



# FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Kassel Airport

4. Quartal 2018

Zeitraum: Oktober – Dezember 2018



## **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: Fuldataal**

- 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.

Am 28. Juni 2016 wurde die Messstelle 05 in Fuldataal abgebaut und am 27. Juli 2016 an einen neuen Standort versetzt:

**Messstelle 05: Mittel-Marker**

- 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 ( $t_{\text{Horch}}$ )** 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

Im 4. Quartal 2018 gab es an einigen Tagen Ausfälle aufgrund starken Windes, der alle anderen Geräusche überlagerte.

Am 18.10.2018 kam es an der Messstelle 5 „Mittel-Marker“ zu mehreren Lärmereignissen zwischen 16:00 und 17:00 Uhr aufgrund von LKW-Lärm. Diese Lärmereignisse wurden ungültig gesetzt.

Für den 23.10.2018 ist kein Flugplan vorhanden.

Am 17.11.2018 kam es an der Messstelle 2 „Burguffeln“ zu mehreren Lärmereignissen über den Tag verteilt, aufgrund von Bauarbeiten und LKW-Lärm. Diese Lärmereignisse wurden ungültig gesetzt.

Am 01.12.2018 kam es an der Messstelle 2 „Burguffeln“ zu mehreren Lärmereignissen über den Tag verteilt, aufgrund von Motorsägearbeiten. Diese Lärmereignisse wurden ungültig gesetzt.

Am 01.01.2019 in der Zeit von 00:00 h bis 00:45 h kam es an beiden Messstellen zu mehreren, lauten Lärmereignissen aufgrund von Feuerwerk. Diese Lärmereignisse wurden durch Setzen einer Ausfallzeit eliminiert.

## Äquivalente Dauerschallpegel

MP02 Burguffeln

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L <sub>eq</sub> Tag	L <sub>eq</sub> Nacht/L <sub>N</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>
Oktober 2018	51,2	46,8	51,8	49,0	54,4
November 2018	56,5	44,3	57,6	49,1	56,2
Dezember 2018	52,3	50,1	52,8	50,4	57,0
Gesamt	54,0	47,7	54,9	49,6	56,0

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L <sub>eq</sub> Tag	L <sub>eq</sub> Nacht/L <sub>N</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>
Oktober 2018	41,2	30,4	42,2	35,1	41,4
November 2018	41,9	27,8	42,9	34,4	41,2
Dezember 2018	39,0	26,3	39,5	36,7	39,2
Gesamt	40,9	28,5	41,8	35,5	40,7

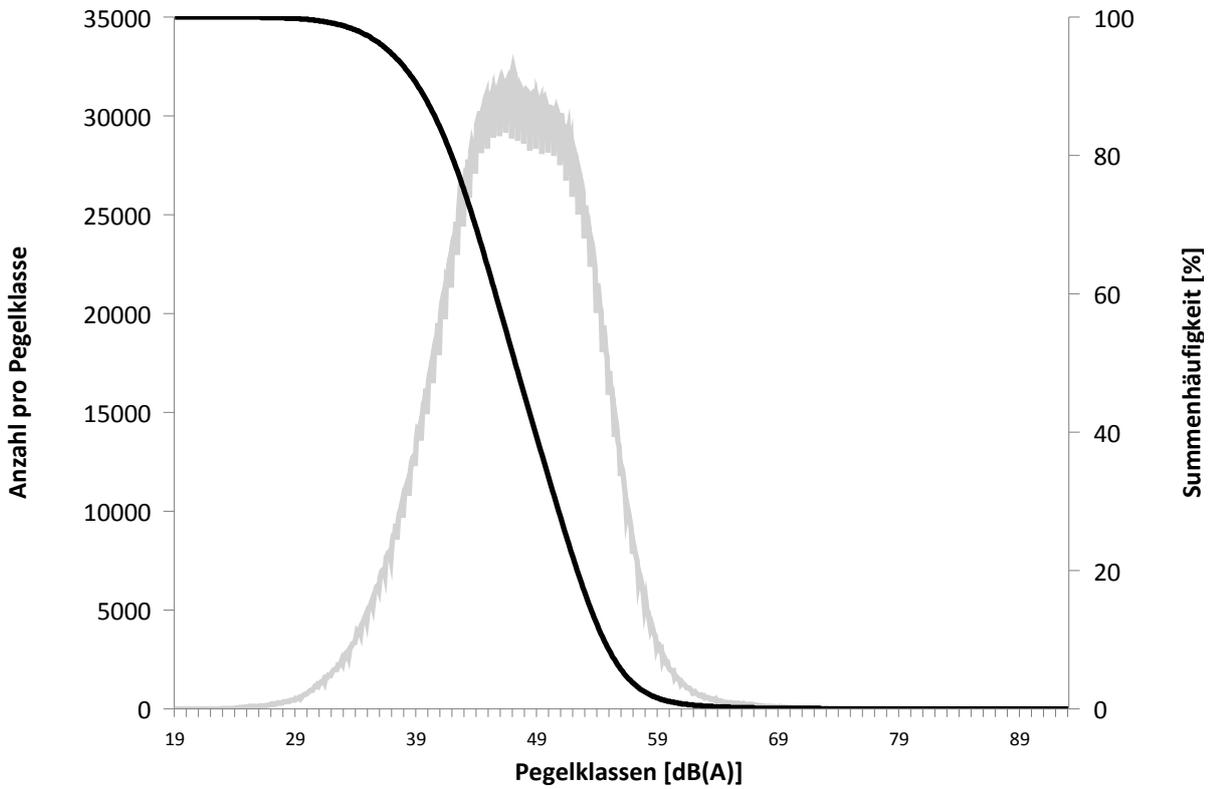
## Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP02 Burguffeln

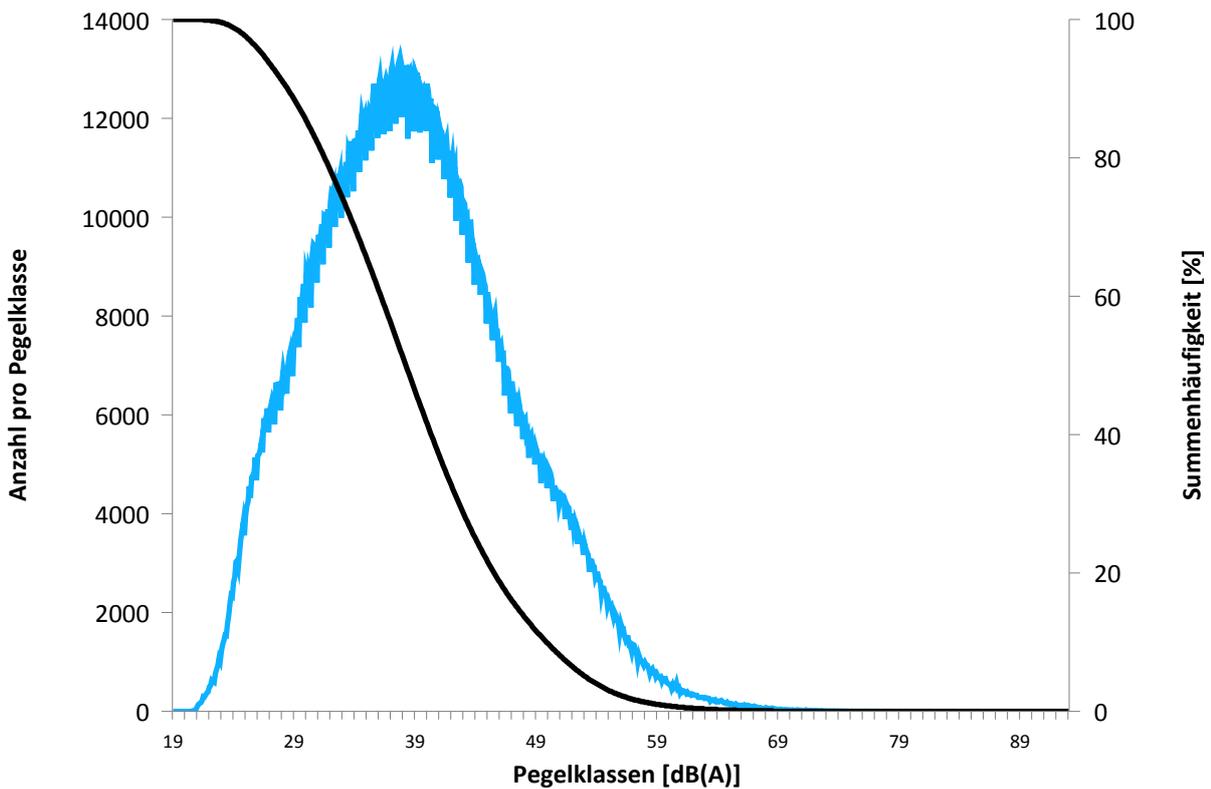
Oktober 2018 - Dezember 2018

	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 2018				130	38	22	2					192
November 2018				124	64	19	2					209
Dezember 2018				98	34	7	2					141
Tag				336	133	47	6					522
Nacht				16	3	1						20
Gesamt				352	136	48	6					542

Überschreitungspegel Tag:  $L_{p,A,95} = 36,8 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 60,2 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht:  $L_{p,A,95} = 26,4 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 59,1 \text{ dB}$



MP02 Burguffeln

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2018	1332	176	94	T W	51,2	41,2
November 2018	879	207	99	T W	56,5	41,9
Dezember 2018	362	139	95	T W	52,3	39,0
Gesamt	2573	522	96		54,0	40,9

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP02 Burguffeln

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2018	23	16	98	T W	46,8	30,4
November 2018	6	2	100		44,3	27,8
Dezember 2018	2	2	99	T W	50,1	26,3
Gesamt	31	20	99		47,7	28,5

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

## Äquivalente Dauerschallpegel

MP05 Mittel-Marker

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Gesamtgeräusch [dB(A)]				
	L <sub>eq</sub> Tag	L <sub>eq</sub> Nacht/L <sub>N</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>
Oktober 2018	53,8	49,0	54,7	48,6	56,6
November 2018	51,7	42,1	52,3	49,2	52,6
Dezember 2018	51,4	48,2	51,6	51,1	55,6
Gesamt	52,5	47,4	53,1	49,8	55,3

	Fluggeräusch [dB(A)]				
	L <sub>eq</sub> Tag	L <sub>eq</sub> Nacht/L <sub>N</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>DEN</sub>
Oktober 2018	50,6	46,4	51,6	43,2	53,7
November 2018	50,1	30,8	50,7	47,6	49,7
Dezember 2018	49,8	37,3	50,0	49,2	50,5
Gesamt	50,2	42,3	50,8	47,3	51,6

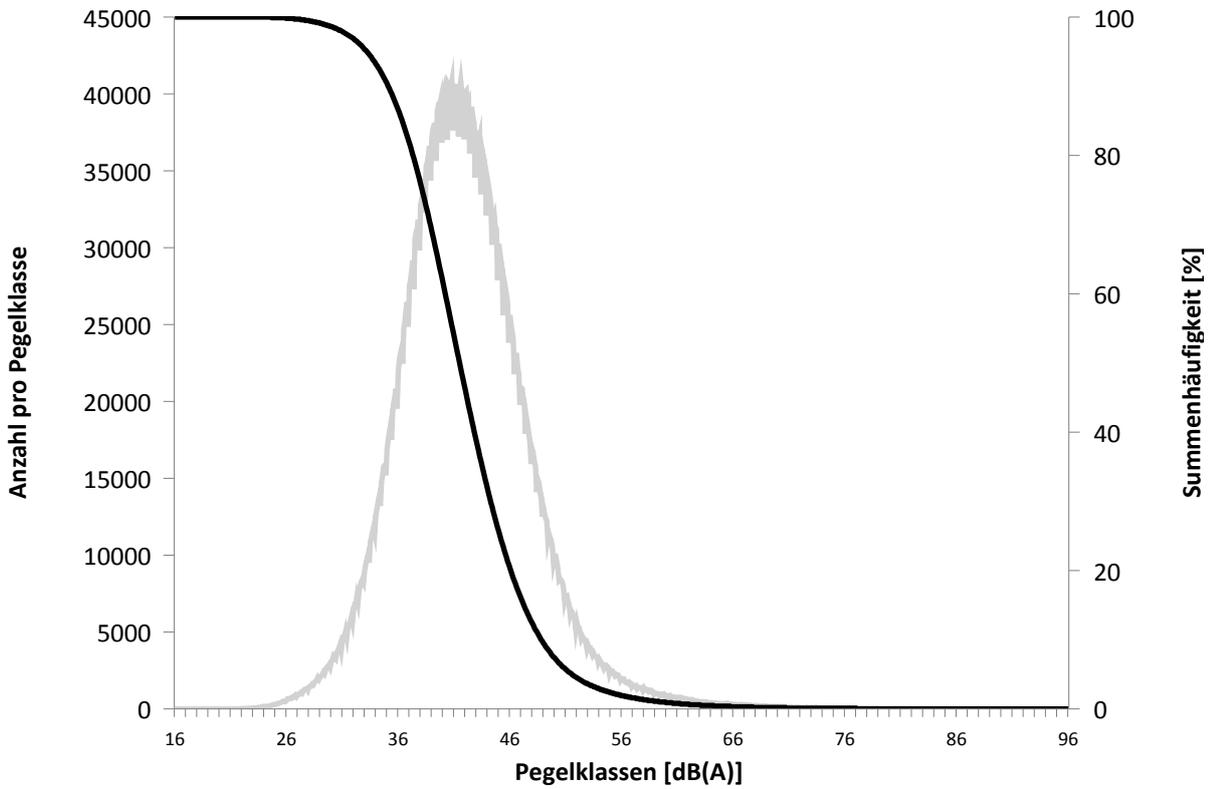
## Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP05 Mittel-Marker

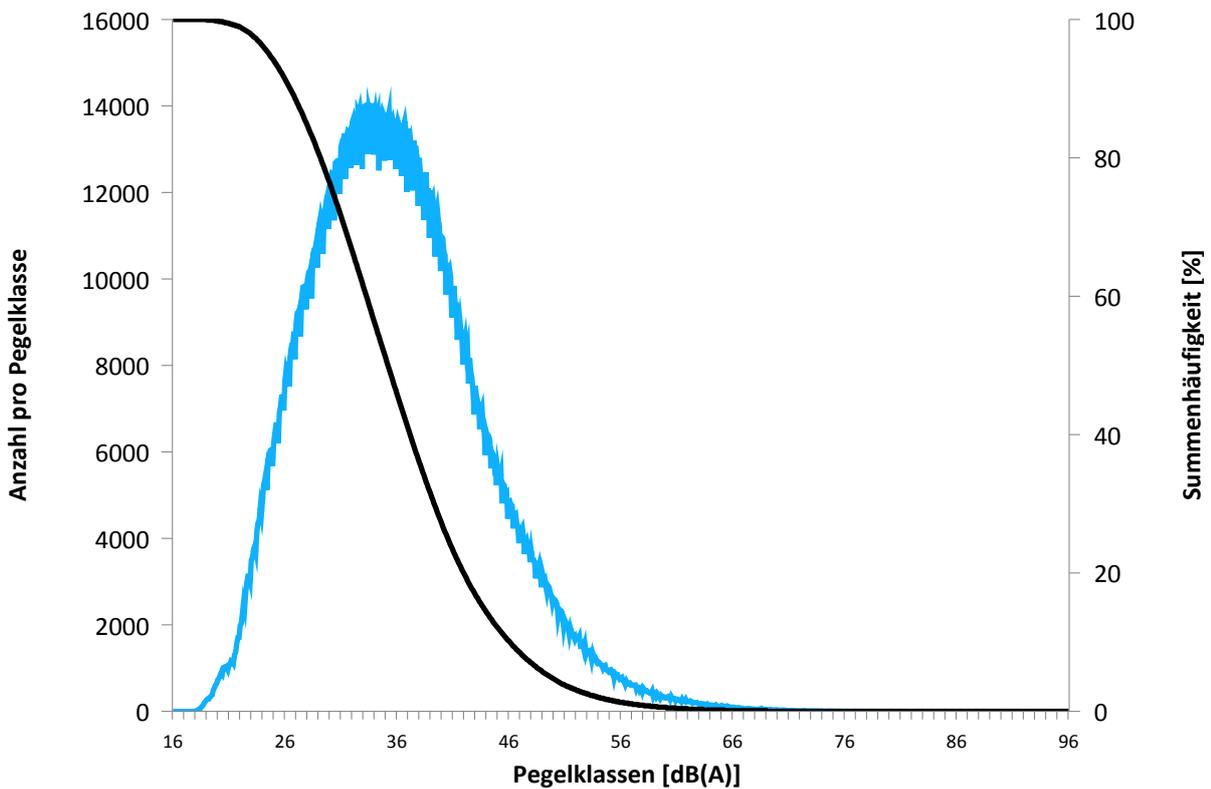
Oktober 2018 - Dezember 2018

	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 2018				120	116	90	43	54	5			428
November 2018				56	122	104	57	32	1			372
Dezember 2018				34	67	75	71	26	3	1		277
Tag				208	303	264	170	97	8	1		1051
Nacht				2	2	5	1	15	1			26
Gesamt				210	305	269	171	112	9	1		1077

Überschreitungspegel Tag:  $L_{p,A,95} = 33,2 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 59,7 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht:  $L_{p,A,95} = 24,6 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 57,3 \text{ dB}$



MP05 Mittel-Marker

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2018	1332	406	96	T W	53,8	50,6
November 2018	879	370	100		51,7	50,1
Dezember 2018	362	275	95	W	51,4	49,8
Gesamt	2573	1051	97		52,5	50,2

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP05 Mittel-Marker

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2018	23	22	98	T W	49,0	46,4
November 2018	6	2	100		42,1	30,8
Dezember 2018	2	2	99	T W	48,2	37,3
Gesamt	31	26	99		47,4	42,3

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

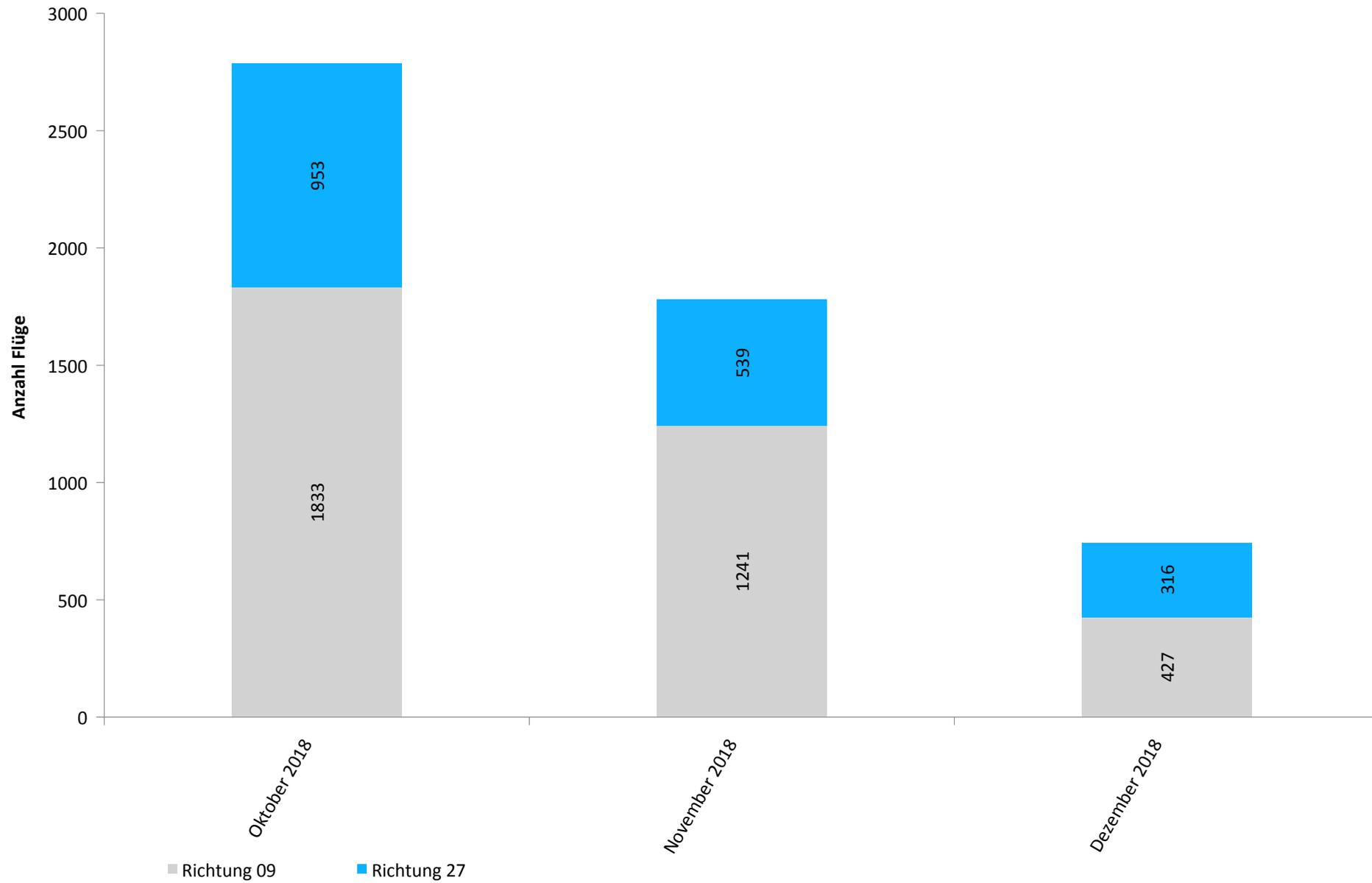
W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

# Betriebsrichtungsverteilung

## Oktober 2018 - Dezember 2018

Richtung 09: 3501 Richtung 27: 1808



## Runway-Benutzung

Oktober 2018 - Dezember 2018

	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
Oktober 2018	2786	935	898	460	493	65,8	34,2
November 2018	1780	625	616	270	269	69,7	30,3
Dezember 2018	743	213	214	151	165	57,5	42,5
Tag	5238	1756	1725	853	904	66,5	33,5
Nacht	71	17	3	28	23	28,2	71,8
Gesamt	5309	1773	1728	881	927	65,9	34,1