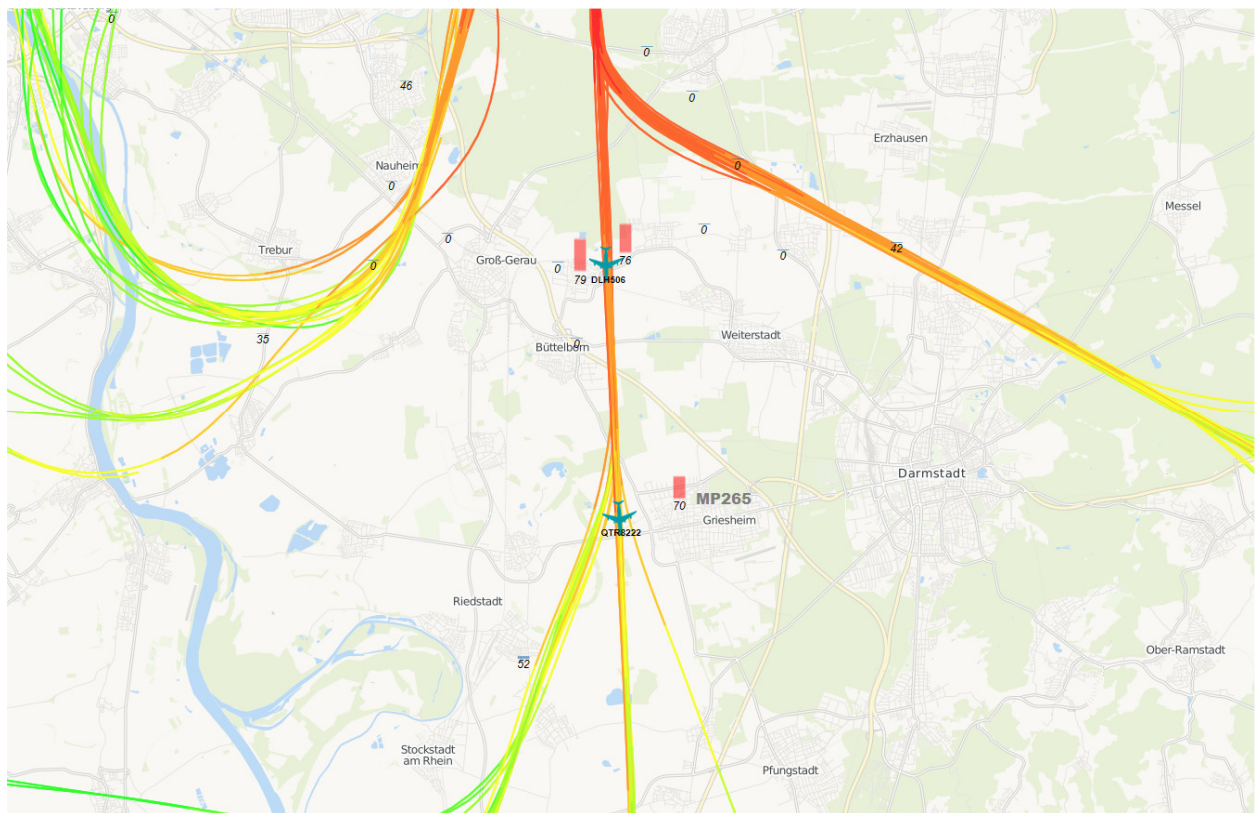


Auswertung der Überflüge sowie der Fluggeräuschmessdaten des MP-225 in Griesheim bei Darmstadt

Berichtszeitraum: April 2016 – August 2016 | Stand 16.03.2017



Inhalt

1	Einführung	4
1.1	Messsystem deBAKOM	4
1.2	Erläuterung der verschiedenen Pegel (Abkürzungen)	4
1.3	Standort der Messstation	5
2	Überflughöhen	7
2.1	Auswertungsmethode und Erfassungsrage	7
2.2	Bahnnutzung bzgl. Starts	9
2.3	Ausfallzeiten	9
2.4	Abflughöhen bei Betriebsrichtung 07, 18 und 25	10
2.5	Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07	11
3	Fluggeräuschereignisse	13
4	Fluggeräuschpegel	14
4.1	Maximalpegelverteilung	14
4.2	Leq- und NAT-Auswertung	16

Anlagen

Anlage 1: Geräuschklassifikation der Firma deBAKOM

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Standort der mobilen Messstation MP-225 (Quelle: Google Earth).....	5
Abb. 2: BR07&BR18&BR25 - Identifizierte Abflüge im August 2016, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps) ..	7
Abb. 3: BR07&BR18&BR25 - Identifizierte Abflüge im August 2016, Draufsicht (Quelle: Bing Maps)	8
Abb. 4: BR07 - Identifizierte Anflüge im August 2016, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps)	8
Abb. 5: BR07 - Identifizierte Anflüge im August 2016, Draufsicht (Quelle: Bing Maps).....	9
Abb. 6: Boxplots - Abflughöhen bei Betriebsrichtung 07, 18 und 25	10
Abb. 7: Boxplots - Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07.....	11
Abb. 8: Anzahl Fluggeräuscheignisse (Tag und Nacht)	13
Abb. 9: Fluggeräuschpegel ($L_{AS,max}$) Tag.....	14
Abb. 10: Fluggeräuschpegel ($L_{AS,max}$) Nacht	15
Abb. 11: L_{DIN} Tag und Nacht.....	16
Abb. 12: NAT68 und NAT72	17
Abb. 13: L_{eq} Tag und Nacht	17
Abb. 14: L_{95} Tag und Nacht	18

1 Einführung

1.1 Messsystem deBAKOM

Wesentliche Komponenten des Messsystems sind eine wetterfeste und beheizte Mikrofoneinheit (Klasse 1 Mikrofon) mit Windschirm, eine Wetterstation sowie ein Messrechner. Bei Windgeschwindigkeiten im Mittel > 5 m/s werden alle Geräusche ausgeblendet, um die Erfassung von Störgeräuschen zu verhindern. Die Daten werden im Messrechner erfasst und stündlich an das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) übertragen.

Für die Geräuschauswertung wird eine spezielle Software eingesetzt, die eine 2-stufige Erkennung durchführt: 1. Stufe ist die Erkennung auf Grund physikalischer Parameter nach DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen) d.h. der Schallpegel eines Fluggeräuschereignisses muss z.B. einen Messschwellenpegel um mindestens einen bestimmten Betrag übersteigen; 2. Stufe ist eine detaillierte Erkennung anhand einer Korrelationsanalyse mit Musterspektren (s. Anlage). Diese werden mit Hilfe von Audioaufzeichnungen aus für den Messort typischen Fluggeräuschereignissen erstellt. Als 3. Stufe werden die erkannten Fluggeräuschereignisse mit den FANOMOS-Daten (Radarspuren) der Deutschen Flugsicherung (DFS) korreliert. Falls diese Prüfkriterien alle zueinander passen, wird das Ereignis als Fluggeräuschereignis deklariert und fließt in die Fluggeräuschauswertung ein.

1.2 Erläuterung der verschiedenen Pegel (Abkürzungen)

$L_{DIN,T}$ = Fluggeräusch L_{eq} (nach DIN 45643 vom Februar 2011) (Tag 06:00 - 22:00 Uhr).

$L_{DIN,N}$ = Fluggeräusch L_{eq} (nach DIN 45643 vom Februar 2011) (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

$L_{eq,T}$ = L_{eq} aller Geräusche (Tag 06:00 - 22:00 Uhr).

$L_{eq,N}$ = L_{eq} aller Geräusche (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

$L_{95,T}$ = L_{eq} aller Geräusche der zu 95% der Beurteilungszeit überschritten ist (Tag 06:00 - 22:00 Uhr).

$L_{95,N}$ = L_{eq} aller Geräusche der zu 95% der Beurteilungszeit überschritten ist (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

NAT68 = Anzahl der Fluggeräuschereignisse die 68 dB(A) überschreiten (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

NAT72 = Anzahl der Fluggeräuschereignisse die 72 dB(A) überschreiten (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

1.3 Standort der Messstation

Die mobile Messstation auf dem Gelände des Kinder- und Familienzentrums (KiFaZ) Rheinstraße in Griesheim wurde am 24. März 2016 in Betrieb genommen. Die Koordinaten des Standortes (MP-225) lauten: 32 U 468642; 5524105 [UTM]. Die Messhöhe des Mikrofons beträgt 10 m über Grund.

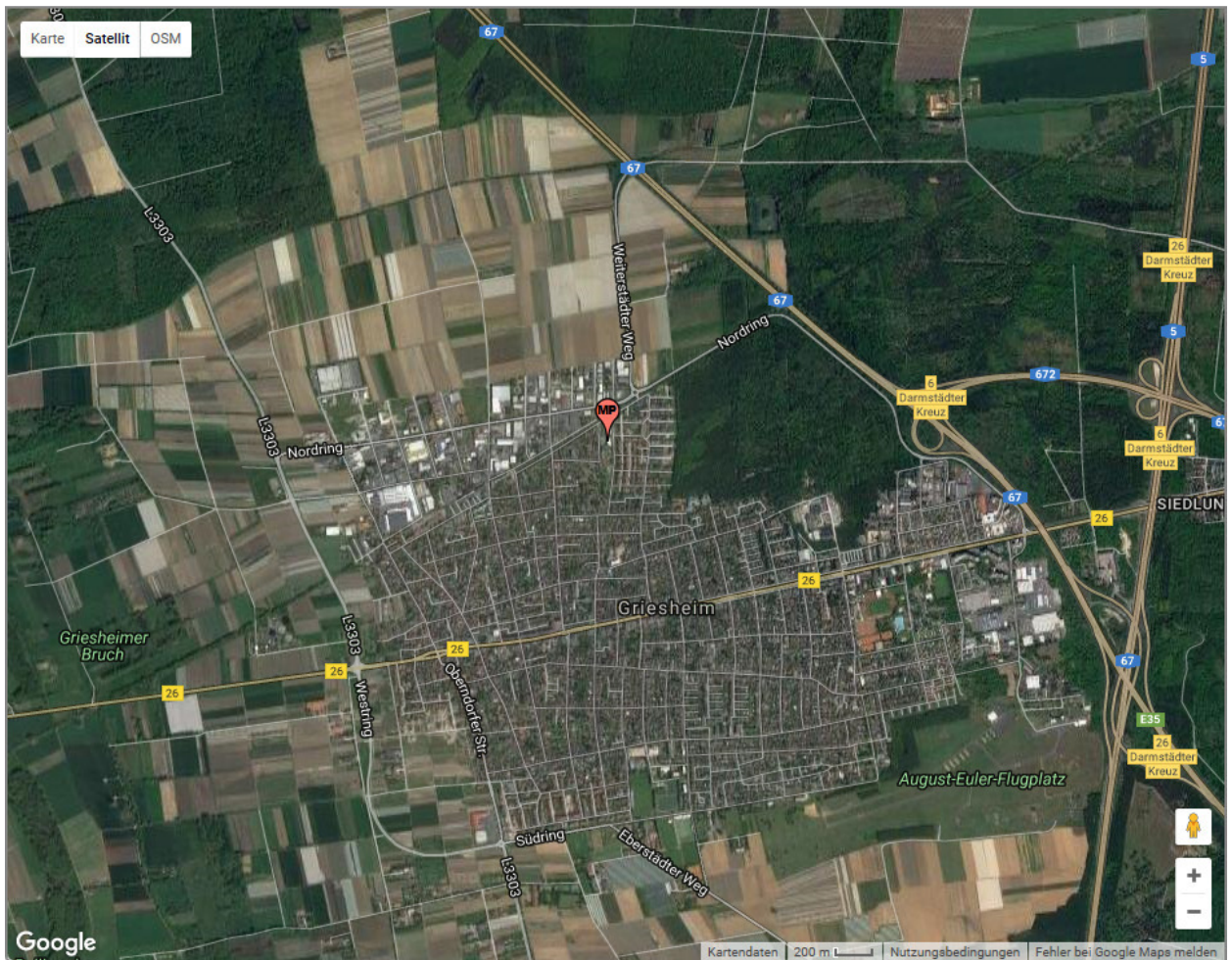


Abb. 1: Standort der mobilen Messstation MP-225 (Quelle: Google Earth)

Diese Auswertung umfasst Daten vom 1. April 2016 bis zum 31. August 2016.

Auswertung der Überflüge über Griesheim



2 Überflughöhen

2.1 Auswertungsmethode und Erfassungsrate

Die Auswertebereiche für die Überflüge über dem MP-225 haben folgende Ausdehnungsmaße:

- **Abflüge** (BR07 & BR18 & BR25): Links 1852 (1 NM) m und rechts 3704 m (2 NM) von der Station entfernt; die Auswertungshöhe beträgt maximal 4500 m über NN (MSL), die Ausrichtung des Tors beträgt 180°.

- **Anflüge** (BR07): Links und rechts 3704 m (2 NM) von der Station entfernt; die Auswertungshöhe beträgt maximal 4500 m über NN (MSL), die Ausrichtung des Tors beträgt 250°.

	Anzahl der Flüge durch die o.g. Tore	Anzahl der identifizierten Fluggeräuschereignisse	Prozentualer Anteil der identifizierten Fluggeräuschereignisse
Abflüge (BR07 & BR18 & BR25)	31349	20223	64,51%
Anflüge (BR07)	2094	112	5,35%

Zur Übersicht werden die Abbildungen der „Durchflugtore“ des Monats August 2016 für die Abflüge bei BR07, BR18 und BR25 und die Anflüge bei BR07 dargestellt. Es sind nur Flüge bis 13500 ft enthalten und die die o.g. Prüfkriterien 1 bis 3 erfüllt haben. Flüge die zu diesem Zeitpunkt höher als 13500 ft über dem Standort waren, sind in den FANOMOS-Daten, die das UNH erhält, nicht enthalten.

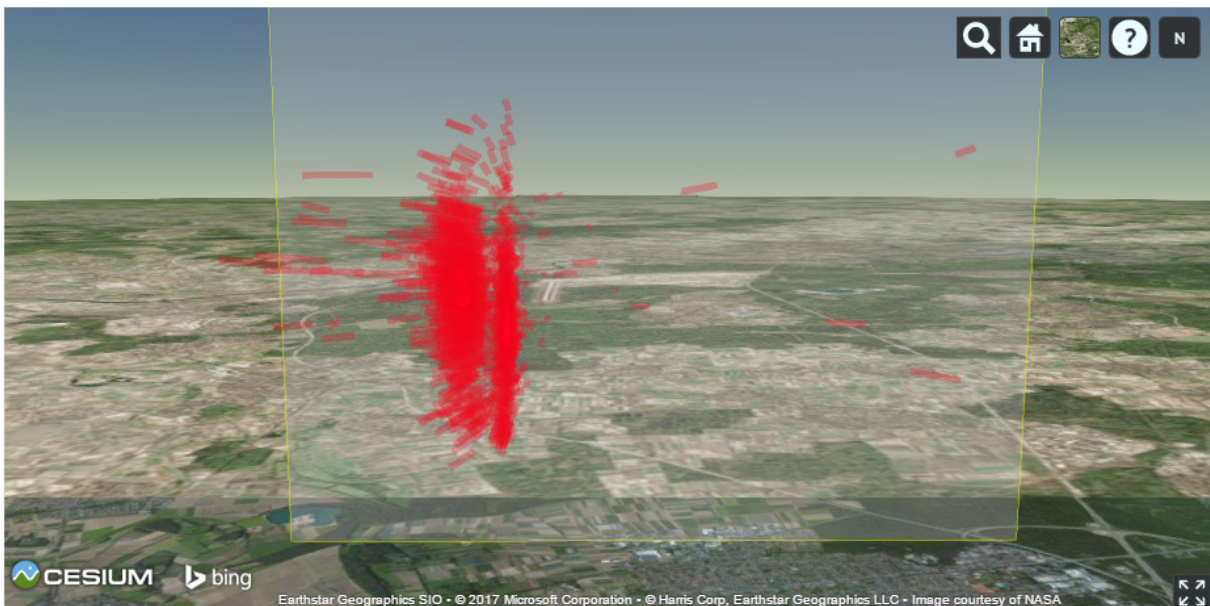


Abb. 2: BR07&BR18&BR25 - Identifizierte Abflüge im August 2016, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps)



Abb. 3: BR07&BR18&BR25 - Identifizierte Abflüge im August 2016, Draufsicht (Quelle: Bing Maps)

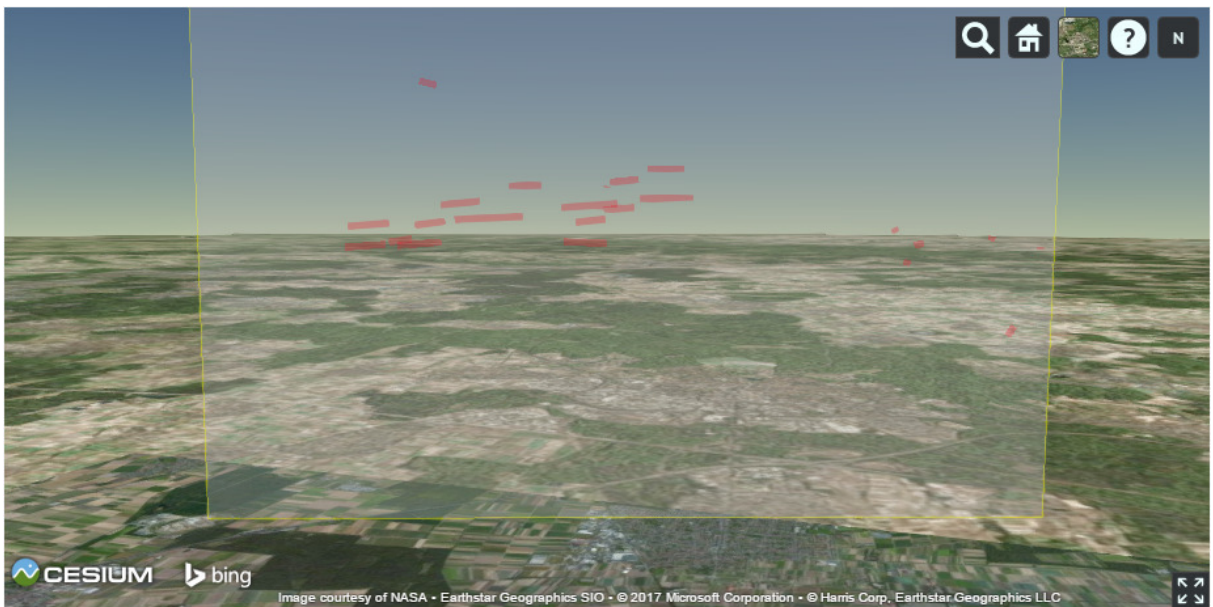


Abb. 4: BR07 - Identifizierte Anflüge im August 2016, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps)



Abb. 5: BR07 - Identifizierte Anflüge im August 2016, Draufsicht (Quelle: Bing Maps)

2.2 Bahnnutzung bzgl. Starts

Bahnnutzung in [%]	BR07		BR18	BR25		Monatlicher Durchschnitt		
	RWY 07R	RWY 07C	RWY 18	RWY 25C	RWY 25L	BR07	BR18	BR25
April	0,18%	16,35%	57,83%	24,63%	1,01%	16,53%	57,83%	25,64%
Mai	0,12%	22,74%	55,40%	20,65%	1,09%	22,86%	55,40%	21,74%
Juni	0,07%	10,81%	60,32%	27,62%	1,18%	10,88%	60,32%	28,80%
Juli	0,06%	5,46%	61,79%	30,85%	1,83%	5,52%	61,79%	32,69%
August	0,16%	16,59%	57,73%	24,17%	1,35%	16,75%	57,73%	25,52%

2.3 Ausfallzeiten

Beginn	Ende	Ausfallzeit in Std.	Ausfallgrund
12.04.2016 16:00	12.04.2016 17:29	1,5 h	Stromausfall
26.04.2016 07:00	26.04.2016 15:59	9 h	Nachbarschaftslärm
27.04.2016 07:00	27.04.2016 14:59	8 h	Nachbarschaftslärm
03.06.2016 07:00	03.06.2016 13:59	7 h	Nachbarschaftslärm
17.06.2016 12:00	17.06.2016 12:29	0,5 h	Stromausfall
25.07.2016 09:00	25.07.2016 14:59	6 h	Nachbarschaftslärm
03.08.2016 08:00	03.08.2016 16:59	9 h	Nachbarschaftslärm
08.08.2016 08:00	08.08.2016 16:59	9 h	Nachbarschaftslärm

2.4 Abflughöhen bei Betriebsrichtung 07, 18 und 25

Bei den Auswertungen der An- und Abflughöhen wurden nur Flüge betrachtet, die durch die o.a. „Durchflugtore“ geflogen sind, die o.g. Prüfkriterien 1 bis 3 erfüllt haben und am Frankfurter Flughafen (EDDF) gestartet oder gelandet sind.

Höhe (MSL) in [ft]	April	Mai	Juni	Juli	August	
Mittelwert	6064	5964	5814	5694	5561	
Standardfehler des Mittelwerts	18	18	18	17	18	
95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	6029	5928	5779	5661	5526
	Obergrenze	6098	6000	5849	5727	5596
5% getrimmtes Mittel	6083	5956	5826	5708	5572	
Median	6096	5919	5810	5684	5570	
Varianz	1239761	1358272	1244870	1268917	1195104	
Standardabweichung	1113	1165	1116	1126	1093	
Minimum	2405	2453	2527	2458	2129	
Maximum	10307	11117	10836	10984	10334	
Spannweite	7902	8664	8309	8526	8205	
Interquartilbereich	1346	1335	1296	1328	1255	
Schiefe	-0,24	0,20	-0,12	-0,11	-0,10	
Kurtosis	0,57	0,93	0,66	0,57	0,77	
Anzahl Ereignisse:	4016	3988	3957	4540	3722	

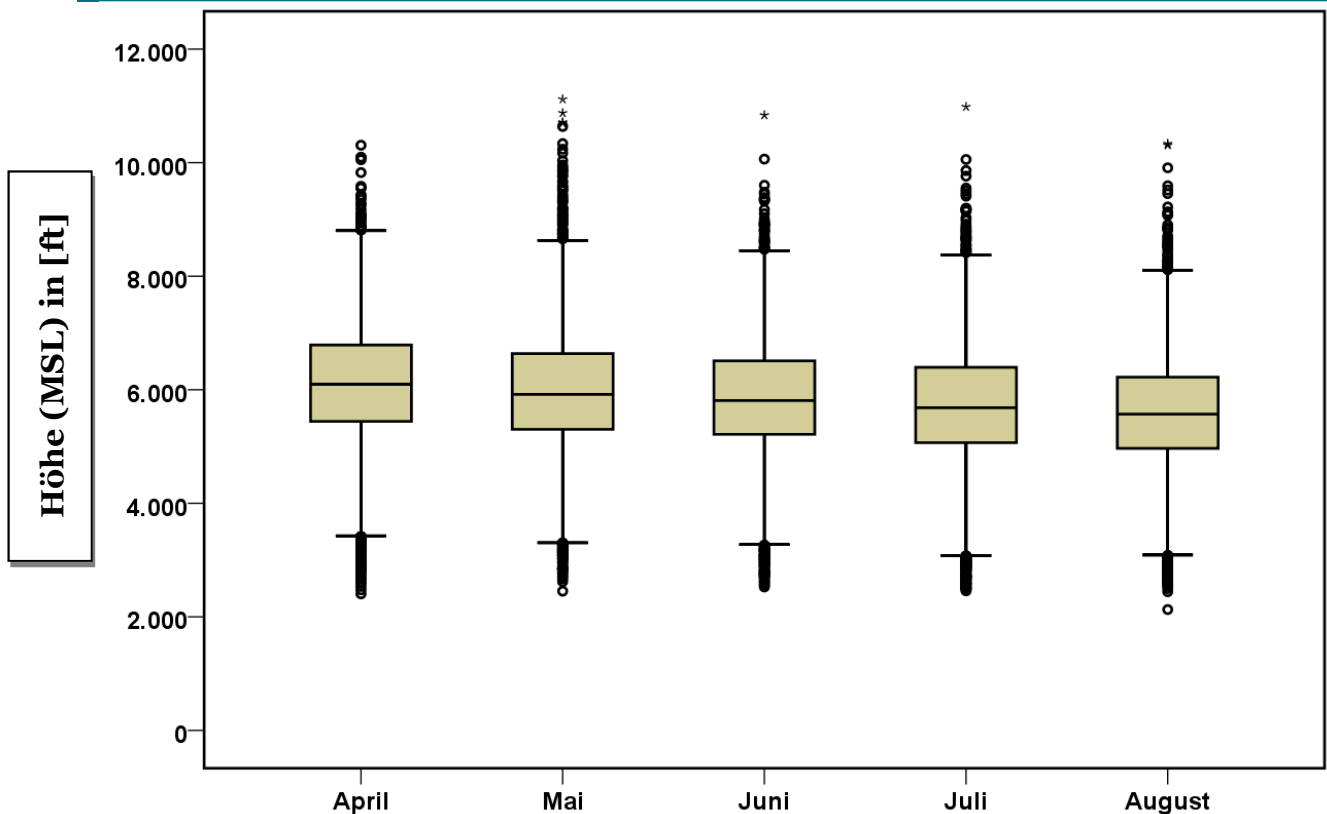


Abb. 6: Boxplots - Abflughöhen bei Betriebsrichtung 07, 18 und 25

2.5 Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07

Höhe (MSL) in [ft]	April	Mai	Juni	Juli	August
Mittelwert	8958	8332	8148	8200	8410
Standardfehler des Mittelwerts	276	172	324	306	318
95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	8388	7985	7456	7507
	Obergrenze	9529	8679	8839	8894
5% getrimmtes Mittel	8853	8255	8203	8207	8332
Median	8319	8050	8186	8218	8177
Varianz	1825729	1273865	1683913	938944	1917445
Standardabweichung	1351	1129	1298	969	1385
Minimum	7305	6573	4987	6278	6307
Maximum	12820	11865	10323	10010	11909
Spannweite	5515	5292	5336	3732	5602
Interquartilbereich	1933	1124	1362	764	2192
Schiefe	1,14	1,14	-0,86	-0,13	0,95
Kurtosis	1,20	1,60	1,59	1,93	0,83
Anzahl Ereignisse:	24	43	16	10	19

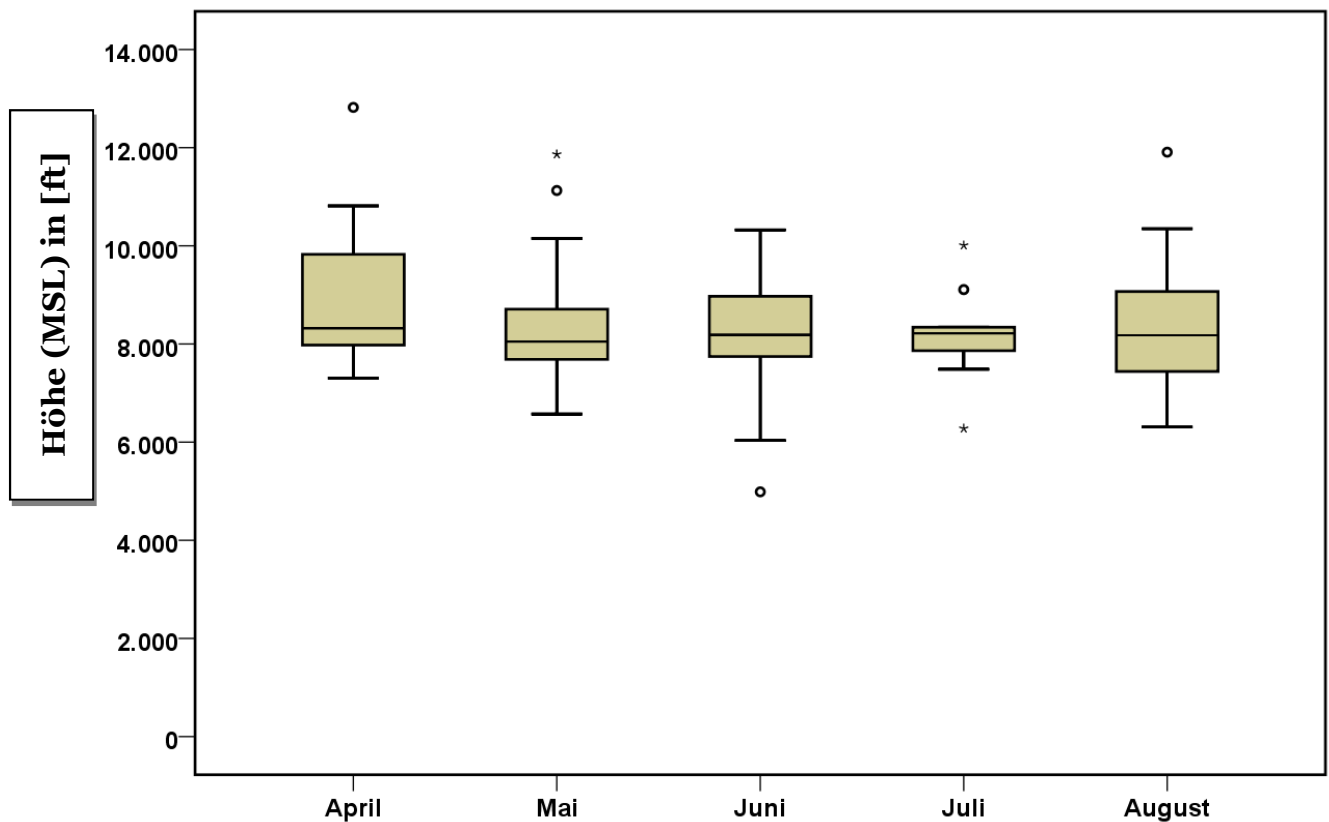


Abb. 7: Boxplots - Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07

Auswertung der Fluggeräuschmessstation (MP-225)



3 Fluggeräuschereignisse

„Ereignisse“ sind die von der Software der Station als Fluggeräuschereignis erkannten Pegel. Die Erkennung der Ereignisse basiert in Schritt 1 auf den Kriterien der DIN 45643, in Schritt 2 auf der Geräuschklassifikation der Firma deBAKOM (s. Anhang) und in Schritt 3 auf eine Korrelation mit den FANOMOS-Daten der DFS.

Die Tabelle zeigt die registrierten Fluggeräuschereignisse (Fluglärmereignisse) an der Station sowie die Anzahl der identifizierten Überflüge über die Station. Überflüge, die von der Station nicht als Ereignisse erkannt werden, sind in dieser Auswertung nicht enthalten.

	Anzahl der Ereignisse		Anzahl gesamt
	Tag 06:00 - 22:00 Uhr	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr	BR07 & BR18 & BR25
April	3613	427	4040
Mai	3577	454	4031
Juni	3418	555	3973
Juli	4050	500	4550
August	3250	491	3741

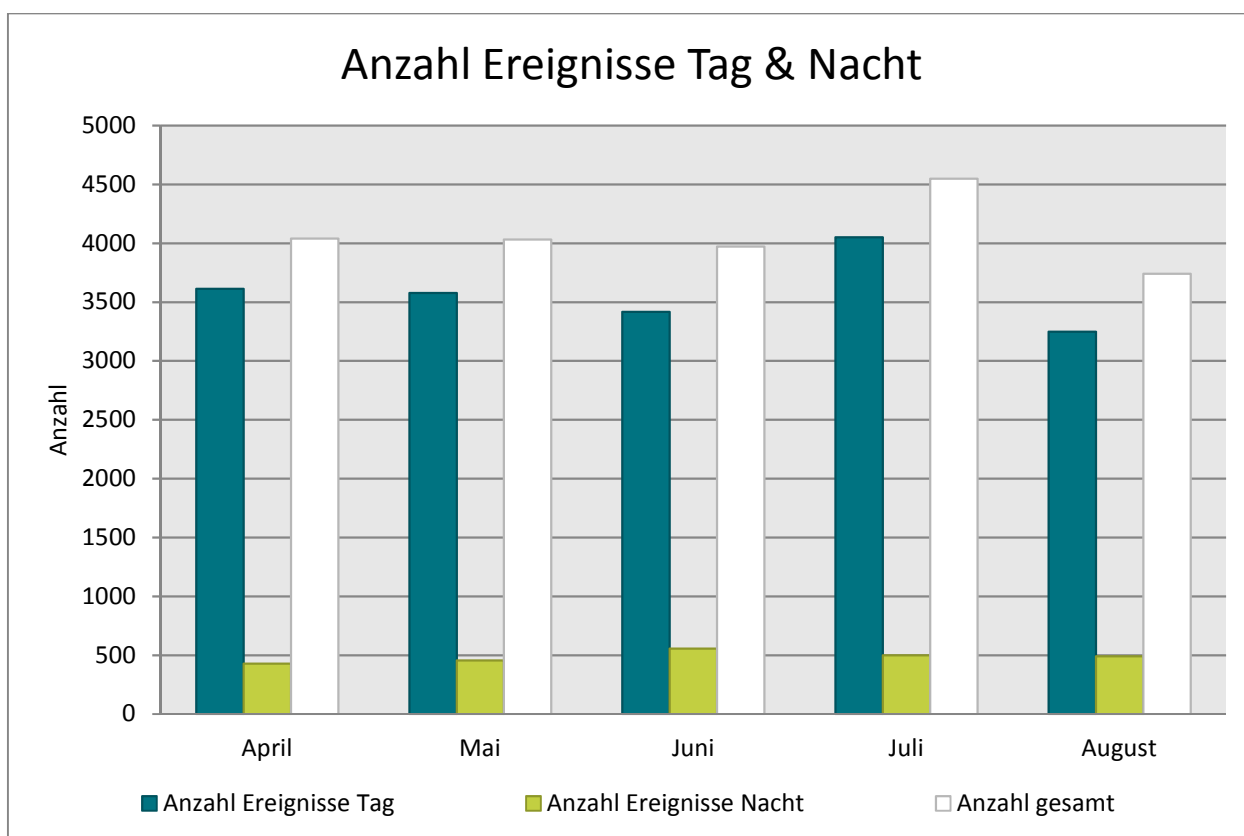


Abb. 8: Anzahl Fluggeräuschereignisse (Tag und Nacht)

4 Fluggeräuschpegel

4.1 Maximalpegelverteilung

Maximalpegelverteilung am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)

	55 - 60 dB(A)	60 - 65 dB(A)	65 - 70 dB(A)	70 - 75 dB(A)	75 - 80 dB(A)
April	326	2561	693	33	0
Mai	665	2511	389	12	0
Juni	585	2380	427	25	1
Juli	750	2773	502	25	0
August	1058	1937	243	12	0

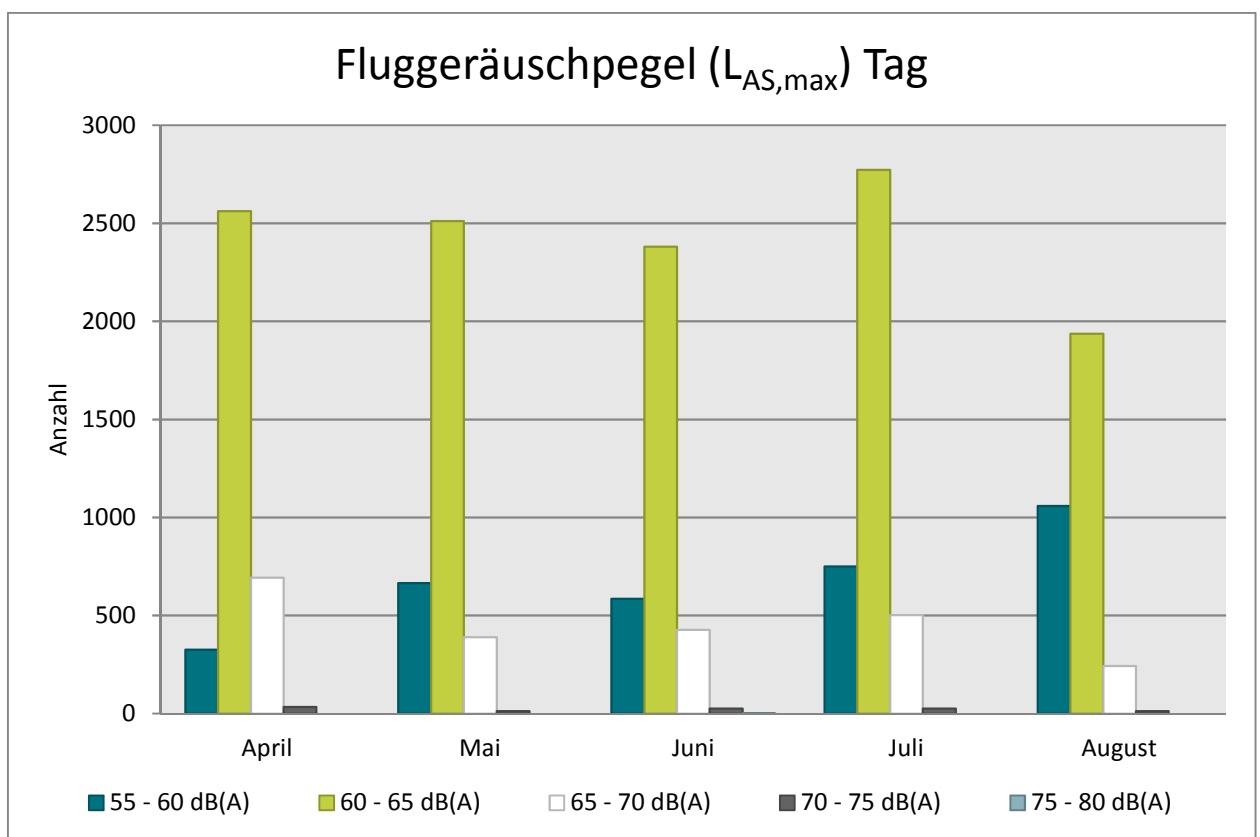


Abb. 9: Fluggeräuschpegel ($L_{AS,max}$) Tag

Maximalpegelverteilung in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)

	55 - 60 dB(A)	60 - 65 dB(A)	65 - 70 dB(A)	70 - 75 dB(A)
April	31	235	155	6
Mai	71	272	109	2
Juni	103	316	134	2
Juli	56	284	155	5
August	168	214	106	3

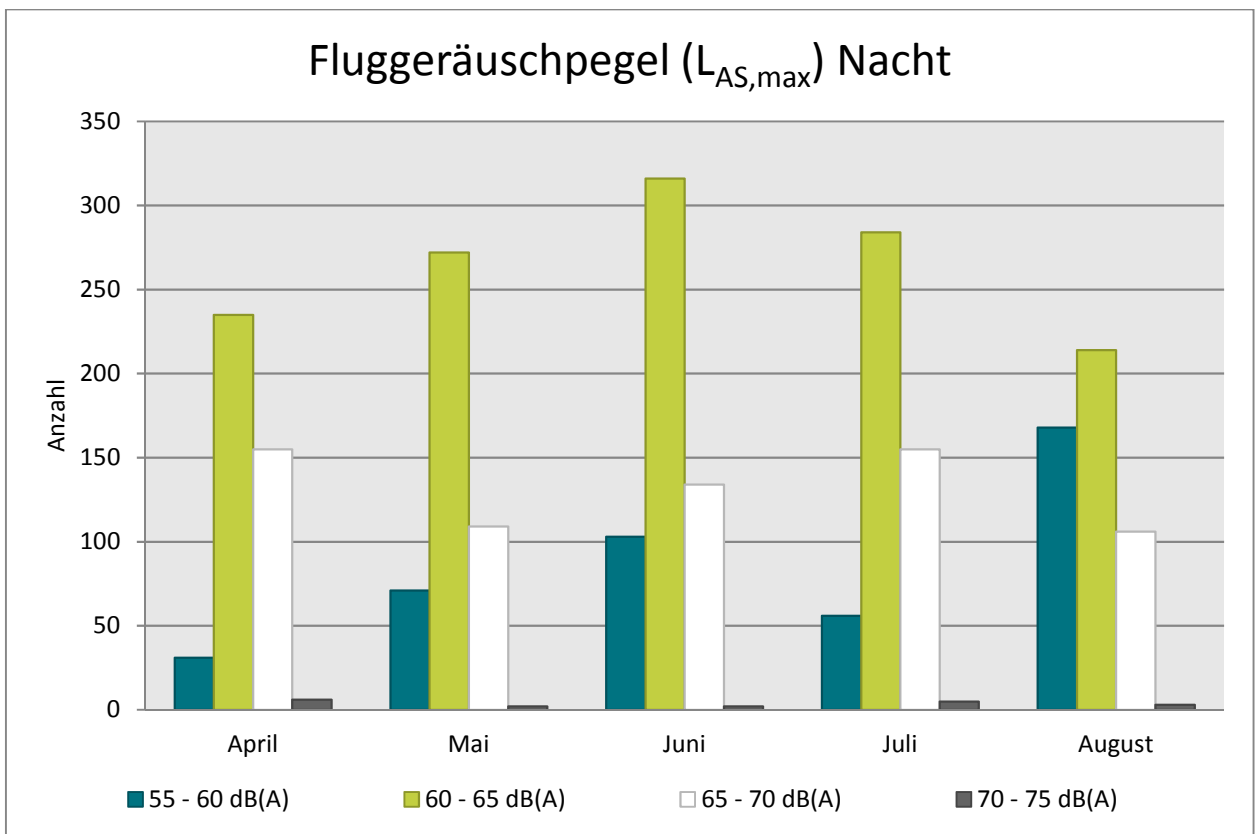


Abb. 10: Fluggeräuschpegel ($L_{AS,max}$) Nacht

4.2 Leq- und NAT-Auswertung

in dB(A)	L _{DIN,T}	L _{DIN,N}	NAT68*	NAT72*	L _{eq,T}	L _{eq,N}	L _{95,T}	L _{95,N}
April	48,9	44,0	35	0	53,8	48,1	46,2	41,1
Mai	47,4	43,2	23	0	54,0	47,5	46,1	41,6
Juni	48,0	44,4	30	1	57,2	47,7	46,4	40,5
Juli	48,3	43,9	22	1	53,7	48,3	44,8	43,4
August	46,6	42,8	14	0	56,3	46,9	45,7	41,8

*Hierbei handelt es sich um einen gemessenen Wert, der nicht nach Fluglärmschutzgesetz zur Definition von Fluglärmschutzzonen heranzuziehen ist.

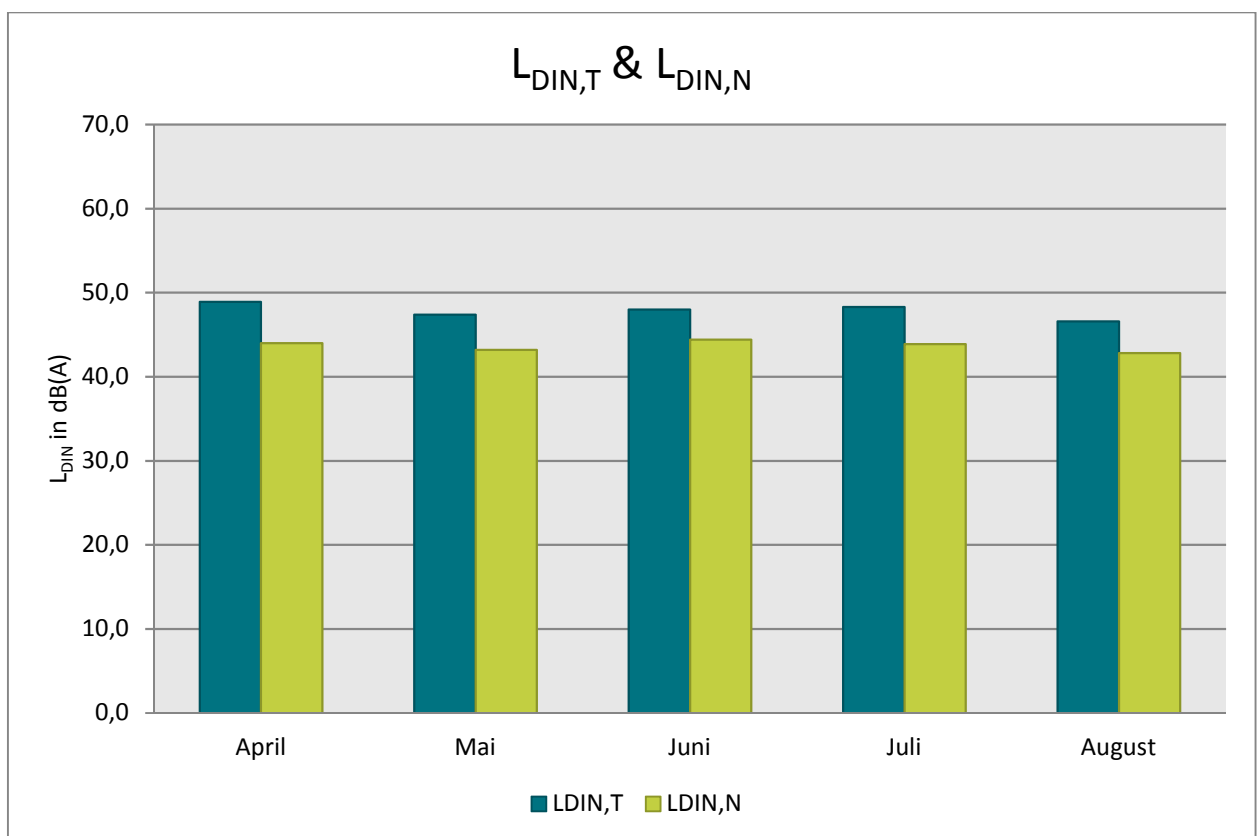


Abb. 11: L_{DIN} Tag und Nacht

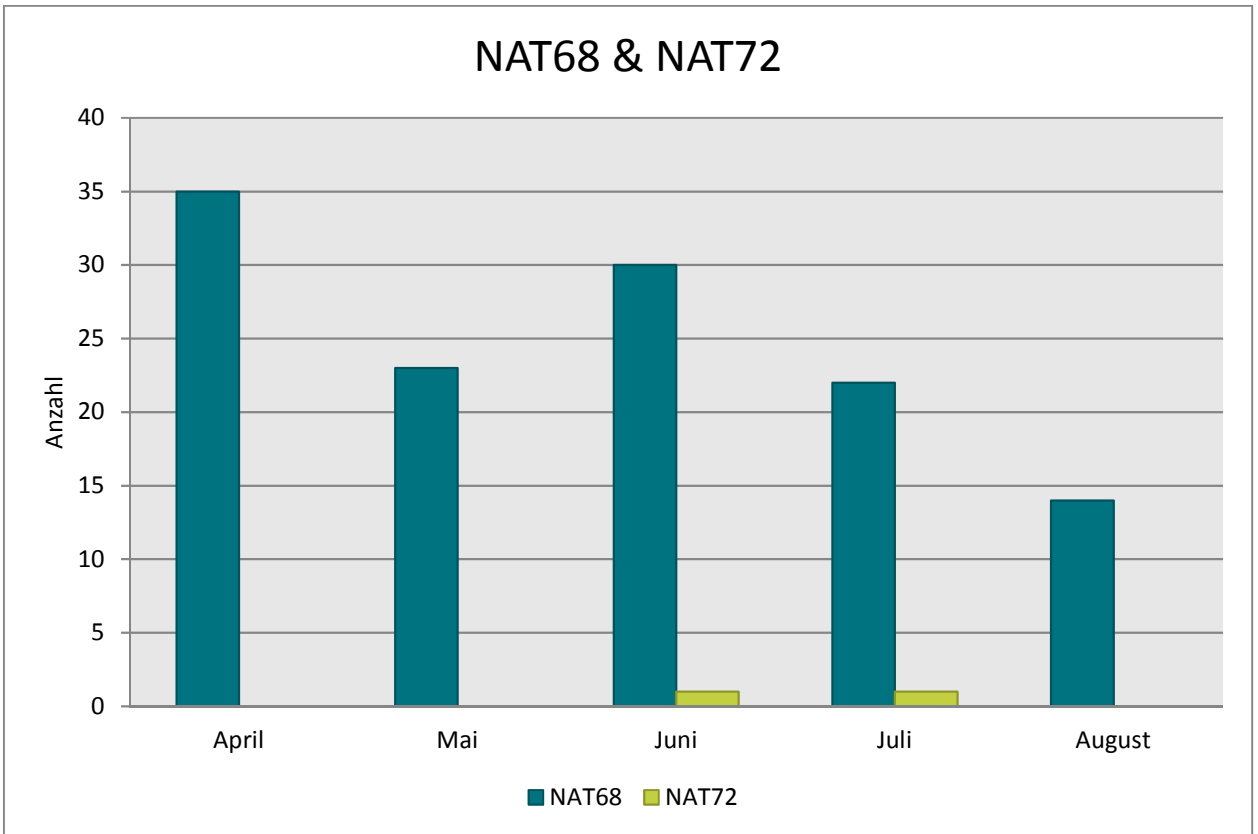


Abb. 12: NAT68 und NAT72

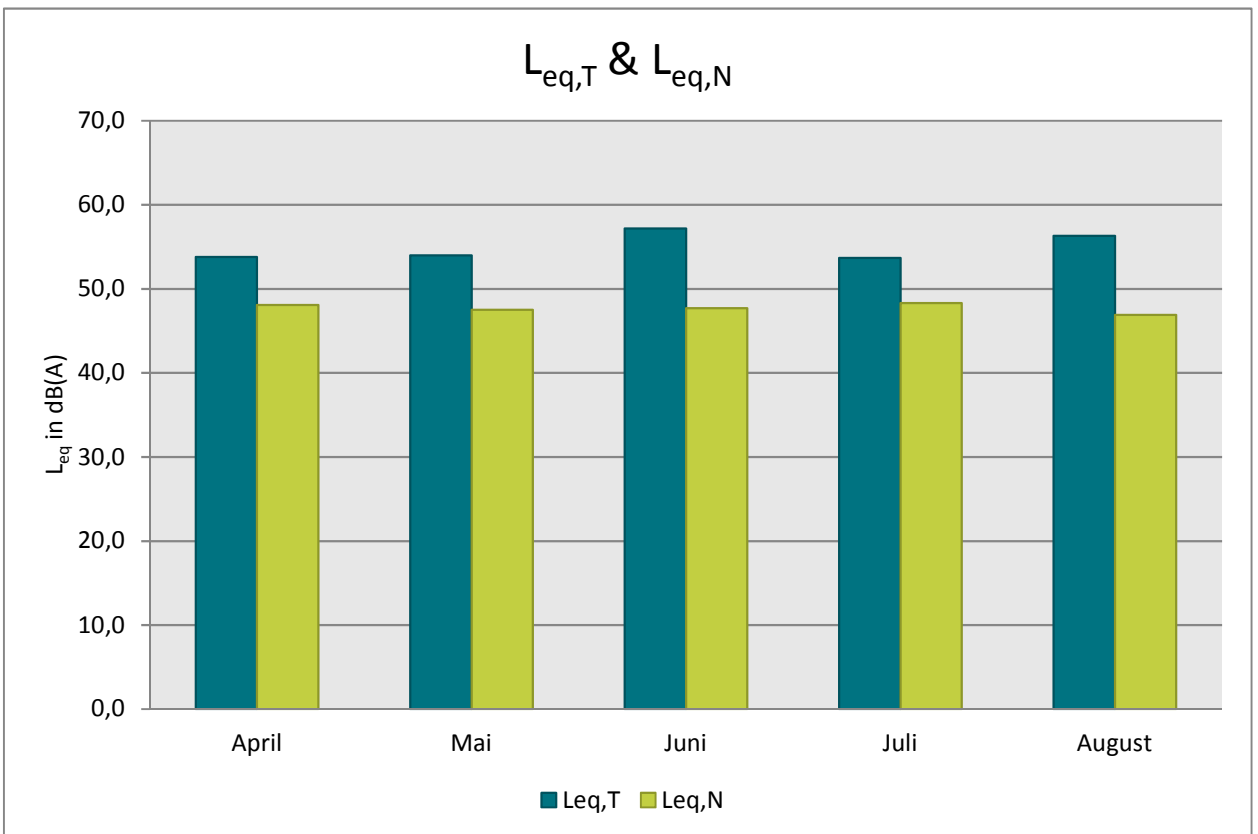


Abb. 13: L_{eq} Tag und Nacht

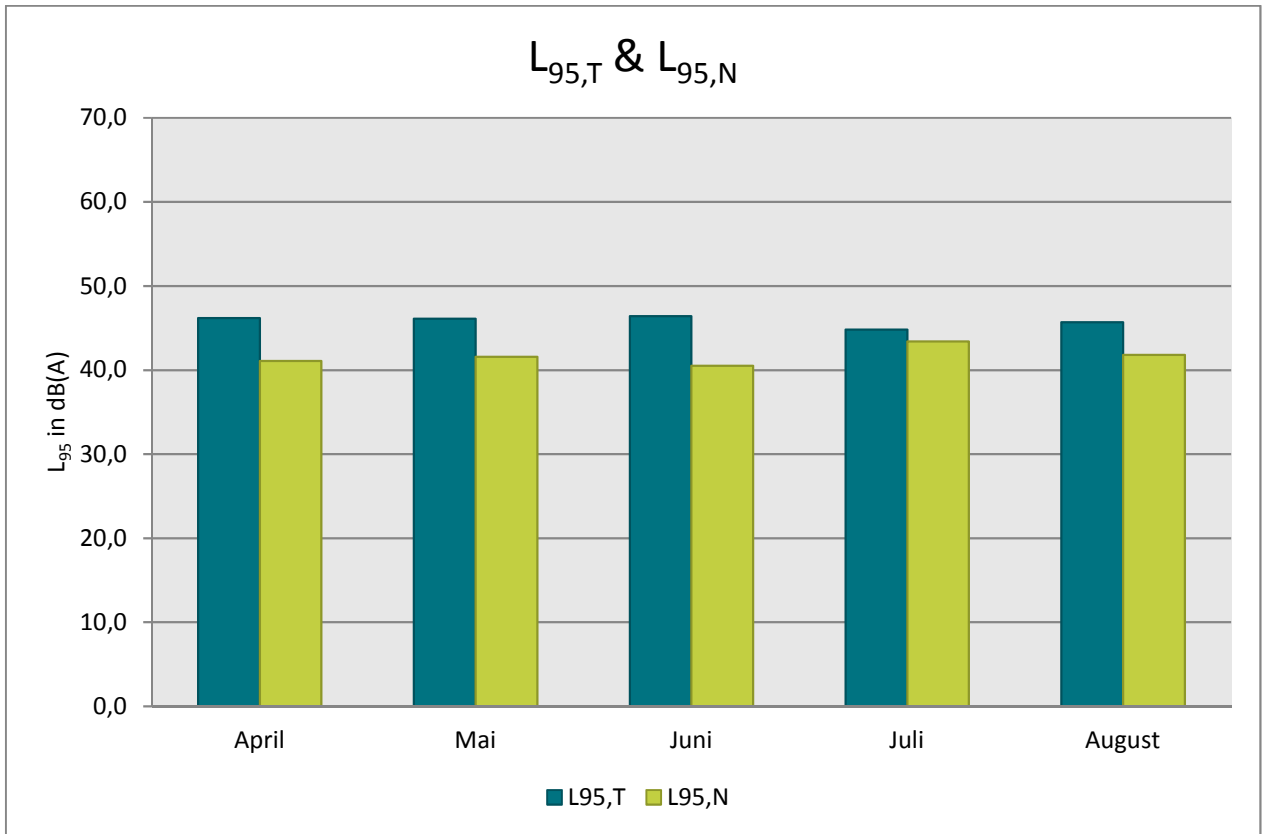


Abb. 14: L_{95} Tag und Nacht

Herausgeber Forum Flughafen & Region | Gemeinnützige Umwelthaus GmbH
Rüsselsheimer Str. 100 | 65451 Kelsterbach | www.umwelthaus.org

Fluglärmmessung mit automatischer Geräuschklassifikation

D.Hemmer¹, D. Knauß², C. Pörschmann¹

¹ Fachhochschule Köln, 50679 Köln - e-mail: dominic.hemmer@fh-koeln.de

² deBAKOM GmbH, 51519 Odenthal

Einleitung

Bei der Messung von Flugzeuggeräuschen ist mit einer Beeinflussung des Fluglärmpegels durch verschiedene Fremdgeräusche zu rechnen. Zur Trennung dieser Ereignisse gibt es unter anderem die Möglichkeit der Klassifizierung durch Mustererkennung oder Korrelationsanalyse, die eine getrennte Betrachtung der auftretenden Schallereignisse ermöglicht. In der hier vorgestellten Untersuchung geht es in erster Linie um die Auswirkung verschiedener Erkennungsmethoden auf den Mittelungspegel und weniger um die Fehlerraten bei der Erkennung der Anzahl an Flugzeugen.

Vergleich zweier Methoden

Zur Geräuschidentifikation von Flugzeugen wurde an der Fachhochschule Köln ein Algorithmus entwickelt, mit dem es möglich ist, Flugzeuggeräusche zu identifizieren (Methode 1) [1]. Im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes kann mit der Firma deBAKOM aus Odenthal der neu entwickelte Algorithmus getestet und mit dem vorhandenen Verfahren (Methode 2) der deBAKOM verglichen werden.

Methode 1

Die verwendete Musteranalyse arbeitet mit einem Vergleich mehrerer spektraler und temporaler akustischer Eigenschaften die als Merkmale zur Identifikation von Audiosignalen dienen. Untersuchungen mit verschiedenen akustischen Merkmalen zeigten [1], dass sich einige besonders gut zur Identifikation von Flugzeuggeräuschen eignen. Folgende Merkmale wurden zur Identifikation verwendet:

- spektraler Schwerpunkt
- spektrale Wölbung und Schiefe
- Linear Predictive Coding: Schwerpunkt und Schwankung
- MFCC (Mel Frequency Cepstral Coefficients)

Die Verwendung von MFCC stellt sich als besonders günstig heraus. Werden bestimmte Koeffizienten der MFCC verwendet, so erhält man einen Merkmalsvektor, welcher eine gute Unterscheidung von Flugzeuggeräusche und anderen Geräuschklassen ermöglicht.

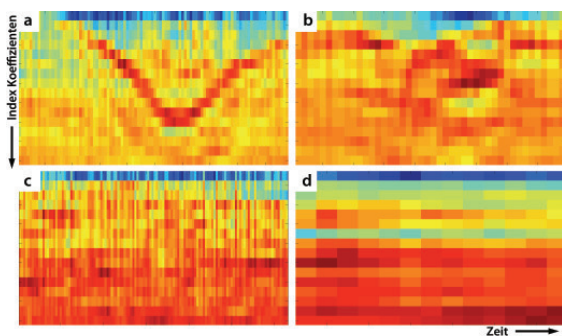


Abbildung 1: MFCC aus verschiedenen Klassen (a: Flugzeug, b: Auto, c: Zug, d: Hintergrund) – Dargestellt sind jeweils 18 Koeffizienten, aufgetragen über der Zeit.

Methode 2

Die derzeit in der Praxis eingesetzte Methode zur automatischen Erkennung von Fluglärm ist ein 3-stufiges Verfahren, das auf der spektralen Struktur und dem typischen zeitlichen Verlauf von Flugzeuggeräuschen, wie er z.B. in der DIN 45643 beschrieben ist, beruht. Die ersten beiden Stufen der Erkennung nutzen die spektrale Struktur des Fluglärms zur Identifikation. In der ersten Stufe erfolgt die Zuordnung anhand des Gesamtspektrums, während in der zweiten Stufe eine detailliertere Erkennung anhand einer Korrelationsanalyse mit Musterspektren erfolgt. Diese Musterspektren werden anhand von Audioaufzeichnungen aus für den Messort typischen Fluglärmereignissen erstellt.

Da die spektrale Struktur von Fluglärmgeräuschen stark variiert, d.h. auch vom jeweiligen Messort abhängig ist, ist eine individuelle Anpassung der Muster an den Messort erforderlich. Dies kann entweder vorab erfolgen, falls bereits Audioaufzeichnungen vorliegen, oder die Zuordnung wird nach der Messung durchgeführt. In beiden Fällen erfolgt die Erkennung mit Stufe 1, die bereits eine gute Erkennung zulässt. Die Bestimmung des Fluglärmpegels erfolgt in der Regel ereignisorientiert, d.h. Fluglärm ist auf eine kurze Zeitspanne beschränkt. Diese Tatsache wird im dritten Teil der Fluglärm-erkennung verwendet, indem aus dem Pegel-Zeitverlauf Ereignisse heraus gefiltert werden, die der typischen zeitlichen Struktur des Fluglärms am Messort entsprechen. Dies sind z.B. die Dauer des Ereignisses, die sogenannte t10-Zeit oder typische Pegelhöhen. Damit stehen für die Zuordnung zwei Kriterien zur Verfügung: Das Geräusch entspricht in seiner spektralen Struktur Fluglärm und die zeitliche Struktur entspricht den Fluglärmgeräuschen.

Beispiele aus der Praxis

Die Tabelle in Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für die automatische Fluglärm-erkennung. Das Messsystem wurde im August 2010 in Neu-Isenburg (Flughafen Frankfurt) eingerichtet. In der Tabelle sind die Pegelwerte sowie die Anzahl von Fluglärmereignissen in einem Erfassungszeitraum von 5 Monaten mit automatischer (deBAKOM) und manueller Auswertung dargestellt. Für den Monat August wurden dabei lediglich Stufe 1 und Stufe 3 der Erkennung eingesetzt. Ab September auch Stufe 2. Wie der Tabelle zu entnehmen ist, zeigen die Pegel der beiden Auswertungen nur geringe Abweichungen. Bei der Anzahl der zugeordneten Ereignisse hingegen ergeben sich größere Diskrepanzen, die vor allem durch Ereignisse mit kleinen Pegeln nahe der Schwelle verursacht werden.

		Ld dB(A)	Ln dB(A)	Anzahl Tag	Anzahl Nacht
August 2010	deBAKOM	59,7	53,9	10617	1390
	manuell	59,2	53,2	8623	1124
	Differenz	0,5	0,7	1994	266
September 2010	deBAKOM	60	53,6	12744	1583
	manuell	59,8	53,4	11175	1504
	Differenz	0,2	0,2	1569	79
Oktober 2010	deBAKOM	60,3	55,7	11994	1710
	manuell	60,1	55,4	11012	1649
	Differenz	0,2	0,3	982	61
November 2010	deBAKOM	60,2	55,4	11635	1514
	manuell	59,9	55,2	10544	1466
	Differenz	0,3	0,2	1091	48
Dezember 2010	deBAKOM	58,8	54,4	10013	1577
	manuell	58,8	54,3	9479	1529
	Differenz	0	0,1	534	48

Abbildung 2: Vergleich der Messungen in Neu-Isenburg zwischen manueller und automatischer Auswertung. Für September wurde eine Musteranpassung vorgenommen, die dazu führte, dass die Differenz zwischen automatischer und manueller Erkennung kleiner wird.

Im folgenden Beispiel befand sich die Messanlage im Unterschied zum vorigen Szenario direkt an der Straße, so dass die Pegelaufzeichnungen eine Mischung aus Straßenverkehr und Fluglärm darstellen. In der folgenden Grafik sind für 2 Tage die anhand verschiedener Verfahren ermittelten Fluglärmpegel, so wie der errechnete Mittelungspegel gegenübergestellt.

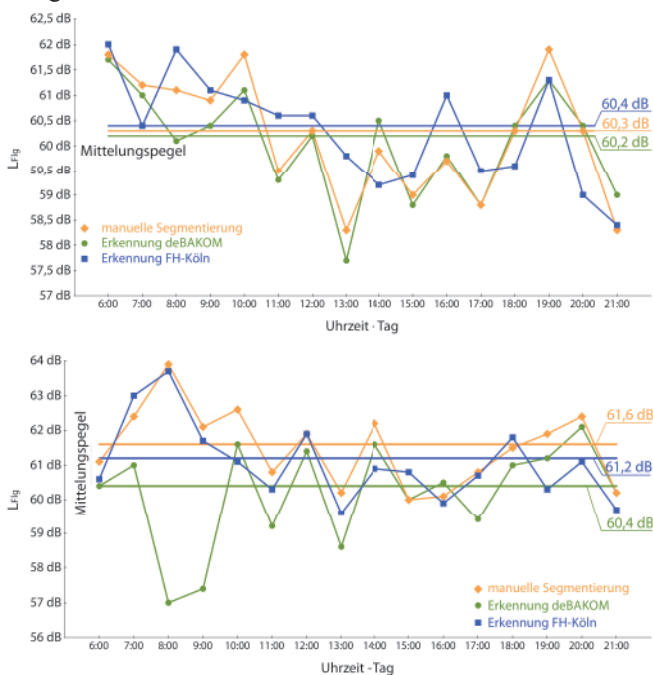


Abbildung 3: Auswertung der Messdaten. Vergleich von Methode 1, Methode 2 und manueller Auswertung. Oben: 23.10.08 (Tag ohne Regen) • Unten: 27.10.08 (Tag mit Regen). Ohne Regen ist die Abweichung der Mittelungspegel nur gering. Erhöht sich durch Regen jedoch das Hintergrundgeräusch, so wird die Erkennung schlechter und der Mittelungspegel weicht stärker ab.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Pegel-Zeitverlauf für einen Zeitabschnitt mit wenig KFZ (5-6 Uhr) und einen Abschnitt mit deutlich mehr Fremdgeräuschen (15-16 Uhr). In Abbildung 4 (unten) ist deutlich zu erkennen, dass eine ‚einfache‘ Zuordnung der Ereignisse – Fluglärm nicht mehr möglich ist.

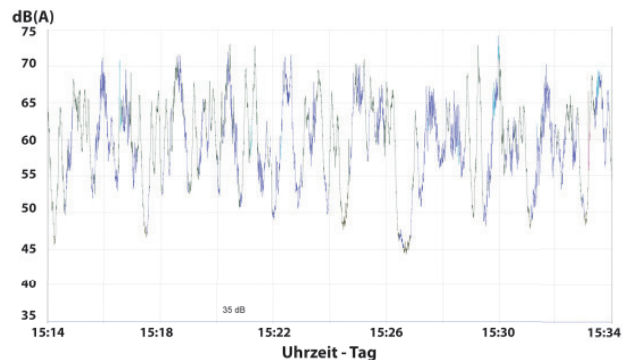
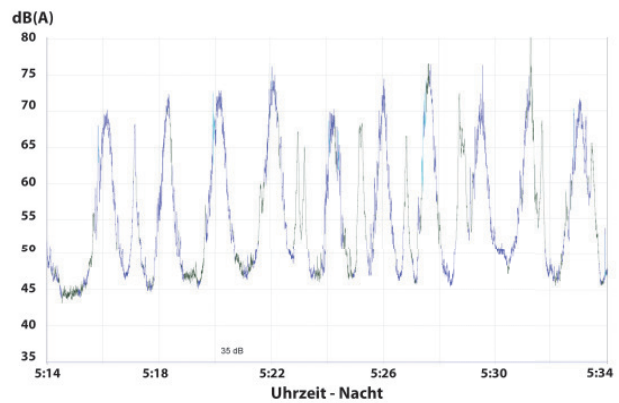


Abbildung 4: Pegelschrieb mit farblich markierter Erkennung der Klasse (blau: Flugzeug, grün: keine Erkennung) - Oben: Nacht • Unten: Tag

Diese Fluglärmereignisse sind auch manuell nicht ohne weiteres zu identifizieren, da es sich bei den Ereignissen um eine Mischung aus Fluglärm und anderen Lärmereignissen handelt. Dies ist mit ein Grund, weshalb in einzelnen Stunden zum Teil größere Abweichungen zwischen den Pegeln aus den drei Verfahren auftreten (Abb. 3). Da der Fluglärmpegel jedoch nicht auf Stundenbasis, sondern anhand eines Langzeitmittelungspegels über 6 Monate bestimmt wird, ist die automatische Erkennung geeignet, Fluglärmereignisse und deren Pegel zu ermitteln (Abb. 2).

Fazit

Bei dem Vergleich der vorgestellten Methoden sind nur geringe Abweichungen im Mittelungspegel zu beobachten. Betrachtet man den Pegel bei dem Vergleich der unterschiedlichen Methoden, so ergeben sich nur geringe Abweichungen beim Mittelungspegel. Allerdings gibt es eine größere Abweichung bei der Betrachtung der Anzahl der erkannten Ereignisse. Die Ursache für die Abweichung liegt maßgeblich an dem gleichzeitigen Auftreten verschiedener Geräuschklassen am Messort. Fluglärmernennung ist jedoch nur ein Beispiel für die Mustererkennung. Die Verfahren sollen nicht nur für Fluglärm, sondern auch für andere Geräushtypen (Straße, Bahn, Industrie etc.) eingesetzt werden.

Literatur

- [1] D. Hemmer, C. Pörschmann (2010). Testsystem zum Vergleich verschiedener Parameter zur Verbesserung der Erkennungsleistung bei der Flugzeuggeräuschidentifikation. In: Fortschritte der Akustik - DAGA 2010, DEGA e.V., D - Oldenburg, pp. 829-830