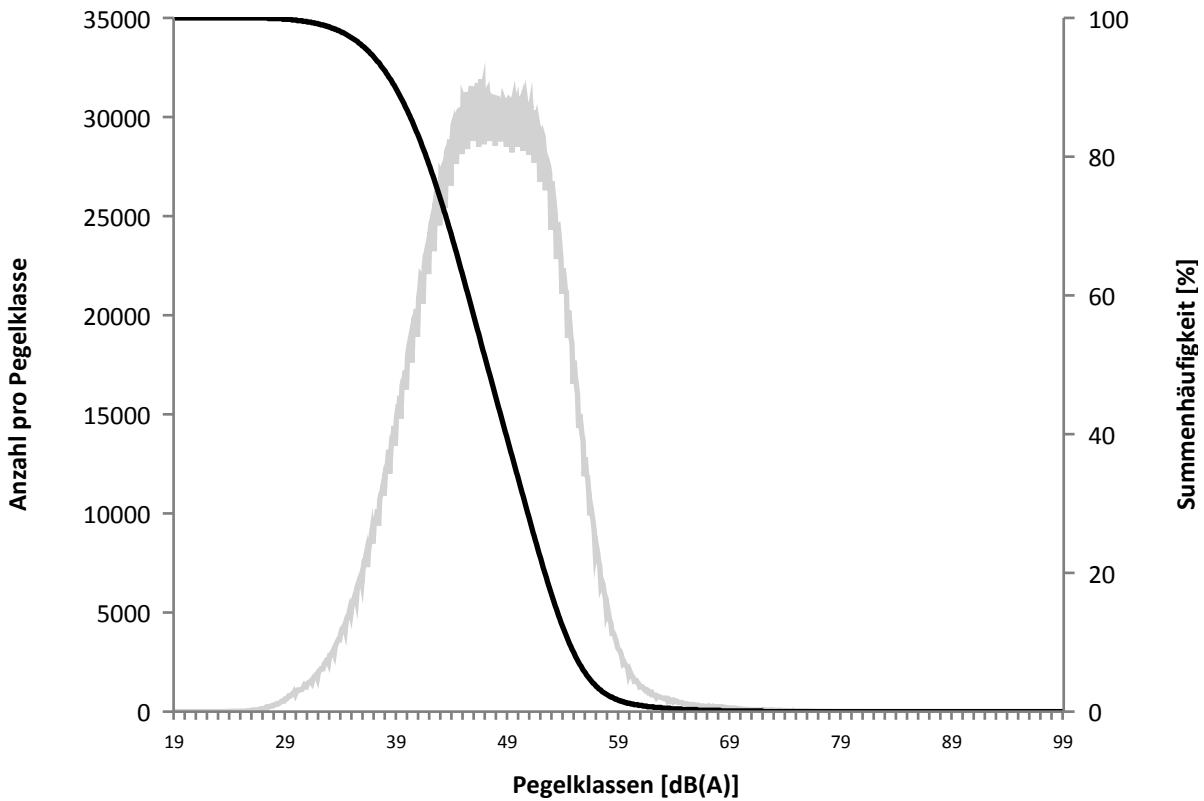
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP02 Burguffeln

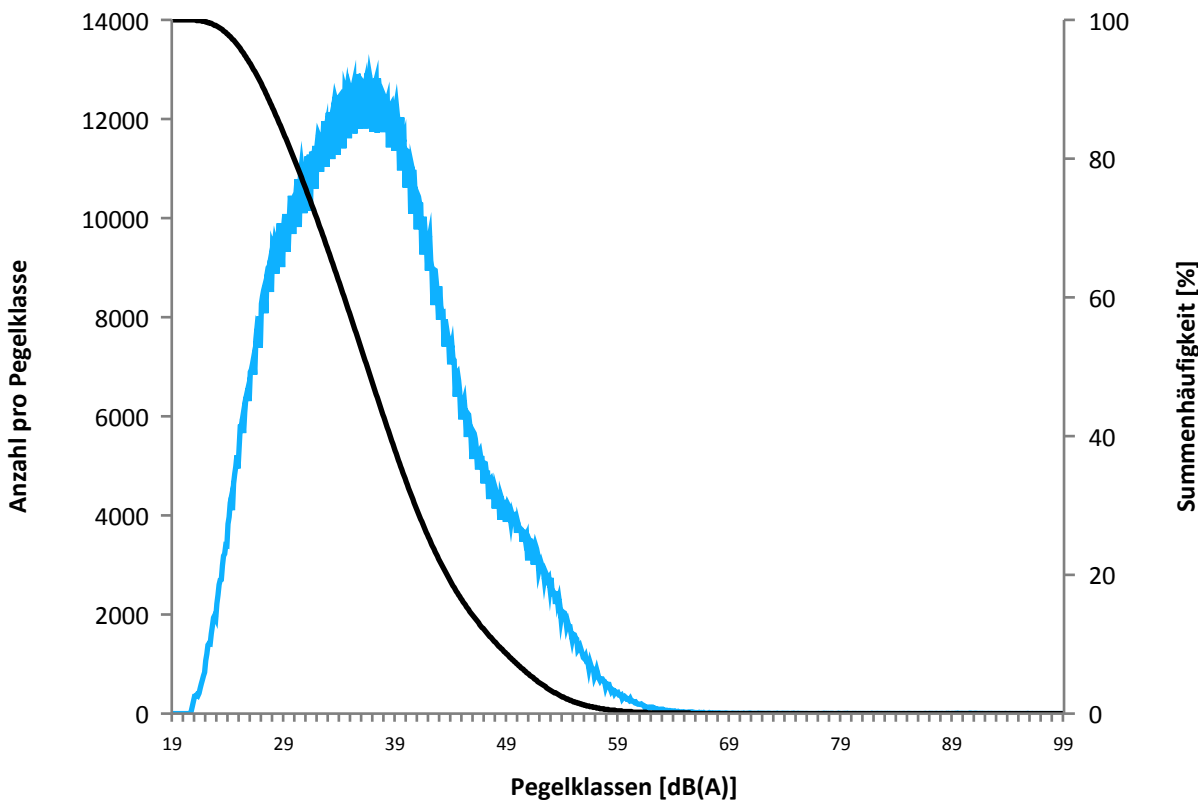
Oktober 2015 - Dezember 2015

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
Oktober 2015				158	43	19	1	1				222
November 2015				104	36	13	1					154
Dezember 2015				132	46	16						194
Tag				394	125	48	2	1				570
Nacht												
Gesamt				394	125	48	2	1				570

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 36,7 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 60,6 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 25,5 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 56,6 \text{ dB}$



MP02 Burguffeln

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	1233	222	100		51,7	41,9
November 2015	676	154	96	W	52,0	39,5
Dezember 2015	754	194	99	T W	51,5	40,0
Gesamt	2663	570	98		51,7	40,6

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP02 Burguffeln

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	0	0	99	T	43,4	
November 2015	0	0	91	T W	46,7	
Dezember 2015	1	0	99	T W	56,0	
Gesamt	1	0	97		52,1	

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP03 Calden

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	55,7	46,6	56,2	53,2	56,7
November 2015	*	*	*	*	*
Dezember 2015	*	*	*	*	*
Gesamt	*	*	*	*	*

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	40,2	21,8	40,6	39,0	40,2
November 2015	*	*	*	*	*
Dezember 2015	*	*	*	*	*
Gesamt	*	*	*	*	*

* Verfügbarkeit < 50%

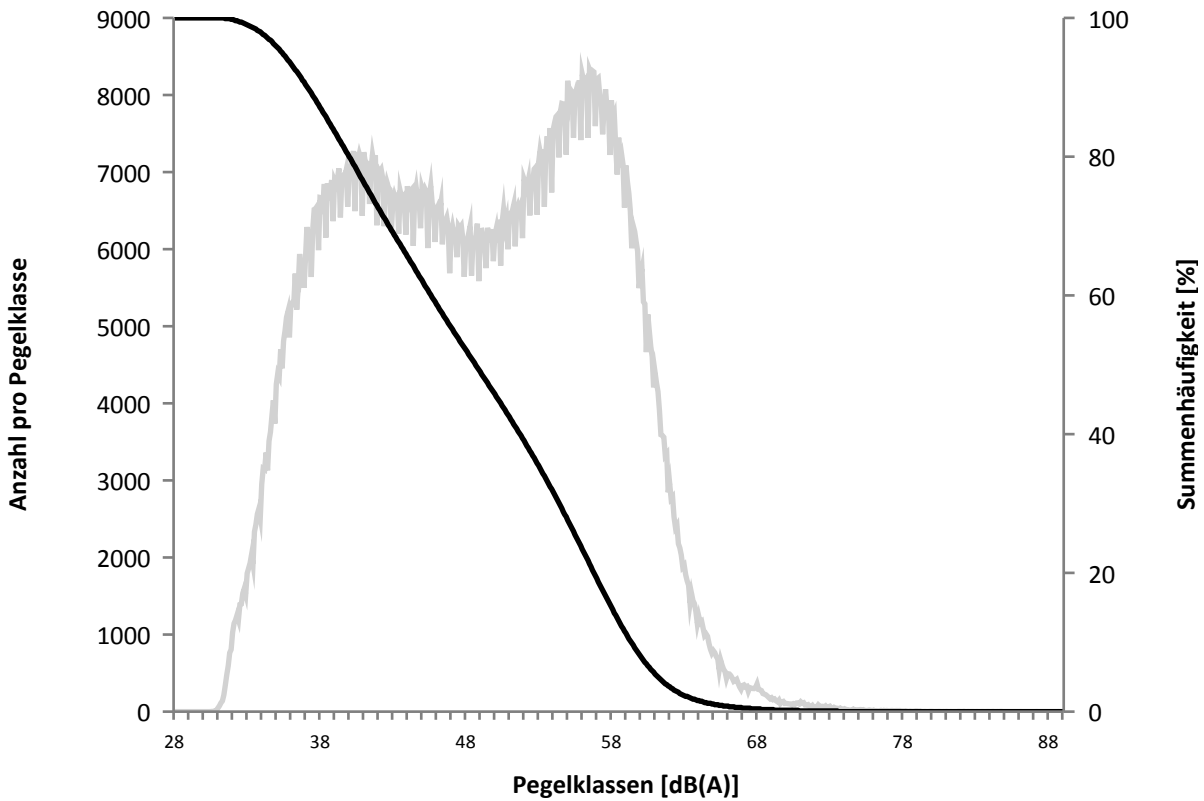
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP03 Calden

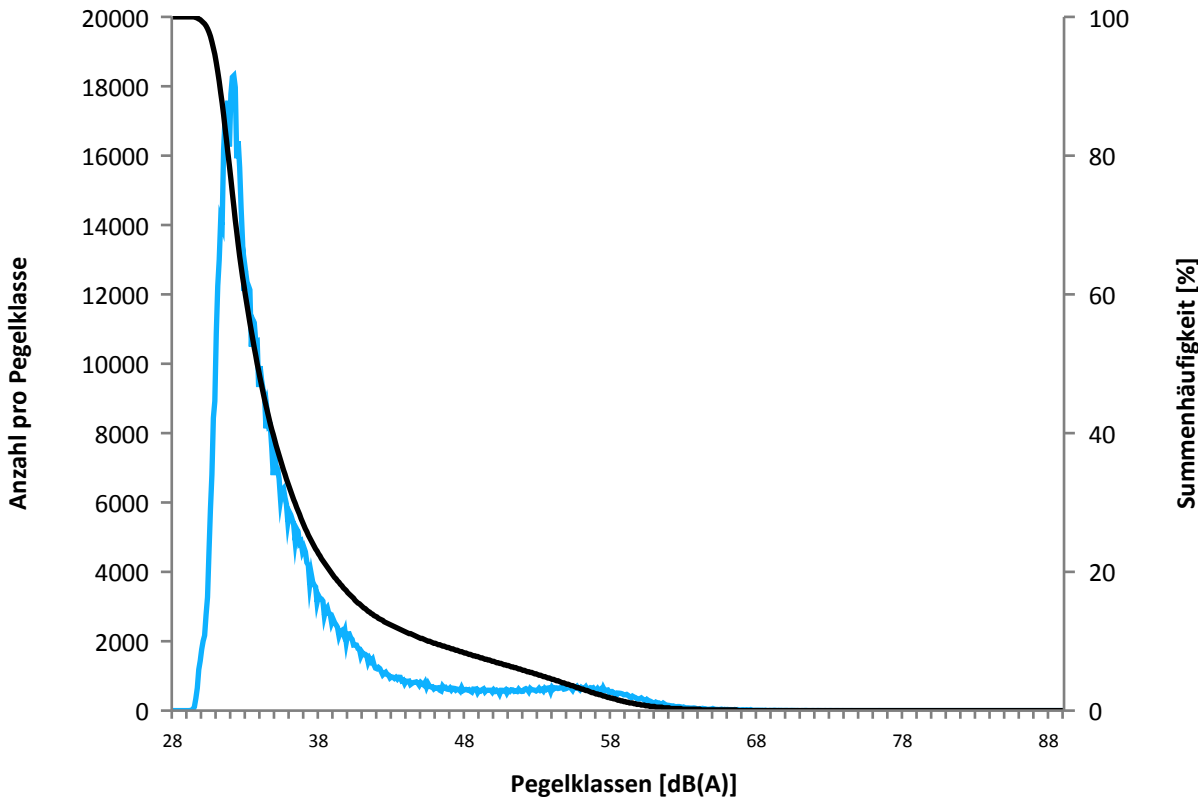
Oktober 2015 - Dezember 2015

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
Oktober 2015					75	18						93
November 2015					35	1						36
Dezember 2015												
Tag					104	19						123
Nacht					6							6
Gesamt					110	19						129

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = -$ dB $L_{p,A,1} = -$ dB



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = -$ dB $L_{p,A,1} = -$ dB



MP03 Calden

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	1663	92	100		55,7	40,2
November 2015	902	20	7	T	*	*
Dezember 2015	1102	0	0	T	*	*
Gesamt	3667	112	36		*	*

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP03 Calden

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	0	1	99	T	46,6	21,8
November 2015	3	4	4	T	*	*
Dezember 2015	2	0	0	T	*	*
Gesamt	5	5	35		*	*

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP04 Holzhausen

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	48,3	35,4	49,0	44,8	48,3
November 2015	*	*	*	*	*
Dezember 2015	*	*	*	*	*
Gesamt	*	*	*	*	*

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	40,5	22,7	40,4	40,9	41,0
November 2015	*	*	*	*	*
Dezember 2015	*	*	*	*	*
Gesamt	*	*	*	*	*

* Verfügbarkeit < 50%

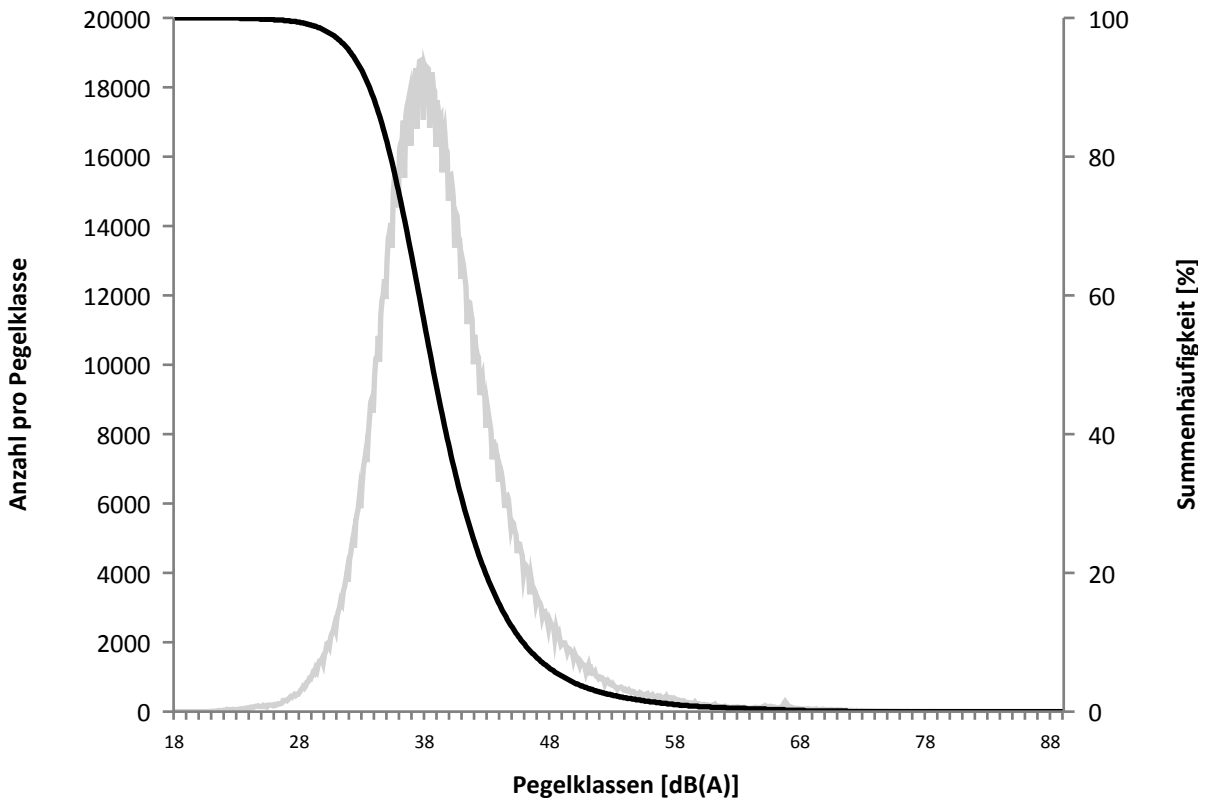
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP04 Holzhausen

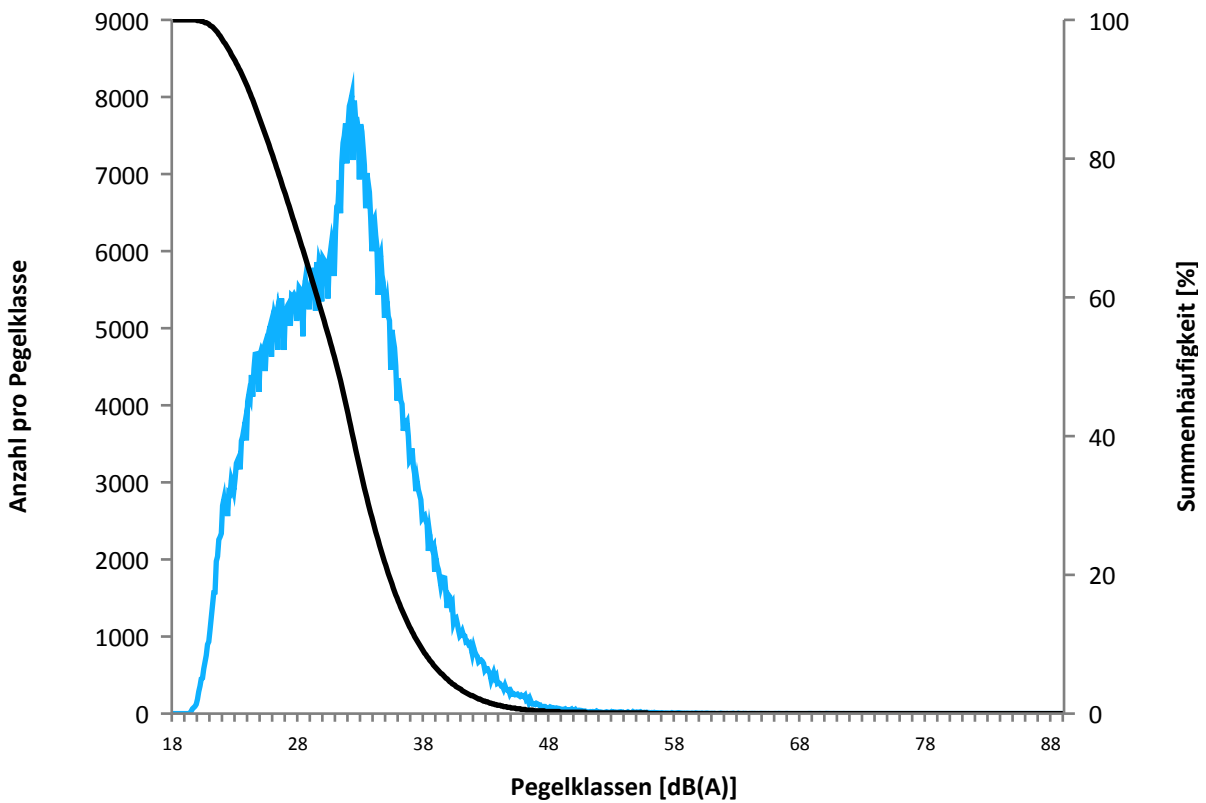
Oktober 2015 - Dezember 2015

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
Oktober 2015			32	70	49	15	2					168
November 2015			18	12	3	5	1					39
Dezember 2015												
Tag			50	80	51	20	3					204
Nacht				2	1							3
Gesamt			50	82	52	20	3					207

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = -$ dB $L_{p,A,1} = -$ dB



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = -$ dB $L_{p,A,1} = -$ dB



MP04 Holzhausen

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	1233	166	100		48,3	40,5
November 2015	676	29	7	T	*	*
Dezember 2015	754	0	0	T	*	*
Gesamt	2663	195	36		*	*

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP04 Holzhausen

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	0	2	99	T	35,4	22,7
November 2015	0	1	4	T	*	*
Dezember 2015	1	0	0	T	*	*
Gesamt	1	3	35		*	*

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Äquivalente Dauerschallpegel

MP05 Fuldata1

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	48,4	43,3	49,2	43,9	51,0
November 2015	52,9	47,5	53,8	48,4	55,3
Dezember 2015	49,7	59,5	49,9	48,8	64,9
Gesamt	50,8	54,7	51,5	47,4	60,3

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L _{eq} Tag	L _{eq} Nacht/L _N	L _D	L _E	L _{DEN}
Oktober 2015	34,4	16,0	34,9	32,2	34,1
November 2015	37,0		38,1	30,2	35,8
Dezember 2015	35,4	19,5	36,5	26,8	34,4
Gesamt	35,7	16,2	36,6	30,4	34,8

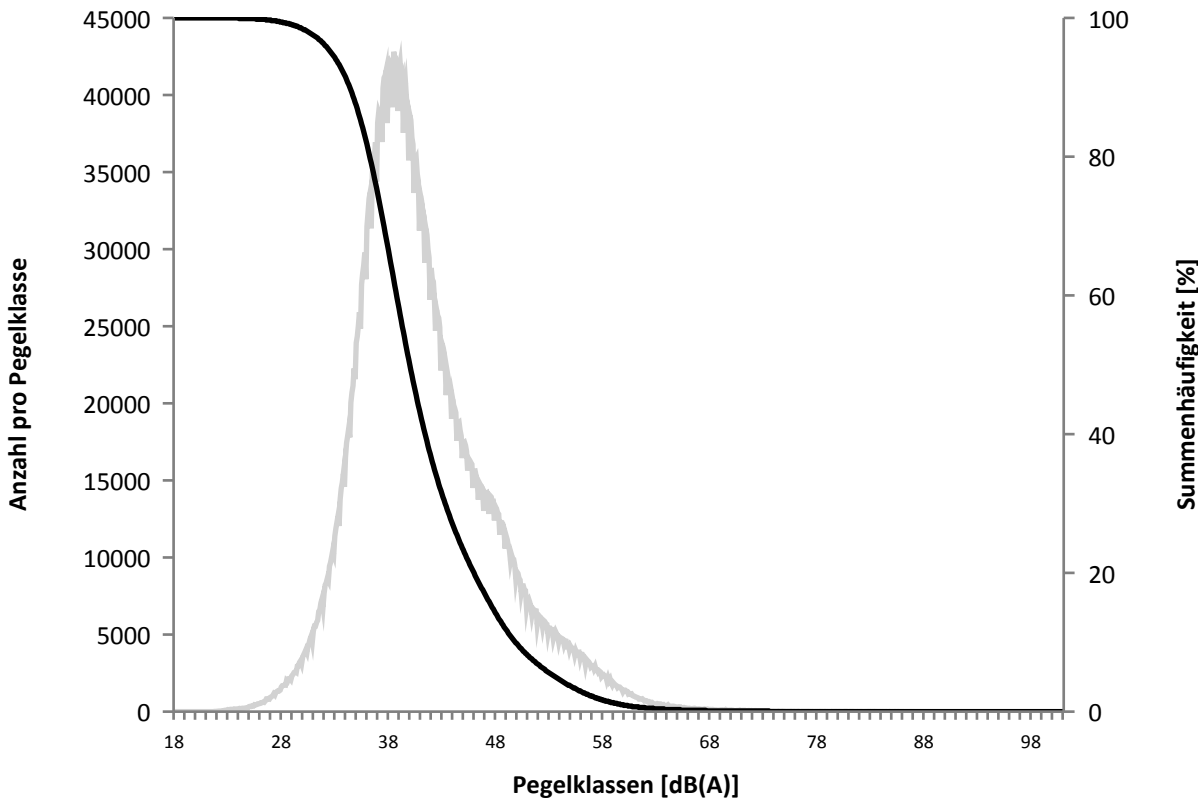
Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP05 Fuldata1

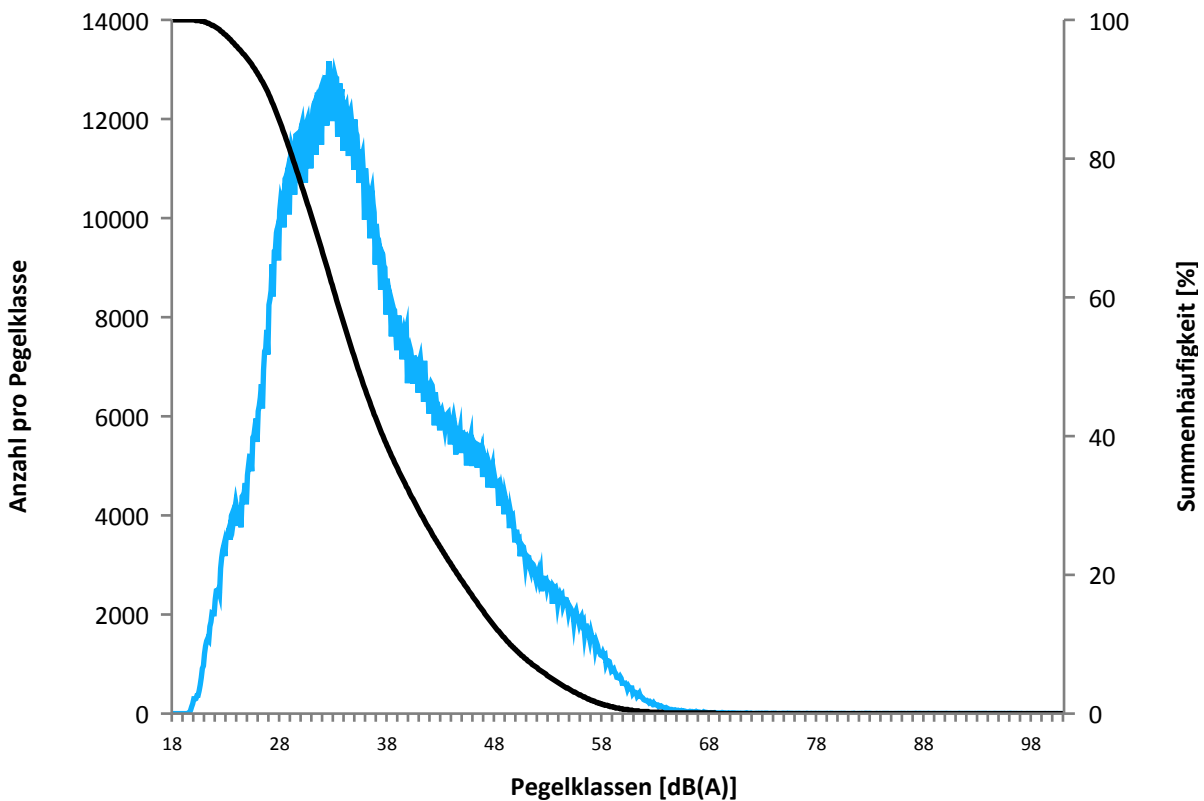
Oktober 2015 - Dezember 2015

	Pegelklassen [dB(A)]										Gesamt	
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99		≥ 100
Oktober 2015				36	18	1						55
November 2015				30	26	5						61
Dezember 2015				33	15	3						51
Tag				97	59	9						165
Nacht				2								2
Gesamt				99	59	9						167

Überschreitungspegel Tag: $L_{p,A,95} = 32,7 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 59,9 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht: $L_{p,A,95} = 24,7 \text{ dB}$ $L_{p,A,1} = 58,9 \text{ dB}$



MP05 Fuldata1

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	1233	54	100		48,4	34,4
November 2015	676	61	96	T W	52,9	37,0
Dezember 2015	754	50	82	T W	49,7	35,4
Gesamt	2663	165	93		50,8	35,7

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP05 Fuldata1

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2015	0	1	99	T	43,3	16,0
November 2015	0	0	93	T W	47,5	
Dezember 2015	1	1	81	T W	59,5	19,5
Gesamt	1	2	91		54,7	16,2

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

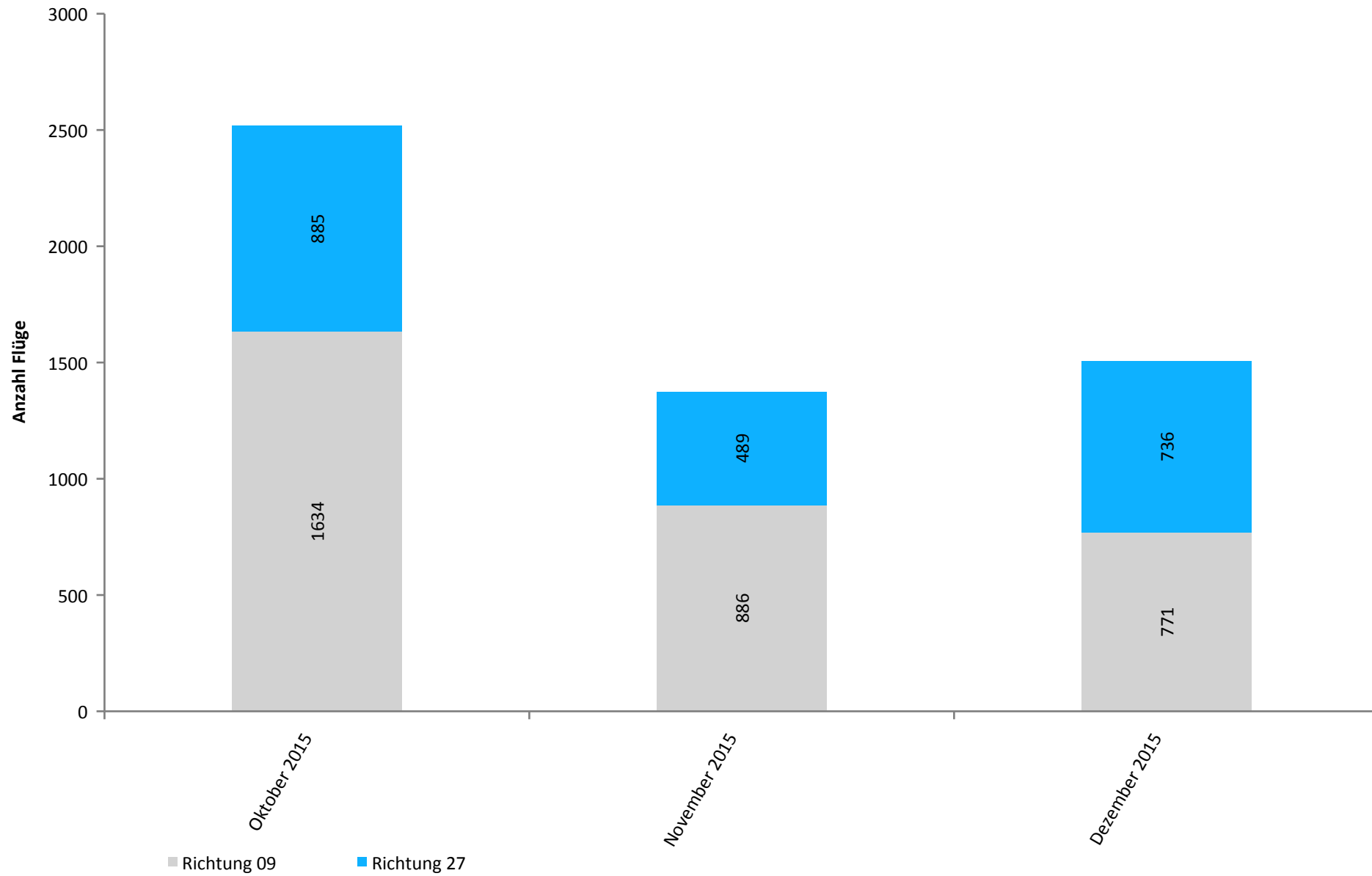
W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

Betriebsrichtungsverteilung

Oktober 2015 - Dezember 2015

Richtung 09: 3291 Richtung 27: 2110



Runway-Benutzung

Oktober 2015 - Dezember 2015

	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
Oktober 2015	2519	855	779	455	430	64,9	35,1
November 2015	1375	466	420	258	231	64,4	35,6
Dezember 2015	1507	399	372	385	351	51,2	48,8
Tag	5396	1720	1571	1097	1008	61,0	39,0
Nacht	5	0	0	1	4	0,0	100,0
Gesamt	5401	1720	1571	1098	1012	60,9	39,1