



# FLUGLÄRM-MESSBERICHT

Kassel Airport

4. Quartal 2023

Zeitraum: Oktober – Dezember 2023



## 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

Am 08. März 2020 wurde die Messstelle 05 am Mittel-Marker abgebaut und am 20. März 2020 an einen neuen Standort versetzt:

**Messstelle 05: Grebenstein**

- 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 2023 gab es an einigen Tagen Ausfälle aufgrund starken Windes, der alle anderen Geräusche überlagerte.

Die Messstelle MP02 (Burguffeln) war vom 01.10. bis 24.10. wegen Erdarbeiten Stromlos und daher inaktiv.

Die Messstelle MP05 (Greibenstein) war vom 01.10. bis 19.10. und vom 05.11. 00:00 Uhr bis 06.11. 10:30 Uhr aus technischen Gründen Stromlos und daher inaktiv.

An den Messstellen Burguffeln (MP02) und Grebenstein (MP05) wurden am 01. Januar 2024 zwischen 00:00 Uhr und 02:00 Uhr Lärmereignisse aufgezeichnet, die durch Silvester-Feuerwerk verursacht wurden. Diese wurden durch Setzen von Ausfallzeiten eliminiert.

## Äquivalente Dauerschallpegel

MP02 Burguffeln

Oktober 2023 - Dezember 2023

	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 2023	*	*	*	*	*
November 2023	47,7	43,1	48,2	46,0	50,9
Dezember 2023	48,0	45,3	48,4	47,0	52,4
Gesamt	59,4	44,2	60,7	46,7	58,4

	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 2023	*	*	*	*	*
November 2023	39,2	23,4	40,1	33,3	38,4
Dezember 2023	39,0	27,8	40,0	32,7	39,0
Gesamt	39,1	27,6	40,1	33,7	39,2

# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

## MP02 Burguffeln

Oktober 2023 - Dezember 2023

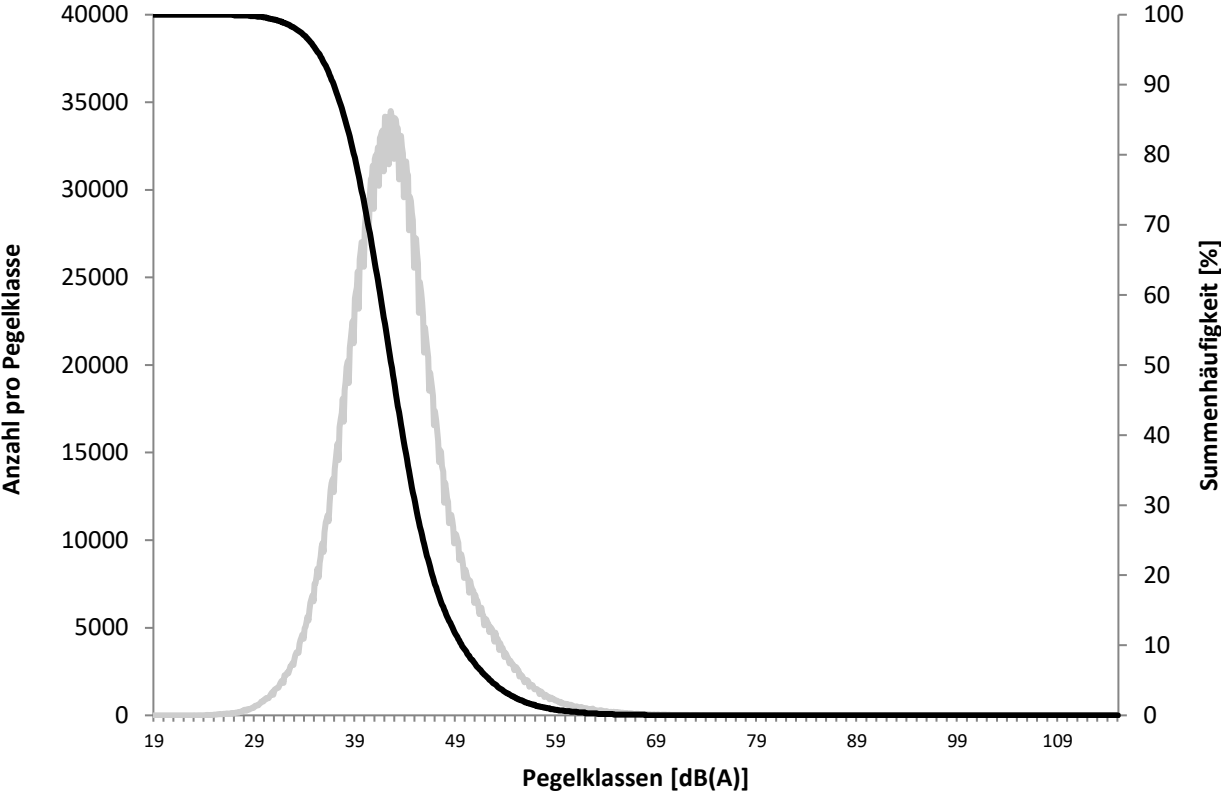
	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
00 - 01				1								1
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04						1						1
04 - 05												
05 - 06							1					1
06 - 07							1					1
07 - 08				7								7
08 - 09				7	8	3	1					19
09 - 10				12	4	2	1					19
10 - 11				10	2							12
11 - 12				11	6							17
12 - 13				18	4	4						26
13 - 14				24	3	1						28
14 - 15				30	12	2						44
15 - 16				27	12	2	1					42
16 - 17				19	2							21
17 - 18				12	3		1					16
18 - 19				11	2							13
19 - 20				15	3							18
20 - 21				5								5
21 - 22				2								2
22 - 23				3								3
23 - 00				2	1							3
Tag				210	61	15	4					290
Nacht				6	1	2						9
Gesamt				216	62	17	4					299

Häufigkeitsverteilung der Pegelwerte - Leq, A

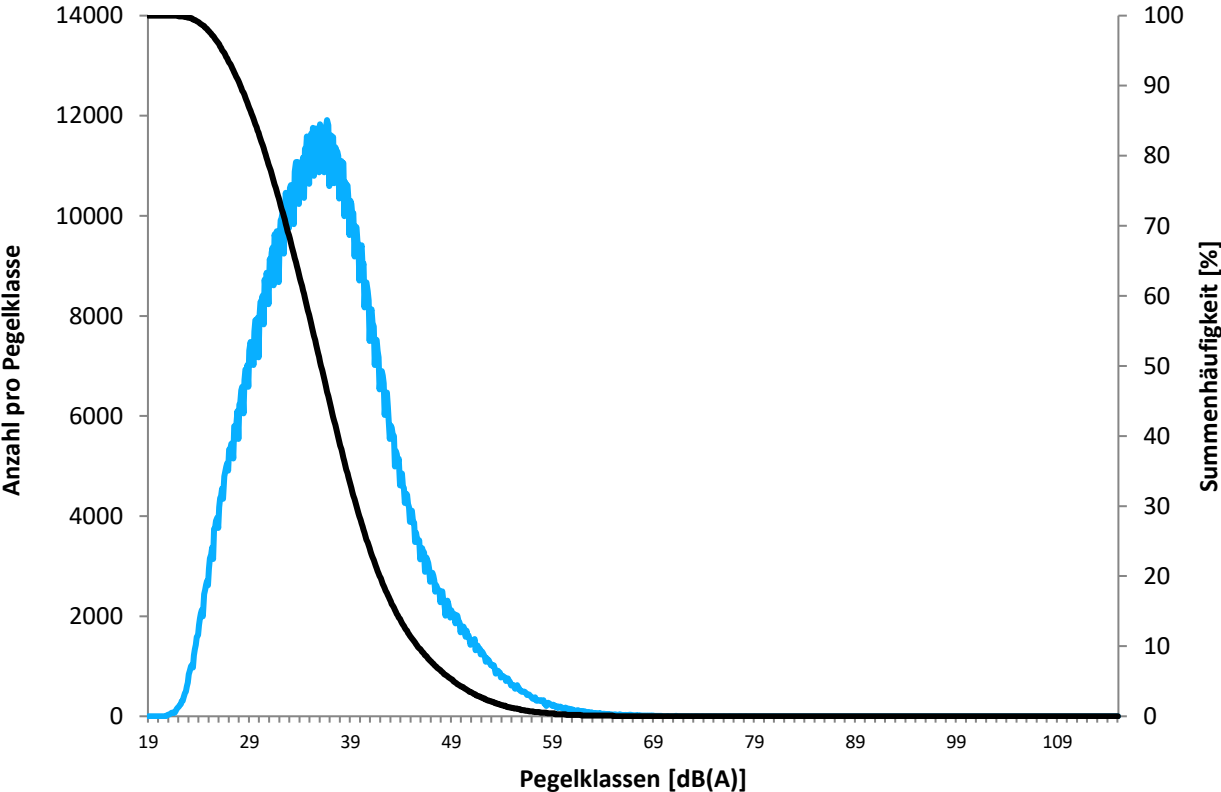
MP02 Burguffeln

Oktober 2023 - Dezember 2023

Überschreitungspegel Tag:  $L_{p,A,95} = 35,2 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 58,3 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht:  $L_{p,A,95} = 26,4 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 55,7 \text{ dB}$



\* Verfügbarkeit < 50%

Messtellenstatistik - Tag (06:00 - 22:00)

MP02 Burguffeln

Oktober 2023 - Dezember 2023

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2023	890	27	21	T	*	*
November 2023	454	122	97	T W	47,7	39,2
Dezember 2023	404	141	94	T W	48,0	39,0
Gesamt	1748	290	70		59,4	39,1

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

\* Verfügbarkeit < 50%

MP02 Burguffeln

Oktober 2023 - Dezember 2023

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2023	9	2	23	T	*	*
November 2023	3	2	99	T W	43,1	23,4
Dezember 2023	5	5	94	T W S	45,3	27,8
Gesamt	17	9	72		44,2	27,6

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

## Äquivalente Dauerschallpegel

MP05 Grebenstein

Oktober 2023 - Dezember 2023

	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 2023	*	*	*	*	*
November 2023	43,3	38,2	43,8	41,3	46,2
Dezember 2023	43,8	37,5	44,4	40,7	45,9
Gesamt	66,6	38,0	67,9	41,6	64,9

	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 2023	*	*	*	*	*
November 2023	33,1	15,4	34,2	25,5	32,1
Dezember 2023	32,1	14,9	33,3	20,5	30,9
Gesamt	32,5	16,0	33,6	23,2	31,4

# Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel

MP05 Grebenstein

Oktober 2023 - Dezember 2023

	Pegelklassen [dB(A)]											Gesamt
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	≥ 100	
00 - 01												
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06			3									3
06 - 07												
07 - 08												
08 - 09			4									4
09 - 10			13	1	1							15
10 - 11			1	3	2							6
11 - 12			1	3	1							5
12 - 13			12	4								16
13 - 14			15	6	3	1						25
14 - 15			23	9	2							34
15 - 16			9	13	3							25
16 - 17			12	5	2							19
17 - 18			7	2		2						11
18 - 19			6	1								7
19 - 20			2									2
20 - 21												
21 - 22				1								1
22 - 23			2									2
23 - 00												
Tag			105	48	14	3						170
Nacht			5									5
Gesamt			110	48	14	3						175

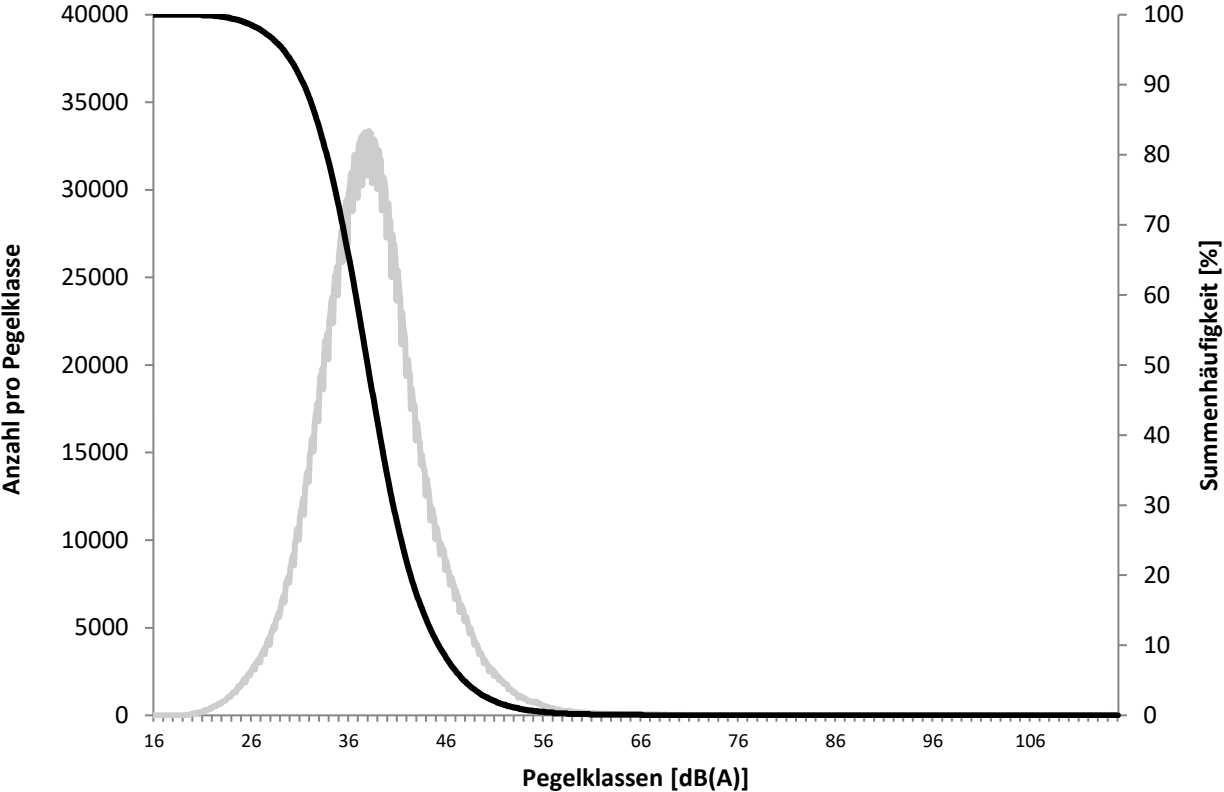


Häufigkeitsverteilung der Pegelwerte - Leq, A

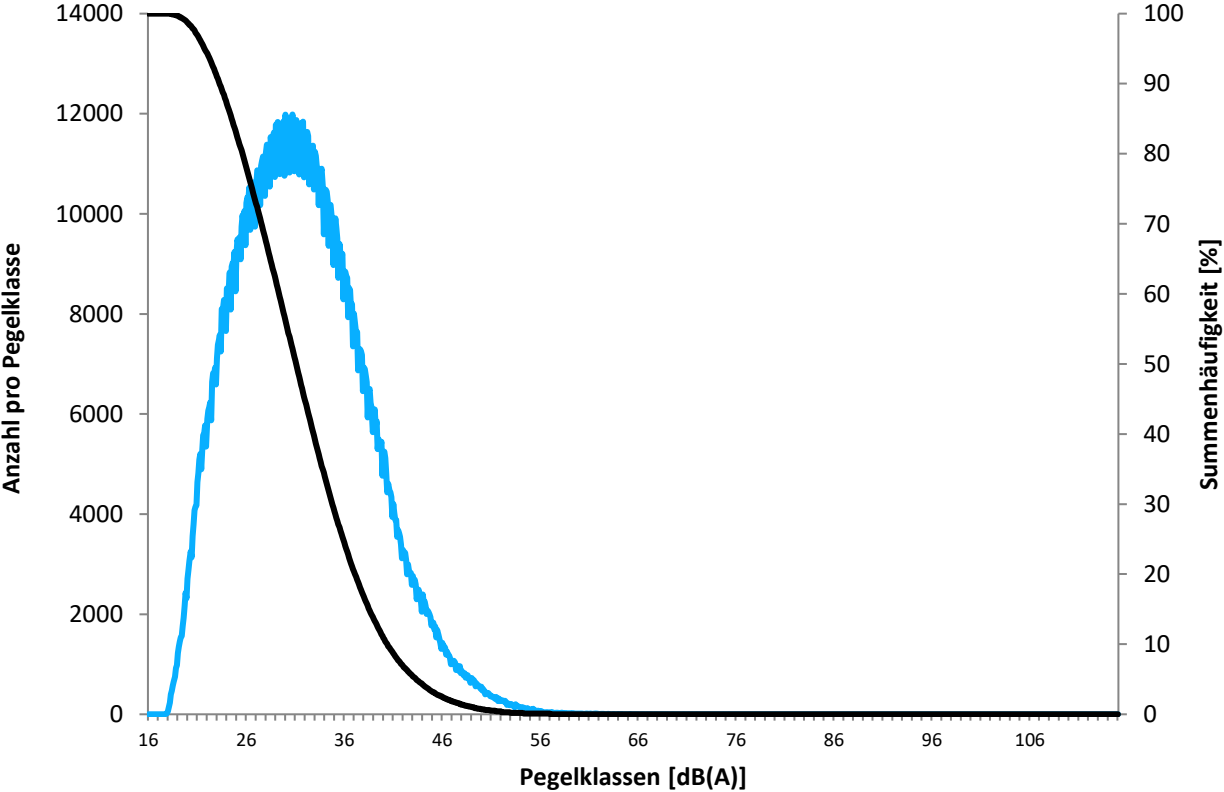
MP05 Grebenstein

Oktober 2023 - Dezember 2023

Überschreitungspegel Tag:  $L_{p,A,95} = 29,3 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 53,4 \text{ dB}$



Überschreitungspegel Nacht:  $L_{p,A,95} = 21,8 \text{ dB}$   $L_{p,A,1} = 49,1 \text{ dB}$



\* Verfügbarkeit < 50%

Messtellenstatistik - Tag (06:00 - 22:00)

MP05 Grebenstein

Oktober 2023 - Dezember 2023

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2023	890	25	40	T	*	*
November 2023	454	65	93	T W	43,3	33,1
Dezember 2023	404	80	94	T W	43,8	32,1
Gesamt	1748	170	75		66,6	32,5

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

S = Störgeräusch

\* Verfügbarkeit < 50%

Messtellenstatistik - Nacht (22:00 - 06:00)

MP05 Grebenstein

Oktober 2023 - Dezember 2023

	Relevante Flugereignisse (N2)	Anzahl Lärmereignisse (N3)	Verfügbarkeit		Gesamtgeräusch [dB(A)]	Fluggeräusch [dB(A)]
			[%]	Ausfall		
Oktober 2023	9	1	42	T	*	*
November 2023	3	2	93	T W	38,2	15,4
Dezember 2023	5	2	94	T W S	37,5	14,9
Gesamt	17	5	76		38,0	16,0

N3: Anzahl der gültigen Lärmereignisse

N2: Anzahl der relevanten Flugbewegungen während des Betriebszeitraums

T = technische Störung

W = Wetterstörung

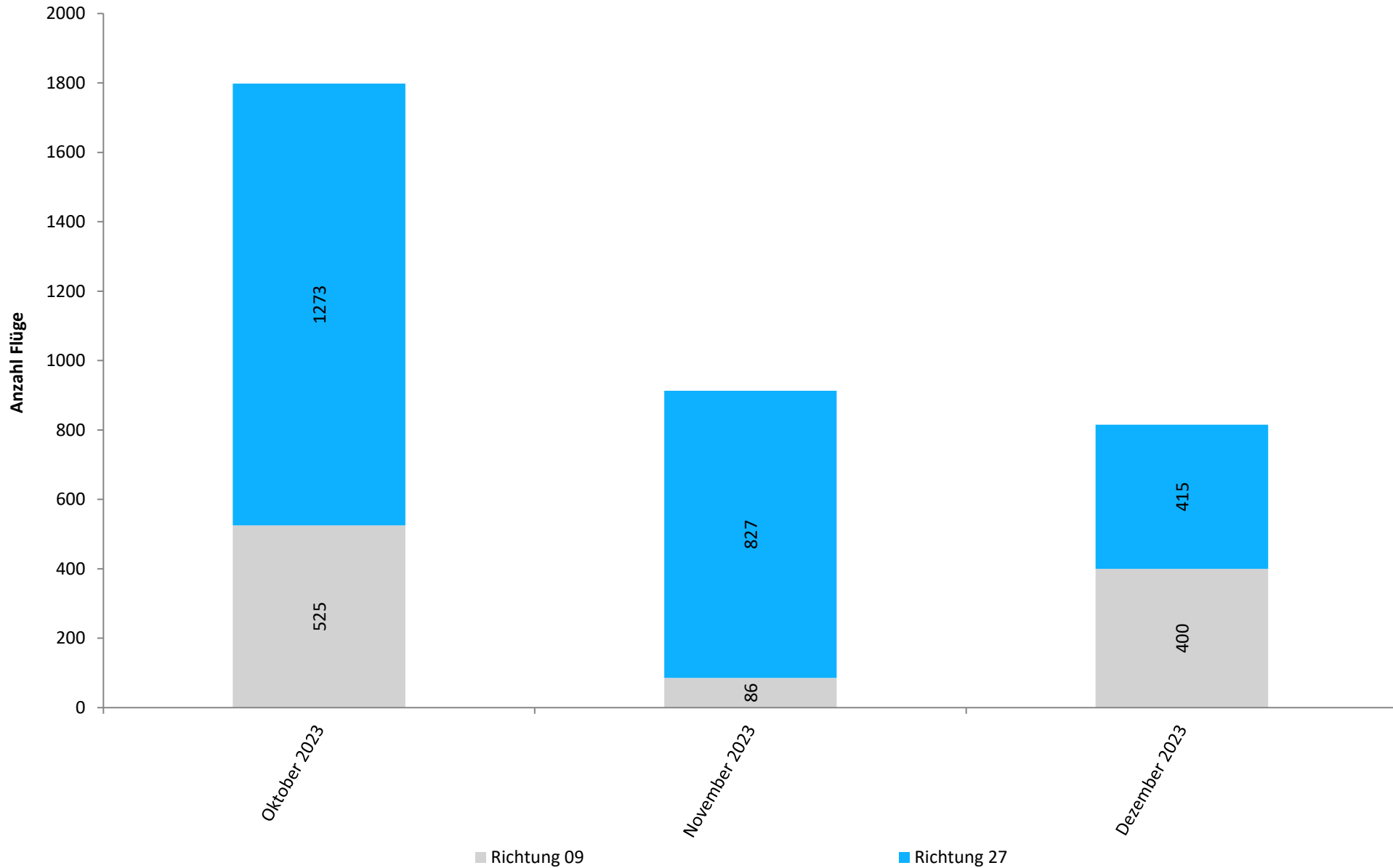
S = Störgeräusch

\* Verfügbarkeit < 50%

# Betriebsrichtungsverteilung

## Oktober 2023 - Dezember 2023

Richtung 09: 1011 Richtung 27: 2515



	Anzahl Flüge	Runway 09		Runway 27		Runway-Benutzung [%]	
		Landungen	Starts	Landungen	Starts	Runway 09	Runway 27
Oktober 2023	1798	264	261	638	635	29,2	70,8
November 2023	913	42	44	413	414	9,4	90,6
Dezember 2023	815	197	203	206	209	49,1	50,9
Tag	3494	498	503	1245	1248	28,6	71,4
Nacht	32	5	5	12	10	31,3	68,8
Gesamt	3526	503	508	1257	1258	28,7	71,3