

## **Bericht der Verwaltung**

### **für die Sitzung**

#### **der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S)**

**am 10.01.2013**

### **Sachstand zum Sondermessprogramm „Weser-Nienburg-Route“ Auswertung von Fluglärmmessungen in Ahausen, Hemelingen/Angeln und Arsten Juni 2010 bis September 2011**

#### **Sachdarstellung:**

Am 23.09.2010 wurden die Flugstrecken Eelde, Basum, Warburg und Nienburg mit Startrichtung Ost und Drehpunkt 2,8 DME von der gemeinsamen „Wesertal-Route“ auf die „Weser-Nienburg-Route“ mit Drehpunkt 2,5 DME verlegt. Im Anfangsbereich der Südkurve wird zunächst das NIENBURG-VOR als Navigationspunkt verwendet und anschließend ist die Strecke mit Fly-over und Fly-by-Punkten beschrieben. Nach Aussage der Deutschen Flugsicherung lässt sich damit die Streuung der Flugbahnen wirksam verringern. Erwartet wurde eine Reduzierung der Fluglärmbelastung in Hemelingen/Angeln und Arsten.

Mit der Routenverlegung ist eine entsprechende Verlagerung der Fluglärmbelastung in der betroffenen Region verbunden. Für die Untersuchung und Dokumentation der Lärmverlagerung wurde durch die Flughafen Bremen GmbH in Zusammenarbeit mit der Fluglärmbeauftragten und der Fluglärmkommission das Sondermessprogramm „Wesertalroute“ (WES) der Jahre 2006 bis 2009 mit der neuen Bezeichnung „Weser-Nienburg-Route“ (WNR) in den Jahren 2010 und 2011 fortgeführt.

Mobile Fluglärm-Messstationen wurden in Ahausen, Hemelingen/Angeln und Arsten betrieben. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Änderungen der Lärmimmissionen an den Messpunkten mit einer statistischen Auswertung der Maximalpegel der registrierten Überflüge (L<sub>AS,max</sub>) und der Monats-Dauerschallpegel L<sub>A,eq(3)</sub> ermittelt.

Mit der Flugroutenverlegung unter Einführung zusätzlicher Navigationspunkte wurden folgende Reduzierungen der Fluglärmbelastung an den Messpunkten in Hemelingen/Angeln und Arsten erreicht:

Am Messpunkt Hemelingen/Angeln erfolgt eine Entlastung um 2 dB(A) gegenüber dem früheren Zustand, so dass das erwartete Ergebnis bestätigt werden konnte. Für startende Flugbewegungen sinkt der Median des  $L_{AS,max}$  von 74,1 auf 72,3 dB(A). Der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  sinkt von 49,5 auf 47,4 dB(A).

Am Messpunkt Arsten sinkt für startende Flugbewegungen der Median des  $L_{AS,max}$  von 70,1 auf 69,3 dB(A). Der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  sinkt von 44,4 auf 43,6 dB(A). Die Hypothese, dass mit der exakteren Routeneinhaltung der Dauerschallpegel wieder auf den ursprünglichen Wert von 39,8 dB(A) sinkt, kann damit nicht bestätigt werden. Die Entlastung für den Messpunkt Arsten beträgt weniger als 1 dB(A).

Am Messpunkt Ahausen steigt für startende Flugbewegungen der Median des  $L_{AS,max}$  von 68,5 auf 69,3 dB(A). Der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  nimmt ebenfalls von 37,0 auf 40,2 dB(A) zu.

Die Hypothese, dass in Ahausen durch die neue Bündelung der Flugbahnen eine Erhöhung der Lärmbelastung erfolgt und diese die höchste Belastung innerhalb der Gemeinde Weyhe darstellt, konnte bestätigt werden. Aufgrund der Tatsache, dass dort entfernungsbedingt die Pegel insgesamt sich auf einem niedrigeren Niveau befinden und der Tatsache, dass die Zahl der Lärmbetroffenen Bevölkerung geringer ausfällt, kann im Rahmen einer Abwägung dieser Anstieg toleriert werden.

(Gutachten s. Anlage)

### **Beschlussvorschlag:**

Die Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung und Energie (S) nimmt den Bericht der Verwaltung zur Kenntnis.

**Fortführung Sondermessprogramm „Weser-Nienburg-Route“  
Auswertung von Fluglärmmessungen in Ahausen, Hemelingen/Angeln und Arsten  
Juni 2010 bis September 2011**

Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen  
Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr  
Ansgaritorstraße 2  
28195 Bremen

Projektnummer: Y0025/002

Dieser Bericht enthält 11 Seiten Text und 10 Seiten Anhang

Höchberg, 20. April 2012

Dr.-Ing. K.-G. Krapf  
Freigabe

Dipl.-Geophys. S. Ibbeken  
Bearbeitung, fachl. Verantwortung

Messstelle nach  
§§ 26, 28 BImSchG  
für Geräusche und  
Erschütterungen

Schallschutzprüfstelle  
für Güteprüfungen  
nach DIN 4109  
VMPA-SPG-210-04-BY

Akkreditierung nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
für die Prüfarten  
Geräusche, Erschütterungen und Bauakustik



## INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG	3
2	GRUNDLAGEN	4
	2.1 Messstellen	4
	2.2 Eingangsdaten	4
	2.3 Dauerschallpegel $L_{A,eq(3)}$	5
	2.4 Maximalpegel $L_{AS,max}$	5
3	AUSWERTUNG	7
	3.1 Dauerschallpegel $L_{A,eq(3)}$	7
	3.2 Statistik Maximalpegel $L_{AS,max}$	8
	3.3 Überschreitungshäufigkeiten Maximalpegel $L_{AS,max}$	9
4	ZUSAMMENFASSUNG	10
	4.1 Vorbemerkung	10
	4.2 Messpunkt Ahausen	10
	4.3 Messpunkt Hemelingen/Angeln	10
	4.4 Messpunkt Arsten	11

## ANHANG

Lageplan	A 1
Messplan	A 2
Monats-Dauerschallpegel $L_{A,eq(3)}$	A 3
Maximalpegel $L_{AS,max}$	A 4 - A 7
Überschreitungen Maximalpegel	A 8
Fanomos Flugspuren	A 9 - A 10

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Die Flugstrecken Eelde, Basum, Warburg und Nienburg mit Startrichtung Ost und Drehpunkt 2,8 DME wurden am 23.09.2010 von der gemeinsamen „Wesertal-Route“ auf die „Weser-Nienburg-Route“ mit Drehpunkt 2,5 DME<sup>1</sup> verlegt. Im Anfangsbereich der Südkurve wird zunächst das NIENBURG-VOR als Navigationspunkt verwendet. Anschließend ist die Strecke mit Fly-over und Fly-by-Punkten beschrieben. Nach Aussage der DFS lässt sich damit die Streuung der Flugbahnen wirksam verringern.

Mit der Routenverlegung ist eine entsprechende Verlagerung der Fluglärmbelastung in der betroffenen Region verbunden. Für die Untersuchung und Dokumentation dieser Lärmverlagerung wurde durch die Flughafen Bremen GmbH in Zusammenarbeit mit der Fluglärmbeauftragten und der Fluglärmkommission das Sondermessprogramm „Wesertalroute“ (WES) der Jahre 2006 bis 2009 mit der neuen Bezeichnung „Weser-Nienburg-Route“ (WNR) in den Jahren 2010 und 2011 fortgeführt. Darin wurden über 4 Monate vor und über 2 x 2 Monate nach der Routenverlegung mobile Fluglärm-Messstationen in Ahausen, Hemelingen/Angeln und Arsten aufgestellt und betrieben (vgl. Lageplan, Anhang A 1 und Messplan, Anhang A 2).

Mit einer statistischen Auswertung der Maximalpegel der registrierten Überflügeereignisse ( $L_{AS,max}$ ) und der Monats-Dauerschallpegel  $L_{A,eq(3)}$  sollen im Rahmen dieser Untersuchung die Änderungen der Lärmimmissionen an den Messpositionen ermittelt und diskutiert werden.

Weiterhin sollen folgende Hypothesen überprüft werden:

- a) Arsten: Mit der exakteren Routeneinhaltung geht die Erhöhung des Dauerschallpegels wieder auf den ursprünglichen Wert zurück.
- b) In Ahausen erfolgt durch die neue Bündelung eine Erhöhung der Lärmbelastung. Diese stellt die höchste Belastung innerhalb der Gemeinde Weyhe dar.
- c) In Hemelingen/Angeln erfolgt eine Entlastung gegenüber dem früheren Zustand.

---

<sup>1</sup> Mit Verlegung des Bezugspunktes von der Schwelle zur der Navigationseinrichtung DVOR/DME hat sich die Bezeichnung des Drehpunktes 2,5 DME formal verändert zu 3,2 DME.

## **2 GRUNDLAGEN**

### **2.1 Messstellen**

Auf Höhe von **Ahausen** ist ein neuer Fly-By-Punkt eingeführt worden, der für eine bessere Bündelung der Flüge sorgt. Es wird erwartet, dass die Lärmbelastung an diesem Punkt ansteigt, die Wohnbebauung von Weyhe insgesamt aber geringer betroffen wird. Die Messstelle wird an der Pumpstation in Ahausen aufgestellt.

**Hemelingen:** Der Messpunkt in der Kleine Westerholzstraße wurde für die Fragestellung „Wesertal-Route“ oder „Geradeausflug“ ausgewählt. Für die aktuelle Fragestellung ist dieser Messpunkt nicht sensibel. Gemeinsam mit dem Ortsamt und dem Beirat Hemelingen wurde als neuer Messstandort „Angeln“ ausgewählt.

**Arsten:** Die Messstelle wird unverändert beibehalten. Obgleich der Standort nicht innerhalb der Wohnbebauung liegt, ist er dennoch geeignet. Es kann davon ausgegangen werden, dass der durch die „Wesertal-Route“ induzierte Lärm westlich der Messstelle geringer ist. Es handelt sich daher um eine Worst-Case-Betrachtung. Als Vergleichsmessung dienen die Messdaten aus dem vergangenen Messprogramm.

### **2.2 Eingangsdaten**

Als Eingangsdaten werden die Messdaten aus dem Sondermessprogramm und die Messdaten der regulären Messstation MS 4 der Flughafen Bremen GmbH an den in Anhang A 1 dargestellten Messpositionen aus den in Anhang A 2 gelisteten Zeiträumen übernommen. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Daten gemäß DIN 45643 ermittelt und qualitätsgesichert sind. Eine Dokumentation der Messdurchführung und des Messverfahrens ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

### 2.3 Dauerschallpegel $L_{A,eq(3)}$

Die mit der Frequenzbewertung A und gemäß Fluglärmsgesetz 2007 mit Halbierungsparameter<sup>2</sup>  $q=3$  ermittelten energieäquivalenten 24-Stunden-Dauerschallpegel  $L_{A,eq(3),24h}$  werden jeweils über einen Kalendermonat energetisch gemittelt und als (Monats-)  $L_{A,eq(3)}$  angegeben.

### 2.4 Maximalpegel $L_{AS,max}$

Der Maximalwert des mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung S gemessenen Schalldruckpegels liegt für jedes korrelierte Einzel-Lärmereignis als  $L_{AS,max}$  vor. Neben weiteren Parametern besteht eine Zuordnung zum Ereigniszeitpunkt und der Flugsituation „Start“, „Landung“ oder „Überflug“.

Die Auswertung der Maximalpegel erfolgt über zwei Herangehensweisen:

#### Statistische Verteilung

Für alle korrelierten Fluglärmereignisse eines Messpunktes werden für die Streckenvarianten „Wesertal-Route“ (WES) und „Weser-Nienburg-Route“ (WNR) folgende statistische Parameter für den Maximalpegel  $L_{AS,max}$  angegeben:

- **Minimum** der Messwerte
- **Median** der Messwerte (50 % aller Werte liegen oberhalb und 50 % aller Werte liegen unterhalb des Median)
- **Maximum** der Messwerte
- **Perzentile  $Q_{05}$ ,  $Q_{25}$ ,  $Q_{75}$  und  $Q_{95}$**  der Messwerte (die Perzentile geben den Messwert an, der an der entsprechenden Perzentilgrenze liegt. Beispiel:  $Q_{25}$  ist der Messwert, für den 25 % aller übrigen Messwerte niedriger sind und 75 % der verbleibenden Messwerte darüber liegen).
- **Quartilsabstand** als Pegeldifferenz  $Q_{75} - Q_{25}$  (50 % aller Messwerte liegen im Quartilsabstand)
- **Spannweite** als Pegeldifferenz  $Q_{95} - Q_{05}$  (90 % aller Messwerte liegen in dieser Spannweite)
- **Varianz** der Messwerte (als Maß für die Streuung der Messwerte)
- **Anzahl** der Messwerte der Variante

---

<sup>2</sup> Der Halbierungsparameter gibt den Wert in dB an, um den sich ein Geräuschpegel bei Halbierung der Geräuschemission verändert.

Der Median wird herangezogen, da er eine geringere Abhängigkeit von extrem abweichenden Einzelwerten hat, als der arithmetische oder energetische Mittelwert. Ausgewertet wird die Änderung des Median des  $L_{AS,max}$  bei Verschiebung der Routen.

#### Überschreitungshäufigkeiten

Für alle korrelierten Fluglärmereignisse eines Messpunktes werden für beide Routenvarianten die absoluten und relativen Zahlen von Registrierungen mit  $L_{AS,max} \geq 68, 70, 72, 75$  und  $80$  dB(A) angegeben.

Ausgewertet wird die Änderung in der Häufigkeit von Fluglärmereignissen mit hohem Maximalpegel bei Verschiebung der Routen.



### 3 AUSWERTUNG

#### 3.1 Dauerschallpegel $L_{A,eq(3)}$

Für die jeweils zusammengefassten Untersuchungszeiträume Wesertal-Route (WES) und Weser-Nienburg-Route (WNR) zeigt der mittlere Monats-Dauerschallpegel für Starts, Landungen und Überflüge  $L_{A,eq(3)}$  an Messpunkt MS 4 eine Absenkung um 0,3 dB von 56,9 auf 56,6 dB(A) (vgl. Anhang A 3 und Abbildung 3.1). An der Position des Messpunktes MS 4 ist nicht zu erwarten, dass die untersuchte Routenverschiebung zu einer Änderung des mittleren Dauerschallpegels führt. Die Änderung ist somit unterschiedlichen Betriebsrichtungsverteilungen und anderen Änderungen im Flugbetrieb zuzuordnen, die in gleicher Weise auch die anderen Messorte betreffen. Die Pegeländerungen in Ahausen, Hemelingen/Angeln und Arsten werden daher in Tabelle 3.1 mit +0,3 dB(A) korrigiert und im Weiteren ohne diese Korrektur dargestellt.

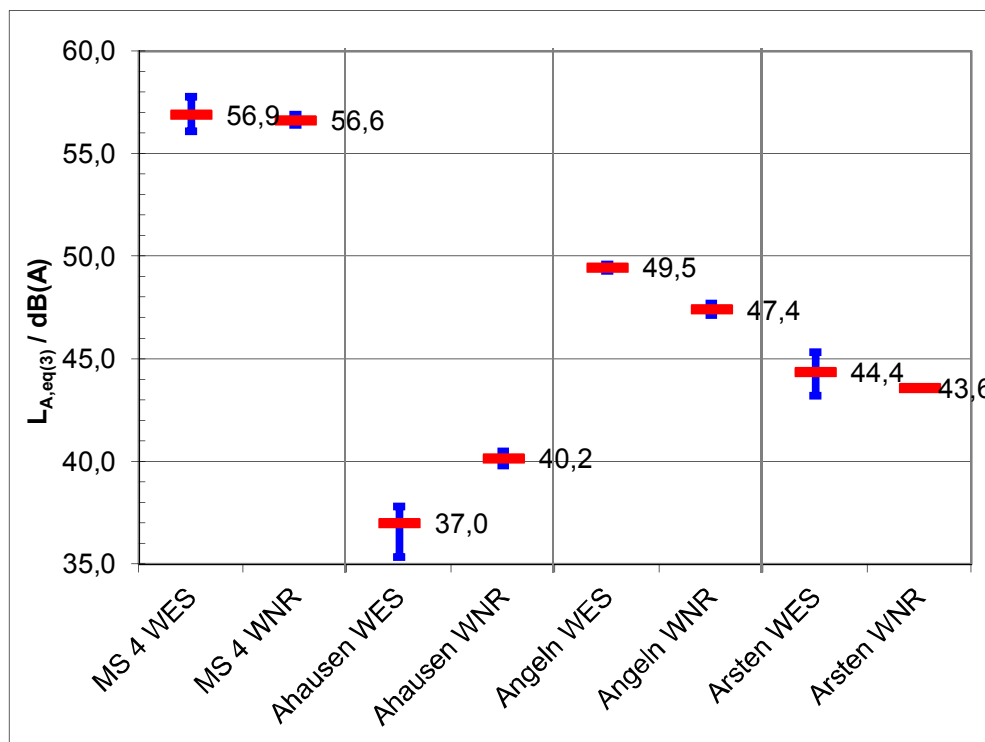


Abbildung 3.1: Monats-Dauerschallpegel  $L_{A,eq(3)}$  (nicht korrigiert) für die Varianten WESertal-Route und aktuelle Weser-Nienburg-Route (WNR) mit Minimum, Maximum (blau) und Mittelwert (rot) des  $L_{A,eq(3)}$  über jeweils alle Monate einer Variante

Hinweis: Die Auswertungen beziehen sich streng auf die genannten Messorte und nicht auf die nach ihnen benannten kompletten Ortsteile (vgl. Lageplan). Die dargestellten Pegeländerungen können nicht auf die Ortsteile übertragen werden.

Tabelle 3.1: Pegeländerung des mittleren monatlichen  $L_{A,eq(3)}$  bei Routenverlegung

Messort	$L_{A,eq(3)}$ WES	$L_{A,eq(3)}$ WNR	Korrigierte Änderung des mittleren Dauerschallpegels
Ahausen	37,0 dB(A)	40,2 dB(A)	$3,2 + 0,3 = +3,5$ dB
Angeln	49,5 dB(A)	47,4 dB(A)	$-2,1 + 0,3 = -1,8$ dB
Arsten	44,4 dB(A)	43,6 dB(A)	$-0,8 + 0,3 = -0,5$ dB

Am Messpunkt Ahausen nimmt der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  um 3,5 dB zu. Die mittlere Zahl der Registrierungen pro Tag steigt von 6,1 auf 8,1 (vgl. Anhang A 8, „Reg/d“).

Am Messpunkt Hemelingen/Angeln nimmt der mittlere monatlichen  $L_{A,eq(3)}$  nach Korrektur der Differenz an MS 4 um 1,8 dB ab. Die mittlere Zahl der Registrierungen pro Tag sinkt von 15,0 auf 13,3.

Am Messpunkt Arsten nimmt der mittlere monatlichen  $L_{A,eq(3)}$  nach Korrektur der Differenz an MS 4 um 0,5 dB ab. Die mittlere Zahl der Registrierungen pro Tag sinkt von 11,2 auf 10,1.

An den Messpunkten Ahausen und Arsten ist für die Variante WESertal-Route eine Schwankungsbreite des  $L_{A,eq(3)}$  von rund 2,5 dB bzw. 2,1 dB zu beobachten, die sich in der Variante Weser-Nienburg-Route (WNR) auf weniger als 1 dB vermindert.

### 3.2 Statistik Maximalpegel $L_{AS,max}$

Für die jeweils zusammengefassten Untersuchungszeiträume „Wesertal-Route“ und „Weser-Nienburg-Route“ zeigt der Median des  $L_{AS,max}$  an Messpunkt MS 4 nur eine geringe Abnahme um 0,1 dB für „nur Starts“ und keine Veränderung für Start, Landung und Überflug (vgl. Anhang A 4). Damit können die Ergebnisse an den Messorten Ahausen, Angeln und Arsten im Zusammenhang mit der Routenverlegung direkt miteinander verglichen werden (vgl. Tabelle 3.2 und Anhang A 5 bis A 7).

Tabelle 3.2: Medianänderung des  $L_{AS,max}$  bei Routenverlegung

Messort	Änderung Median $L_{AS,max}$ bei „nur Starts“	Änderung Median $L_{AS,max}$ bei Start/Landung/Überflug
Ahausen	+0,8 dB	+0,9 dB
Angeln	-1,8 dB	-0,7 dB
Arsten	-0,8 dB	-0,7 dB

Am Messpunkt Ahausen führt die Routenverlegung zu einer Anhebung des Median des  $L_{AS,max}$  von Startereignissen um 0,8 dB mit einer leichten Zunahme der Varianz.

Am Messpunkt Hemelingen/Angeln wird der Fluglärm maßgeblich von Landungen bestimmt. Die Routenverlegung führt hier bei allen Flügen zu einer Absenkung des Median des  $L_{AS,max}$  um 0,7 dB. Bei isolierter Betrachtung von Startbewegungen ist eine Absenkung von 1,8 dB zu verzeichnen. Auch bei der Varianz der Messergebnisse ist eine leichte Abnahme zu erkennen.

Am Messpunkt Arsten führt die Routenverlegung zu einer Abnahme des Median des  $L_{AS,max}$  von Startereignissen um 0,8 dB.

### 3.3 Überschreitungshäufigkeiten Maximalpegel $L_{AS,max}$

Die Klassifizierung der Maximalpegel in Pegelgruppen  $L_{AS,max} \geq 68, 70, 72, 75$  und  $80$  dB(A) wird in Anhang A 8 dargestellt und erläutert. Für die drei Messpunkte können belastbare Ergebnisse für die Klassen  $L_{AS,max} \geq 70, \geq 72, (\geq 75)$  dB(A) abgelesen werden (vgl. Tabelle 3.3). Am Referenzmesspunkt MS 4 sind die Häufigkeiten in diesen Klassen für beide Routenvarianten bis auf 1 % jeweils identisch.

Tabelle 3.3: Anteile an allen Registrierungen (nur Start) in Pegelklassen

Messpunkt/Variante	$L_{AS,max} \geq 70$ dB(A)	$L_{AS,max} \geq 72$ dB(A)	$L_{AS,max} \geq 75$ dB(A)
Ahausen / WES	16 %	3 %	1 %*
Ahausen / WNR	39 %	14 %	1 %*
Angeln / WES	88 %	77 %	35 %
Angeln / WNR	84 %	56 %	14 %
Arsten / WES	53 %	20 %	1 %*
Arsten / WNR	38 %	10 %	1 %*

\*Datengrundlage : Weniger als 5 Überflüge

Im Zusammenhang mit der Routenverlegung ist am Messpunkt Ahausen eine deutliche Zunahme bei der Häufigkeit von Maximalpegeln  $L_{AS,max} \geq 70$  und  $\geq 72$  dB(A) zu erkennen.

Am Messpunkt Hemelingen/Angeln nimmt die Häufigkeit hoher Pegel  $L_{AS,max} \geq 72$  und  $\geq 75$  dB(A) und am Messpunkt Arsten der Pegel  $L_{AS,max} \geq 70$  und  $\geq 72$  dB(A) deutlich ab.

## **4 ZUSAMMENFASSUNG**

### **4.1 Vorbemerkung**

Mit der Verlegung der Flugrouten von der „Wesertal-Route“ auf die „Weser-Nienburg-Route“ unter Einführung zusätzlicher Navigationspunkte sollte die Streuung der Flugbahnen wirksam verringert und die Fluglärmbelastung in Hemelingen und Arsten reduziert werden. Die erfolgreiche Konzentration der Flugbahnen ist exemplarisch den Fanomos-Abbildungen in Anhang A 9 für das Jahr 2010 und A 10 für das Jahr 2011 zu entnehmen.

Die mit der Routenverlegung verbundene Änderung der Fluglärmbelastung ist mit der Fortführung des Sondermessprogramms „Weser-Nienburg-Route“ an den Messpunkten Ahausen, Hemelingen/Angeln und Arsten messtechnisch ermittelt worden. Bei dem Vergleich der Messwerte ist zu berücksichtigen, dass im Messzeitraum Juni bis September 2011 (nach der Verlegung) eine besonders geringe Zahl von Ostwind-Wetterlagen eine verminderte Starthäufigkeit nach Osten zur Folge hatte.

### **4.2 Messpunkt Ahausen**

Am Messpunkt Ahausen steigt für startende Flugbewegungen der Median des  $L_{AS,max}$  von 68,5 auf 69,3 dB(A). Die relative Häufigkeit von Maximalpegeln  $L_{AS,max} \geq 70$  dB(A) nimmt deutlich zu. Der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  nimmt ebenfalls zu von 37,0 auf 40,2 dB(A).

Die Hypothese: „In Ahausen erfolgt durch die neue Bündelung eine Erhöhung der Lärmbelastung. Diese stellt die höchste Belastung innerhalb der Gemeinde Weyhe dar“ ist damit bestätigt.

### **4.3 Messpunkt Hemelingen/Angeln**

Am Messpunkt Hemelingen/Angeln sinkt für startende Flugbewegungen der Median des  $L_{AS,max}$  von 74,1 auf 72,3 dB(A). Die relative Häufigkeit von Maximalpegeln  $L_{AS,max} \geq 72$  dB(A) nimmt deutlich ab. Der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  sinkt von 49,5 auf 47,4 dB(A). Die Abnahme des  $L_{A,eq(3)}$  ist begleitet von einer geringeren Zahl von Registrierungen pro Tag. Bei einer vergleichbar hohen Zahl von Startbewegungen nach Osten ist zu erwarten, dass die Abnahme des  $L_{A,eq(3)}$  geringer ausfällt, ohne in eine Zunahme umzuschlagen.

Die Hypothese: „*In Hemelingen erfolgt eine Entlastung gegenüber dem früheren Zustand*“ ist damit bestätigt.

#### **4.4 Messpunkt Arsten**

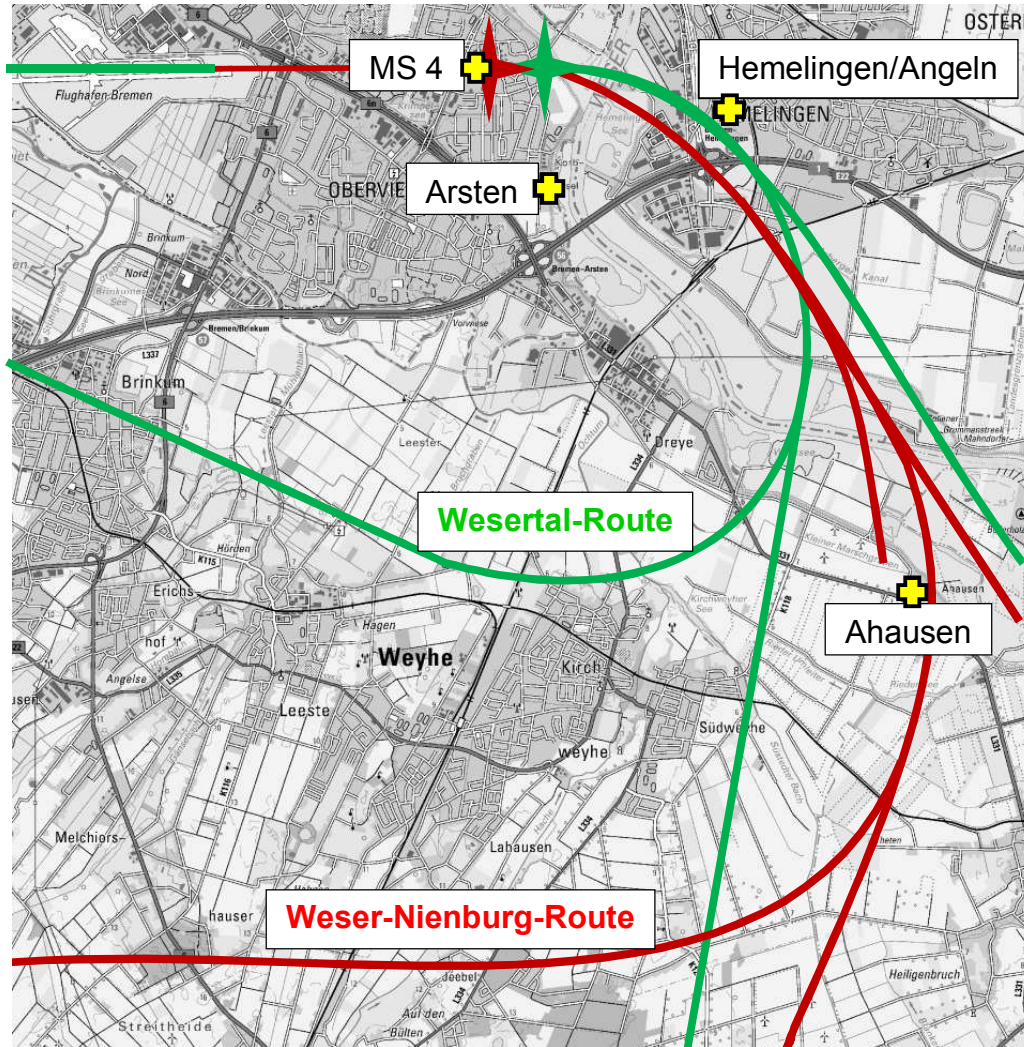
Am Messpunkt Arsten sinkt für startende Flugbewegungen der Median des  $L_{AS,max}$  von 70,1 auf 69,3 dB(A). Die relative Häufigkeit von Maximalpegeln  $L_{AS,max} \geq 70$  dB(A) nimmt ebenfalls ab. Der mittlere monatliche  $L_{A,eq(3)}$  sinkt von 44,4 auf 43,6 dB(A). Die Abnahme des  $L_{A,eq(3)}$  ist begleitet von einer leicht geringeren Zahl von Registrierungen pro Tag. Bei einer vergleichbar hohen Zahl von Startbewegungen nach Osten ist zu erwarten, dass die Abnahme des  $L_{A,eq(3)}$  geringer ausfällt oder sogar in eine leichte Pegelzunahme umschlagen kann.

Die Hypothese: „*Mit der exakteren Routeneinhaltung geht die Erhöhung des Dauerschallpegels wieder auf den ursprünglichen Wert zurück.*“ kann damit nicht bestätigt werden.

Höchberg, 20. April 2012

Ib/Kr

## Lageplan



©GeoBasis-DE / GeoInformation Bremen / 12.04.2012 / 12242103 / www.geo.bremen.de

Messpunkte MS 4, Ahausen, Angeln und Arsten (gelb), Wesertal-Route (grün) und Weser-Nienburg-Route (rot).

### Messplan

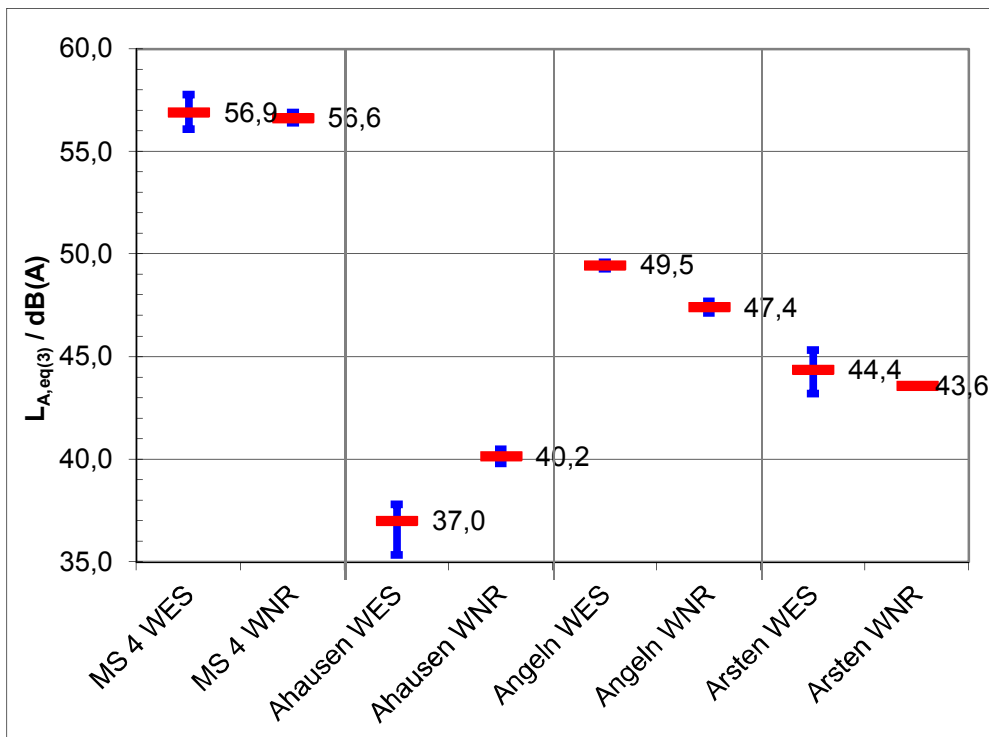
Beginn und Ende der Messzeiten (grün) an der Station MS 4 und an den temporären Stationen Ahausen, Angeln und Arsten

Monat	MP 4	Ahausen	Angeln	Arsten
Aug 09				01.08.2009
Sep 09				30.09.2009
Okt 09				
Nov 09				
Dez 09				
Jan 10				
Feb 10				
Mrz 10				
Apr 10				
Mai 10				
Jun 10	01.06.2010	15.06.2010	15.06.2010	
Jul 10	I	I	I	
Aug 10	I	I	I	
Sep 10	21.09.2010	18.09.2010	19.09.2010	
Einführung Weser-Nienburg-Route am 23.09.2010				
Okt 10				
Nov 10				
Dez 10				
Jan 11				
Feb 11				
Mrz 11				
Apr 11				
Mai 11				
Jun 11	01.06.2011	01.06.2011		
Jul 11	I	31.07.2011		
Aug 11	I		01.08.2011	01.08.2011
Sep 11	30.09.2011		30.09.2011	30.09.2011
Okt 11				
Nov 11				

Monats-Dauerschallpegel  $L_{A,eq(3)}$  für die Varianten WESertal und Weser-Nienburg-Route (WNR) mit Minimum, Maximum und Mittelwert des  $L_{A,eq(3)}$  über jeweils alle Monate einer Variante

Route	Zeit	$L_{A,eq(3)} / \text{dB(A)}$			
		MS 4	Ahausen	Angeln	Arsten
WES	Aug 09	56,1			43,2
	Sep 09	56,7			45,3
	Jun 10	56,4	37,8	49,6	
	Jul 10	56,5	35,4	49,3	
	Aug 10	57,7	36,8	49,5	
	Sep 10	57,8	37,7	49,5	
WNR	Jun 12	56,4	39,8		
	Jul 12	56,5	40,5		
	Aug 11	56,9		47,7	43,6
	Sep 11	56,8		47,1	43,6

WES	Min	56,1	35,4	49,3	43,2
	<b>Mittel</b>	<b>56,9</b>	<b>37,0</b>	<b>49,5</b>	<b>44,4</b>
	Max	57,8	37,8	49,6	45,3
WNR	Min	56,4	39,8	47,1	43,6
	<b>Mittel</b>	<b>56,6</b>	<b>40,2</b>	<b>47,4</b>	<b>43,6</b>
	Max	56,9	40,5	47,7	43,6

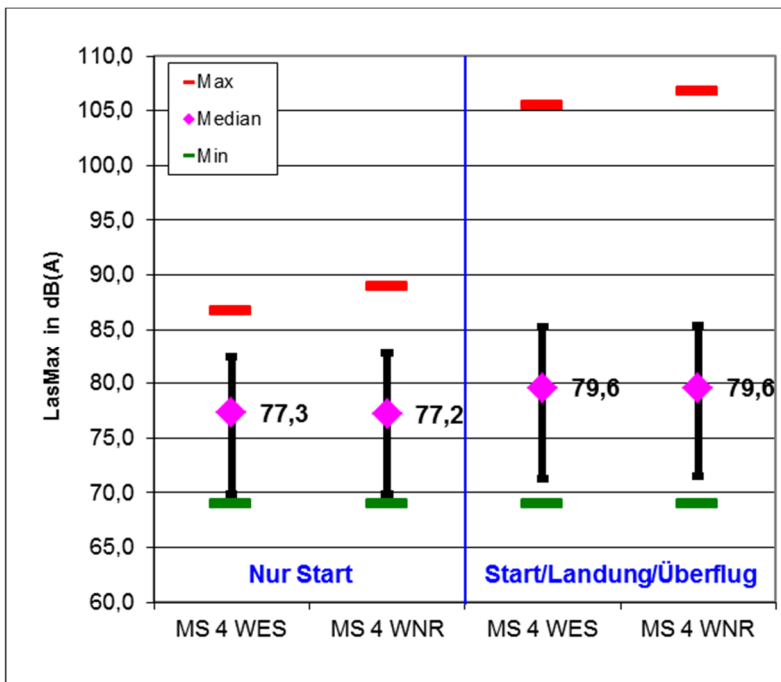


Monats-Dauerschallpegel  $L_{A,eq(3)}$  für die Varianten WESertal und aktuelle Weser-Nienburg-Route (WNR) mit Minimum, Maximum (blau) und Mittelwert (rot) des  $L_{A,eq(3)}$  über jeweils alle Monate einer Variante



**Messpunkt MS 4:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Varianten WESertal und Weser-Nienburg-Route (WNR), nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

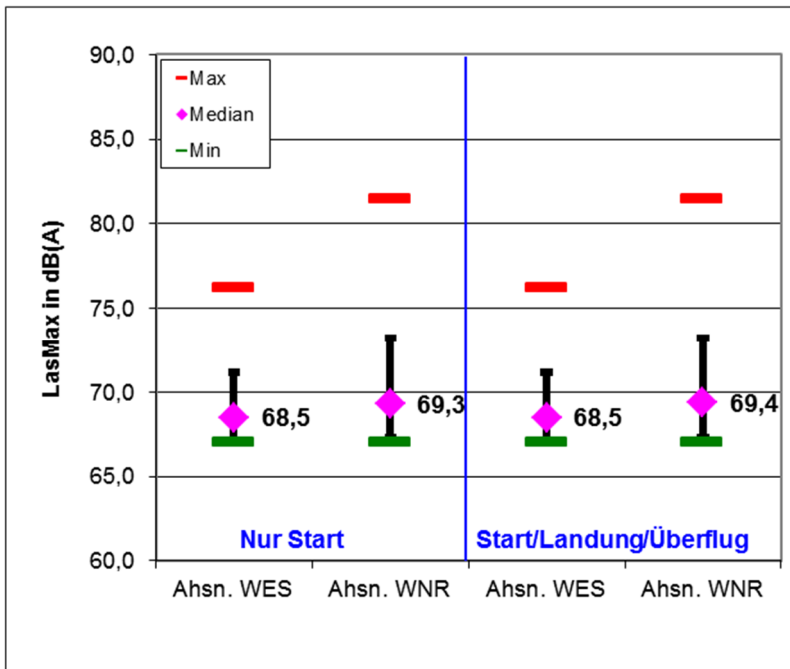
	Nur Start		Start/Landung/Überflug		Erläuterung
	MS 4 WES	MS 4 WNR	MS 4 WES	MS 4 WNR	
Min	69,0	69,0	69,0	69,0	(Minimum der Messwerte)
Median	77,3	77,2	79,6	79,6	(Median der Messwerte)
Max	86,7	88,9	105,5	106,8	(Maximum der Messwerte)
Q05	69,9	69,9	71,3	71,5	(Perzentil 05 %)
Q25	74,6	74,4	76,0	75,9	(Perzentil 25 %)
Q75	79,3	79,6	82,8	82,8	(Perzentil 75 %)
Q95	82,4	82,8	85,3	85,4	(Perzentil 95 %)
Quartilsabstand	4,7	5,2	6,8	6,9	→ Quartilsabstand Q75-
Varianz	13,7	15,1	19,2	19,0	(Varianz der Messwerte)
Anzahl	1713,0	1382,0	6364,0	6217,0	(Anzahl der Messwerte)



**Messpunkt MS 4:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Spannweite Q05-Q95 (schwarz), Varianten WESertal, aktuelle Weser-Nienburg-Route (WNR) nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

**Ahausen:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Varianten WESertal und Weser-Nienburg-Route (WNR), nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

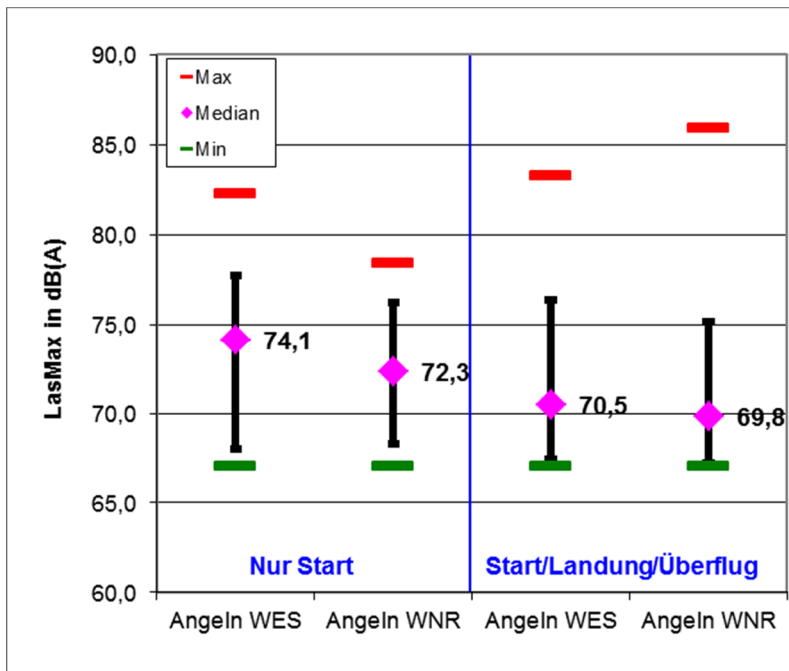
	Nur Start		Start/Landung/Überflug	
	Ahsn. WES	Ahsn. WNR	Ahsn. WES	Ahsn. WNR
Min	67,0	67,0	67,0	67,0
Median	68,5	69,3	68,5	69,4
Max	76,2	81,5	76,2	81,5
Q05	67,1	67,3	67,1	67,3
Q25	67,8	68,3	67,7	68,3
Q75	69,5	70,8	69,5	70,8
Q95	71,1	73,2	71,2	73,2
Quartilsabstand	1,7	2,5	1,8	2,5
Varianz	2,0	3,9	2,0	3,9
Anzahl	327	300	332	308



**Ahausen:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Spannweite Q05-Q95 (schwarz), Varianten WESertal, aktuelle Weser-Nienburg-Route (WNR) nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

**Angeln:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Varianten WESertal und Weser-Nienburg-Route (WNR), nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

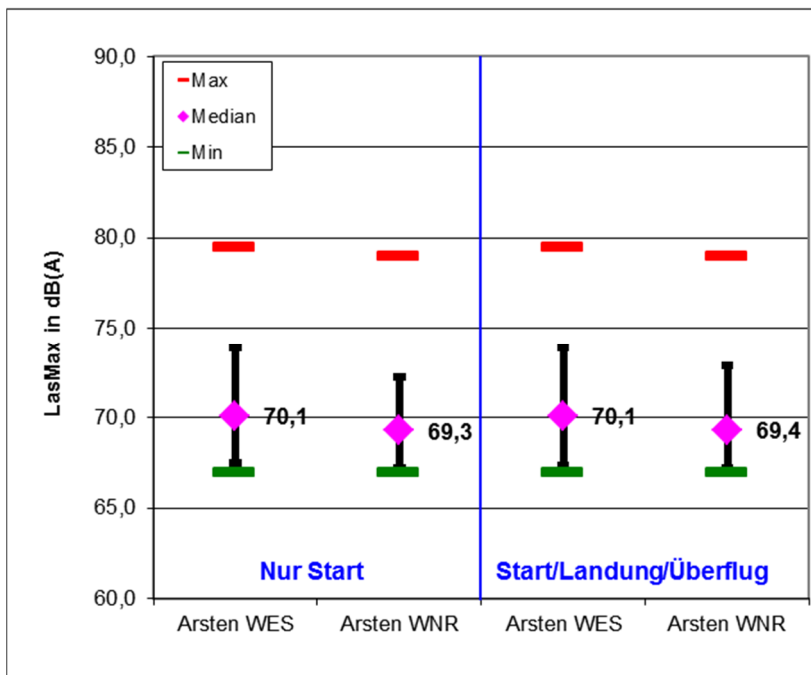
	Nur Start		Start/Landung/Überflug	
	Angeln WES	Angeln WNR	Angeln WES	Angeln WNR
Min	67,0	67,0	67,0	67,0
Median	74,1	72,3	70,5	69,8
Max	82,3	78,4	83,3	85,9
Q05	68,0	68,3	67,4	67,2
Q25	72,3	70,9	68,7	68,3
Q75	75,5	73,8	73,4	72,1
Q95	77,7	76,2	76,4	75,2
Quartilsabstand	3,2	3,0	4,7	3,8
Varianz	7,8	5,4	8,7	6,3
Anzahl	1113	559	3165	1507



**Angeln:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Spannweite Q05-Q95 (schwarz), Varianten WESertal, aktuelle Weser-Nienburg-Route (WNR) nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

**Arsten:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Varianten WESertal und Weser-Nienburg-Route (WNR), nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

	Nur Start		Start/Landung/Überflug	
	Arsten WES	Arsten WNR	Arsten WES	Arsten WNR
Min	67,0	67,0	67,0	67,0
Median	70,1	69,3	70,1	69,4
Max	79,5	79,0	79,5	79,0
Q05	67,5	67,2	67,4	67,2
Q25	68,8	68,2	68,7	68,2
Q75	71,6	70,7	71,6	70,8
Q95	73,9	72,3	73,9	72,9
Quartilsabstand	2,8	2,5	2,9	2,6
Varianz	3,8	3,2	4,0	3,6
Anzahl	537	383	567	396



**Arsten:** Statistik des Maximalwertes  $L_{AS,max}$  in dB(A), Spannweite Q05-Q95 (schwarz), Varianten WESertal, aktuelle Weser-Nienburg-Route (WNR) nur Startflüge und alle Flüge (Start, Landung und Überflug)

Überschreitungshäufigkeiten Maximalpegel

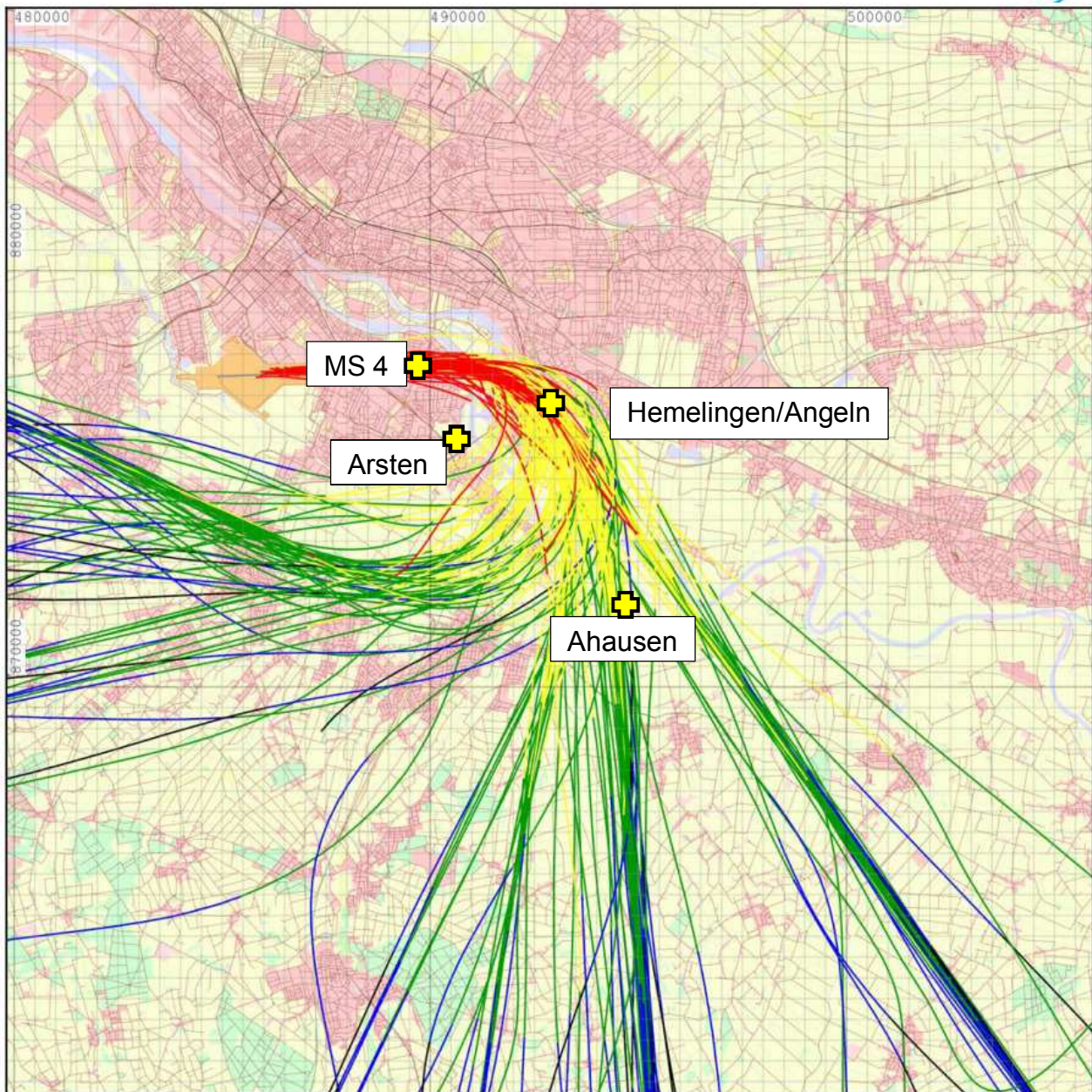
Punkt	Route	Tage Betrieb	Tage mit Reg	d Reg/d Betr.	Alle Reg.		L <sub>AS,max</sub> ≥ 80			L <sub>AS,max</sub> ≥ 75			L <sub>AS,max</sub> ≥ 72			L <sub>AS,max</sub> ≥ 70			L <sub>AS,max</sub> ≥ 68		
					Reg0	Reg/d	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0
MS 4	WES	113	87	77%	1713	19,7	315	3,6	18%	1257	14,4	73%	1464	16,8	85%	1621	18,6	95%	1713	19,7	100%
	WNR	122	83	68%	1382	16,7	305	3,7	22%	989	11,9	72%	1180	14,2	85%	1307	15,7	95%	1382	16,7	100%
Ahausen	WES	96	54	56%	327	6,1	0	0,0	0%	2	0,0	1%	9	0,2	3%	52	1,0	16%	228	4,2	70%
	WNR	61	37	61%	300	8,1	1	0,0	0%	3	0,1	1%	41	1,1	14%	116	3,1	39%	243	6,6	81%
Angeln	WES	97	74	76%	1113	15,0	6	0,1	1%	389	5,3	35%	859	11,6	77%	981	13,3	88%	1059	14,3	95%
	WNR	61	42	69%	559	13,3	0	0,0	0%	79	1,9	14%	313	7,5	56%	472	11,2	84%	538	12,8	96%
Arsten	WES	61	48	79%	537	11,2	0			8	0,2	1%	108	2,3	20%	286	6,0	53%	477	9,9	89%
	WNR	61	38	62%	383	10,1	0			2	0,1	1%	39	1,0	10%	145	3,8	38%	302	7,9	79%

Punkt	Route	Tage Betrieb	Tage mit Reg	d Reg/d Betr.	Alle Reg.		L <sub>AS,max</sub> ≥ 80			L <sub>AS,max</sub> ≥ 75			L <sub>AS,max</sub> ≥ 72			L <sub>AS,max</sub> ≥ 70			L <sub>AS,max</sub> ≥ 68		
					Reg0	Reg/d	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0	Reg	Reg/d	Reg/Reg0
MS 4	WES	113	113	100%	6364	56,3	3050	27,0	48%	5193	46,0	82%	5941	52,6	93%	6232	55,2	98%	6364	56,3	100%
	WNR	122	122	100%	6217	51,0	2994	24,5	48%	5075	41,6	82%	5844	47,9	94%	6118	50,1	98%	6217	51,0	100%
Ahausen	WES	96	57	59%	332	5,8	0	0,0	0%	2	0,0	1%	9	0,2	3%	53	0,9	16%	230	4,0	69%
	WNR	61	38	62%	308	8,1	1	0,0	0%	3	0,1	1%	42	1,1	14%	121	3,2	39%	251	6,6	81%
Angeln	WES	97	97	100%	3165	32,6	9	0,1	0%	424	4,4	13%	1164	12,0	37%	1802	18,6	57%	2788	28,7	88%
	WNR	61	61	100%	1507	24,7	1	0,0	0%	85	1,4	6%	387	6,3	26%	728	11,9	48%	1219	20,0	81%
Arsten	WES	61	51	84%	567	11,1	0			9	0,2	2%	115	2,3	20%	298	5,8	53%	497	9,7	88%
	WNR	61	41	67%	396	9,7	0			4	0,1	1%	45	1,1	11%	153	3,7	39%	313	7,6	79%

Bezeichnung	Erläuterung
Route	Variante HEMelungen oder WESertal
Tage Betrieb	Zahl der Betriebstage
Tage mit Reg	Zahl der Tage mit Registrierung Flugereignis
d Rag / d Betr.	Anteil der Tage mit Registrierung
Schwelle 65	Schwellwert für Registrierung bei LasMax = 65 dB(A)
Reg0	Zahl aller Registrierungen
Reg / d	Registrierungen pro Tag
Reg	Zahl der Registrierungen in Pegelklasse
Reg / Reg0	Anteil der Registrierungen in der Klasse an allen Registrierungen
Wert grau gefärbt	Werte besieren auf wenigen Flugereignissen

Absolute und relative Anzahl von Registrierungen mit L<sub>AS,max</sub> größer 68, 70, 72, 75 und 80 dB(A) an den vier Messorten für jede Routenvariante

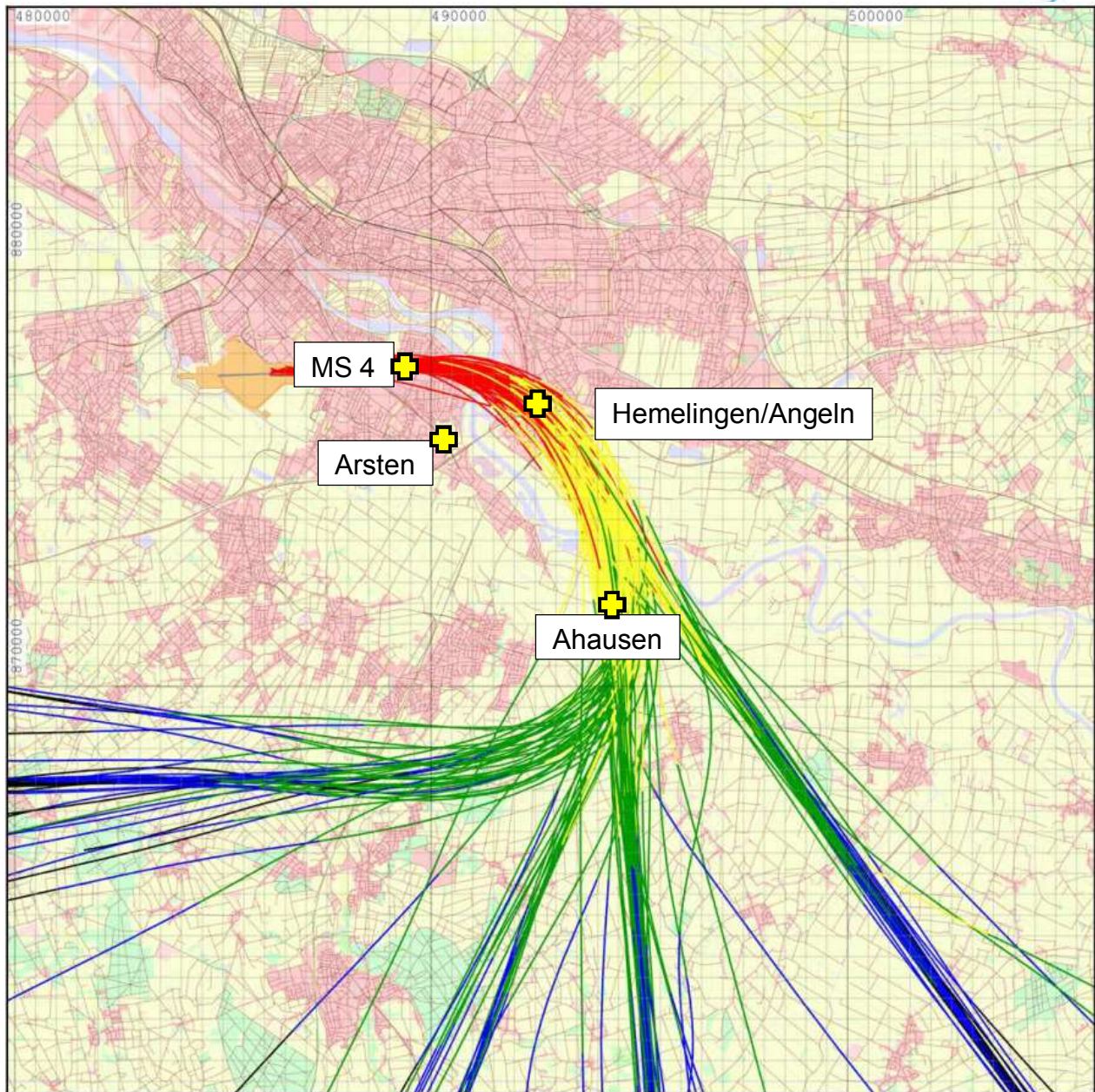
**Fanomos-Flugspuraufzeichnung September 2010**



Backgroundmap: Copyright GeoBasis-DE / BKG <2002>

Variante „Wesertal-Route“ mit Messpunkten MS 4, Ahausen, Angeln und Arsten

### Fanomos-Flugspuraufzeichnung September 2011



Backgroundmap: Copyright GeoBasis-DE / BKG <2002>

Variante aktuelle „Weser-Nienburg-Route“ mit Messpunkten MS 4, Ahausen, Angeln und Arsten