Kommunales Fluglärmmonitoring der Initiative Zukunft Rhein-Main (ZRM)

Berechnung des Fluglärms mit realen Flugspuren in der Umgebung des Flughafens Frankfurt am Main

Ausgabe Mühlheim am Main

Auftraggeberin:

Initiative Zukunft Rhein-Main (ZRM)
c/o Landkreis Groß-Gerau
Wilhelm-Seipp-Str. 4
64521 Groß-Gerau

Auftragnehmer:

Deutscher Fluglärmdienst e. V. (DFLD)
Horst Weise
Taunusstr. 17
64546 Mörfelden-Walldorf

Juni 2015

Inhalt

1. Vorwort 4

2. Einleitung 5

3. Hinweise zur Methodik 7

4. Übersichtskarten 2012 8

4.1 Übersichtskarte: L_{eqTag} 2012 9

4.2 Übersichtskarte: $L_{eqNacht}$ 2012 10

4.3 Übersichtskarte: NAT 2012 11

5. Detailkarten Mühlheim am Main 2012 12

5.1 Detailkarte Mühlheim am Main: L_{eqTag} 2012 13

5.2 Detailkarte Mühlheim am Main: $L_{eqNacht}$ 2012 14

5.3 Detailkarte Mühlheim am Main: NAT 2012 15

6. Übersichtskarten - Unterschiede 2012 zu 2008 16

6.1 Übersichtskarte: L_{eqTag} - Unterschied 2012 zu 2008 17

6.2 Übersichtskarte: $L_{eqNacht}$ - Unterschied 2012 zu 2008 18

6.3 Übersichtskarte: NAT - Unterschied 2012 zu 2008 19

7. DetailkartenMühlheim am Main: Unterschiede 2012 zu 2008 20

7.1 Detailkarte Mühlheim am Main: L_{eqTag} - Unterschied 2012 zu 2008 21

7.2 Detailkarte Mühlheim am Main: $L_{eqNacht}$ - Unterschied 2012 zu 2008 22

7.3 Detailkarte Mühlheim am Main: NAT - Unterschied 2012 zu 2008 23

8. Dateien zur elektronischen Weiterverarbeitung 24

8.1 Mühlheim am Main-Einwohner.csv: Belastung nach Einwohnern 24

8.2 Mühlheim am Main-Raster.csv: Rasterdaten 25

8.3 PNG-Dateien 25

Anlage 1: Datenquellen 26

Anlage 1.1: Flugspurdaten 2012 26

Anlage 1.2: Einwohnerzahlen 28

Anlage 1.3: Gebietszuordnung 35

Anlage 1.4: Gebietsgrenze der Kommunen 36

1. Vorwort

Sehr geehrte ZRM Mitglieder,

die vom Betrieb des Frankfurter Flughafens ausgehende Lärmbelastung auf viele Gemeinden, Städte und Kreise im Rhein-Main Gebiet ist eines der Hauptthemen, mit dem sich die Initiative Zukunft Rhein Main seit vielen Jahren beschäftigt.

Grundlage für jegliche Auseinandersetzung mit dem Thema sind verlässliche und transparente Daten zur Belastung und räumlichen Verlärmung.

Die Berechnung von Fluglärm ist ein hoch komplexer Sachverhalt, der bisher nur von der Fraport selbst oder der Hessischen Landesregierung bearbeitet werden konnte. Auch die Tatsache, dass die Datengrundlagen zur Fluglärmberechnung nicht zugänglich waren, hat in der Vergangenheit dazu geführt, dass die Ergebnisse von Kommunen und Bürgern in Frage gestellt wurden.

Wir freuen uns sehr, mit dem Projekt „Kommunales Fluglärmmonitoring“, unabhängige Fluglärmberechnungen, auf Grundlage der real geflogenen Flugspuren, selbst durchführen und dieses Wissen auch an die Mitgliedskommunen weitergeben zu können.

Hierbei war es uns wichtig, einen möglichst großen Bereich der Betroffenen abzubilden und nicht mit „Abbruchkriterien“ bei der Lärmberechnung zu argumentieren.

Mit dem Deutschen Fluglärmdienst e.V. als Kooperationspartner haben wir die Möglichkeit, auf unabhängig ermittelte real geflogene Flugspuren zurückzugreifen und von profundem Wissen zu Fluglärmberechnungen profitieren zu können.

Von Bedeutung war uns auch, die Verlärmung nicht nur auf der Fläche abbilden zu können, sondern einen konkreten Bevölkerungsbezug sowie einen Bezug zur Flächennutzung herzustellen.

Wir möchten uns daher bei allen teilnehmenden Kommunen und der EKOM21 für die Datenbereitstellung bedanken. Ein besonderer Dank gilt Frau Benneter und Herrn Janiesch vom Regionalverband für die Aufarbeitung der Daten. Vor allem aber danken wir für den kompetenten und engagierten Einsatz der Arbeitsgruppe Fluglärmmonitoring der ZRM und für die Unterstützung durch die Geschäftsstelle der ZRM.

Freundliche Grüße
Ihr ZRM-Sprechergremium

Thomas Will	Katrin Eder	Herbert Hunkel	Michael Antenbrink
Landrat des Kreises Groß-Gerau	Beigeordnete der Stadt Mainz	Bürgermeister der Stadt Neu-Isenburg	Bürgermeister der Stadt Flörsheim a.M.

2. Einleitung

Entstehung des Projektes

Ausgangspunkt des Kommunalen Fluglärmmonitorings war die Tatsache, dass es keine von Fraport und der Hessischen Landesregierung unabhängige Fluglärmberechnungen gab und die Datengrundlagen nicht zugänglich waren. Durch diese Intransparenz wurden die Fluglärmkarten von Kommunen und Bürgern in Frage gestellt. Unklar war auch, ob die theoretischen Annahmen der gesetzlichen Fluglärmberechnungsvorschrift (AzB) den Fluglärm in der Realität richtig wiedergeben.

Der Deutsche Fluglärmdienst e.V. (DFLD) verfügte neben der Deutschen Flugsicherung (DFS) als einziger Akteur über Daten, die die real geflogenen Flugwege beschreiben und bot sich an, in einem Pilotprojekt die Fluglärmbelastung mittels real geflogener Flugspuren zu berechnen. 2010 wurde ein Vertrag zwischen der Initiative Zukunft Rhein-Main (ZRM) und dem DFLD zum Projekt „Kommunales Fluglärmmonitoring“ geschlossen, dessen Ergebnisse im Folgenden vorgestellt werden.

Ziele des Kommunalen Fluglärmmonitorings

Die einzelnen Kommunen sollen in die Lage versetzt werden, die tatsächliche Lärmentwicklung in ihrem Gemeindegebiet, anhand real geflogener Überflüge, zu beurteilen. Damit ist zentrales Ziel des Kommunalen Fluglärmmonitorings die Entwicklung eines alternativen Verfahrens zur Fluglärmberechnung. Ein weiteres Ziel ist es, die Fluglärmbelastung vor und nach Eröffnung der neuen Landebahn Nordwest zu ermitteln. Dafür soll die Lärmbelastung aus 2008 mit der des Jahres 2012 verglichen werden. Das Jahr 2012 ist das erste Jahr nach Inbetriebnahme der neuen Landebahn Nordwest und der Einführung neuer Flugrouten, insbesondere der Südumfliegung. Weiterhin soll das Kommunale Fluglärmmonitoring Einzelschallereignisse in Form von NAT-Werten (siehe Kapitel 3) erfassen, die als besonders störend erlebt werden. Auch aussagekräftige Berechnungen unterhalb der 50 dB(A)-Grenze sollen in dem Pilotprojekt erstellt werden.

Kommunales Fluglärmmonitoring versus Berechnung nach AzB

Die Methodik des Kommunalen Fluglärmmonitorings wurde durch die Eidgenössische Materialprüfanstalt (EMPA, Bericht-Nr. 456‘832) überprüft, und aufgrund der zur Verfügung stehenden Datenquellen für grundsätzlich geeignet gehalten. Im Laufe des Projektes zeigte sich, dass sowohl das Modell der AzB, als auch das Modell des Kommunalen Fluglärmmonitorings geeignet sind, Fluglärm abzubilden. Es gibt aber Unterschiede.

Bei der Fluglärmberechnung mittels real geflogener Flugspuren lassen sich im Vergleich zu Berechnungen nach der AzB Abweichungen bei den Abflugrouten feststellen.

Eine tatsächlich höhere Lärmbetroffenheit aufgrund der Gegenanflüge wird durch die Fluglärmberechnung des Kommunalen Fluglärmmonitorings anhand real geflogener Überflüge sichtbar.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass auch bei größeren Distanzen (>25 km) das Kommunale Fluglärmmonitoring im Gegensatz zu Berechnungen nach AzB noch belastbare Fluglärmpegel berechnen kann. Dies wirkt sich insbesondere auf die Pegel der Städte Wiesbaden und Mainz aus. Im extremen Nahbereich des Flughafens (unter 150 m Flughöhe) sind die Daten nicht erhoben worden.

Eine Stärke des Kommunalen Fluglärmmonitorings liegt in der Ermittlung der realen Fluglärmbelastung im gesamten Rhein-Main Gebiet. Es erlaubt eine Kontrolle, ob im jeweiligen Bezugsjahr die Vorgaben der AzB und der zugrundeliegende Flugplan mit den Flugzeugklassen und der Belegungen der Flugrouten sowie des Bahnensystems der Realität entsprechen.

Fluglärmkarten

Nach der erfolgreichen Validierung konnte das Projekt voranschreiten und die Lärmbelastung der Jahre 2008 und 2012 verglichen werden. Hierzu wurden für die Kommunen Fluglärmkarten sowie Differenzkarten erstellt, die Zu- oder Abnahmen des Fluglärms abbilden.

Mit diesem Bericht werden sechs Übersichtskarten für das gesamte Rhein-Main-Gebiet und sechs Detailkarten für Ihre Kommune mit folgenden Inhalten zur Verfügung gestellt:

- L_{eqTag} 2012
- $L_{eqNacht}$ 2012
- NAT 2012
- L_{eqTag} Unterschied 2012 zu 2008
- $L_{eqNacht}$ Unterschied 2012 zu 2008
- NAT Unterschied 2012 zu 2008.

Die Originalkarten sind als Bilddateien für hochauflösende Ausdrucke beigelegt.

Auswertung nach Einwohnern und Flächennutzung

Um die Belastungssituation der Bevölkerung im Rhein-Main-Gebiet darstellen zu können, wurden im Kommunalen Fluglärmmonitoring zusätzlich die genauen Einwohnerzahlen berücksichtigt. Die Daten wurden in hoher Qualität erfasst und mit den Fluglärmkarten verschnitten. Mit diesem Bericht erhalten Sie die Belastung nach Einwohnern für Ihre Kommune in 1 dB(A)-Schritten für die Jahre 2008 und 2012 sowie die Differenz, aufgeschlüsselt nach L_{eqTag} und $L_{eqNacht}$.

Weiterhin wurde die Flächennutzung der Kommunen ermittelt. Die Erfassung erfolgte nach den Kategorien Wohngebiet, Mischgebiet, Erholungsgebiet und landwirtschaftliche Fläche, soweit uns die Daten der einzelnen Nutzungskategorien digital vorlagen. Damit bekommen die Kommunen genaue Daten zu der Lärmbetroffenheit der einzelnen Flächennutzungen sowie die Unterschiede zwischen 2008 und 2012.

Zusammen mit diesem Bericht bekommen die ZRM-Kommunen alle Daten zur Verfügung gestellt, um eigene Analysen durchführen und Karten selbstständig erstellen zu können. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, die Fluglärmbelastung und vor allem auch die Entwicklung der konkreten Lärmbetroffenheit auch zukünftig selbständig zu analysieren. Beispielhaft können kommunale Karten mit Fluglärmkonturen in 1 dB(A)-Schritten erstellt werden. Darüber hinaus kann die Anzahl der Lärmbetroffenen diesen als Summe zugewiesen und visualisiert werden.

Berechnung mit realen Flugdaten

Jenseits der Erkenntnisse, die das Kommunale Fluglärmmonitoring für die Kommunen bereit hält, wird die Berechnung mit realen Flugdaten inzwischen auch an anderer Stelle angewendet, was sicherlich auch ein Erfolg des Pilotprojektes ist. Die Lärmdaten zur NORAH-Studie (**No**ise-**R**elated **A**nnoyance, Cognition and **H**ealth), die die gesundheitlichen Wirkungen des Fluglärms auf die Bevölkerung ermitteln soll, wurden zur genaueren Abbildung und zur Erfassung auch weniger hoch belasteter Bereiche mit realen Flugspuren errechnet.

Fazit

Mit dem Kommunalen Fluglärmmonitoring wurde eine Methode entwickelt, die es ermöglicht, gezielte Fragestellungen zur Fluglärmentwicklung und zur aktuellen Fluglärmsituation unabhängig und transparent zu beantworten, unter Berücksichtigung der Einwohnerzahlen und der Flächennutzung. Die Lärmbelastung vor und nach Eröffnung der neuen Landebahn Nordwest wurde für jede Kommune ermittelt. Einzelschallereignisse in Form von NAT-Werten wurden erfasst, und aussagekräftige Berechnungen unterhalb der 50 dB(A)-Grenze wurden umgesetzt. Damit können die Kommunen die tatsächliche Lärmentwicklung anhand real geflogener Überflüge beurteilen, Unterschiede erfassen und daraus politische Schlussfolgerungen ziehen sowie Handlungsoptionen ermitteln, mit dem Ziel die Lärmsituation zu verbessern.

3. Hinweise zur Methodik

Im Folgenden wird die Methodik der Lärmberechnungen und der Erstellung der Karten im Rahmen des Kommunalen Fluglärmmonitorings beschrieben.

Vorbemerkung: Die Lärmberechnungen beziehen sich grundsätzlich auf die sechs verkehrsreichsten Monate (Mai bis Oktober). Es wurde die Lärmbelastung des Jahres 2008 (485.783 Flugbewegungen) mit der des Jahres 2012 (482.242 Flugbewegungen) verglichen.

Für das Kommunale Fluglärmmonitoring wird das Programm IMMI der Firma Wölfel verwendet. Eingangsdaten sind die vom DFLD zur Verfügung gestellten realen Flugspuren und ein digitales Geländemodell, um die Geländehöhe berücksichtigen zu können, da die Flughöhe über Normal-Null (NN) angegeben wird. Die Rechenläufe werden durch die Firma Wölfel vorgenommen, da der DFLD nicht über ausreichende IT-Ressourcen verfügt.

Die Fluglärmberechnungen wurden in Form von 1 dB(A)-Isophonen durch den DFLD mit den Bevölkerungsdaten (siehe Anlage 1.2) und den Nutzungsarten (siehe Anlage 1.3) verschnitten. Für diesen Bericht wurden die Ergebnisse in 5 dB(A)-Schritten dargestellt und auf die OpenStreetMap-Karten für das Rhein-Main-Gebiet bzw. der einzelnen Kommunen übertragen (siehe Übersichts- und Detailkarten).

In den Karten werden die Dauerschallpegel L_{eqTag}, $L_{eqNacht}$ und die zugehörigen NAT-Werte dargestellt. Der L_{eq} ist der äquivalente Dauerschallpegel und damit ein Maß für eine durchschnittliche Lärmbelastung. Der L_{eq} wird in den Karten in 5 dB(A)-Schritten dargestellt, beginnend mit 40 dB(A) und endend mit > 80 dB(A).

NAT ist die Abkürzung für „**N**umber of Events **A**bove **T**hreshold“. Der NAT-Wert gibt die durchschnittliche Anzahl Flüge pro Nacht an, die einen Lärmgrenzwert überschreiten. Das NAT-Kriterium 6 x 68 dB(A) im Fluglärmschutzgesetz besagt: Wenn im Durchschnitt mehr als 6 mal pro Nacht der Einzelschallpegel von 68 dB(A) überschritten wird, gehört dieser Ort zur Nachtschutzzone. Im Rahmen des Kommunalen Fluglärmmonitorings wird für die NAT-Berechnungen und NAT-Karten der Lärmgrenzwert 68 dB(A) verwendet. Angegeben wird die durchschnittliche Anzahl der Überschreitungen dieses Lärmgrenzwertes pro Nacht. Um eine möglichst genaue Kenntnis über die Anzahl der Überschreitungen für die einzelnen Flächen der Kommunen zu erhalten, werden diese in der Schrittweite 1 visualisiert.
Damit werden im Gegensatz zur Linie der Nachtschutzzone auch die Bereiche sichtbar, in denen z.B. 4 mal der Lärmgrenzwert pro Nacht überschritten wird.

Das Untersuchungsgebiet ist in 100 x 100 m große Rasterquadrate unterteilt. Insgesamt umfasst das Gesamtgebiet 771 (Nord-Süd) x 1111 (West-Ost) Rasterquadrate (= 8.566 km²). Die Nummerierung der Rasterquadrate ist eindeutig durch die Position in der Karte bestimmt. Das 1. Rasterquadrat oben links trägt die Bezeichnung 0/0, das letzte Rasterquadrat unten rechts die Bezeichnung 770/1110.

Alle Hintergrundkarten basieren auf OpenStreetMap (Stand 01.02.2015) und unterliegen der Lizenz Open Database Licence (ODbL) 1.0.

Detailinformationen

In der Anlage 1 finden Sie detaillierte Informationen zu Datenherkunft und Datenqualität.

4. Übersichtskarten 2012

Die folgenden Karten zeigen den berechneten

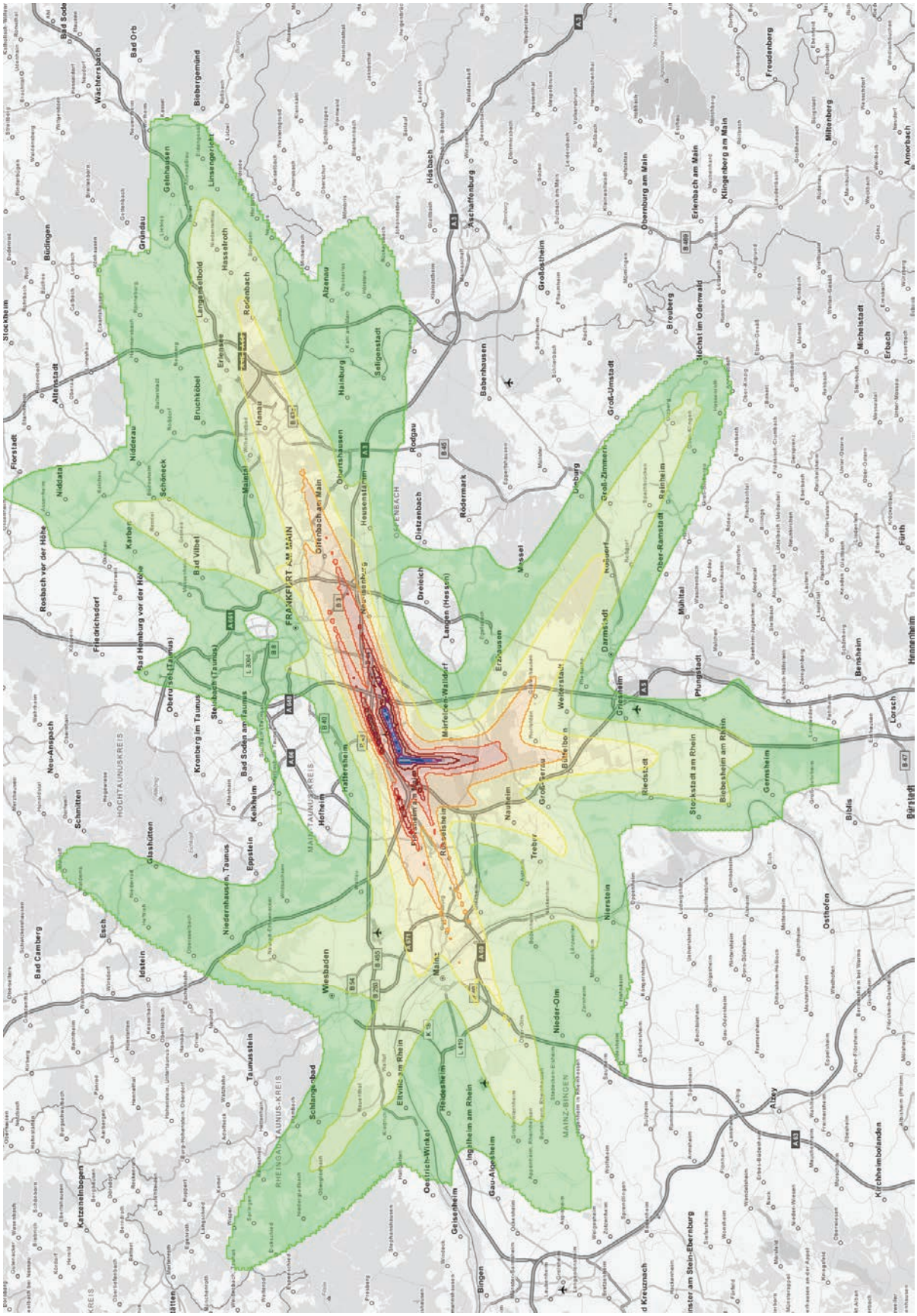
- Dauerschallpegel L_{eqTag}
- Dauerschallpegel $L_{eqNacht}$
- NAT-Werte

der 6 verkehrsreichsten Monate (Mai bis Oktober) des Jahres 2012 für die Gesamtregion.

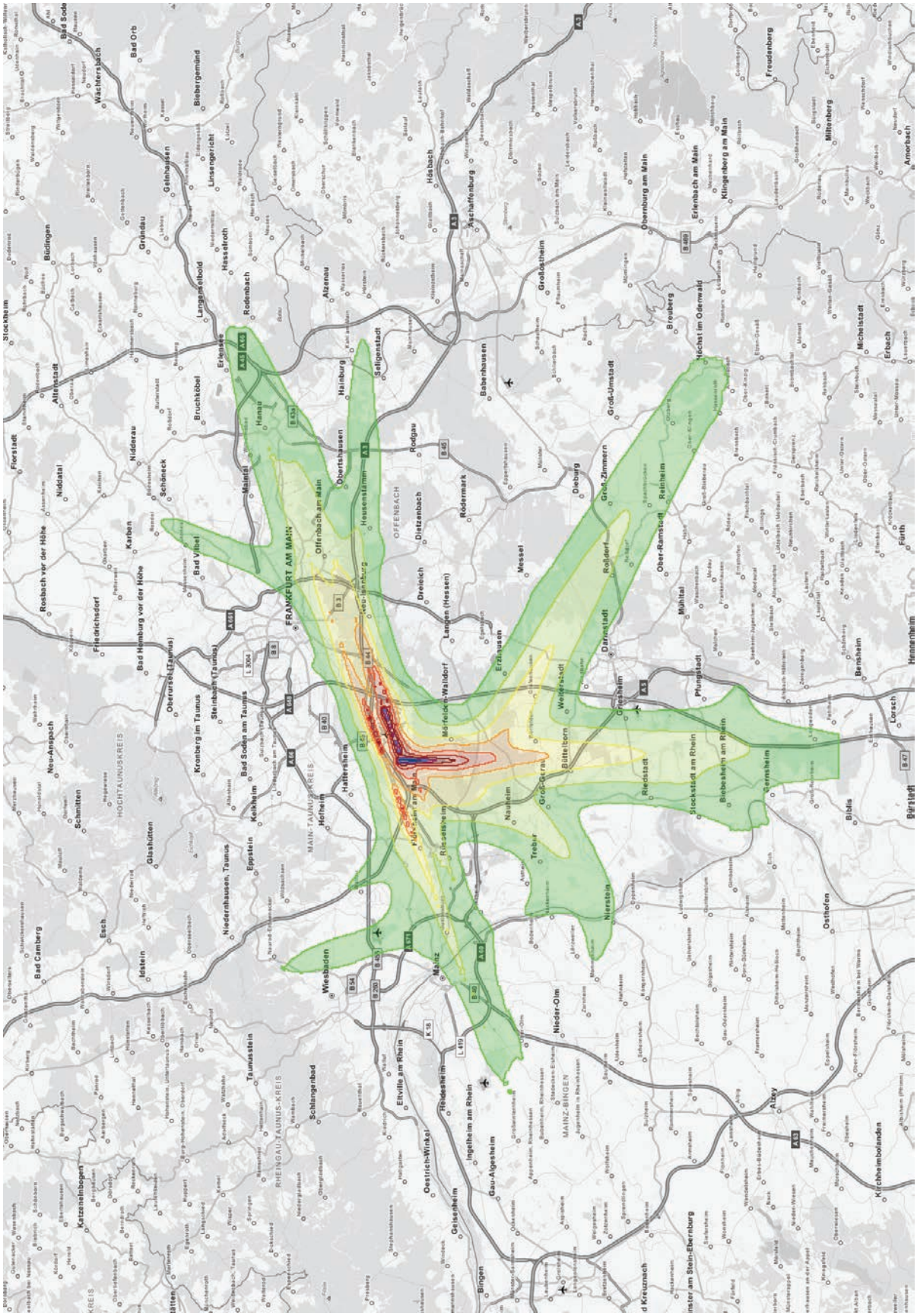
Farblegende:

Farbe	L_{eq}	NAT
	40 bis < 45 dB(A)	
	45 bis < 50 dB(A)	
	50 bis < 55 dB(A)	1 bis < 2
	55 bis < 60 dB(A)	2 bis < 3
	60 bis < 65 dB(A)	3 bis < 4
	65 bis < 70 dB(A)	4 bis < 5
	70 bis < 75 dB(A)	5 bis < 6
	75 bis < 80 dB(A)	6 bis < 10
	80 bis < 85 dB(A)	≥10
	≥85 dB(A)	

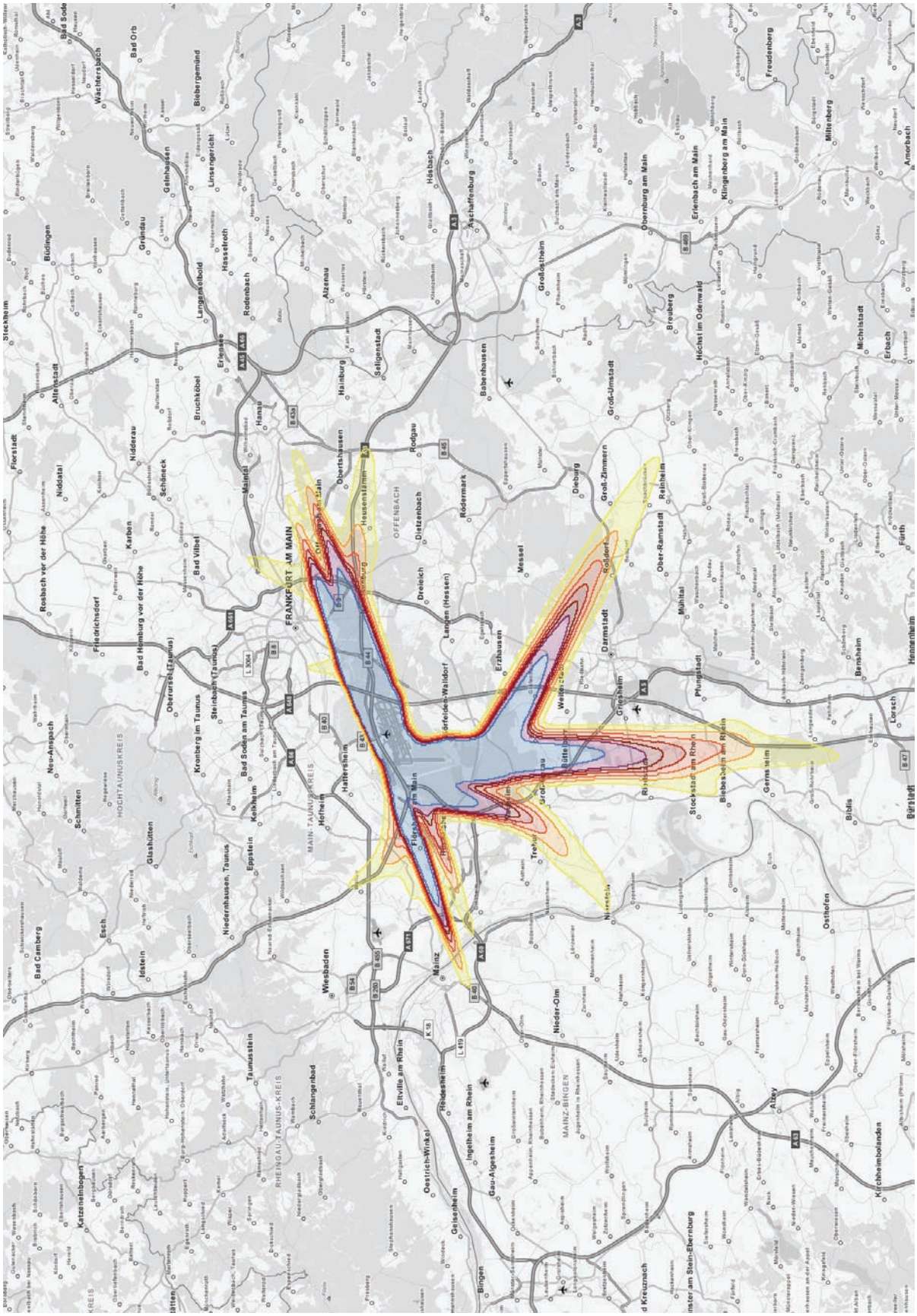
4.1 Übersichtskarte: L_{eqTag} 2012



4.2 Übersichtskarte: $L_{eqNacht}$ 2012



4.3 Übersichtskarte: NAT 2012



5. Detailkarten Mühlheim am Main 2012

Die folgenden Karten zeigen den berechneten

- Dauerschallpegel L_{eqTag}
- Dauerschallpegel $L_{eqNacht}$
- NAT-Werte

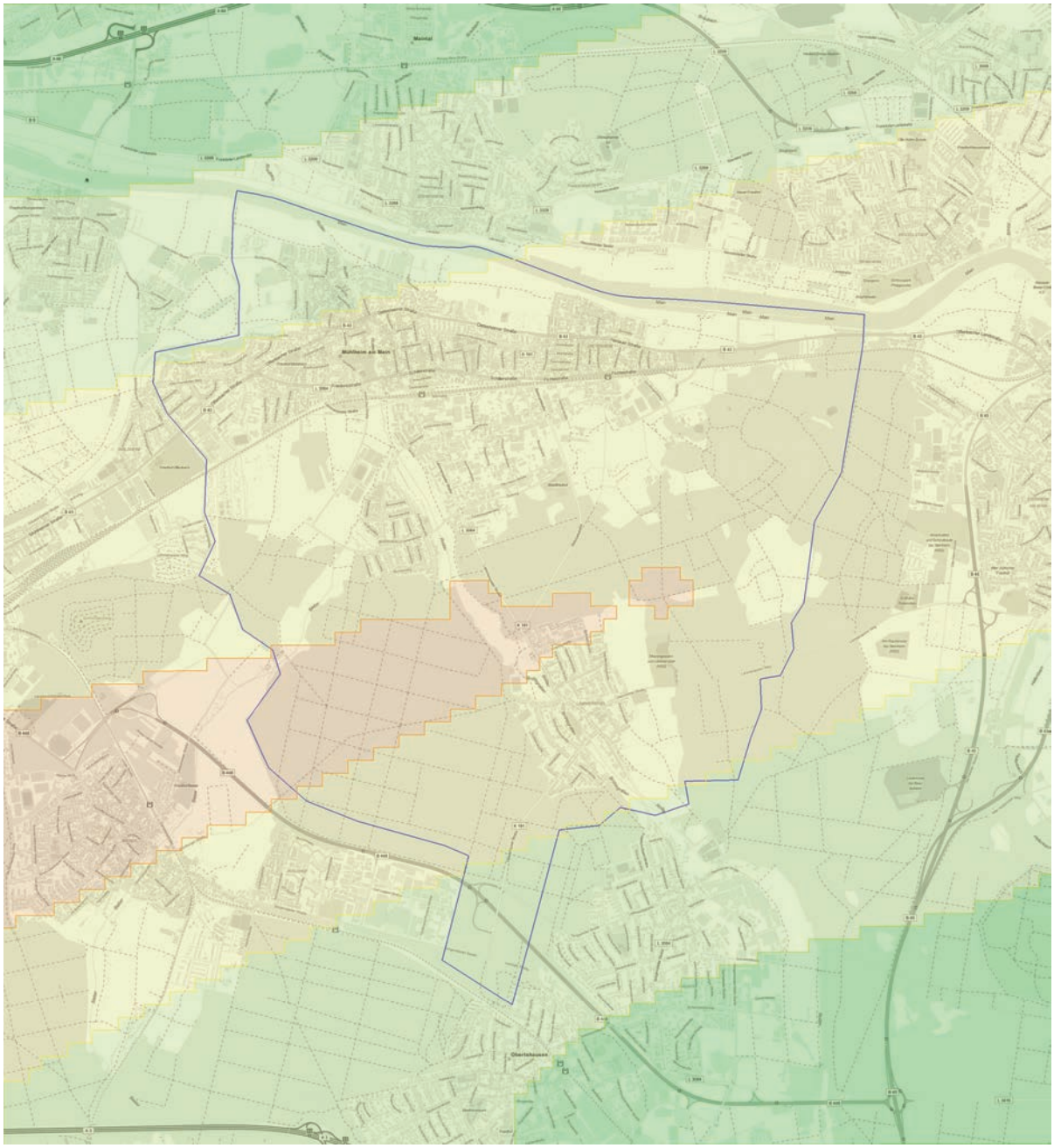
der 6 verkehrsreichsten Monate (Mai bis Oktober) des Jahres 2012 für Mühlheim am Main in hoher Auflösung.

Farblegende:

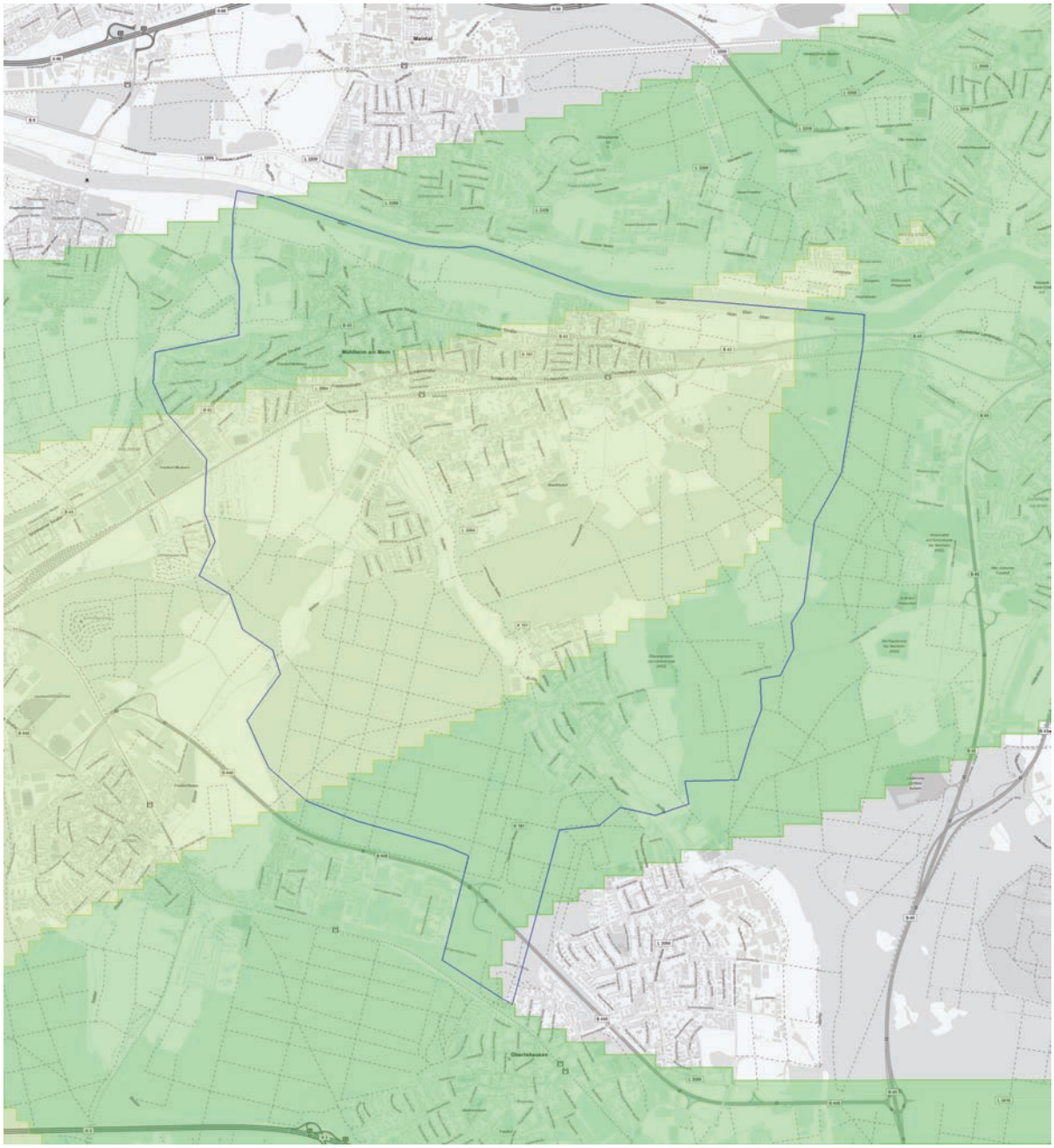
Farbe	L_{eq}	NAT
	40 bis < 45 dB(A)	
	45 bis < 50 dB(A)	
	50 bis < 55 dB(A)	1 bis < 2
	55 bis < 60 dB(A)	2 bis < 3
	60 bis < 65 dB(A)	3 bis < 4
	65 bis < 70 dB(A)	4 bis < 5
	70 bis < 75 dB(A)	5 bis < 6
	75 bis < 80 dB(A)	6 bis < 10
	80 bis < 85 dB(A)	≥10
	≥85 dB(A)	

Hinweis: Die dünne blaue Linie beschreibt die Gebietsgrenze von Mühlheim am Main.

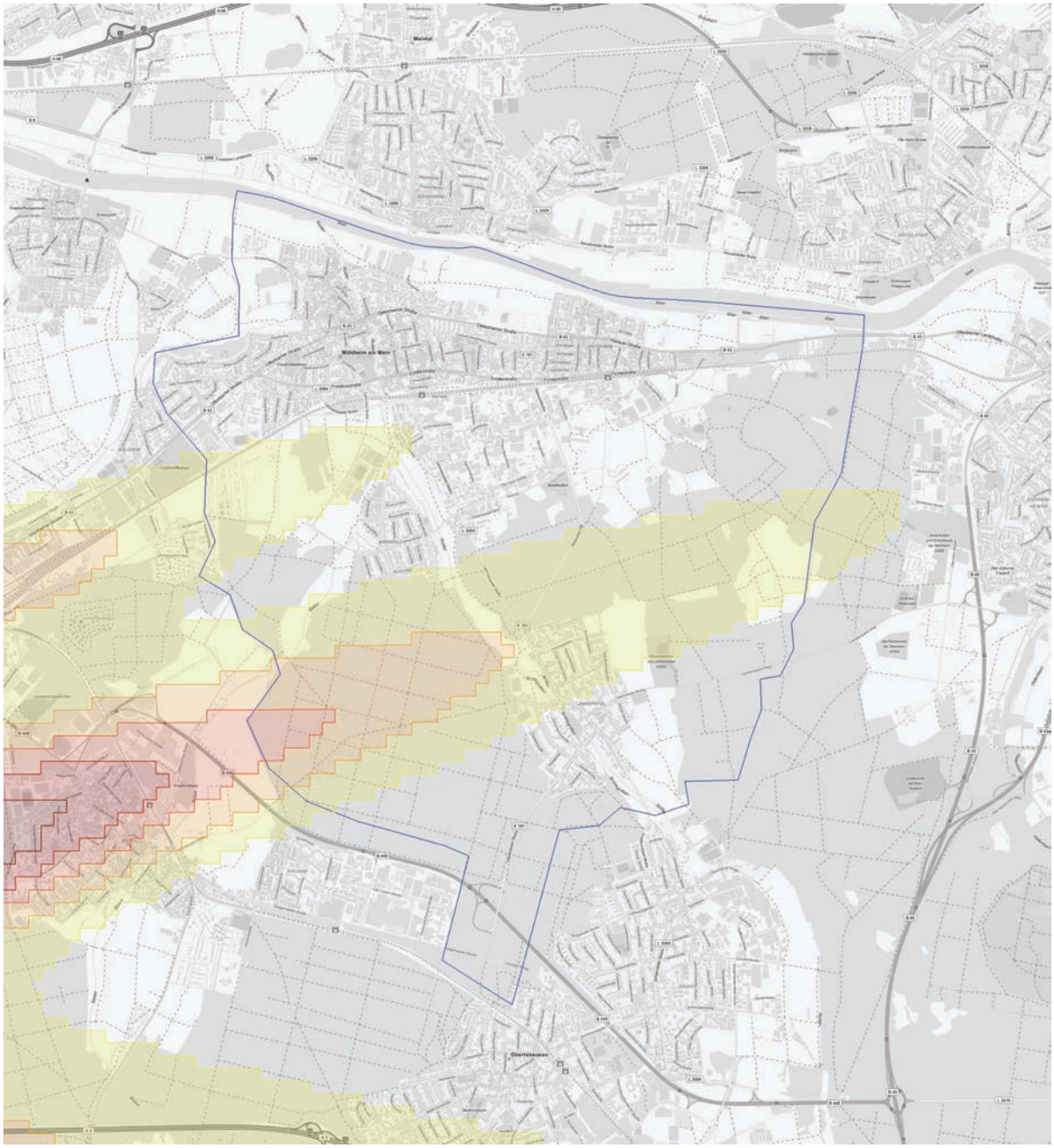
5.1 Detailkarte Mühlheim am Main: L_{eqTag} 2012



5.2 Detailkarte Mühlheim am Main: $L_{eqNacht}$ 2012



5.3 Detailkarte Mühlheim am Main: NAT 2012



6. Übersichtskarten - Unterschiede 2012 zu 2008

Die folgenden Karten zeigen die Differenz der berechneten

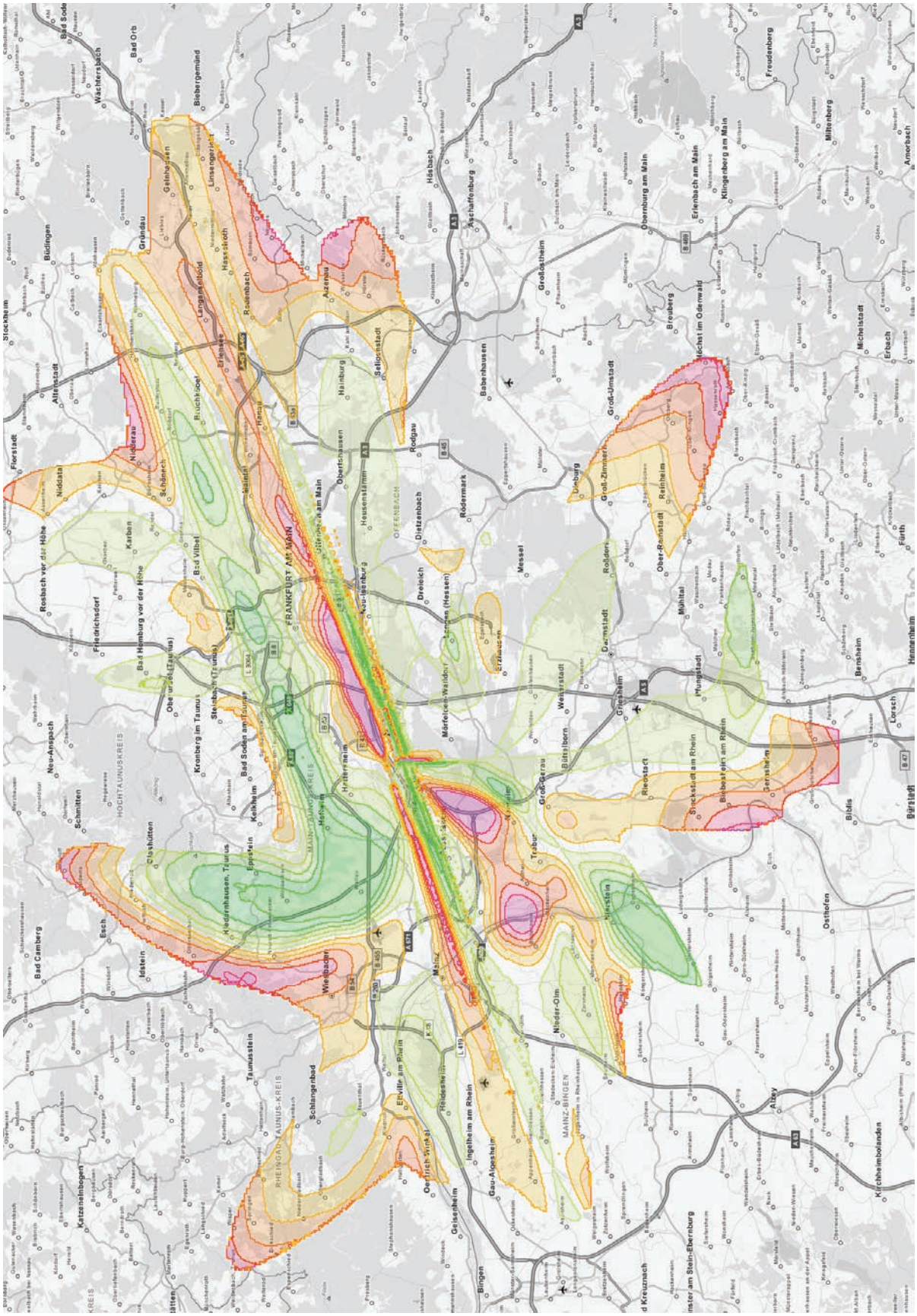
- Dauerschallpegel L_{eqTag}
- Dauerschallpegel $L_{eqNacht}$
- NAT-Werte

des Jahres 2012 und des Jahres 2008 der 6 verkehrsreichsten Monate (Mai bis Oktober) für die Gesamtregion.

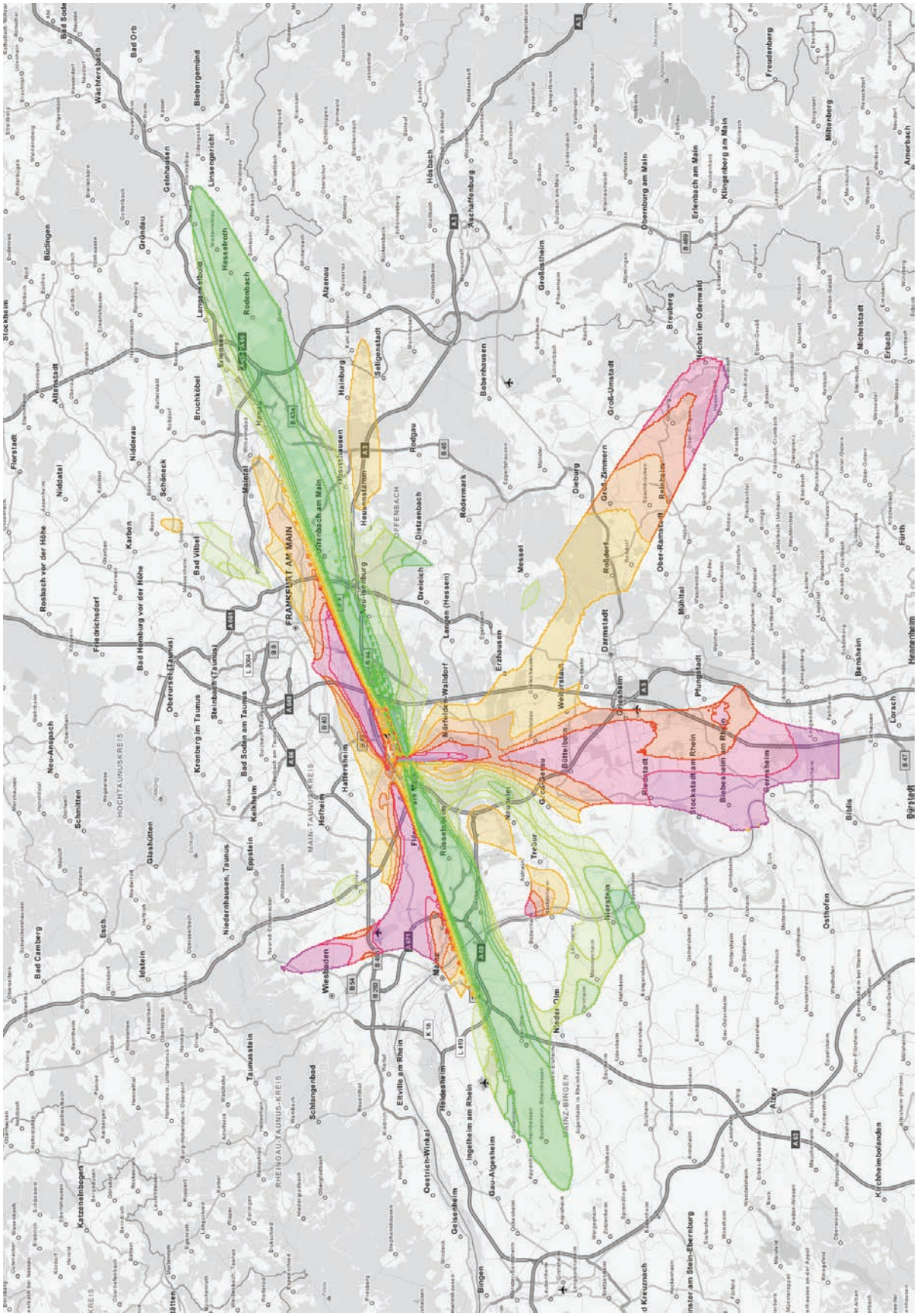
Farblegende

Farbe	(2012-2008) L_{eq}	(2012-2008) NAT	
	≥ 4,5 dB(A)	≥ 4,5	Rottöne: 2012 lauter als 2008
	3,5 bis < 4,5 dB(A)	3,5 bis < 4,5	
	2,5 bis < 3,5 dB(A)	2,5 bis < 3,5	
	1,5 bis < 2,5 dB(A)	1,5 bis < 2,5	
	0,5 bis < 1,5 dB(A)	0,5 bis < 1,5	
	-0,5 bis >-1,5 dB(A)	-0,5 bis >-1,5	Grüntöne: 2012 leiser als 2008
	-1,5 bis >-2,5 dB(A)	-1,5 bis >-2,5	
	-2,5 bis >-3,5 dB(A)	-2,5 bis >-3,5	
	-3,5 bis >-4,5 dB(A)	-3,5 bis >-4,5	
	≤ -4,5 dB(A)	≤ -4,5	

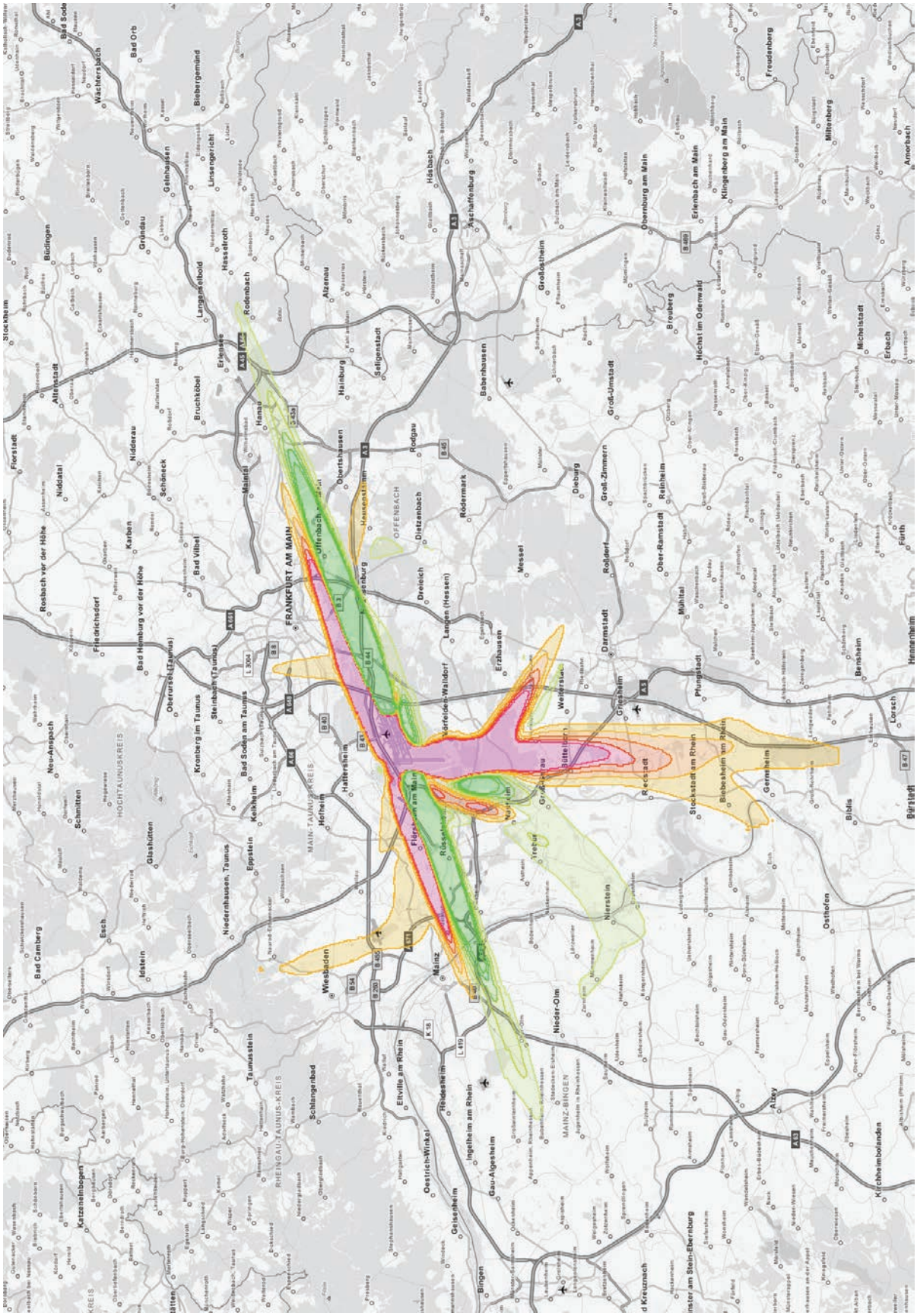
6.1 Übersichtskarte: L_{eqTag} - Unterschied 2012 zu 2008



6.2 Übersichtskarte: $L_{eqNacht}$ - Unterschied 2012 zu 2008



6.3 Übersichtskarte: NAT - Unterschied 2012 zu 2008



7. DetailkartenMühlheim am Main: Unterschiede 2012 zu 2008

Die folgenden Karten zeigen die Differenz der berechneten

- Dauerschallpegel L_{eqTag}
- Dauerschallpegel $L_{eqNacht}$
- NAT-Werte

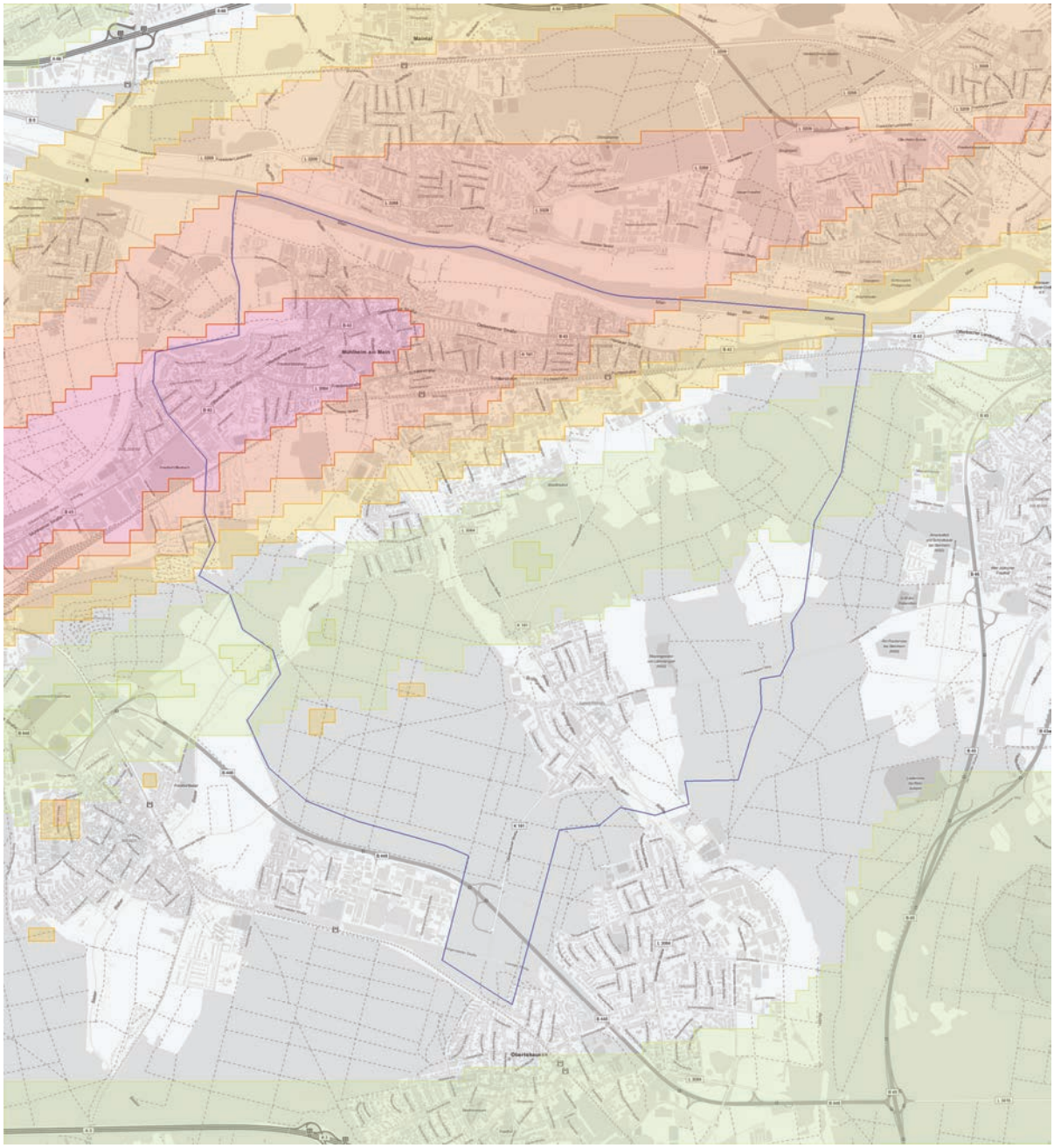
des Jahres 2012 und des Jahres 2008 der 6 verkehrsreichsten Monate (Mai bis Oktober) für «Kommune» in hoher Auflösung.

Farblegende:

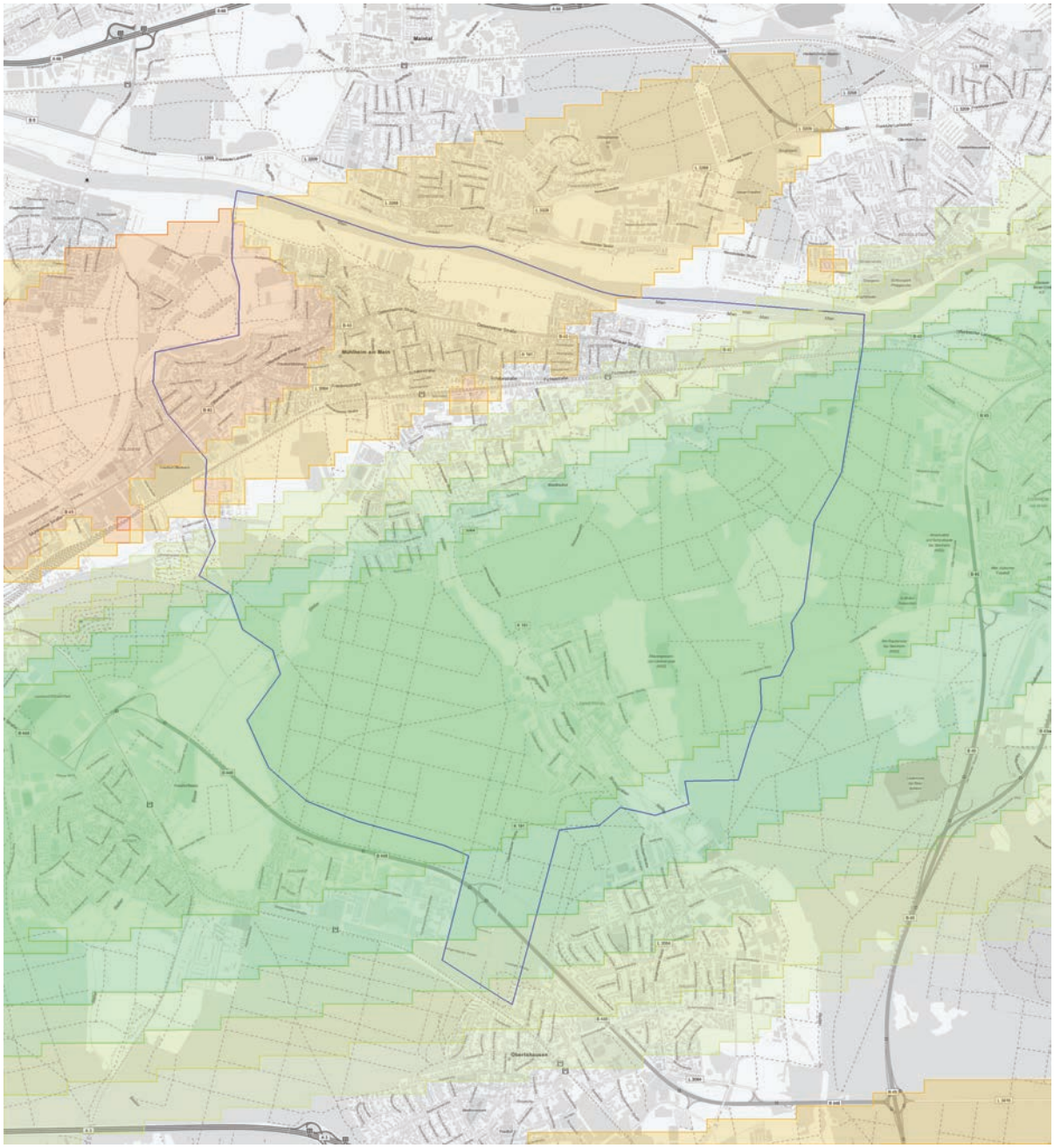
Farbe	(2012-2008) L_{eq}	(2012-2008) NAT	
	≥ 4,5 dB(A)	≥ 4,5	Rottöne: 2012 lauter als 2008
	3,5 bis < 4,5 dB(A)	3,5 bis < 4,5	
	2,5 bis < 3,5 dB(A)	2,5 bis < 3,5	
	1,5 bis < 2,5 dB(A)	1,5 bis < 2,5	
	0,5 bis < 1,5 dB(A)	0,5 bis < 1,5	
	-0,5 bis >-1,5 dB(A)	-0,5 bis >-1,5	Grüntöne: 2012 leiser als 2008
	-1,5 bis >-2,5 dB(A)	-1,5 bis >-2,5	
	-2,5 bis >-3,5 dB(A)	-2,5 bis >-3,5	
	-3,5 bis >-4,5 dB(A)	-3,5 bis >-4,5	
	≤ -4,5 dB(A)	≤ -4,5	

Hinweis: Die dünne blaue Linie beschreibt die Gebietsgrenze von «Kommune».

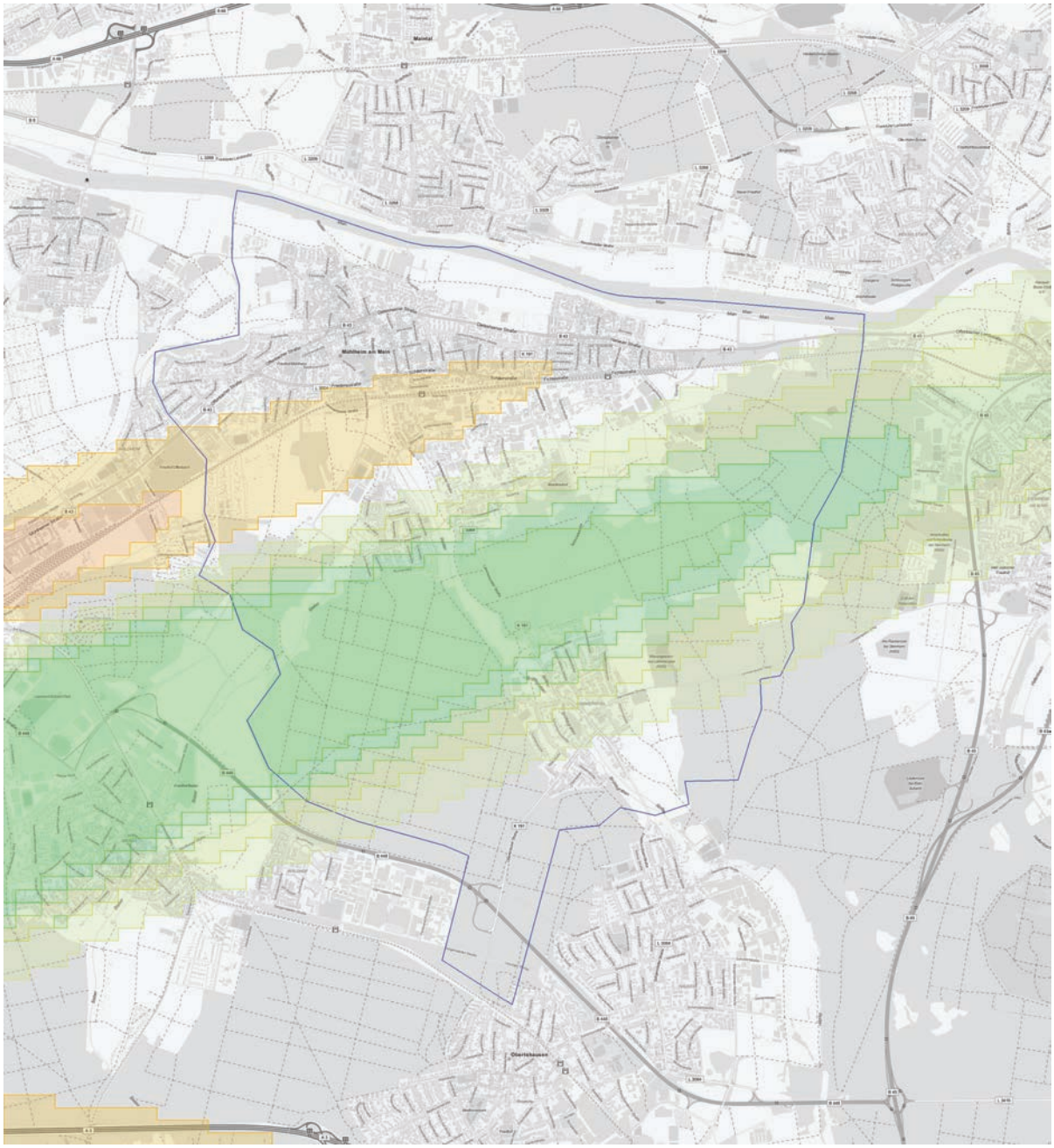
7.1 Detailkarte Mühlheim am Main: L_{eqTag} - Unterschied 2012 zu 2008



7.2 Detailkarte Mühlheim am Main: $L_{eqNacht}$ - Unterschied 2012 zu 2008



7.3 Detailkarte Mühlheim am Main: NAT - Unterschied 2012 zu 2008



8. Dateien zur elektronischen Weiterverarbeitung

Zusätzlich zu diesem Dokument erhalten Sie zwei CSV-Dateien zum Import in OpenOffice CALC bzw. Microsoft EXCEL®.

Hinweise:

- Der Import in ein Tabellenkalkulationsprogramm setzt voraus, dass Ihr System mit deutschen Einstellungen
  - Dezimaltrennzeichen ist ein "**,**" (Komma) und das
  - 1000er Trennzeichen ist ein "**.**" (Punkt)

  arbeitet.
- Der Zelleninhalt von "-9999" steht für den Sachverhalt, dass es keinen Wert gibt, z.B. weil der L_{eq} unterhalb von 40 dB(A) liegt.

8.1 Mühlheim am Main-Einwohner.csv: Belastung nach Einwohnern

Tabelle mit der Zahl der pro Dezibel belasteten Einwohner, aufgeschlüsselt nach Tag und Nacht, sowie 2008, 2012 und der Differenz.

Spaltenaufteilung:

Spalte A: L_{eq}-Wert in dB(A)

Spalte B: Zahl der betroffenen Einwohner 2012 Tag

Spalte C: Zahl der betroffenen Einwohner 2008 Tag

Spalte D: Unterschied (2012 Tag - 2008 Tag)

Spalte E: Zahl der betroffenen Einwohner 2012 Nacht

Spalte F: Zahl der betroffenen Einwohner 2008 Nacht

Spalte G: Unterschied (2012 Nacht - 2008 Nacht)

Zeilenaufteilung:

Zeile 1: Überschrift

Zeile 2: Legende der Spalten

Ab Zeile 3: Ausgabe der Informationen pro Dezibel (Dauerschallpegel).

Hinweis: Die L_{eq}-Zahlen sind kaufmännisch gerundet und weisen einen Bereich von 1 dB(A) aus, d.h. die Zahl 60 steht für 59,50 bis 60,49.

8.2 Mühlheim am Main-Raster.csv: Rasterdaten

Tabelle mit allen Angaben der Rasterberechnung.

Spaltenaufteilung:

Spalte A: Y-Index vom Rasterquadrat

Spalte B: X-Index vom Rasterquadrat

Spalte C: Längengrad [WGS84] (Mitte vom Rasterquadrat)

Spalte D: Breitengrad [WGS84] (Mitte vom Rasterquadrat)

Spalte E: Rechtswert [UTM/ETRS89] (Mitte vom Rasterquadrat)

Spalte F: Hochwert [UTM/ETRS89] (Mitte vom Rasterquadrat)

Spalte G: L_{eqTag} 2012 in dB(A)

Spalte H: $L_{eqNacht}$ 2012 in dB(A)

Spalte I: NAT 2012

Spalte J: Zahl der Einwohner

Spalte K: Gebietstyp

Gebietstyp (Nummer)	Gebietstyp (Klartext)
0	Keine Zuordnung
21	Wohngebiet
31	Mischgebiet
41	Erholungsgebiet
51	Landwirtschaft

Zeilenaufteilung:

Zeile 1: Überschrift

Zeile 2: Legende der Spalten

Ab Zeile 3: Ausgabe der Informationen zu jedem Rasterquadrat das innerhalb der Kommune liegt.

8.3 PNG-Dateien

Die in diesem Dokument eingebetteten Karten erhalten Sie zusätzlich als separate PNG-Dateien, um einen hochauflösenden Ausdruck zu erleichtern.

Anlage 1: Datenquellen

Anlage 1.1: Flugspurdaten 2012

1. Ausfallzeiten

Zeitliche Verfügbarkeit der DFLD Flugbewegungsdaten:

Ausfallzeiten 2012					
Monat	Fraport (1) [Flugbewegungen]	Gesamtzeit [Stunden]	Erfassungszeit [Stunden]	Differenz [Stunden]	Differenz [Flüge] (2)
05.2012	43.050	744	725,0	19,0	1.099
06.2012	42.715	720	692,0	28,0	1.661
07.2012	43.269	744	737,0	7,0	407
08.2012	42.699	744	743,0	1,0	57
09.2012	42.214	720	710,5	9,5	557
10.2012	43.009	745	744,0	1,0	58
Summe	256.956	4.417	4.351,5	65,5	3.839

Tabelle 1: Zeitliche Verfügbarkeit der DFLD Flugspurdaten

(1): Die Fraport Zahlen wurden aus dem Internet von der Fraport-Webseite ermittelt: http://www.fraport.de/de/investor-relations/finanz-und-verkehrszahlen/verkehrszahlen.html

(2): Die Fehlzeiten in Stunden (Spalte 5) multipliziert mit der durchschnittlichen Flugbewegungsanzahl pro Stunde in diesem Monat (Spalte 2 dividiert durch Spalte 3) = Durchschnittliche Anzahl Flugbewegungen in den DFLD-Fehlzeiten (Spalte 5).

2. Flugbewegungszahlen (unbereinigt)

Flugbewegungszahlen Soll/Ist **ohne** Berücksichtigung der Ausfallzeiten:

Anzahl Flugbewegungen 2012			
Monat	Fraport (1) [Flugbewegungen]	DFLD [Flugbewegungen]	Verhältnis DFLD zu Fraport in %
05.2012	43.050	41.775	97,0 %
06.2012	42.715	40.598	95,0 %
07.2012	43.269	42.668	98,6 %
08.2012	42.699	42.210	98,9 %
09.2012	42.214	41.116	97,4 %
10.2012	43.009	42.809	99,5 %
Summe	256.956	251.176	97,8 %

Tabelle 2: Vom DFLD erfasste Flugbewegungszahlen im Vergleich zu den Fraport-Angaben

(1): Die Fraport Zahlen wurden aus dem Internet von der Fraport-Webseite ermittelt: http://www.fraport.de/de/investor-relations/finanz-und-verkehrszahlen/verkehrszahlen.html

3. Flugbewegungszahlen bereinigt um Ausfallzeiten

Flugbewegungszahlen Soll/Ist **mit** Berücksichtigung der Ausfallzeiten:

Anzahl Flugbewegungen 2012			
Monat	Fraport (1) [Flugbewegungen]	DFLD [Flugbewegungen]	Verhältnis DFLD zu Fraport in %
05.2012	41.951	41.775	99,6 %
06.2012	41.054	40.598	98,9 %
07.2012	42.862	42.668	99,5 %
08.2012	42.642	42.210	99,0 %
09.2012	41.657	41.116	98,7 %
10.2012	42.951	42.809	99,7 %
Summe	253.117	251.176	99,2 %

Tabelle 3: Vom DFLD erfasste Flugbewegungszahlen im Vergleich zu den, um die Fehlzeit bereinigten, Fraport-Angaben

(1): Die Fraport Zahlen wurden aus dem Internet von der Fraport-Webseite ermittelt und um die DFLD-Fehlzeiten bereinigt: http://www.fraport.de/de/investor-relations/finanz-und-verkehrszahlen/verkehrszahlen.html

Zusammenfassung:
Es liegen im Untersuchungszeitraum die Daten von 181,3 Tagen vor, die bei Umlegung der Fraport Verkehrszahlen auf diese Zeitperiode eine Vollständigkeit von 99,2% erreichen.

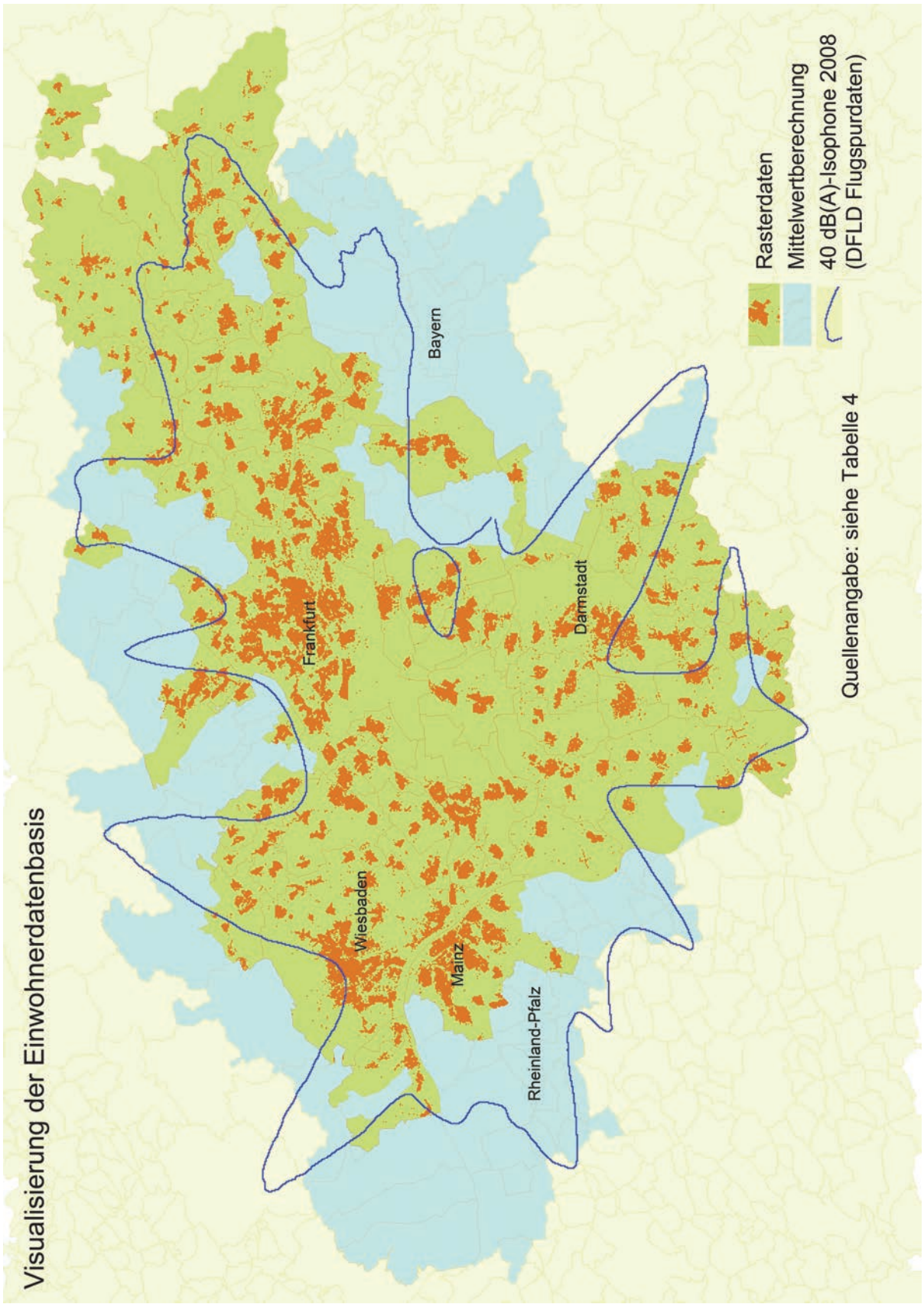
Anlage 1.2: Einwohnerzahlen

Für das Kommunale Fluglärmmonitoring sind in dem gesamten Untersuchungsgebiet innerhalb der 40 dB(A)-Isophone die Einwohnerzahlen der Gebäudeanschriften den Flächenrastern mit 100 x 100 Metern zugewiesen worden.

In Hessen hat die EKOM21 die meisten Daten nach Unterstützungszusage der Kommunen als Punktdaten ausgegeben, die wiederum vom Regionalverband FrankfurtRheinMain geocodiert und gerastert wurden. Daraus ergab sich eine nahezu flächendeckende Rasterung mit darunterliegenden Informationen zur Einwohnerdichte der Raster.

Hiervon abweichende Quellennachweise sind in der Tabelle 4 erläutert.

Für die Kommunen, die zunächst nicht am Monitoring teilnehmen wollten, sind die Einwohnersummen arithmetisch über die gesamte bewohnte Gemeindefläche gemittelt worden, um in diesen Bereichen keine Löcher entstehen zu lassen.
Die Einwohnersummen dieser Kommunen sind vom Bundesamt für Kartographie (BKG) bereitgestellt worden. Jeder Kommune ist die Einwohnerzahl mit Stand vom 31.12.2012 (ohne Zensuskorrektur) zugeteilt. Insgesamt sind die im Wesentlichen betroffenen Kommunen mit Rasterdaten in dem Modell vertreten, siehe folgende Abbildung.


Visualisierung der Einwohnerdatenbasis
Rasterdaten
Mittelwertberechnung
40 dB(A)-Isophone 2008
(DFLD Flugspurdaten)
Quellenangabe: siehe Tabelle 4
Bayern
Frankfurt
Wiesbaden
Mainz
Darmstadt
Rheinland-Pfalz

Kommune	Einwohnerzahl für Mittelwertbildung	Quelle	Raster	geliefert/Stand
Darmstadt		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Frankfurt		Frankfurt	Frankfurt	Nov. 2013
Mainz		Mainz	AG Fluglärm	Okt. 2013
Offenbach		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Wiesbaden		Wiesbaden	AG Fluglärm	Mrz. 2013
Main-Taunus-Kreis				
Bad Soden	21.223	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Eppstein		Eppstein	Regionalverband	Dez. 2014
Eschborn	20.486	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Flörsheim		Flörsheim	Regionalverband	Sep. 2014
Hattersheim		Hattersheim	Regionalverband	Okt. 2014
Hochheim		Hochheim	Regionalverband	Dez. 2014
Hofheim		Hofheim	Regionalverband	Dez. 2014
Kelkheim (Taunus)		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Kiedrich	3.910	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Kriftel		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Liederbach	8.914	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Schwalbach	14.812	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Steinbach (Taunus)		EKOM21	Regionalverband	Dez. 2014
Sulzbach (Taunus)		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Rheingau-Taunus-Kreis				
Eltville am Rhein		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Geisenheim	11.612	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Idstein	23.592	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Niedernhausen		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Oestrich-Winkel	11.418	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Rüdesheim	9.788	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Schlangenbad	6.127	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Taunusstein	28.535	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Walluf		EKOM21	Regionalverband	Dez. 2014

Kommune	Einwohnerzahl für Mittelwertbildung	Quelle	Raster	geliefert/Stand
Landkreis Darmstadt-Dieburg				
Alsbach-Hähnlein	9.097	EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Babenhausen	15.588	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Bickenbach	5.549	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Dieburg	14.690	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Eppertshausen		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Erzhausen		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Griesheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Groß-Zimmern		EKOM21	Regionalverband	Dez. 2014
Messel		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Modautal	4.988	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Mühltal		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Münster	14.055	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Ober-Ramstadt		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Otzberg	6.302	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Pfungstadt		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Reinheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Roßdorf		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Seeheim-Jugenheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Weiterstadt		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Landkreis Groß-Gerau				
Biebesheim am Rhein		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Bischofsheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Büttelborn		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Gernsheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Ginsheim-Gustavsburg		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Groß-Gerau		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Kelsterbach		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Mörfelden-Walldorf		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Nauheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Raunheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Riedstadt		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Rüsselsheim		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Stockstadt	5.815	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Trebur		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Hochtaunuskreis				
Bad Homburg	52.108	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Friedrichsdorf	24.570	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Glashütten	5.244	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Königstein	16.008	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Kronberg im Taunus	17.907	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Oberursel (Taunus)		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Schmitten	8.807	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Steinbach (Taunus)		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013

Kommune	Einwohnerzahl für Mittelwertbildung	Quelle	Raster	geliefert/Stand
Main-Kinzig-Kreis				
Biebergemünd		EKOM21	Regionalverband	Nov. 2013
Brachttal		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Bruchköbel		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Erlensee		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Freigericht		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Gelnhausen		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Großkrotzenburg		EKOM21	Regionalverband	Nov. 2013
Gründau		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Hammersbach		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Hanau		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Hasselroth	7.243	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Langenselbold		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Linsengericht		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Maintal		EKOM21	Regionalverband	Feb. 2014
Neuberg		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Nidderau		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Niederdorfelden		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Rodenbach		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Ronneburg		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Schöneck		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Landkreis Offenbach				
Dietzenbach	32.477	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Dreieich		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Egelsbach		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Hainburg		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Heusenstamm	18.232	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Langen		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Mainhausen	8.981	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Mühlheim am Main		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Neu-Isenburg		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Obertshausen	23.859	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Rödermark	26.449	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Rodgau		EKOM21	Regionalverband	Nov. 2013
Seligenstadt	20.254	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012

Kommune	Einwohnerzahl für Mittelwertbildung	Quelle	Raster	geliefert/Stand
Wetteraukreis				
Bad Vilbel	31.649	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Büdingen		EKOM21	Regionalverband	Nov. 2013
Florstadt	8.691	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Karben	21.442	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Limeshain		EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Niddatal	9.258	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Reichelsheim (Wetterau)	6.736	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Rosbach	12.066	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Wöllstadt	5.954	EKOM21	Regionalverband	Okt. 2013
Rheinland-Pfalz				
Appenheim	1.402	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Bodenheim	7.124	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Budenheim	8.438	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Bubenheim	870	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Dalheim	1.021	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Dexheim	1.416	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Dienheim	2.157	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Engelstadt	733	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Essenheim	3.436	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Gau-Bischofsheim	1.826	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Heidesheim	7.350	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Ingelheim	24.235	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Klein-Winternheim	3.516	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Lörzweiler	2.142	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Mommenheim	3.077	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Münster-Sarmsheim	2839	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Nackenheim	5.683	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Nieder-Hilbersheim	633	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Nieder-Olm	9.210	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Nierstein	7.912	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Ober-Hilbersheim	1.012	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Ober-Olm	4.153	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Oppenheim	7.132	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Schwabenheim	2.582	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Stadecken-Elsheim	4.588	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Uelversheim	1.069	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Wackernheim	2.544	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Weinolsheim	716	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Zornheim	3.662	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012

Kommune	Einwohnerzahl für Mittelwertbildung	Quelle	Raster	geliefert/Stand
Bayern				
Alzenau	18.952	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Geiselbach	2.085	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Glattbach	3.345	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Johannesberg	3.888	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Kahl	7.365	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Karlstein	7.942	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Kleinostheim	8.195	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Krombach	2.160	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Mainaschaff	8.609	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Mömbris	11.805	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Schöllkrippen	4.103	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Stockstadt am Main	7.652	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012
Westerngrund	1.892	BKG	AG Fluglärm	31.12.2012

Tabelle 4: Datenherkunft der Einwohnerzahlen

Anlage 1.3: Gebietszuordnung

Eine weitere Fragestellung des Modells wird in der Auswertung der Gebietstypen nach Lärmbetroffenheit realisiert. Als Grundlage für die Flächennutzungsinformationen sind die verschiedenen Flächennutzungspläne des Untersuchungsgebiets zusammengetragen und im Sinne einer größtmöglichen Vergleichbarkeit kategorisiert worden.

Flächennutzungsplan des Regionalverbands (Stand Ausgabe Ende 2014) nach ausgewählten Ebenen. Zur Vereinfachung wurden bestimmte Flächennutzungen wie folgt zusammengefasst:

Wohngebiet:	Wohngebiet, Krankenhaus, Schule, Zentrum für Kultur, Gemeinbedarf
Mischgebiet:	Mischbau
Erholung:	S-Grün, GF-Park, GF-intensiv, GF-Gärten, GF-Friedhof, Wald, Gewässer, ökologisch bedeutendes Grünland
Landwirtschaft:	Ackerflächen, Vorrang, Landbewirtschaftung

Flächennutzungsplan der Stadt Wiesbaden (Stand November 2003):

Wohngebiet:	Wohnbaufläche Bestand, Wohnbaufläche mit hohem Grünanteil Bestand
Mischgebiet:	Gemischte Baufläche_Bestand
Erholung:	Wald_Bestand, Grünfläche_Bestand, Fläche für Sport und Spielanlagen_Bestand, Landwirtschaftliche Fläche-ökologisch wertvoll, Weinbau Bestand
Landwirtschaft:	Erwerbsgartenbau_Bestand, Landwirtschaftliche Fläche_Bestand

Flächennutzungsplan der Stadt Mainz:

Wohngebiet:	Wohnbauflächen_Bestand
Mischgebiet:	Gemischte Bauflächen_Bestand
Erholung:	Flächen für Gemeinbedarf Bestand, Sport- und Spielanlagen Bestand, Grünflächen ohne/mit mehrfacher Zweckbestimmung Bestand, Grün- und Parkanagen Bestand, Dauerkleingärten Bestand, Friedhof Bestand, Jüdischer Friedhof Bestand, LEF-Flächen Bestand, Wasserflächen Bestand, Wald Bestand
Landwirtschaft:	Landwirtschaft_Bestand

Flächennutzungspläne des Kreises Groß-Gerau (diverse Stände):

Die Flächennutzungsplan-Auszüge des Südkreises des Kreis Groß Gerau (außerhalb des Regionalen Flächennutzungsplans) sind nicht komplett digital vorhanden und daher hier nur in Auszügen dargestellt.

Wohngebiet:	Wohnbauflächen, Allgemeines Wohngebiet
Mischgebiet:	Mischgebiet, Dorfgebiet von Allmendfeld
Erholung:	Grünland, Landwirtschaftliche Fläche-ökologisch wertvoll, Schutzgebiet, Wasserflächen, Grünland, Feldgehölz, Staudenfluren, Umgrenzung von Schutzgebieten, Streuobst, Flächen für Wald, Flächen mit sonstigen naturschutzrechtlichen Bindungen, Röhricht, Flächen für Naturschutzmaßnahmen, Schutz von Natur und Landschaft, Pauschalschutz nach §23 HENatG, geschützter Biotop, Flächen für die Biotopvernetzung, Risikoüberschwemmungsflächen, Fläche für Aussiedlerhöfe, Waldzuwachsflächen, Schutzgebiet FFH, Europäisches Vogelschutzgebiet, Schutz von Feuchtgebieten
Landwirtschaft:	Flächen für die Landwirtschaft, Landwirtschaftliches Anwesen

Flächennutzungsplan der Gemeinde Budenheim (Rechtskraft 1983 mit Änderungen)**:**

Wohngebiet:	Wohnbaufläche
Mischgebiet:	Gemischte Baufläche
Erholung:	Sondergebiet Erholung

Anlage 1.4: Gebietsgrenze der Kommunen

Die Gemeindegrenzen der Kommunen innerhalb des Untersuchungsgebietes sind vom Bundesamt für Kartographie bereitgestellt worden, wie in Anlage 1.2 beschrieben. Die Umringe dienen außerdem der Zuordnung der erzeugten Rasterquadrate mit Einwohnersummen zu den kommunalen Grenzen.

Mithilfe dieser Gemeindegrenzen lassen sich aus dem Modell Aussagen zu den einzelnen Kommunen treffen. Auf Grund der methodischen Vorgehensweise kann es in den Randgebieten dazu kommen, dass ein Rasterquadrat der Nachbarkommune zugeordnet wurde und damit die Summen der Einwohner des Modells nicht exakt der Realität entsprechen.