



Partner

Image not found or type unknown

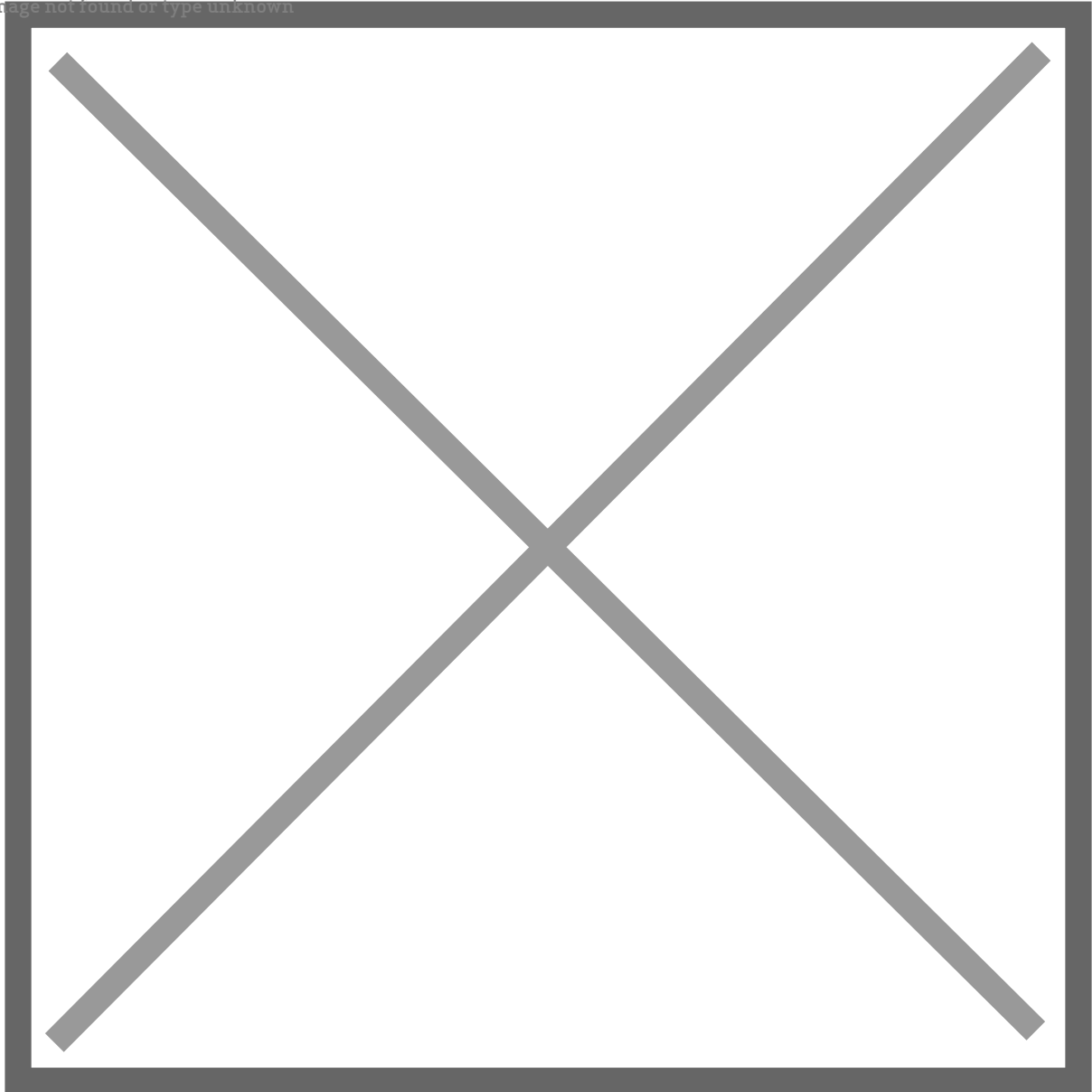
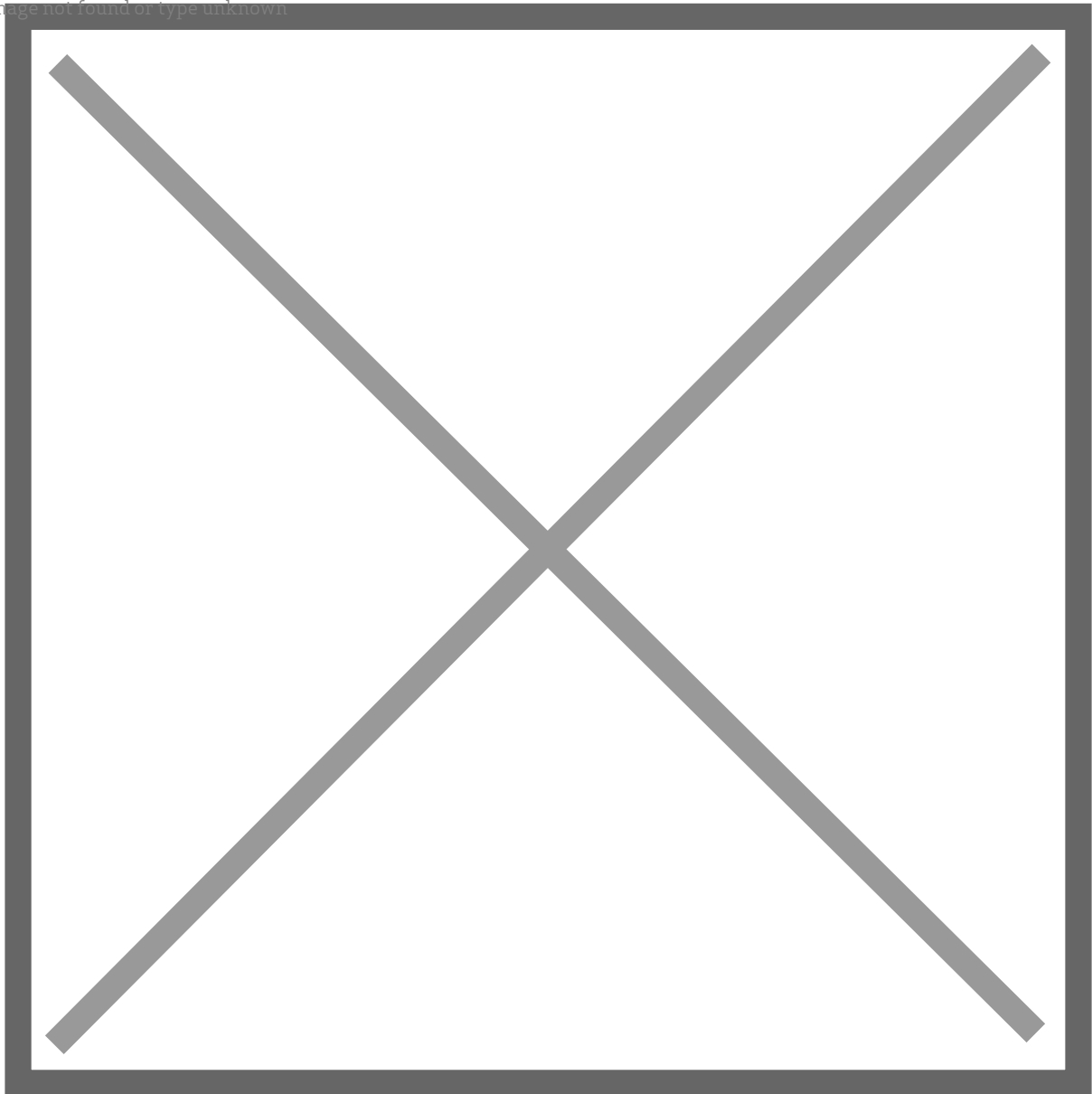




Image not found or type unknown



5.5. Datengrundlagen

= neu hinzugekommen

**Welche Daten fließen in die Berechnung der
Lärmverteilung ein?**

Referenzszenario

Szenario
Umsetzung



Konsultationsverfahren

Forum Flughafen und Region
Fluglärmkommission Frankfurt

2015	Tag Tagindex, Hochbetroffene & Kontrollgebiet)	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015• 06-22 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)• Bevölkerungsdaten Stand 2016	Laterale Optimierung AMTIX kurz Variante 4
	Nacht (Nachtindex & Hochbetroffene)	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015• 22-06 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)• Bevölkerungsdaten Stand 2016	Laterale Optimierung AMTIX kurz Variante 4
2015 + 13 % Verkehr	Tag Tagindex, Hochbetroffene & Kontrollgebiet)	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015, wobei die Verkehrsmenge um 13% angehoben wird• 06-22 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)• Bevölkerungsdaten Stand 2016	Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1-4



Konsultationsverfahren

Forum Flughafen und Region
Fluglärmkommission Frankfurt

	Nacht Nachtindex & Hochbetroffene)	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015, wobei die Verkehrsmenge um 13% angehoben wird• 22-06 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)• Bevölkerungsdaten Stand 2016	Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1- 4
701.000 Flugbewegungen	Tag Tagindex, Hochbetroffene & Kontrollgebiet)	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Prognose-Datenerfassungssystem des Planfeststellungsverfahrens• 06-22 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)• Bevölkerungsdaten Stand 2012	Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1- 5
	Nacht Nachtindex & Hochbetroffene)	<ul style="list-style-type: none">• Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Prognose-Datenerfassungssystem des Planfeststellungsverfahrens• 22-06 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)• Bevölkerungsdaten Stand 2012	Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1- 5

Wird bei der Berechnung der Lärmverteilung das tatsächliche Flugverhalten berücksichtigt? Also die Startverfahren, die Abweichungen von der vorgegebenen

Flugroute, die real stattfindenden Direktfreigaben?

Wie oben dargestellt, stammen die flugbetrieblichen Daten aus dem Jahr 2015. Soweit es möglich ist, fließen dabei möglichst viele Details in die Berechnungen mit ein. Grundsätzlich werden die den Berechnungen unterstellten Routenverläufe aus Radardatenauswertungen abgeleitet. Die Route ist so beschrieben, dass etwa 90% aller Flugbewegungen sich innerhalb eines Korridors um die Route bewegen. Zusätzlich werden beispielsweise regelmäßige Abweichungen von vorgesehenen Routen im Datenerfassungssystem (DES) abgebildet und so auch in der Berechnung berücksichtigt. Bei diesen Abweichungen kann es sich zum Beispiel um regelmäßig genutzte Direktfreigaben handeln, so dass die Flugspuren häufig von einer vorgesehenen Route abweichen. Es gehen also nicht nur die geplanten Routen, sondern auch Annahmen über häufig genutzte sog. „Stellvertreterrouten“ in die Berechnungen ein. Da auch ohne Abweichung von den geplanten Routen nicht immer ganz exakt „auf dem Strich“ geflogen werden kann, werden alle Routen im DES mit einem entsprechenden „Korridor“ versehen. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass es immer zu leichten Abweichungen seitlich der Route kommen kann.

Gleichzeitig sind die gängigen Berechnungsverfahren nicht in der Lage alles abzubilden: Unterschiede in den Startverfahren bleiben momentan unberücksichtigt, da derzeit lediglich Standard-Steig- und Geschwindigkeitsprofile für eine AzB-Berechnung vorliegen. Da die Bedeutung des Themas am Standort Frankfurt bekannt ist, hat das FFR die Maßnahme „Untersuchung Startverfahren“ in das Programm für Aktiven Schallschutz aufgenommen. Im Rahmen dieses Projektes soll untersucht werden, welches Startverfahren für den Standort aus Lärmgesichtspunkten das bessere wäre. Aufgrund der Komplexität der Materie benötigt das ExpASS in diesem Fall aber externe Unterstützung. Entsprechend wird an einer Ausschreibung einiger Arbeitsschritte gearbeitet.

Im konkreten Fall von AMTIX-kurz ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen der Startverfahren im Vergleich zu anderen Strecken eher gering sein dürften. Denn bereits heute schränkt die Höhenvorgabe auf der Abflugroute die Flexibilität hinsichtlich der Startverfahren ein. Ein reines Flachstartverfahren ist hier nicht möglich. Belastbare Informationen über mögliche Änderungen der Steig- und Geschwindigkeitsprofile bei der Nutzung der verlegten AMTIX-kurz-Route lassen sich letztlich erst im Probetrieb erheben. Die entsprechenden Untersuchungen sind Gegenstand des Monitorings.

Welche Auslastungsstufen wurden bei der Berechnung des Fluglärms für die Flugzeugklassen S7 und S8 angenommen?

Für FZG S7 sind ca. 9 % der Starts der Gruppe S7a) zugeordnet, die restlichen der Gruppe S7b). Für FZG S8 sind weniger als 1 % der Starts Gruppe S8a) zugeordnet und die restlichen der Flugzeuggruppe S8b).

S7: Strahlflugzeuge mit drei oder vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 300 t bis 500 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 3 oder Kapitel 4 entsprechen.

a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.

b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 7, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.

S 8; Strahlflugzeuge mit vier Triebwerken und einer Höchststartmasse (MTOM) über 500 t, die den Anforderungen des Anhangs 16 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 4 entsprechen.

a) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8, deren aktuelle Startmasse bis 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt

b) Starts mit Luftfahrzeugen der Luftfahrzeuggruppe S 8, deren aktuelle Startmasse mehr als 70 % der Höchststartmasse (MTOM) beträgt.



Enthält das DES Nachtflüge?

Ja, es enthält auch Nachtflüge

Wovon hängt ab, wie hoch ein Flugzeug fliegt, woran liegt es, dass insbesondere auch die schweren Flugzeuge in unterschiedlichen Höhen abfliegen?

In Abhängigkeit von Gewicht des Flugzeugs, Luftdruck, Temperatur (Wetter) und gewähltem Startverfahren werden unterschiedliche Höhen erreicht.

Gibt es über Merck ein Flugverbot?

Es gibt kein Flugverbot über Merck.

Auf was genau stützen sich die Daten im Datenerfassungssystem: Auf bestimmte Navigationsverfahren oder auf einer Auswertung der Flugspuren?

Die Daten im Datenerfassungssystem bilden keine Navigationsverfahren ab, sondern beruhen auf einer Auswertung der Flugspuren (tatsächlich geflogene Routen)

Ist der klimabedingten Veränderungen des sog. „Polaren Jetstreams“ in der oberen Atmosphäre, die wiederum auch die statistischen Werte der vorherrschenden Bodenwindrichtungen nach sich ziehen, Rechnung getragen? Wurde der Tatsache, dass dadurch z.B. seit April über Tage gehäuft die Bahnrichtung 07 (Ost) in Betrieb ist und folglich -auch zukünftig- über die Startbahn West (18) und der Route „AMTIX kurz“ weit weniger Abflüge als bisher abgewickelt werden können, bereits Rechnung getragen?

In den Berechnungen wurde eine standardisierte Betriebsrichtungsverteilung als Mittelwert der letzten Jahre von 25% Ost- und 75% Westbetrieb angenommen. Ob und wie diese künftig angepasst wird, ist Gegenstand der Überarbeitung des FFI.

Bzgl. der Anzahl der Abflüge auf einzelnen Flugrouten wurden die Daten des DES 2015 zu Grunde gelegt und um 13% bei der Bewegungszahl hochgerechnet (im Szenario 2015 +13%).

Auf welche Referenz bezieht sich die im Maßnahmenbericht laterale Optimierung AMTIX kurz des Experteagremiums aktiver Schallschutz genannte



Höhenvorgabe von 2.500 Fuß (etwa 800 Meter) des Radials 200 FFM (Luftraumgrenze Egelsbach)?

Auf den Meeresspiegel.

Wie viele Flugzeuge unterschreiten diese Höhenvorgabe? Warum fliegen diese Flugzeuge nicht auf der Route AMTIX-lang?

Anhand der Prüfung mit Fanomosdaten ergibt sich ein kleiner Anteil von Unterschreitungen, überwiegend in geringem Maß. Der Anteil hängt u.a. von den Außentemperaturen ab, da das Steigvermögen der Flugzeuge bei heißen Temperaturen geringer ist. Insgesamt liegt die Anzahl von Abflügen, die nach Fanomosdaten am Punkt Radial 200 unter 2500 Fuß erfolgten, bei unter 1 %. Ob AMTIX-lang oder -kurz gewählt wird, entscheidet sich weit vor dem Startvorgang, nämlich spätestens beim Anlassen der Triebwerke. Wenn der Pilot die Lage falsch eingeschätzt hat, kann es sein, dass er auf AMTIX-kurz nicht die nötige Höhe erreicht.

Welche Maßnahmen werden ergriffen, damit ein Unterschreiten nicht mehr erfolgt?

Die Fluglärmschutzbeauftragte überprüft auch die Einhaltung der Mindestüberflughöhe und ob es Auffälligkeiten bei bestimmten Airlines gibt. Sie leitet außerdem erhebliche Abweichungen an das Bundesamt für Flugsicherheit (BAF) weiter. Im Ordnungswidrigkeitsverfahren wird dann der Pilot angehört und danach vom BAF entschieden, ob ein Verstoß vorliegt und ein Bußgeld verhängt wird, falls auch nach diesem Schritt kein rechtfertigender Grund für die Abweichung gegeben war. Die Höhe eines möglichen Bußgelds richtet sich nach der Schwere des Verstoßes, ob es bereits frühere Verstöße gab etc. Maximaler Rahmen sind laut Verordnung des Bundes 50.000 Euro.

Wie viele Flugzeuge fliegen derzeit bereits über Erzhausen bzw. im Korridor zwischen Erzhausen und Darmstadt-Wixhausen?

Eine Auswertung des UNH ergab, dass im Korridor zwischen Hessenwaldschule und Flugplatz Egelsbach in den Jahren 2015-2017 insgesamt 527 Maschinen geflogen sind. Das bedeutet, etwa alle 2 Tage eine Maschine.

Benötigt man derzeit eine Direktfreigabe, um zwischen Erzhausen und Darmstadt-Wixhausen hindurch zu fliegen?

Um in der aktuellen Situation zwischen DA-Wixhausen und Erzhausen zu fliegen, benötigt man nicht unbedingt eine Direktfreigabe. Diese Route liegt innerhalb der Navigationsgenauigkeit der veröffentlichten Verfahren und des sog. Flugerwartungsgebiets. Im Übrigen fliegen Flugzeuge aber nur sehr selten in diesem Bereich, wie man sich bei einem Blick auf die realen Flugspuren überzeugen kann.

Werden die Wachstumsperspektiven des Flughafens

berücksichtigt?

Die Berechnung der Anzahl der Hochbelästigten erfolgte für zwei „Szenarien“, also für zwei zukünftige Zustände: Zum einen für die Anzahl an Flugbewegungen, die zu erwarten ist, wenn man frühestens Ende 2019 den Probetrieb beginnen würde. Hier geht man davon aus, dass die Zahlen von 2015 bis dahin um 13 % zugenommen haben werden. Zum anderen eine Zahl von Flugbewegungen, die bei der Planfeststellung der Landebahn Nordwest als Kapazität des Flughafens angenommen wurde. Diese Zahl ist nach heutigen Prognosen nicht vor dem Jahr 2034 zu erreichen.

Jahr	Anzahl Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen
2015	468.153
2017	475.000
Etwa 2020	529.000
Frühestens 2034	701.000

Sind bei der Berechnung auch Hubschrauber und kleine Flugzeuge berücksichtigt?

Ja, soweit es sich um An- und Abflüge vom Flughafen Frankfurt handelt“. Und wie in der Antwort in Kap. 3 beschrieben, gibt es eine Sonderauswertung, die auch den Flugplatz Egelsbach einbezieht.

Ist berücksichtigt worden, dass Erzhausen viel näher am Flughafen liegt, also die Flieger noch nicht so hoch sind?

Die Lärmberechnungen erfolgen anhand der exakten Konstruktionen und Vorgaben der Routen. Dabei werden auch entsprechende Flughöhen angenommen, die der jeweiligen Situation entsprechen. Können Flugzeuge aufgrund einer kürzeren Streckenführung weniger steigen, ist dies also in den Berechnungen berücksichtigt. Genaue Informationen zu Änderungen von Geschwindigkeiten oder Höhenprofilen ergibt aber erst das Monitoring im Rahmen eines Probetriebs.

Warum werden nicht Messwerte herangezogen, sondern nur rechnerische Werte?

Die Lärmbelastungen zukünftiger Flugrouten kann man nicht messen. Man kann sie berechnen (prognostizieren) und muss sie dann im Probetrieb „verifizieren“ (also anhand von Messungen überprüfen, ob die Messwerte mit den prognostizierten Immissionen übereinstimmen oder ob zumindest der Unterschied der Fluglärmbelastung vor und nach der Einführung der Route bei Messung und Rechnung gleich sind). Dies ist im Rahmen des Monitoringkonzeptes auch geplant. Ein Vorteil von Berechnungen ist außerdem, dass man flächendeckende Daten bekommt. Messungen sind zwangsläufig auf die Punkte begrenzt, an denen sich Messstationen befinden oder aufgestellt werden. Die limitierte Verfügbarkeit solcher Messstellen lassen aber keine flächendeckenden Aussagen zu.

Die Lärmbelastung der derzeitigen Flugrouten kann man natürlich messen, das wird auch gemacht. Für die Bewertung aktiven Schallschutzes im Vorfeld der Umsetzung müssten jedoch vergleichende Berechnungen der Fluglärmbelastung zu den zukünftigen Routen und den aktuellen Routen durchgeführt werden.

Um Messwerte mit Berechnungen zu vergleichen, müssten zusätzliche Auswertungen gemacht werden. So kann aus den gemessenen Werten ein Dauerschallpegel für einen bestimmten Standort

ausgewertet werden. Die so ersichtlichen Veränderungen der Pegel können dann durchaus mit den Ergebnissen der Berechnungen für den Standort der Messanlage verglichen werden. Zu beachten ist dabei, dass diese Werte voneinander abweichen können. Denn für die Berechnungen werden bestimmte atmosphärische Bedingungen angenommen, die von den realen Gegebenheiten während der Messung abweichen können. Wichtig ist, dass bei einem Vergleich berechneter mit gemessenen Werten die Tendenz der Veränderungen die gleiche ist – also an den Standorten eine Be- bzw. Entlastung erfolgt, für die dies aus den Berechnungen auch erwartet wurde.

In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass diese Vorhersagen in der Tendenz bestätigt wurden. So konnte etwa im Monitoring der Lärmpausen festgestellt werden, dass die vorhergesagte Entlastung in Frankfurt-Süd und Offenbach-Nord auch tatsächlich eingetreten ist, während es in Offenbach-Süd zu den erwarteten zusätzlichen Belastungen kam.

Kann man Schlussfolgerungen aus den vom DFLD erhobenen Messdaten auf die Bewertung der Maßnahme ziehen?

Auf der Website des Deutschen Fluglärmdienstes (DFLD) sind Ergebnisse von zwei Fluglärmmessstationen in Darmstadt-Arheilgen (Rathausstraße 1 und Weiterstädterstraße) und eine Messstation in Darmstadt-Wixhausen zu finden. Grundsätzlich können die vom DFLD erhobenen Messdaten bei der Bewertung eines Probebetriebs mit einbezogen werden. Entscheidend ist jedoch, wie belastbar die Messergebnisse sind, d.h. z.B. wie stark die Messwerte durch Umgebungsgeräusche beeinträchtigt sind, ob die Mikrofone in einem normgerechten Abstand zu Reflexionsflächen aufgestellt sind und welche Pegelklasse-Kriterien die Messanlagen erfüllen.

Es ist möglich, anhand von Vergleichen der Messdaten untereinander oder Plausibilitätsprüfungen zwischen Messdaten und Verkehrsdaten festzustellen, welche Messstation belastbare Messergebnisse erfasst. Entsprechende Prüfungen kann das FFR durchführen. Sollten Unstimmigkeiten bei den Messwerten festgestellt werden, wären die Ergebnisse mit dem DFLD zu beraten, um diese auszuräumen und die Messwerte für das Monitoring nutzbar zu machen. Falls die Unstimmigkeiten nicht aufgeklärt werden können, könnten die Daten für die Bewertung des Probebetriebs allerdings nicht herangezogen werden.

Was ist der Unterschied zwischen Lärm-Prognosen für neue Straßen und Lärm-Prognosen für neue Flugrouten?

Im Prinzip gibt es keinen Unterschied. Man schätzt ab, welche und wie viele Flugzeuge auf der neuen Route fliegen, genauso wie man Anzahl Pkw und Lkw für die Straße abschätzen würde. Dazu kommen Geschwindigkeit der Autos / der Flugzeuge, Annahmen über die technische Entwicklung von Motoren und Fahrzeugen etc. Bei den Flugrouten muss man dann noch die Höhe und die Einhaltung des Korridors berücksichtigen, und dann kommen geregelte Rechenverfahren zum Einsatz. Ein wichtiger Unterschied: Beim Flugverkehr werden die sechs verkehrsreichsten Monate herangezogen, um den Lärm zu berechnen. Und ein weiterer Unterschied, der aber bei AMTIX-kurz nicht zum Tragen kommt: Die Bahnen des Flughafens werden je nach Windrichtung unterschiedlich genutzt. Hier muss man Annahmen treffen, in welchem Mengenverhältnis Ost- und Westflugrichtung zueinanderstehen.

Woher stammen die Anwohnerzahlen (Bevölkerungsdichte), die der Berechnung der Be- und Entlasteten zugrunde liegen? Wer hat die Daten bereitgestellt? Wo werden dessen Zahlen nachprüfbar noch

verwendet? Warum muss man auf diesen zurückgreifen? Wie aktuell sind diese Zahlen (Stand der Auswertung)? Wie genau sind diese Zahlen, wenn in 100er Schritten differenziert wird?

Die in den Berechnungen der Szenarien „2015“ und „2015 +13% Verkehr“ genutzten Bevölkerungsdaten beziehen sich auf das Jahr 2016. Dies waren die bei Durchführung der Rechnungen aktuellsten verfügbaren Bevölkerungsdaten. Für das Szenario „701.000 Bewegungen“ beziehen sich die Daten hingegen auf das Jahr 2012 – wie im Maßnahmenbericht erläutert, wurden diese Berechnungen als erstes durchgeführt, um die Sinnhaftigkeit der Maßnahme grundsätzlich abzuschätzen. Die weiteren Berechnungen folgten erst später im Prüfprozess.

Alle genutzten Bevölkerungsdaten stammen von der AZ Direct GmbH, einem renommierten privatwirtschaftlichen Anbieter, dessen Daten auch von anderen Organisationen und Unternehmen genutzt werden. Der Vorteil dieser kommerziellen Daten ist die feingliedrige Aufschlüsselung: Die AZ Direct GmbH bietet Daten bis auf 125x125 Meter Raster an. So kann in den Berechnungen eine möglichst genaue Zuordnung der Bevölkerung erfolgen. Daten der statistischen Landesämter dürfen beispielsweise nicht für Gliederungen unterhalb der kommunalen Grenzen veröffentlicht werden.

Ein Vergleich der kommunal aggregierten Zahlen mit den Zahlen des Hessischen Statistischen Landesamtes zeigt, dass diese zum Stand 31.12.2016 etwas höher sind, als die von AZ Direct gelieferten Daten. Da die Differenz überall etwa gleich groß ist, hat dies keinen Einfluss auf die Bewertungsergebnisse.

Kommune	Zahlen des Statistischen Landesamtes zum 31.12.2016	Zahlen von AZ Direct
Darmstadt	157.437	150.069
Erzhausen	8.004	7.702
Mörfelden-Walldorf	34.135	33.054
Weiterstadt	25.572	24.186

Auf Ebene der Stadtteile ist kein Vergleich möglich, da die Zahlen von AZ Direct sich auf die vom Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation verwendeten Gemarkungsgrenzen stützen – Kranichstein kommt da z.B. nicht als Gemarkung vor, Teile des heutigen Kranichsteins gehören in diesen Karten zur Gemarkung Arheilgen. Lediglich im Bereich Darmstadt-Wixhausen geht das, auch hier sind die Zahlen des Statistischen Landesamtes um knapp 5 Prozent höher als die Zahlen von AZ Direct.

Ist das neue Wohngebiet in Wixhausen bei den Berechnungen mitberücksichtigt worden?

Geht man in die Stadtteilauswertungen, müssen Daten der Kommunen herangezogen werden. Diese weisen für die Neubaugebiete im Wixhäuser Norden (Wx8 und Wx9) zum 31.12.2016 eine Bevölkerung von 270 Personen aus. Die Daten von AZ Direct sehen in diesem Gebiet nur 60 Einwohner. Würde man die Anzahl der Hochbelastigten auf der Basis der höheren Zahlen korrigieren, so ergäben sich bei der heutigen Route für das Szenario 2015 + 13 % zusätzliche 14 Hochbelastigte. Dazu kämen im Fall einer Flugroutenverlagerung weitere 71 (Varianten 1-3) bzw. 74 Hochbelastigte (Variante 4). Dies ändert die der Empfehlung zugrundeliegende Bewertung nicht.

Es ist allerdings zu beachten, dass sich in Erzhausen, in den anderen Stadtteilen Darmstadts, in Weiterstadt und in Mörfelden-Walldorf die Bevölkerungszahl ebenfalls erhöht hat und den Effekt ggf. ausgleicht, in dem sowohl bei den zusätzlich Belasteten als auch bei den Entlasteten die Zahlen



zugenommen haben.

Welchen Unterschied in der maximalen Fluglärmbelastung zwischen den Darmstädter Stadtteilen Wixhausen und Arheilgen gibt es heute?

Die Auswertungen auf der Seite cadenza.umwelthaus.org zeigen Dezibel-genau die auf Basis der heutigen Flugrouten berechneten Werte für eine Flugbewegungszahl aus dem Jahr 2015 + 13%. Danach werden sowohl im Norden Arheilgens wie im Süden Wixhausens maximale Dauerschallpegel von 55 dB(A) erreicht.

In den Grafiken der Informationsbroschüre ist der Bereich der Belasteten über 55 dB (Dauerschallpegel) nördlich der Fluglinie größer als südlich der Fluglinie. Woran liegt das?

Die Grafiken sind allgemeinverständliche Darstellungen ohne Exaktheitsanspruch. Dass der nördliche Bereich der 55 dB(A)-Isophone in Variante 4 breiter als der südliche Bereich ist dieser mehr schematischen Darstellung geschuldet. Die exakten berechneten Lärmverteilungen finden sich unter cadenza.umwelthaus.org (cadenza.umwelthaus.org)