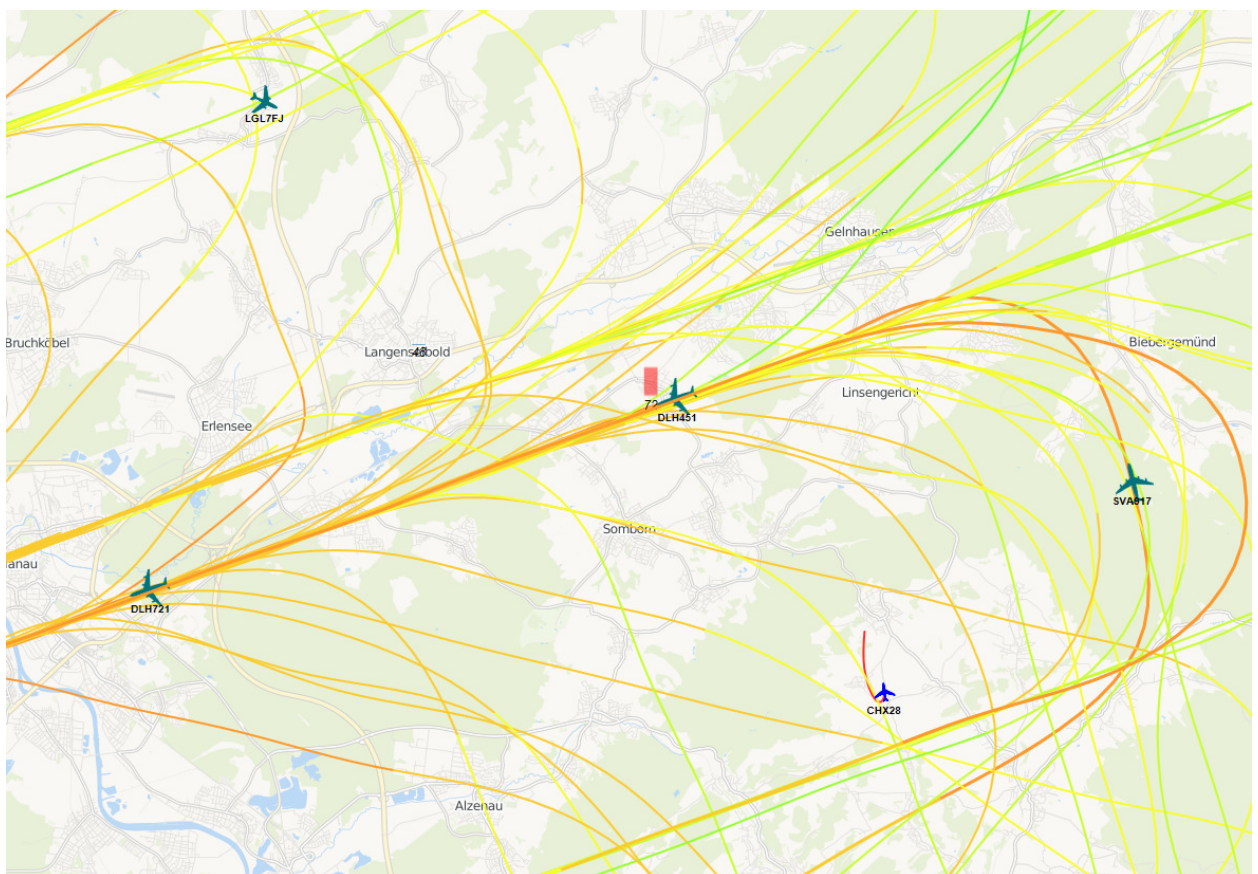


# Auswertung der Überflüge sowie der Fluggeräuschmessdaten des MP-264 in Hasselroth-Niedermittlau

Berichtszeitraum: September 2014 – November 2014 | Stand 25.03.2015



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>4</b>
1.1	Messsystem deBAKOM	4
1.2	Erläuterung der verschiedenen Pegel (Abkürzungen)	4
1.3	Standort der Messstation	5
<b>2</b>	<b>Überflughöhen und Überflughöhenstaffelung</b>	<b>7</b>
2.1	Auswertungsmethode und Erkennungsrate	7
2.2	Bahnnutzung bzgl. Landungen	8
2.3	Ausfallzeiten	8
2.4	Anflüge bei Betriebsrichtung 25	9
2.4.1	Anflughöhen	9
2.4.2	Anflughöhenstaffelung	10
<b>3</b>	<b>Fluggeräuschereignisse</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Fluggeräuschpegel</b>	<b>14</b>
4.1	Maximalpegelverteilung	14
4.2	Leq- und NAT-Auswertung	16

## Anlagen

Anlage 1: Geräuschklassifikation der Firma deBAKOM

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Standort der Messstation MP-264 (Quelle: Google Earth) .....	5
Abb. 2: BR25 - Identifizierte Anflüge im November 2014, Vorderansicht (Quelle: Google Earth).....	7
Abb. 3: BR25 - Identifizierte Anflüge im November 2014, Draufsicht (Quelle: Google Earth) .....	8
Abb. 4: Anflughöhen bei Betriebsrichtung 25.....	9
Abb. 5: Anflughöhenstaffelung bei Betriebsrichtung 25 .....	11
Abb. 6: Anzahl Fluggeräuschereignisse (Tag und Nacht) .....	13
Abb. 7: Maximalpegelverteilung am Tag (Fluggeräusch).....	14
Abb. 8: Maximalpegelverteilung in der Nacht (Fluggeräusch).....	15
Abb. 9: $L_{DIN}$ Tag und Nacht.....	16
Abb. 10: NAT68 und NAT72 .....	17
Abb. 11: $L_{eq}$ Tag und Nacht.....	17
Abb. 12: $L_{95}$ 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 einem Privatgrundstück in Hasselroth-Niedermittlau wurde am 4. September 2014 in Betrieb genommen. Die Koordinaten des Standortes (MP-264) lauten: 32 U 509183; 5557573 [UTM]. Die Messhöhe des Mikrofons beträgt 10 m über Grund.

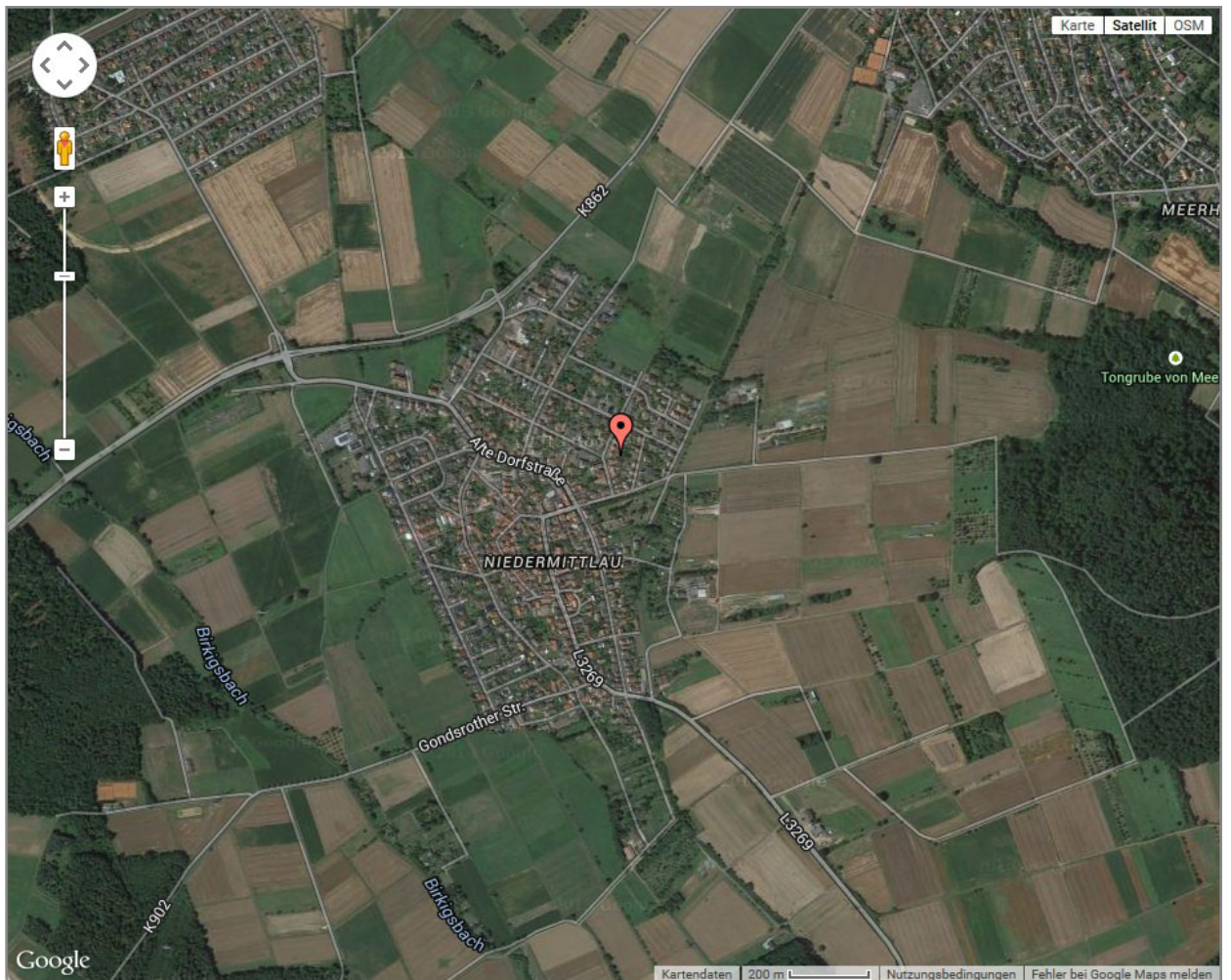


Abb. 1: Standort der Messstation MP-264 (Quelle: Google Earth)

Diese Auswertung umfasst Daten vom 05.09.2014 bis zum 30.11.2014.

---

Auswertung  
der Überflüge über  
Hasselroth-Niedermittlau

---



## 2 Überflughöhen und Überflughöhenstaffelung

### 2.1 Auswertungsmethode und Erkennungsrate

Der Auswertebereich für die Überflüge über dem MP-264 hat folgende Ausdehnungsmaße: Breite jeweils 3704 m (2 NM) links und rechts der Station; die Auswertungshöhe beträgt maximal 4500 m über NN (MSL), die Flugrichtung durch das Tor 250° für die Betriebsrichtung (BR) 25.

	Anzahl der Flüge durch das o.a. Tor	Anzahl der identifizierten Fluggeräuscheignisse	Prozentueller Anteil der identifizierten Fluggeräuscheignisse
Anflüge (BR25)	19047	7226	37,94%

Zur Übersicht werden die Abbildungen der „Durchflugtore“ des Monats November 2014 für die Betriebsrichtungen BR25 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.

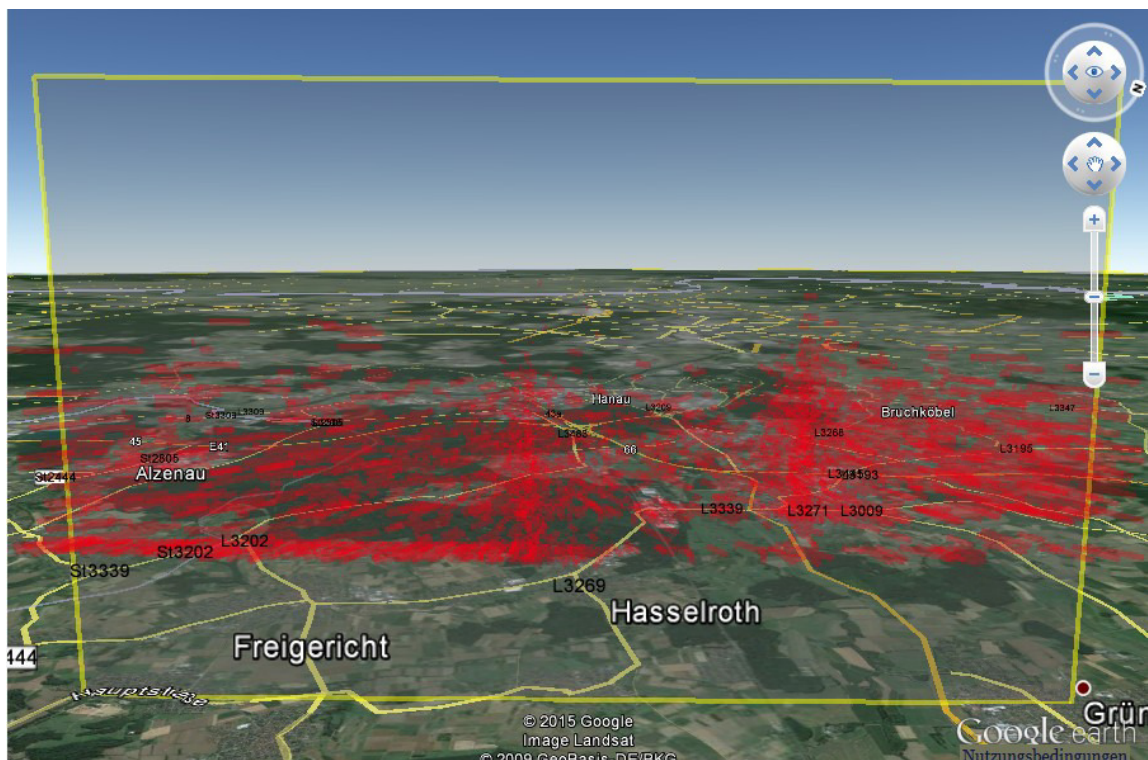


Abb. 2: BR25 - Identifizierte Anflüge im November 2014, Vorderansicht (Quelle: Google Earth)



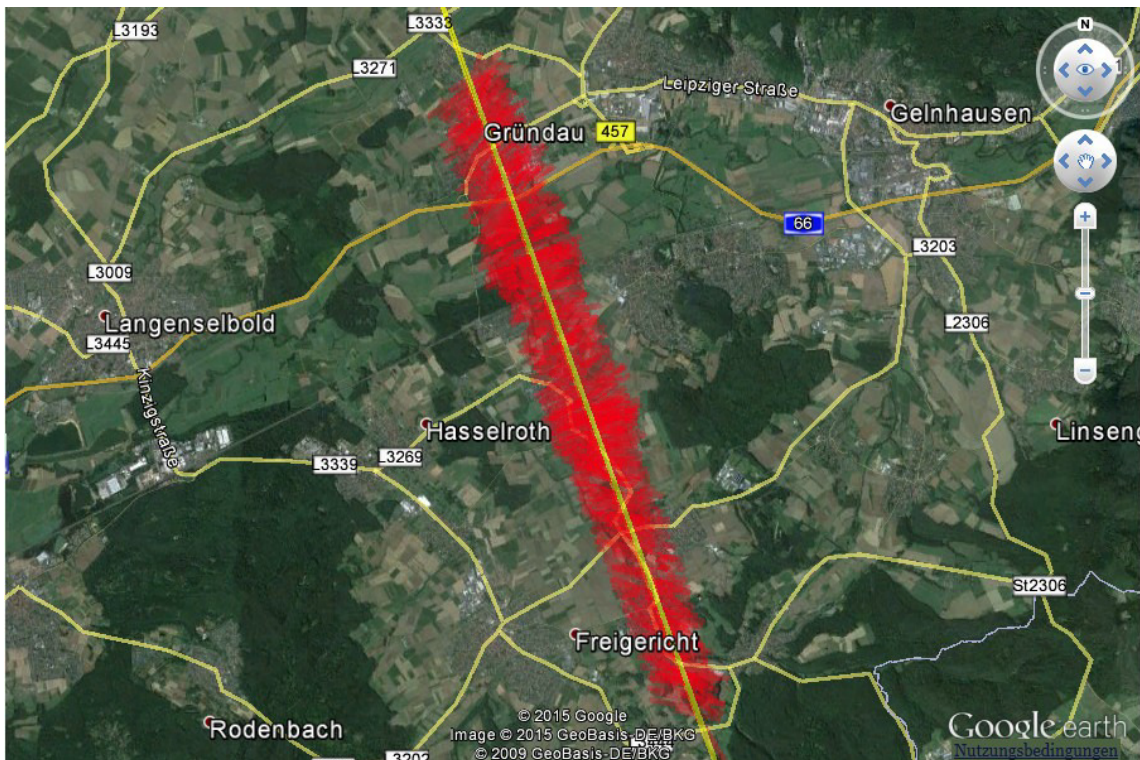


Abb. 3: BR25 - Identifizierte Anflüge im November 2014, Draufsicht (Quelle: Google Earth)

## 2.2 Bahnnutzung bzgl. Landungen

Bahnnutzung in %	Betriebsrichtung 25			Betriebsrichtung 07		
	RWY 25R	RWY 25C	RWY 25L	RWY 07L	RWY 07C	RWY 07R
September	21,50%	4,72%	25,04%	22,46%	0,37%	25,91%
Oktober	32,48%	6,30%	37,37%	11,18%	0,20%	12,48%
November	22,09%	3,83%	27,14%	22,07%	0,34%	24,53%

## 2.3 Ausfallzeiten

Beginn	Ende	Ausfallzeit in Std.	Ausfallgrund
22.09.2014 12:00	22.09.2014 12:59	1 h	Wartungsarbeiten



## 2.4 Anflüge bei Betriebsrichtung 25

### 2.4.1 Anflughöhen

Bei den Auswertungen der Anflughöhen sowie der Anflughöhenstaffelung wurden nur Flüge betrachtet, die durch das o.a. „Durchflugtor“ geflogen sind, die o.g. Prüfkriterien 1 bis 3 erfüllt haben und am Frankfurter Flughafen (EDDF) gelandet sind.

Höhe (MSL) in [ft]	Minimum	Maximum	Durchschnitt aller Flüge	10%-getrimmtes Mittel*
September <sup>1</sup>	3951	10261	5650	5602
Oktober	3654	9525	5461	5400
November	3786	9290	5479	5435

\* 10%-getrimmtes Mittel ist der Durchschnitt der geordneten Flughöhen, die um 10% der kleinsten und 10% der größten Flughöhen gekürzt wurden.

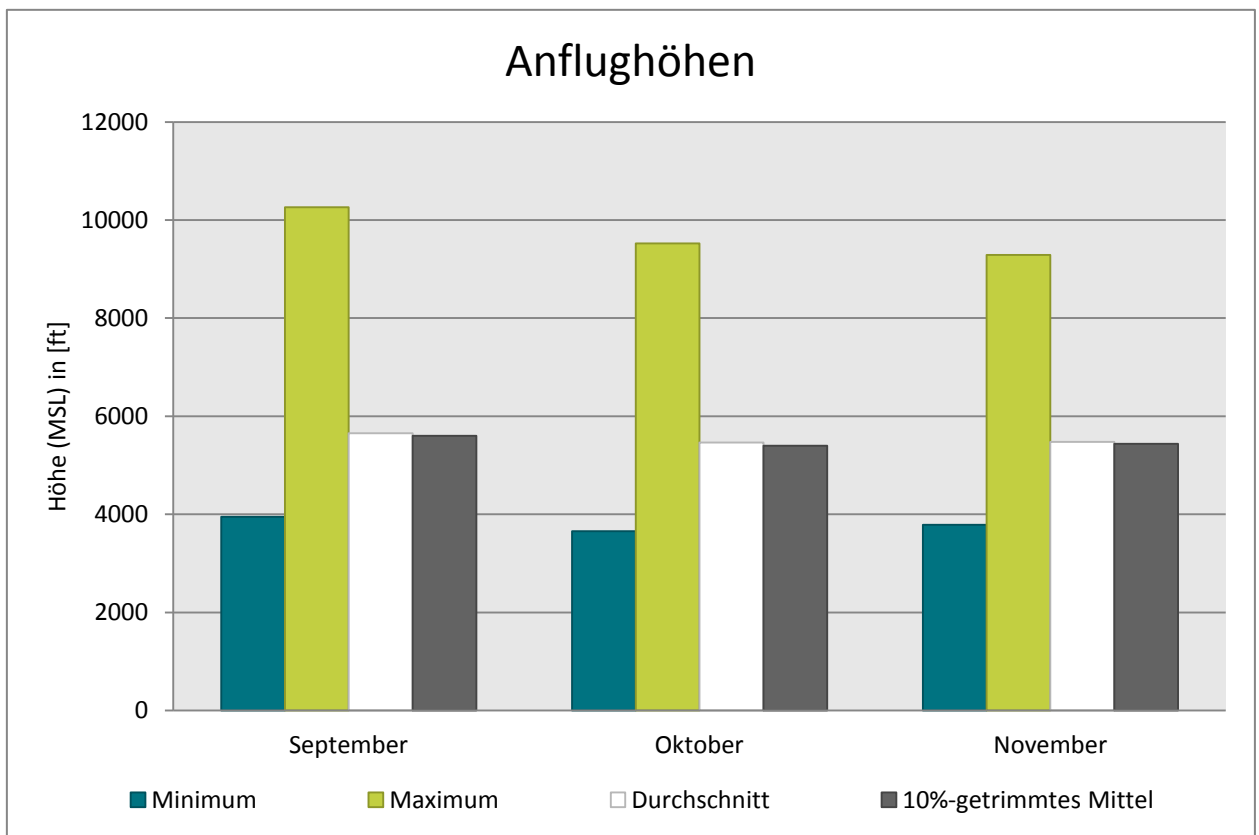


Abb. 4: Anflughöhen bei Betriebsrichtung 25

<sup>1</sup> Daten verfügbar ab 05.09.2014 00:00 Uhr.

## 2.4.2 Anflughöhenstaffelung

Höhe (MSL)	September <sup>1</sup>	Oktober	November
< 4000 ft	236	475	297
von 4000 ft bis < 4500 ft	221	526	329
von 4500 ft bis < 5000 ft	105	263	184
von 5000 ft bis < 5500 ft	207	470	348
von 5500 ft bis < 6000 ft	216	367	322
von 6000 ft bis < 6500 ft	227	375	328
von 6500 ft bis < 7000 ft	205	335	268
von 7000 ft bis < 7500 ft	158	252	133
von 7500 ft bis < 8000 ft	73	101	62
von 8000 ft bis < 8500 ft	25	50	20
>= 8500 ft	19	23	6
<b>Summe</b>	<b>1692</b>	<b>3237</b>	<b>2297</b>

Der prozentuale Anteil der Anflughöhenstaffelung nach Monaten:

Höhe (MSL)	September <sup>1</sup>	Oktober	November
< 4000 ft	13,95%	14,67%	12,93%
von 4000 ft bis < 4500 ft	13,06%	16,25%	14,32%
von 4500 ft bis < 5000 ft	6,21%	8,12%	8,01%
von 5000 ft bis < 5500 ft	12,23%	14,52%	15,15%
von 5500 ft bis < 6000 ft	12,77%	11,34%	14,02%
von 6000 ft bis < 6500 ft	13,42%	11,58%	14,28%
von 6500 ft bis < 7000 ft	12,12%	10,35%	11,67%
von 7000 ft bis < 7500 ft	9,34%	7,78%	5,79%
von 7500 ft bis < 8000 ft	4,31%	3,12%	2,70%
von 8000 ft bis < 8500 ft	1,48%	1,54%	0,87%
>= 8500 ft	1,12%	0,71%	0,26%

<sup>1</sup> Daten verfügbar ab 05.09.2014 00:00 Uhr.

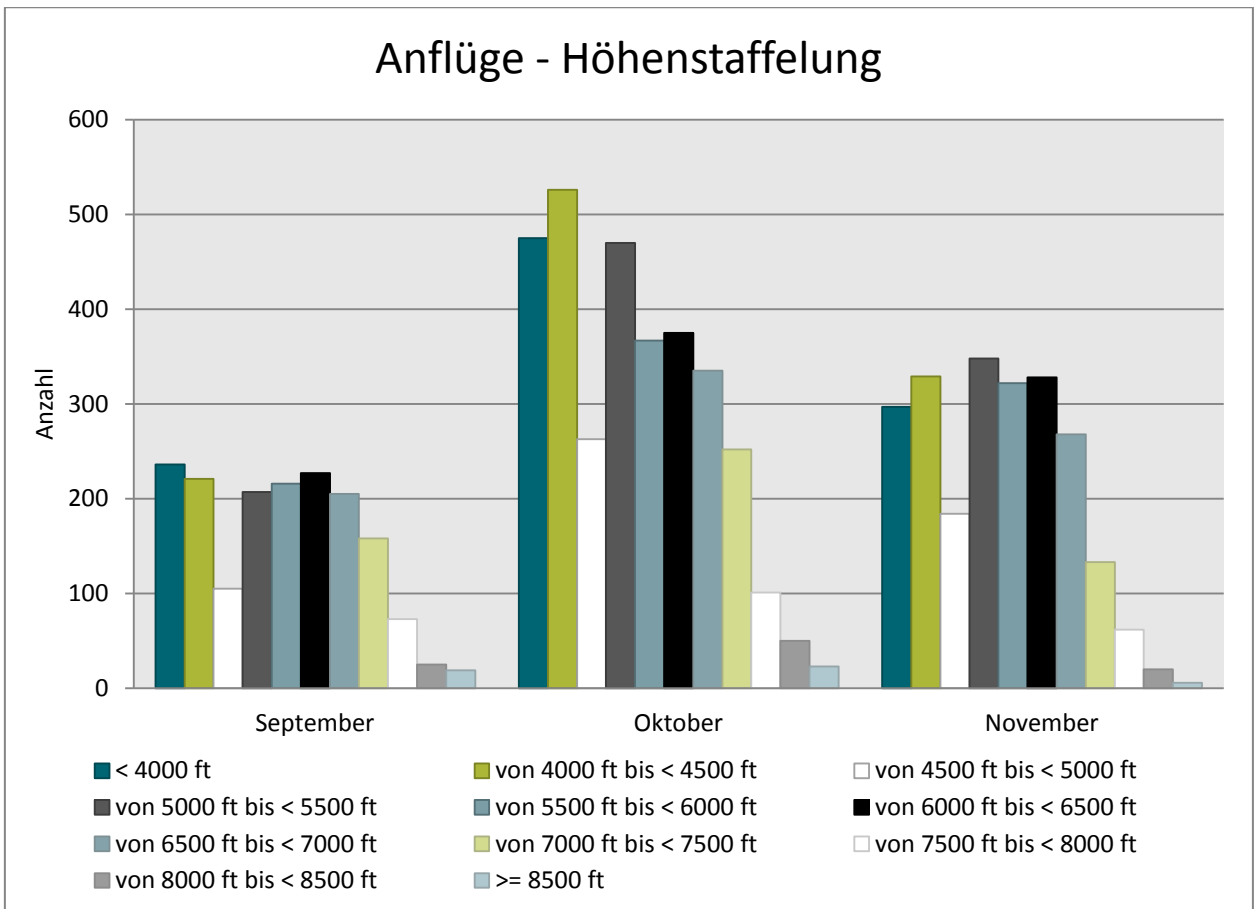


Abb. 5: Anflughöhenstaffelung bei Betriebsrichtung 25

---

# Auswertung der Fluggeräuschmessstation (MP-264)

---





### 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	BR25
September <sup>1</sup>	1630	62	1692
Oktober	3036	201	3237
November	2141	156	2297

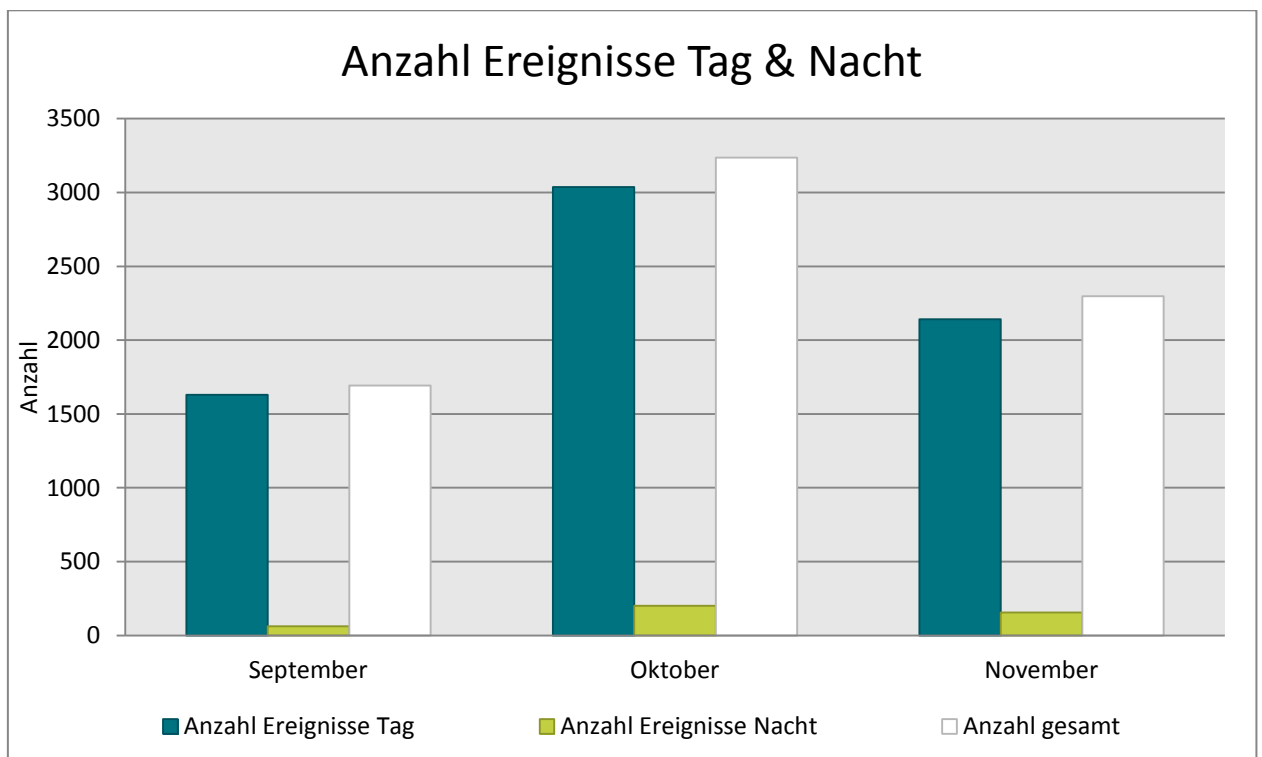


Abb. 6: Anzahl Fluggeräuschereignisse (Tag und Nacht)

<sup>1</sup> Daten verfügbar ab 05.09.2014 00:00 Uhr.

## 4 Fluggeräuschpegel

### 4.1 Maximalpegelverteilung

Beachten Sie, bei Betriebsrichtung 25 besteht die Möglichkeit, dass sowohl eine Landung auf der RWY25R als auch eine Landung auf der RWY25L/RWY25C zur gleichen Zeit einen akustischen Beitrag am MP-264 liefern kann. Dies hat zur Folge, dass die Anzahl der Maximalpegel nicht mit der genannten Anzahl an Flügen übereinstimmen muss, da möglicherweise die beiden Flüge als ein Fluggeräuschereignis erkannt werden. Somit ist davon auszugehen, dass bei gleichzeitigen Ereignissen der angegebene Maximalpegel eine Summe der beiden Ereignisse sein kann. In diesem Falle würde sich der Maximalpegel entsprechend den energetischen Beiträgen der beiden Ereignisse erhöhen.

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)
September <sup>1</sup>	872	541	190	25	2
Oktober	1330	1082	543	76	5
November	977	759	354	46	5

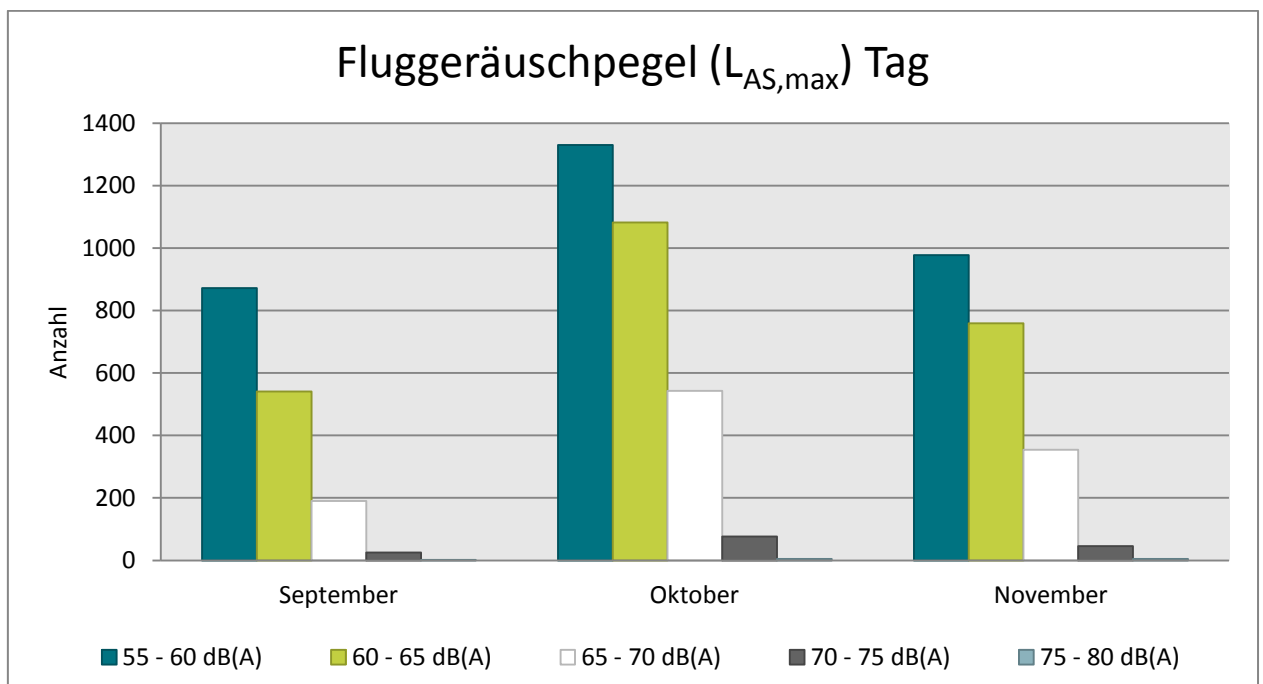


Abb. 7: Maximalpegelverteilung am Tag (Fluggeräusch)

<sup>1</sup> Daten verfügbar ab 05.09.2014 00:00 Uhr.

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)
September <sup>1</sup>	29	27	3	3
Oktober	102	74	22	3
November	67	72	16	1

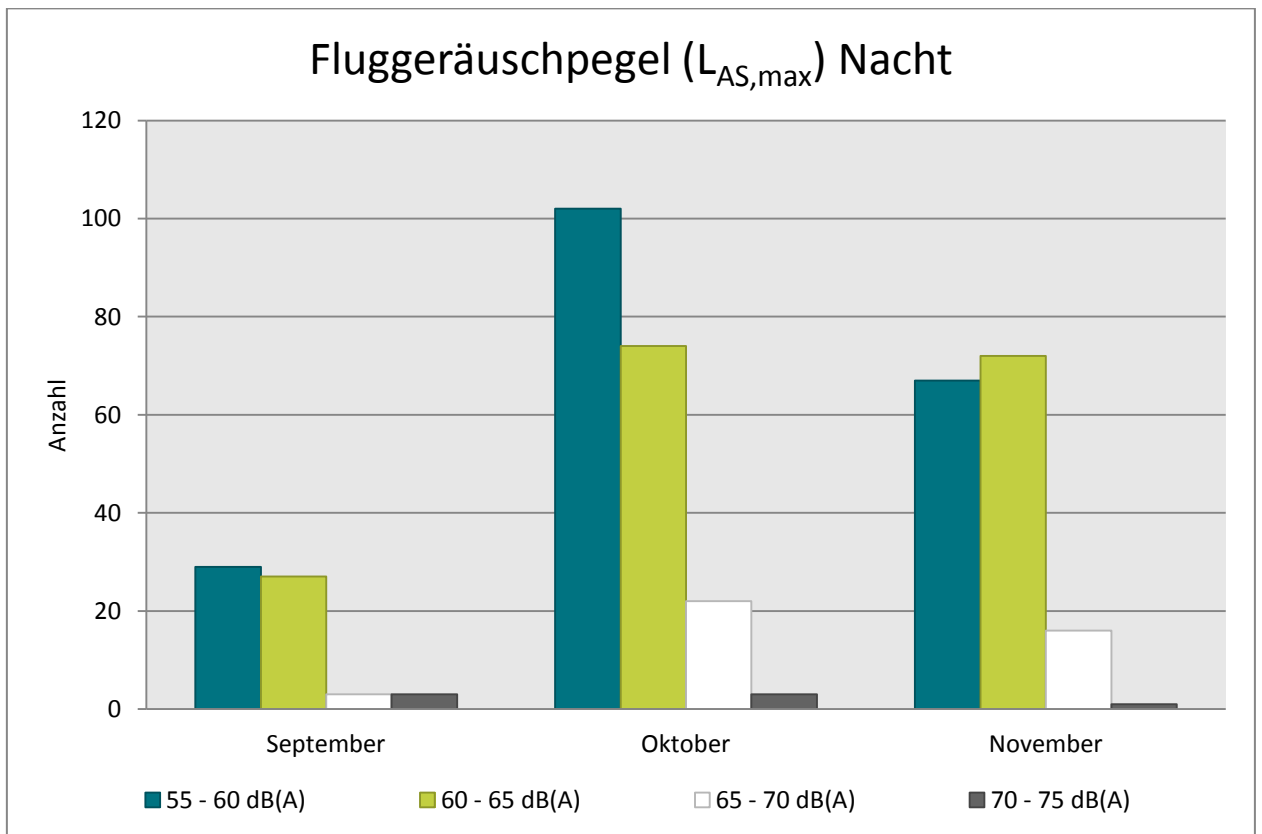


Abb. 8: Maximalpegelverteilung in der Nacht (Fluggeräusch)

<sup>1</sup> Daten verfügbar ab 05.09.2014 00:00 Uhr.

## 4.2 Leq- und NAT-Auswertung

in dB(A)	L <sub>DIN,T</sub>	L <sub>DIN,N</sub>	NAT68*	NAT72*	L <sub>eq,T</sub>	L <sub>eq,N</sub>	L <sub>95,T</sub>	L <sub>95,N</sub>
September <sup>1</sup>	44,1	33,5	3	1	49,7	41,0	37,2	29,6
Oktober	47,3	37,6	9	0	51,4	43,2	38,6	31,5
November	45,6	36,0	3	0	50,7	42,0	38,2	31,0

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

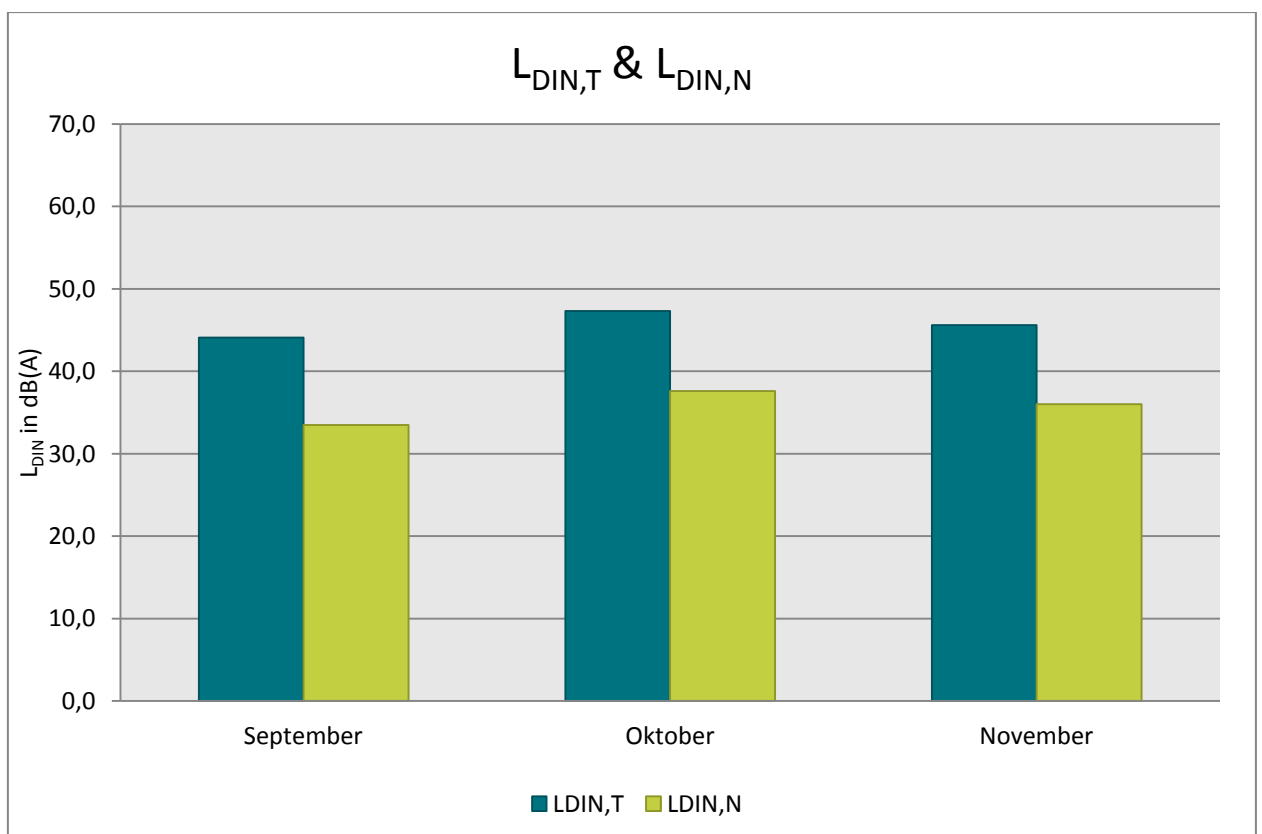


Abb. 9: L<sub>DIN</sub> Tag und Nacht

<sup>1</sup> Daten verfügbar ab 05.09.2014 00:00 Uhr.



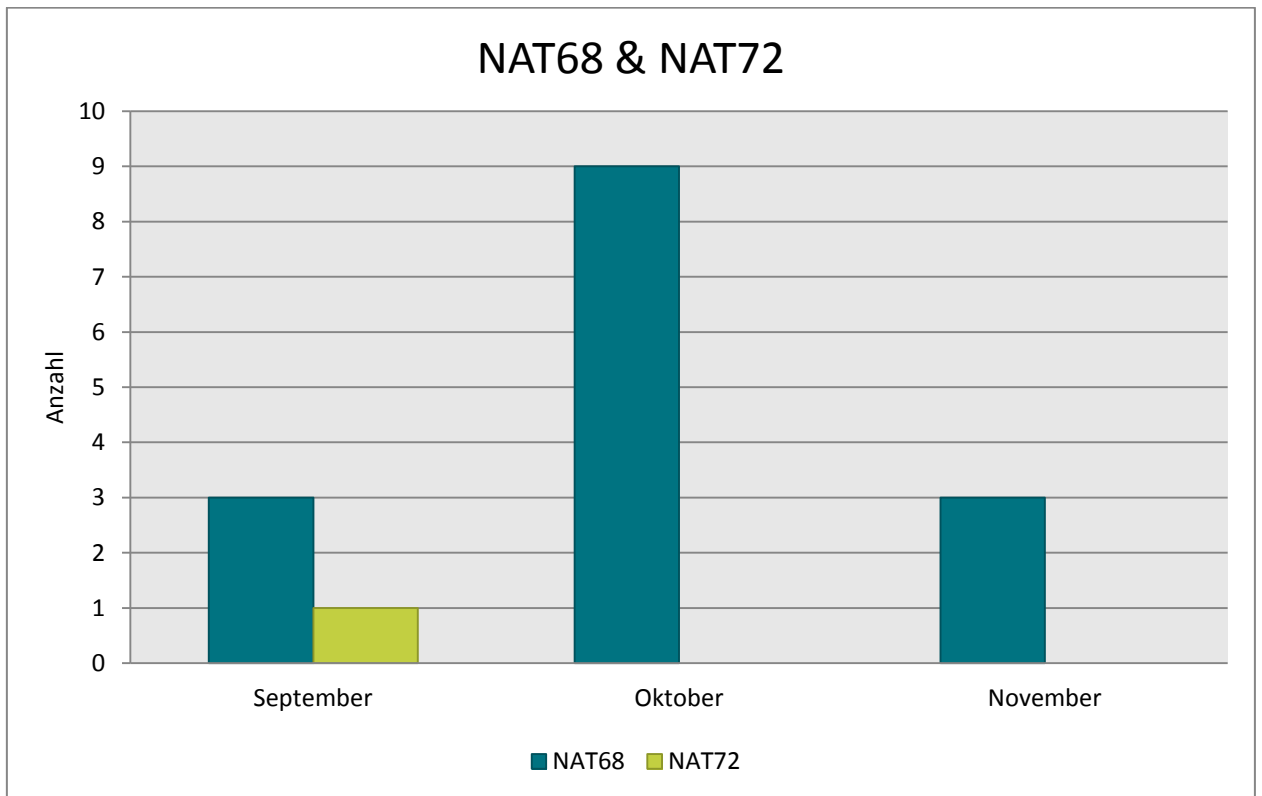


Abb. 10: NAT68 und NAT72

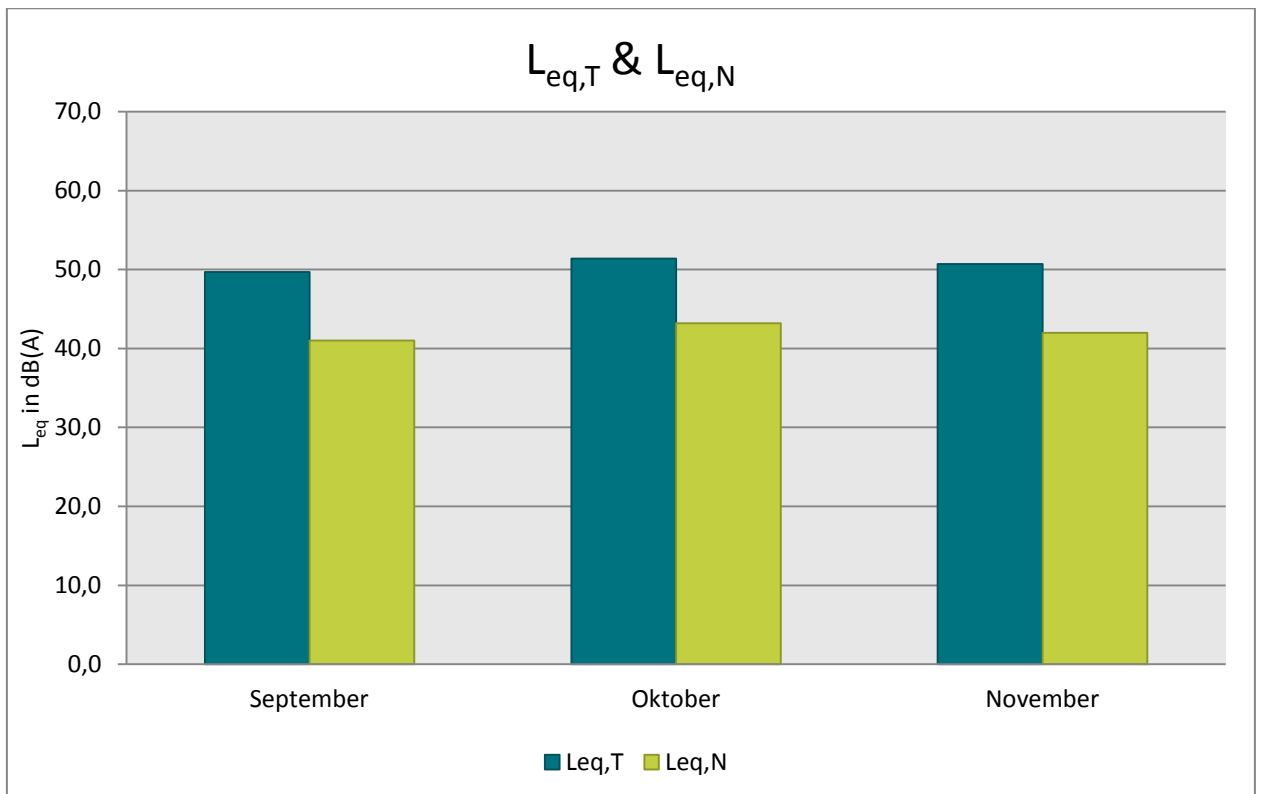


Abb. 11:  $L_{eq}$  Tag und Nacht

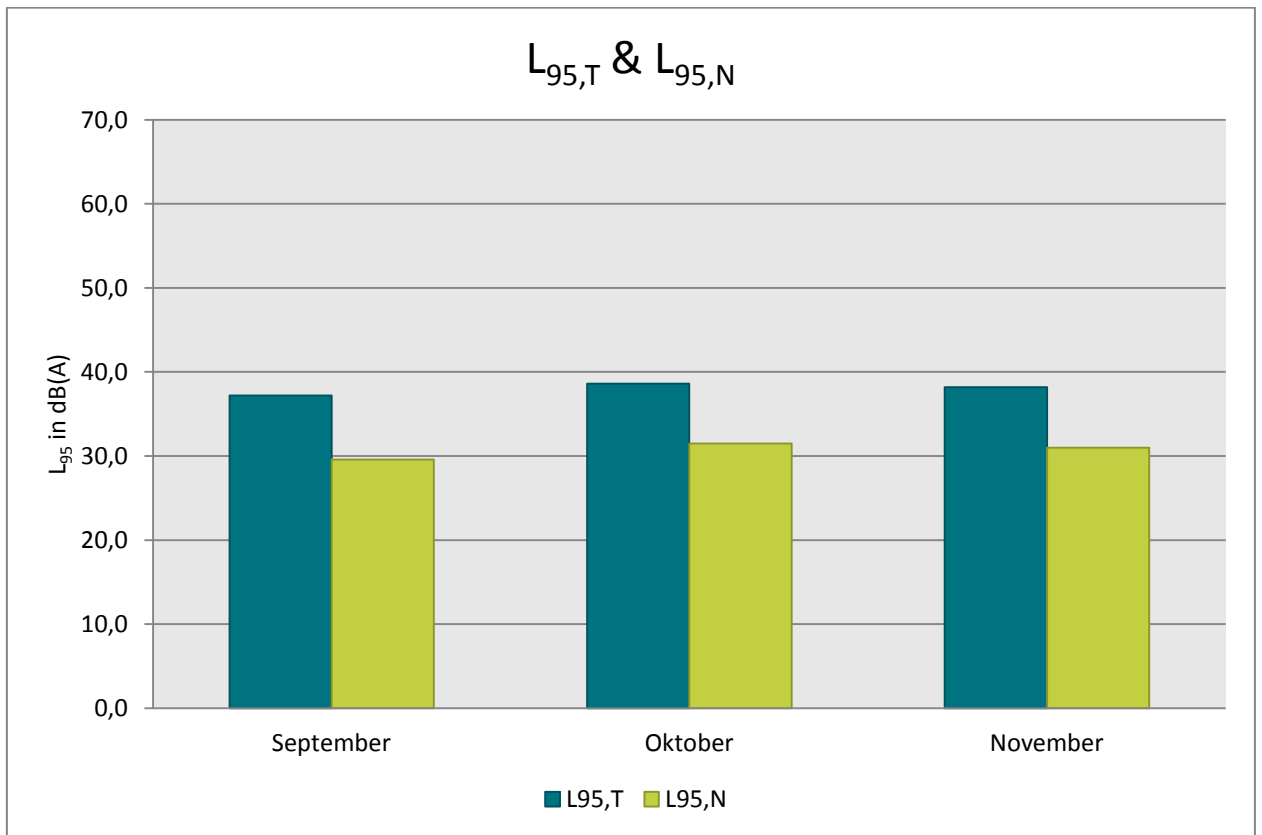


Abb. 12:  $L_{95}$  Tag und Nacht

**Herausgeber** Forum Flughafen & Region | Gemeinnützige Umwelthaus GmbH  
Rüsselsheimer Str. 100 | 65451 Kelsterbach | [www.umwelthaus.org](http://www.umwelthaus.org)

# Fluglärmmessung mit automatischer Geräuschklassifikation

D.Hemmer<sup>1</sup>, D. Knauß<sup>2</sup>, C. Pörschmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fachhochschule Köln, 50679 Köln - e-mail: [dominic.hemmer@fh-koeln.de](mailto:dominic.hemmer@fh-koeln.de)

<sup>2</sup> 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.

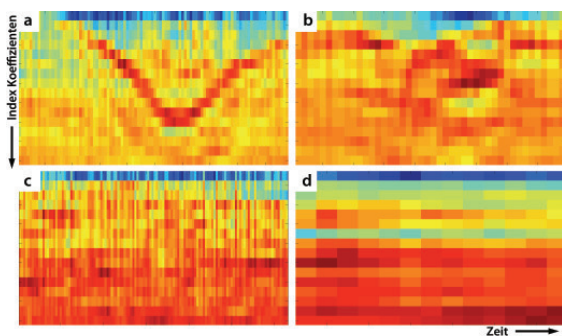


Abbildung 1: MFCC aus verschiedenen Klassen (a: Flugzeug, b: Auto, c: Zug, d: Hintergrund) – Dargestellt sind jeweils 18 Koeffizienten, aufgetragen über der Zeit.

## 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.

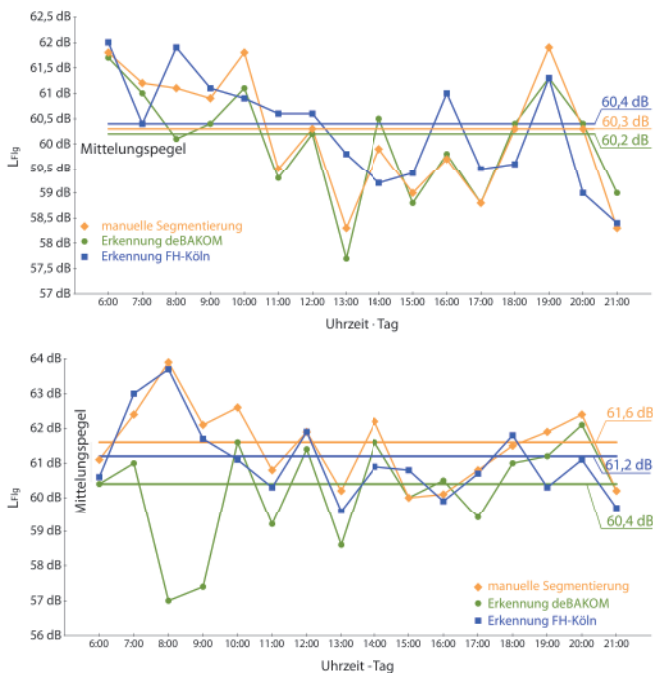


Abbildung 3: Auswertung der Messdaten. Vergleich von Methode 1, Methode 2 und manueller Auswertung. Oben: 23.10.08 (Tag ohne Regen) • Unten: 27.10.08 (Tag mit Regen). Ohne Regen ist die Abweichung der Mittelungspegel nur gering. Erhöht sich durch Regen jedoch das Hintergrundgeräusch, so wird die Erkennung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

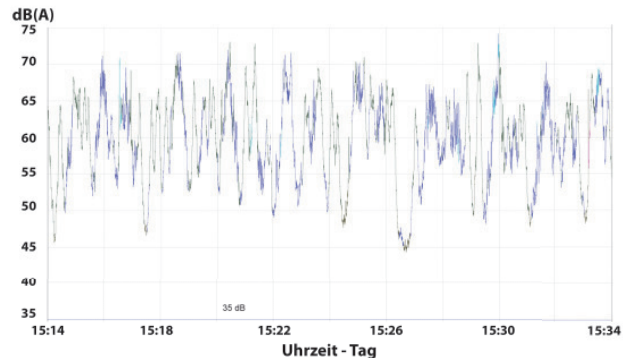
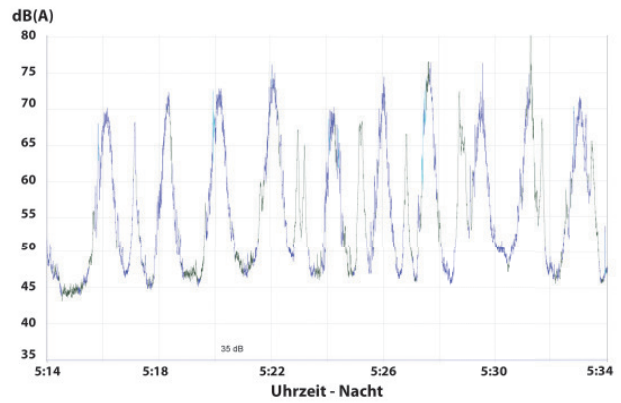


Abbildung 4: Pegelschrieb mit farblich markierter Erkennung der Klasse (blau: Flugzeug, grün: keine Erkennung) - Oben: Nacht • Unten: Tag

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