

Messbericht

Mobile Fluglärmmessung in

Schulzendorf

01.06. - 01.07.2021

Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
Umwelt
fluglaerm@berlin-airport.de

Ziel der Messung

Die Wiederholungsmessung mit der mobilen Messstelle der Flughafen Berlin Brandenburg GmbH in Schulzendorf fand in Absprache mit der Gemeinde Schulzendorf statt. Die Messung wurde zur Dokumentation der Fluglärmbelastung nach der Eröffnung des BER und unter Südbahnbetrieb durchgeführt. Bereits im Jahr 2019 wurde in Schulzendorf eine Fluglärmmessung durchgeführt. Mit der erneuten Messung sollten aktuelle Daten zur Fluglärmsituation im Zusammenhang mit der Eröffnung des Flughafens BER und der Entwicklung des Flugverkehrs gewonnen werden.

Mobile Messungen werden an von Fluglärm betroffenen Standorten durchgeführt, an denen keine dauerhafte Messstelle vorhanden ist. Als mobile Messstelle dient ein KFZ-Anhänger, wobei die im Anhänger enthaltene Technik den an den stationären Messstellen eingesetzten Messsystemen entspricht. Der am Anhänger befestigte Mast erlaubt Mikrofonhöhen von bis zu 8 Metern. Die Messung des Fluglärms erfolgt nach DIN 45643:2011.

Messzeitraum

Die mobile Fluglärmmessstelle wurde am 01.06.21 vormittags in Schulzendorf aufgestellt und war dort bis zum 01.07.21 vormittags im Einsatz. Ausgewertet wurde der Zeitraum vom 01.06.21 (06.00 Uhr) bis zum 01.07.21 (06.00 Uhr).

Hintergrundinformationen zu Fluglärm

Als Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in einem gegebenen Zeitraum wird der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} bestimmt. Dabei werden die in einem bestimmten Zeitraum an einem Ort gemessenen Lärmereignisse in ein fiktives Dauergeräusch gleichen Energieinhalts umgerechnet. Als Lärmereignis geht der Fluglärm oberhalb einer festgelegten Schwelle ein. Der Schwellenwert ist abhängig von der Lautstärke der Hintergrundgeräusche. Der äquivalente Dauerschallpegel bezieht sich auf die Zeiträume Tag (6 - 22 Uhr) und Nacht (22 - 6 Uhr).

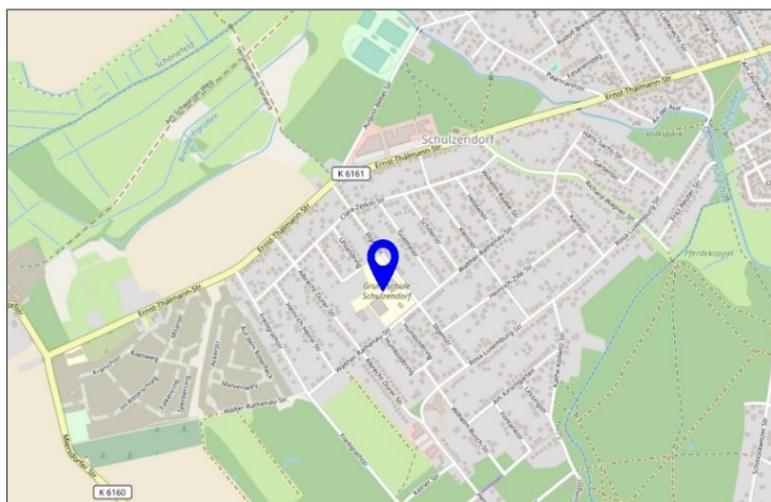
Ein weiterer Parameter zur Ermittlung der Belastung durch Fluglärm ist die Häufigkeit der Lärmereignisse und deren Maximalpegel L_{max} . Bei der Angabe in Pegeln entspricht ein Pegelanstieg um 10 dB einer doppelt so lauten Wahrnehmung.

Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen sind im Planfeststellungsbeschluss geregelt. Ein Anspruch auf Lärmschutzvorrichtungen (z. B. Schallschutzfenster und Schalldämmlüfter) besteht ab einem Dauerschallpegel von 50 dB(A) in der Nacht oder sechs Lärmereignissen pro Nacht mit einem Maximalpegel von mindestens 70 dB(A). Für den Tagzeitraum ergibt sich ein Anspruch bei Überschreitung eines Dauerschallpegels von 60 dB(A). Ein Entschädigungsanspruch für Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen und Balkone) besteht ab einem Dauerschallpegel von 62 dB(A) am Tag. Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Durchschnittswert über die sechs verkehrsreichsten Monate eines Jahres.

Standort

Die mobile Fluglärmmessstelle wurde auf dem Gelände der Grundschule in der Illgenstraße aufgestellt. Dieser Standort wurde in Absprache mit der Gemeinde festgelegt. Die Illgenstraße ist eine relativ ruhige Nebenstraße; die Messstelle selbst befand sich auf dem Schulhof im hinteren Bereich mit ausreichendem Abstand zur Straße. Somit waren Störgeräusche durch Straßenverkehr nahezu ausgeschlossen. Zeitweise gab es tagsüber Nebengeräusche durch spielende Kinder. Aufgrund des weitläufigen Areals war eine sehr gute Hindernisfreiheit zwischen dem Mikrofon und den überfliegenden Flugzeugen gegeben. Der Grund für die Messung an diesem Ort ist die 15-Grad-Abflugroute (1Zulu-Route) von der Südbahn des BER, bei der die Ortschaft Schulzendorf überflogen wird.

Der Hintergrundpegel – der in der Umgebung herrschende Schalldruckpegel ohne Fluglärm – betrug tagsüber um die 55 dB(A) und nachts weniger als 40 dB(A). Aufgrund dieses Hintergrundpegels wurde die Schwelle, ab der der Fluglärm in die Berechnung des Dauerschallpegels eingeht, tagsüber auf 55 dB(A) gesetzt. Nachts konnte die Schwelle auf den Wert von 50 dB(A) abgesenkt werden. Da die Maximalpegel bei Starts über einem Wert von 60 dB(A) lagen, waren die Schwelleneinstellungen für die Ermittlung der Fluglärmbelastung geeignet. Der Standort der mobilen Messstelle sowie die festgelegten Flugstrecken für den Flughafen BER können den folgenden Abbildungen entnommen werden.



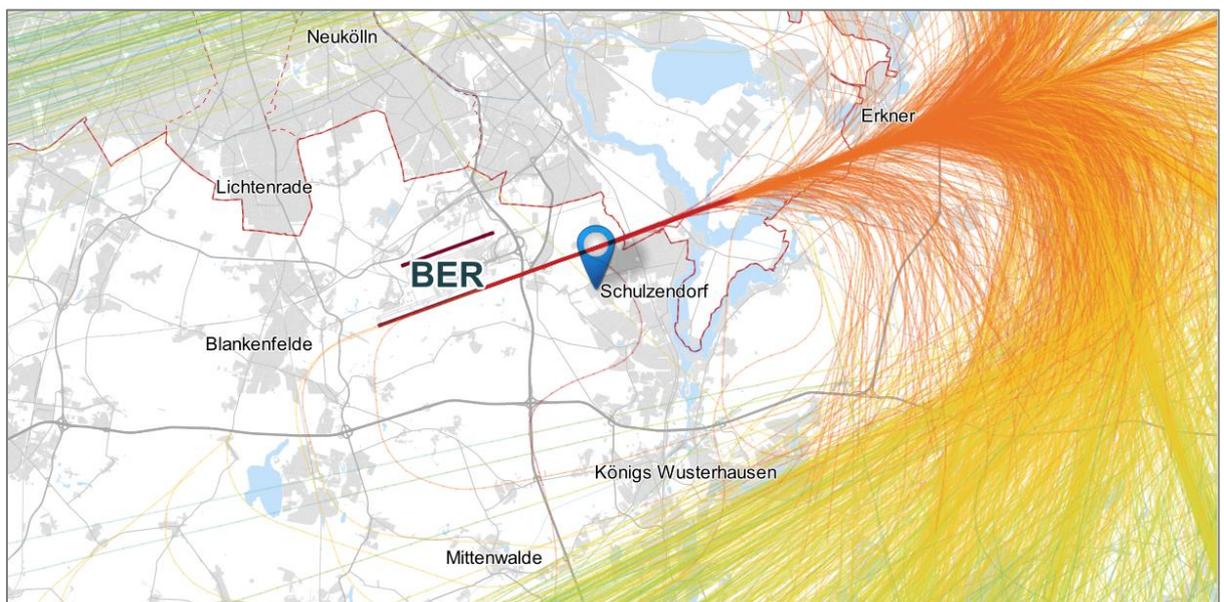
Standort der mobilen Messstelle MP10 in Schulzendorf (52°21'34,82"N, 13°35'30,15"E)
Karten hergestellt aus [OpenStreetMap](#)-Daten | Lizenz: [Creative Commons BY-SA 2.0](#)

Betroffenheit

Der Messort Schulzendorf befindet sich südlich der Anfluggrundlinie der Südbahn des Flughafens BER. Der Abstand vom Standort der mobilen Messstelle zur Anfluggrundlinie beträgt etwa 1,5 Kilometer und bei Abflügen etwa 450 Meter. Bei Ostwindlage wurden hauptsächlich Abflüge vom Flughafen BER registriert, kurz nachdem die Flugzeuge in östliche Richtung gestartet sind (Betriebsrichtung 07). Ein kleiner Anteil startender Flugzeuge fliegt bei Ostbetrieb unter Benutzung der Südbahn entlang einer Route, die nach dem Start um 15 Grad nach Süden abknickt und überfliegt dabei Schulzendorf und Eichwalde. Bei Westwindlage erfasste die mobile Messstelle auch sehr wenige Landeanflüge in Richtung Westen (Betriebsrichtung 25).

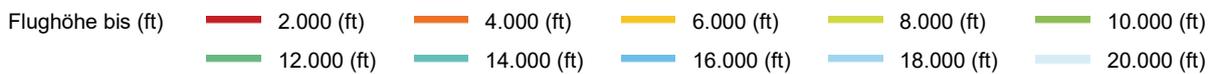
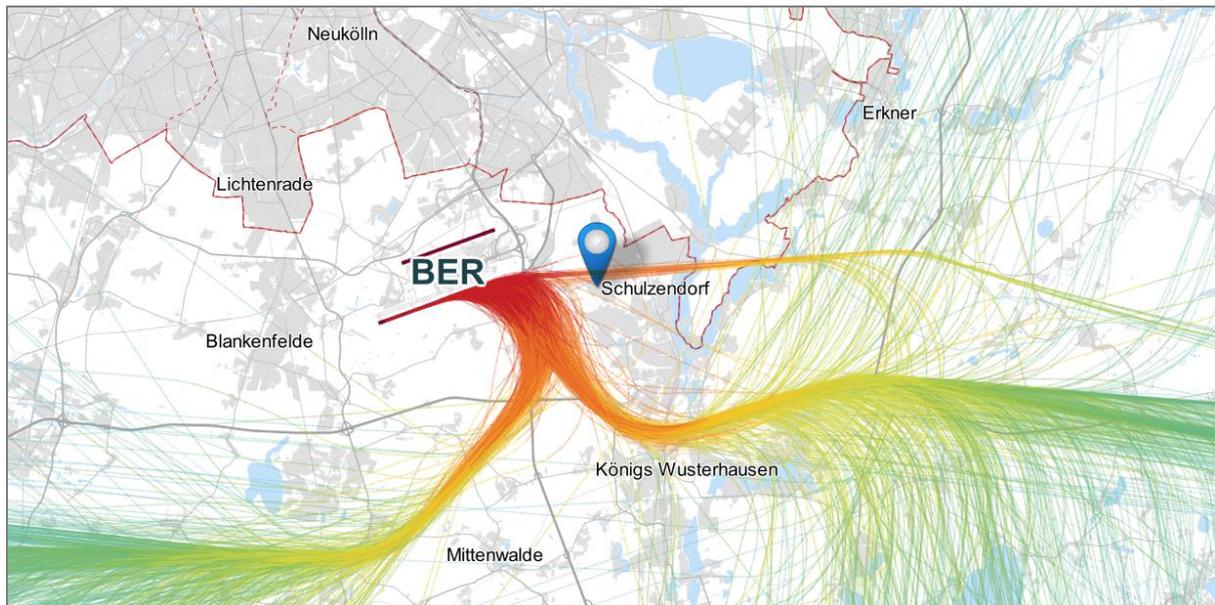
Die vorherrschende Windrichtung (ca. 2/3 im Jahr) ist Westwind. Die Flugbewegungen vom 01.06.21 bis 01.07.21 können den folgenden Abbildungen mit den Radarspuren entnommen werden.

Die erste Abbildung zeigt Landeanflüge auf die Südbahn des Flughafens BER in Richtung Westen (Betriebsrichtung 25). Landende Flugzeuge fliegen auf Höhe der Messstelle in Schulzendorf in einer mittleren Höhe von 300 Metern.



Karte hergestellt aus [OpenStreetMap](#)-Daten | Lizenz: [Creative Commons BY-SA 2.0](#)

Die zweite Abbildung zeigt Abflüge von der Südbahn des Flughafens BER in Richtung Osten (Betriebsrichtung 07). Startende Flugzeuge fliegen auf Höhe von Schulzendorf in einer mittleren Höhe von 800 Metern, wenn sie die 15-Grad-Startroute nutzen.



Karte hergestellt aus [OpenStreetMap](#)-Daten | Lizenz: [Creative Commons BY-SA 2.0](#)

Auswertung der Fluglärmmessung

Aus dem Messbericht ergibt sich ein Dauerschallpegel für den gesamten Messzeitraum tagsüber in Höhe von 36,9 dB(A) [höchster einzelner Tages-Dauerschallpegel 45,4 dB(A)] und ein Dauerschallpegel nachts im Mittel von 31,8 dB(A) [höchster einzelner Nacht-Dauerschallpegel 38,2 dB(A)]. Der mittlere Maximalpegel bei Landeanflügen betrug 56 dB(A). Bei den Starts wurden durchschnittlich 62 dB(A) gemessen. Der höchste Maximalpegel von 77,6 dB(A) wurde beim Start einer Gulfstream am 24.06.21 um 08.39 Uhr gemessen. Das nach Kiew fliegende Flugzeug der Airline FlexFlight hatte beim Überfliegen der mobilen Messstelle in Schulzendorf eine Höhe von etwa 600 Metern. Ein Schalldruckpegel von 80 dB(A) entspricht etwa der Lautstärke eines vorbeifahrenden Güterzuges in 25 Metern Entfernung.

Im Vergleich zur Fluglärmmessung von Juli 2019 erhöhte sich der mittlere Maximalpegel bei Starts um 4 dB(A). Die höheren Startpegel resultieren aus dem geringeren Abstand der Messstelle zur Abflugroute. 2019 starteten die Flugzeuge von der Nordbahn aus nach Osten und nicht von der Südbahn, wie es jetzt der Fall war. Dies betrifft aber nur wenige Abflüge im Verhältnis zur Gesamtzahl aller Abflüge. Landungen auf der Nordbahn aus Osten waren 2019 für die mobile Messung nicht relevant.

Der Dauerschallpegel nahm im Vergleich zur Messung von 2019 um 4,1 dB(A) am Tag und um 2,0 dB(A) in der Nacht zu. Die Anzahl der Flugbewegungen am BER entsprach tagsüber ungefähr der Anzahl im Jahr 2019. Die Anzahl der Nachtflüge hingegen ist durch die BER-Nachtflugbeschränkungen deutlich zurückgegangen. Der Grund für die Zunahme des Dauerschallpegels sind die höheren Maximalpegel, welche bei Flugzeugen gemessen wurden, die über die 15-Grad-Route starteten. Wie durch die Abbildung der Radarspuren verdeutlicht wird, fliegen alle Flugzeuge bei Landeanflügen in Richtung Westen (25L) nördlich an Schulzendorf vorbei, während nur ein kleiner Teil aller Starts in Richtung Osten Schulzendorf überfliegt.

Die ermittelte Lärmsituation in Schulzendorf liegt damit zum jetzigen Zeitpunkt deutlich unterhalb der Anspruchsgrenzen auf Schallschutz- oder Entschädigungsmaßnahmen.

Fluglärmmessung	Juli 2019	Juni 2021	Differenz
Mittlerer Maximalpegel des Fluggeräusches			
Starts (ca. 800 m)	58 dB(A)	62 dB(A)	+4 dB(A)
Landungen (ca. 300 m)	-	56 dB(A)	-
Dauerschallpegel des Fluggeräusches			
Mobile Messung Tag	32,8 dB(A)	36,9 dB(A)	+4,1 dB(A)
Mobile Messung Nacht	29,8 dB(A)	31,8 dB(A)	+2,0 dB(A)
NAT70-Kriterium			
Ø > 70dB / Nacht	0,0	0,1	+0,1
Dauerschallpegel des Gesamtgeräusches			
Mobile Messung Tag	50,8 dB(A)	55,9 dB(A)	+5,1 dB(A)
Mobile Messung Nacht	45,7 dB(A)	39,4 dB(A)	-6,3 dB(A)

Betriebsrichtung

Die vorherrschende Betriebsrichtung während der Messung war die Richtung 25 (Westwind). An zehn Tagen überwog die Betriebsrichtung 07 (Ostwind). Dies war vom 02. bis 06.06.21 vom 16. bis 18.06.21 sowie am 27. und 28.06.21 der Fall. Insgesamt wurden etwa 60 Prozent aller Flugbewegungen in Richtung 25 (Westen) und 40 Prozent in Richtung 07 (Osten) abgewickelt. Dies entspricht nur annähernd dem jährlichen Mittel von etwa 65 Prozent Westbetrieb und 35 Prozent Ostbetrieb. Die Fluglärmbelastung ist bei Ostwind durch die höhere Anzahl von gemessenen Pegeln und durch die höheren Maximalpegel bei Abflügen über die 15-Grad-Route höher. Berechnet auf die mittlere jährliche Betriebsrichtungsverteilung würde der ermittelte Dauerschallpegel des Fluggeräusches am Tag ca. 0,6 dB(A) und in der Nacht ca. 0,2 dB(A) niedriger ausfallen.

Ausfallzeiten

Folgende Ausfallgründe während des Messzeitraumes müssen berücksichtigt werden: Ab einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s sind die Windgeräusche am Mikrofon trotz Windschutz so laut, dass die Messwerte laut DIN45643:2011 nicht in die Berechnung der Gesamtergebnisse einbezogen werden dürfen. So hohe Windgeschwindigkeiten traten im Berichtszeitraum nicht auf. Die Ausfallzeiten sind in der Ausfallzeitenstatistik exakt abgebildet.

Flughafen Berlin Brandenburg

Messstellenübersicht

Messstelle	Name	Längen-grad	Breiten-grad	Höhe über NN	Seit
MP10	Schulzendorf Schule	13°35'30,15"E	52°21'34,82"N	45 m	01.06.2021

Flughafen Berlin Brandenburg

Messstellenparameter

Messstelle	Schwellenwert (Nachts)*	Mindestzeit (Nachts)*	Maximalzeit (Nachts)*	Horchzeit (Nachts)*	Messunsicherheit
MP10	55(50) dB(A)	10 s	100 s	5 s	0,9 dB

Schwellenwert: Lärmereignisse werden nur berücksichtigt, wenn ein bestimmter Pegelwert überschritten wird

Messunsicherheit: laut Anhang B der DIN45643:2011

Mindestzeit: Zeitspanne, um die der Schalldruckpegel eines Geräusches den Schwellenwert übersteigen muss, damit ein Schallereignis vorausgesetzt wird

Maximalzeit: Zeit, nach der ein neues Lärmereignis generiert wird

Horchzeit: Zeitspanne, um die der Schalldruckpegel des Ereignisses den Messschwellenpegel unterschreiten muss, damit das Ereignis als beendet betrachtet wird

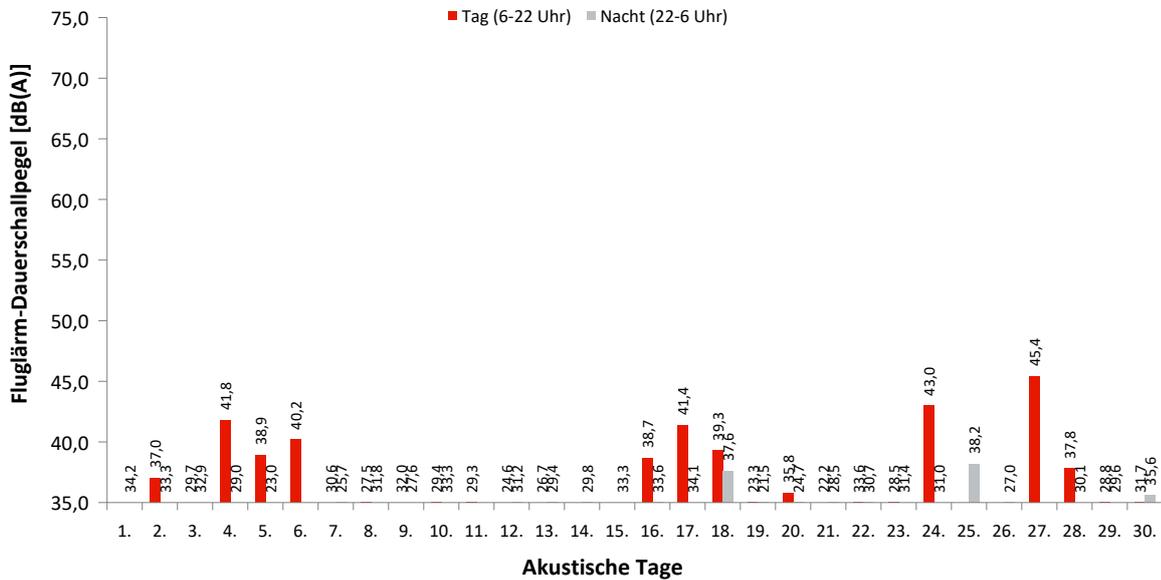
* keine Angabe bedeutet gleiche Tag- und Nachtwerte

Auswertung Juni 2021

Messstelle MP10, Schulzendorf Schule

Fluggeräusch

In diesem Diagramm wird ausschließlich Fluglärm als Dauerschallpegel dargestellt.
 Dauerschallpegel Fluggeräusch Tag (6-22 Uhr): 36,9 dB(A) | Nacht (22-6 Uhr): 31,8 dB(A)



Dauerschallpegel / Beurteilungspegel nach Bezugszeiträumen

In dieser Tabelle werden Gesamtgeräusch (linker Block) und Fluggeräusch (rechter Block) als Dauerschallpegel für bestimmte Zeiträume dargestellt. Der L_{DEN} (Day/Evening/Night) ist ein Beurteilungspegel, bei dem in den Abendstunden (L_E) 5dB und in den Nachtstunden (L_N) 10dB als Zuschlag addiert werden. Diese Zuschläge sollen Zeiten, an denen eine erhöhte Empfindlichkeit der Anwohner vorliegt, berücksichtigen.

Ak. Tag 6-6 Uhr	Gesamtgeräusch [dB(A)]					Fluggeräusch [dB(A)]				
	L_{eq} Tag 6-22 Uhr	L_{eq} Nacht/ L_N 22-6 Uhr	L_D 6-18 Uhr	L_E 18-22 Uhr	L_{DEN}	L_{eq} Tag 6-22 Uhr	L_{eq} Nacht/ L_N 22-6 Uhr	L_D 6-18 Uhr	L_E 18-22 Uhr	L_{DEN}
1.	58,9	38,3	60,6	41,8	57,0		34,2			40,2
2.	60,1	38,8	61,4	44,0	58,6	37,0	33,3	31,1	42,1	42,1
3.	58,0	38,7	59,2	41,5	56,5	29,7	32,9	30,6	25,1	38,6
4.	59,7	37,3	60,9	47,9	58,2	41,8	29,0	36,7	46,7	44,7
5.	44,2	40,0	44,7	42,2	47,5	38,9	23,0	40,1		37,6
6.	43,8	36,7	44,4	41,2	45,6	40,2		41,2	34,5	39,1
7.	58,8	37,5	60,0	42,4	57,3	30,6	25,7	31,8		33,0
8.	59,3	36,7	60,5	42,6	57,7	27,5	31,8		33,5	37,9
9.	58,7	37,7	59,9	39,4	57,1	32,0	27,6	33,2		34,7
10.	57,8	37,4	59,1	42,0	56,3	29,4	33,3		35,4	39,5
11.	57,3	35,7	58,5	47,7	56,0	29,3		30,5		27,5
12.	46,1	40,0	44,5	49,0	49,5	24,6	31,2	22,1	28,3	36,8
13.	44,3	37,0	44,5	43,9	46,4	26,7	29,4	21,5	31,6	35,7
14.	57,8	37,8	59,0	41,5	56,3		29,8			35,0
15.	59,2	37,3	60,5	39,7	57,6		33,3			38,5
16.	56,4	38,6	57,6	44,0	55,1	38,7	33,6	36,8	41,8	42,5
17.	55,0	38,0	56,2	44,0	53,8	41,4	34,1	41,6	40,8	43,4
18.	55,3	39,7	56,4	44,6	54,2	39,3	37,6	40,5	25,7	44,0
19.	47,0	35,0	41,1	52,1	50,1	23,3	21,5		29,4	29,6
20.	42,9	37,3	43,5	40,6	45,4	35,8	24,7	37,1		35,5
21.	55,5	37,5	56,7	41,6	54,1	22,2	28,5	23,4		33,9
22.	57,8	36,7	59,1	43,2	56,3	33,6	30,7		39,6	39,4
23.	55,6	48,3	56,8	41,8	56,8	28,5	31,4	29,8		37,0
24.	52,9	38,0	53,9	46,9	52,3	43,0	31,0	44,2		42,4
25.	50,2	40,1	51,2	43,2	50,5		38,2			43,4
26.	50,7	35,7	42,7	56,1	53,8		27,0			32,2
27.	47,2	34,2	47,1	47,5	48,0	45,4		45,1	46,2	45,9
28.	49,1	36,3	50,1	42,4	48,8	37,8	30,1	38,3	36,0	39,5
29.	53,8	43,2	54,9	44,8	53,8	28,8	29,6	30,1		35,5
30.	49,2	40,3	50,0	45,0	50,1	31,7	35,6	32,6	25,8	41,2
Gesamt	55,9	39,4	57,0	46,4	54,8	36,9	31,8	36,8	37,2	40,1

Erläuterungen

Die Tages- und Nachtlärmereignisse werden in ein fiktives Dauergeräusch umgerechnet, den so genannten Dauerschallpegel. Schallpegel innerhalb von Ausfallzeiten werden nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung des Dauerschallpegels wird als Gesamtzeit nur die ausfallfreie Zeit angesetzt.

* Verfügbarkeit < 50%

Auswertung Juni 2021

Messstelle MP10, Schulzendorf Schule

Zuordnungsrate

N1: Anzahl der gemessenen Lärmereignisse. Durch Störgeräusche unbrauchbar gewordene Fluglärmmessergebnisse werden nicht mitgezählt.

N2: Anzahl der Flugbewegungen.

N2+: Flugbewegungen, die während der Ausfallzeit einer Messstelle stattfanden, werden bei N2+ nicht mitgezählt

N1/N2[%]: Verhältnis der gemessenen Lärmereignisse zur Anzahl der Flugbewegungen. Werte > 100% können sich ergeben, wenn z.B. der Messzeitpunkt bei einer Landung vor 22 Uhr (Bezugszeitraum Tag) liegt, die Landung aber nach 22 Uhr (Bezugszeitraum Nacht). Werte > 100% gehen auch auf Kleinflugzeuge zurück, die mit mehreren Lärmesswerten, aber nur einer Flugbewegung in die Statistik eingehen.

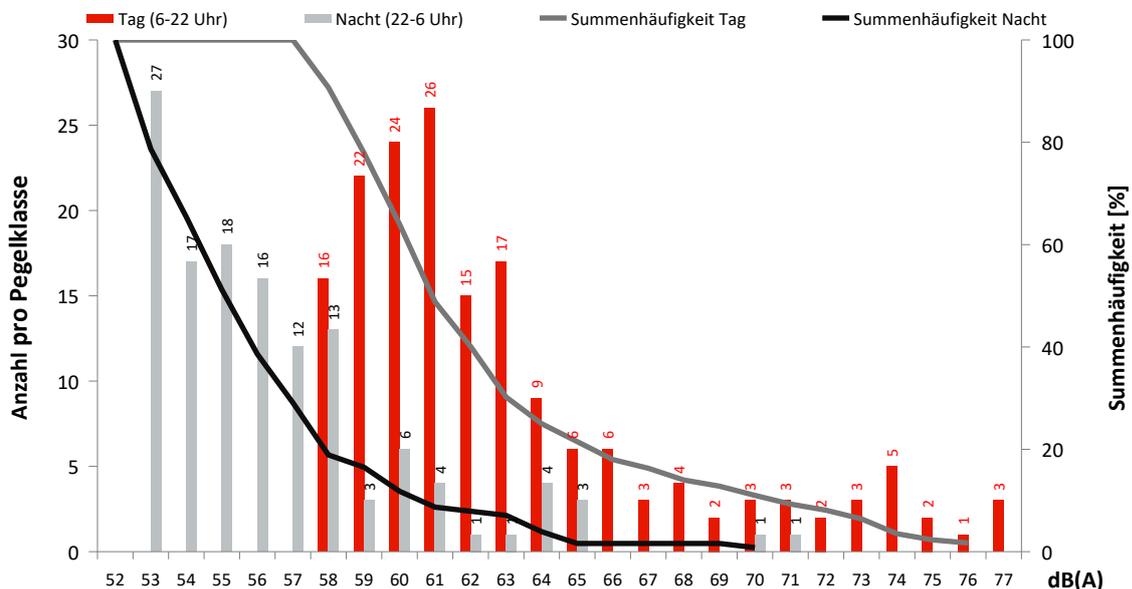
Verf. [%]: zeitliche Verfügbarkeit der Messstelle

Ak. Tag	Tag					Nacht					
	6-6 Uhr	N1	N2	N2+	N1/N2 [%]	Verf. [%]	N1	N2	N2+	N1/N2 [%]	Verf. [%]
1.						75	5				100
2.		6				100	6				100
3.		5				100	4				100
4.		8				100	3				100
5.		7				100	1				100
6.		15				100					100
7.		3				100	3				100
8.		1				100	4				100
9.		2				100	3				100
10.		2				100	4				100
11.		1				100					100
12.		2				100	8				100
13.		2				100	5				100
14.						100	4				100
15.						100	5				100
16.		14				100	5				100
17.		16				100	4				100
18.		14				100	3				100
19.		1				100	1				100
20.		4				100	1				100
21.		1				100	5				100
22.		6				100	4				100
23.		1				100	9				100
24.		7				100	6				100
25.						100	10				100
26.						100	2				100
27.		27				100					100
28.		15				100	4				100
29.		3				100	5				100
30.		9				100	13				100
Gesamt		172				99	127				100

Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel ($L_{p,AS,max}$)

Die Säulen in diesem Diagramm stellen dar, wie häufig im Monat an dieser Messstelle bestimmte Maximalpegel gemessen wurden.

Die Kurven für die Summenhäufigkeiten geben den Prozentsatz aller Fluglärmereignisse tags oder nachts an, die einen bestimmten Pegel überschritten haben.



Auswertung Juni 2021

Ausfallzeiten Flughafen Berlin Brandenburg

Zusammenfassung

Messstelle	Gesamtausfalldauer in Minuten
MP10	240

Detailübersicht

Messstelle	Beginn	Ende	Sekunden	Ausfallgrund
MP10	01.06.2021 06:00:00	01.06.2021 10:00:00	14400	Allgemein Technik