



# FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Kassel Airport

4. Quartal 2017

Zeitraum: Oktober – Dezember 2017



## **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 2017 gab es an einigen Tagen Ausfälle aufgrund starken Windes, der alle anderen Geräusche überlagerte.

Aufgrund eines defekten Mikrofons bzw. einer korrodierten Steckverbindung an der Messstelle 5 „Mittel-Marker“ gab es ab dem 21.10.2017 bis zum 07.12.2017, starke Pfeifgeräusche. Diese Pfeifgeräusche wurden durch Setzen von diversen Ausfallzeiten in diesem Zeitraum eliminiert.

Am 07.12.2017 war ein Service-Mitarbeiter der Firma Topsonic GmbH vor Ort und hat den Fehler behoben.



## Äquivalente Dauerschallpegel

### MP02 Burguffeln

#### Oktober 2017 - Dezember 2017

	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 2017	51,5	47,8	52,1	48,8	55,2
November 2017	51,9	44,4	52,4	49,5	53,6
Dezember 2017	51,2	55,5	51,7	49,6	61,2
Gesamt	51,5	51,7	52,1	49,3	58,0

	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 2017	42,1	35,4	43,2	34,4	43,7
November 2017	39,0	30,8	39,4	37,6	40,6
Dezember 2017	37,8	27,4	38,7	32,4	38,1
Gesamt	40,0	32,5	40,9	35,3	41,4

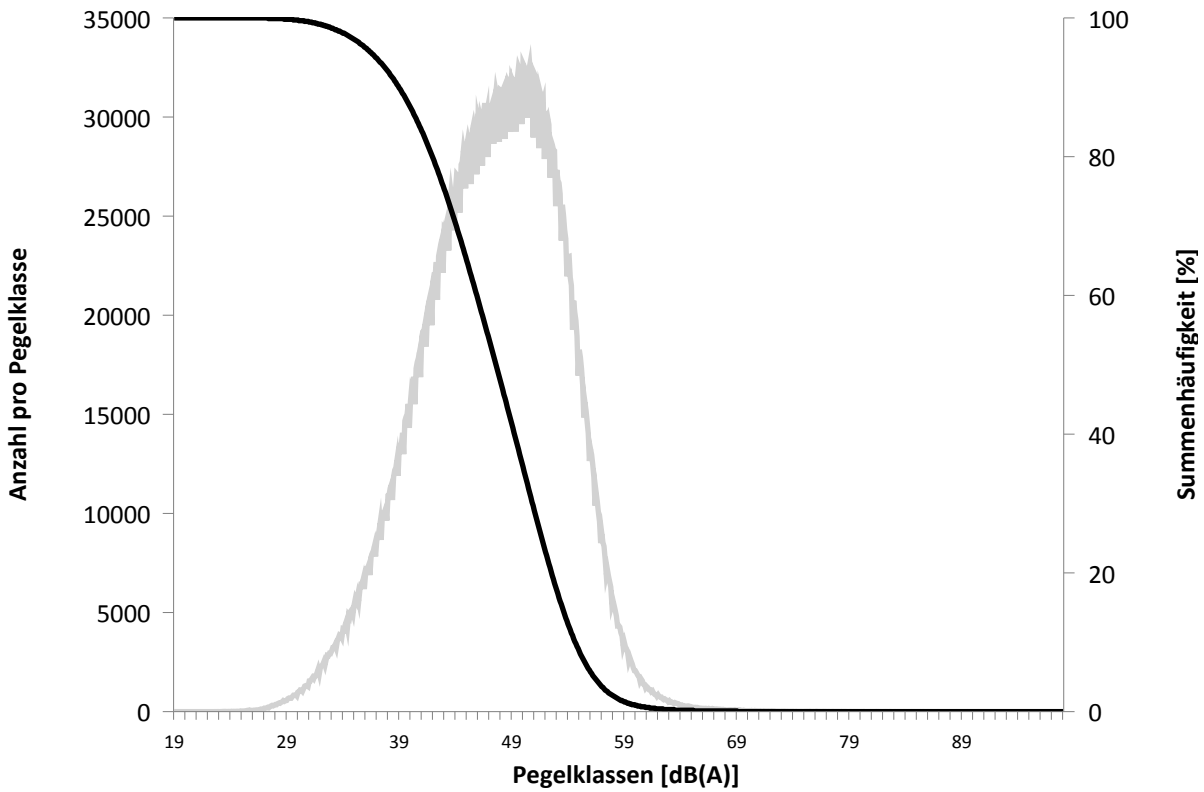
## Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP02 Burguffeln

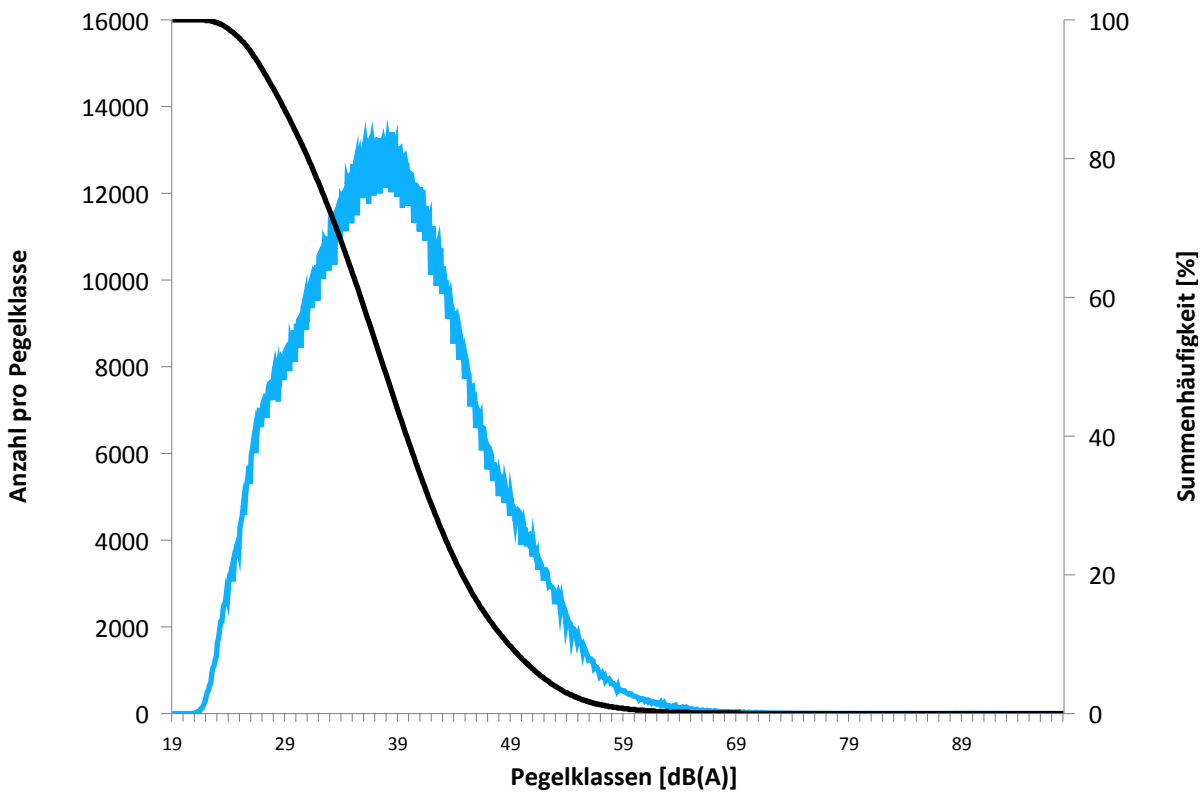
Oktober 2017 - Dezember 2017

	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 2017				126	41	12		1				180
November 2017				92	34	9	1					136
Dezember 2017				51	22	10	1					84
Tag				245	88	25	2	1				361
Nacht				24	9	6						39
Gesamt				269	97	31	2	1				400

Überschreitungspiegel Tag:  $L_{p,A,95} = 36,5 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 59,8 \text{ dB}$



Überschreitungspiegel Nacht:  $L_{p,A,95} = 26,2 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 57,9 \text{ dB}$



MP02 Burguffeln

Oktober 2017 - Dezember 2017

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2017	906	157	95	W	51,5	42,1
November 2017	339	124	96	T W	51,9	39,0
Dezember 2017	230	80	97	W	51,2	37,8
Gesamt	1475	361	96		51,5	40,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP02 Burguffeln

Oktober 2017 - Dezember 2017

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2017	35	23	99	T W	47,8	35,4
November 2017	22	12	99	T W	44,4	30,8
Dezember 2017	13	4	97	T W	55,5	27,4
Gesamt	70	39	98		51,7	32,5

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 2017 - Dezember 2017

	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 2017	54,0	52,7	54,5	52,3	59,4
November 2017	54,6	48,6	54,4	55,2	57,4
Dezember 2017	50,0	44,1	49,7	50,8	53,0
Gesamt	53,4	50,0	53,4	53,1	57,5

	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 2017	50,9	48,7	51,5	48,7	55,6
November 2017	49,8	45,1	49,5	50,4	53,2
Dezember 2017	48,8	38,2	48,2	50,1	50,4
Gesamt	50,0	46,0	50,0	49,7	53,7

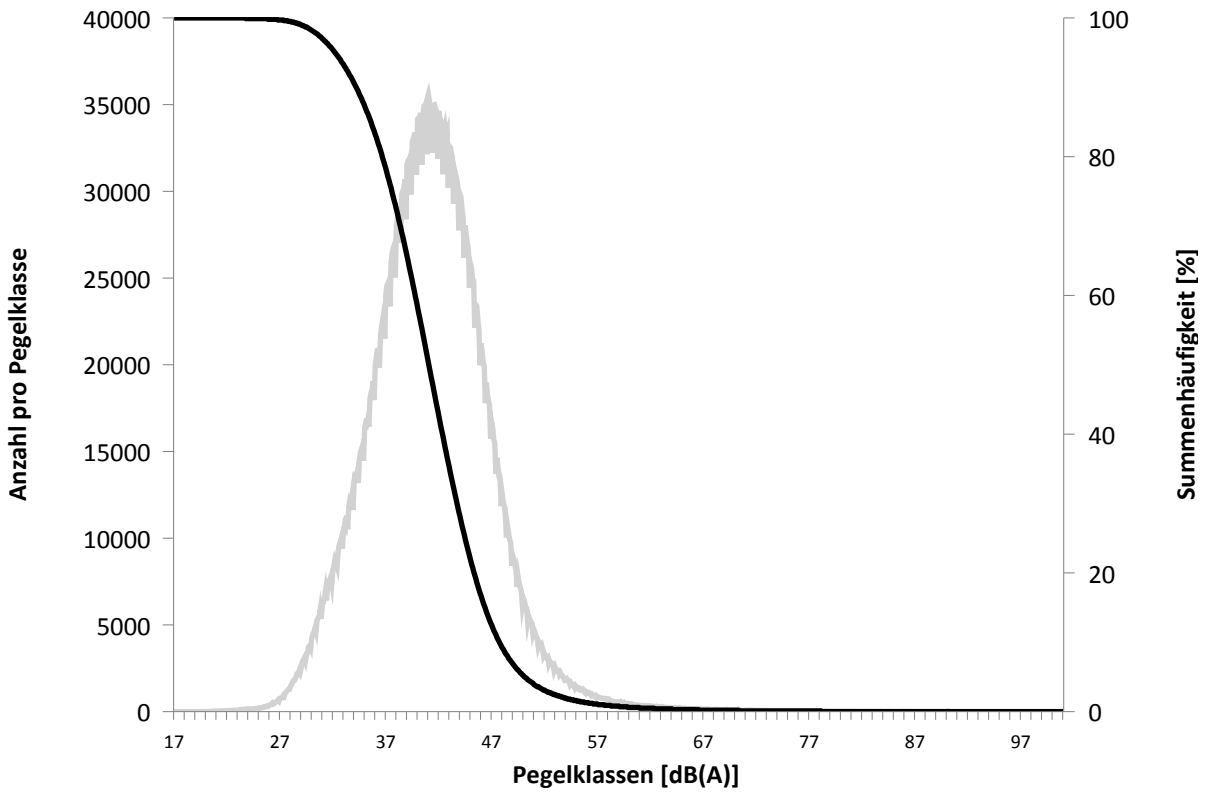
## Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP05 Mittel-Marker

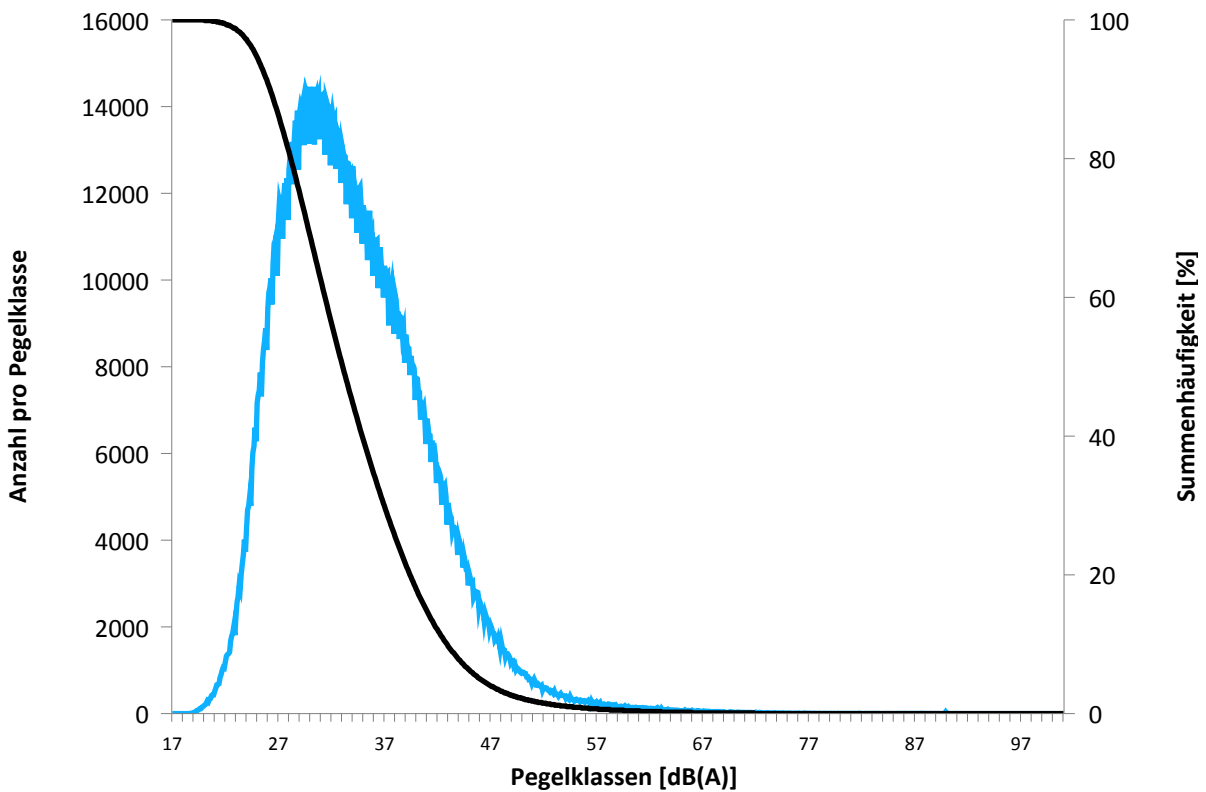
Oktober 2017 - Dezember 2017

	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 2017				73	92	88	43	62	6			364
November 2017				20	41	65	58	34	4			222
Dezember 2017				12	20	32	37	23	3			127
Tag				101	152	163	134	95	10			655
Nacht				4	1	22	4	24	3			58
Gesamt				105	153	185	138	119	13			713

Überschreitungspegel Tag:  $L_{p,A,95} = 32,3 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 57,4 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht:  $L_{p,A,95} = 24,9 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 54,5 \text{ dB}$





MP05 Mittel-Marker

Oktober 2017 - Dezember 2017

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2017	906	332	90	T W	54,0	50,9
November 2017	339	202	81	T W	54,6	49,8
Dezember 2017	230	121	77	T W	50,0	48,8
Gesamt	1475	655	83		53,4	50,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

MP05 Mittel-Marker

Oktober 2017 - Dezember 2017

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2017	35	32	92	T W	52,7	48,7
November 2017	22	20	82	T W	48,6	45,1
Dezember 2017	13	6	78	T W	44,1	38,2
Gesamt	70	58	84		50,0	46,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

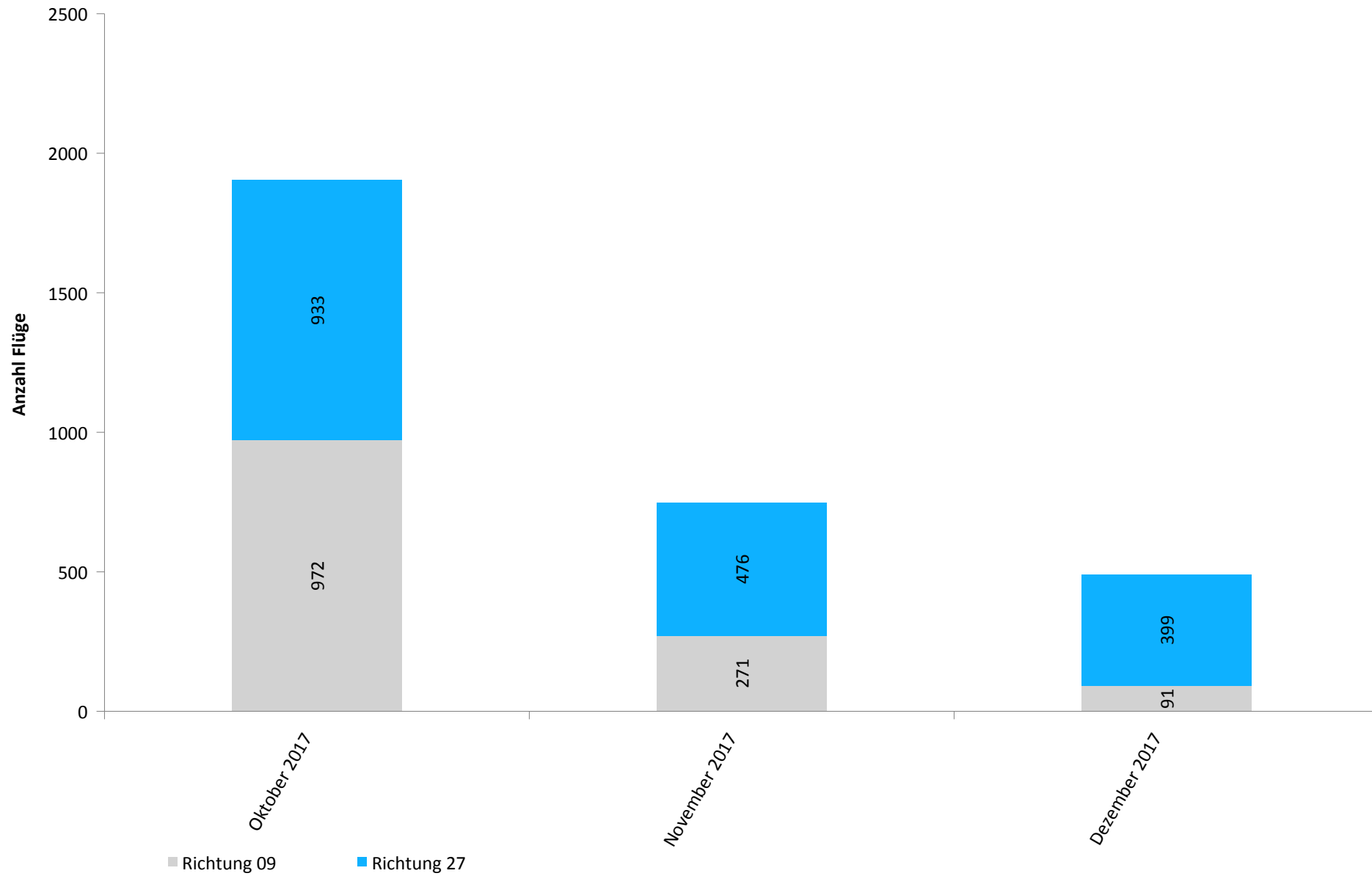
W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

# Betriebsrichtungsverteilung

## Oktober 2017 - Dezember 2017

Richtung 09: 1334 Richtung 27: 1808



## Runway-Benutzung

Oktober 2017 - Dezember 2017

	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
Oktober 2017	1905	491	481	461	472	51,0	49,0
November 2017	747	143	128	233	243	36,3	63,7
Dezember 2017	490	45	46	197	202	18,6	81,4
Tag	2980	647	648	828	857	43,5	56,5
Nacht	162	32	7	63	60	24,1	75,9
Gesamt	3142	679	655	891	917	42,5	57,5