



## **Gestellte und beantwortete Fragen zur angedachten Verschiebung der Flugroute AMTIX-kurz nach Norden**

Quellen für die Fragen: Bürgerinformationsveranstaltungen sowie Internetseite der Konsultation.

Stand dieser noch unvollständigen Liste: 31. Juli 2018

### **Vorbemerkung:**

Im Rahmen der Veranstaltungen und über die Internetseite sind eine Vielzahl von Stellungnahmen, Forderungen, Positionen und Fragen eingegangen.

Das „Fenster“ für Kommentare im Internet schließt sich am 25. August 2018. Danach wird eine Übersicht über die Kommentare vorgelegt.

Parallel dazu erarbeitet die Expertengruppe Aktiver Schallschutz Antworten zu den gestellten Fragen. Diese Liste ist noch nicht vollständig:

- Möglicherweise werden noch weitere Fragen gestellt.
- Die Experten beantworten Stück für Stück die gestellten Fragen. Manche der bereits gestellten Fragen werden erst in den nächsten Wochen beantwortet und werden dann in dem abschließenden Dokument verfügbar sein.

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Warum schlägt man eine Änderung von Flugrouten vor?</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Warum verringert man nicht zuerst den Fluglärm?</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Werden nicht wichtige Aspekte übersehen?</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>Gibt es Möglichkeiten, mehr Streuung oder/und Lärmpausen vorzusehen?</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>Variantenvergleich für AMTIX-kurz (neu) und Empfehlung für Variante 4</b>	<b>21</b>
5.1.	Was hat zu der Empfehlung für Variante 4 geführt?	21
5.2.	Ermittlung der Betroffenenzahlen	24
5.3.	Sichere Fliegbarkeit als Kriterium – Variante 5	30
5.4.	Konstruktion und Rahmenbedingungen der Varianten	30
5.5.	Datengrundlagen	32
<b>6.</b>	<b>Probetrieb und Monitoring</b>	<b>36</b>
<b>7.</b>	<b>Zum Konsultationsverfahren</b>	<b>37</b>
<b>8.</b>	<b>Glossar</b>	<b>40</b>
<b>9.</b>	<b>Vertiefende Daten</b>	<b>42</b>

# 1. Warum schlägt man eine Änderung von Flugrouten vor?

## Um wie viele Menschen geht es genau, die ent- oder belastet werden?

Um zu prüfen, ob eine Maßnahme des aktiven Schallschutzes zu empfehlen ist, wird verglichen: Wie sieht es mit Umsetzung der empfohlenen Maßnahme aus und wie ohne Umsetzung? Konkret auf AMTIX-kurz bezogen wird also die heute genutzte Flugroute mit anderen zu prüfenden Routen verglichen. Ziel ist, dass die Anzahl der Hochbelästigten deutlich reduziert wird. Gleichzeitig darf die Zahl der Hochbetroffenen durch die Maßnahme nicht steigen, selbst wenn mit einer Maßnahme ein großer Entlastungseffekt bei vielen geringer Betroffenen entstünde (siehe dazu die Fragen und Antworten in Kapitel 5).

Insgesamt standen in diesem Fall fünf verschiedene Varianten zur Debatte. Betrachtet wurden dabei außerdem unterschiedliche Verkehrsszenarien (mit unterschiedlichen Anzahlen von Flugbewegungen) zu bestimmten Zeitpunkten. Im Folgenden werden die Zahlen für einen zukünftigen Zeitpunkt dargestellt, bei dem der Flugverkehr am Frankfurt Flughafen im Vergleich zum Jahr 2015 um 13 % gestiegen ist, d.h. ca. 529.000 Flugbewegungen pro Jahr stattfinden würden. Die Aussagen beziehen sich außerdem auf ein Gebiet, in dem eine bestimmte Belastung überschritten ist (hier für Tag  $L_{eq,Tag} > 53$  dB(A) und für die Nacht eine mindestens 75 %ige Wahrscheinlichkeit für eine zusätzliche fluglärminduzierte Aufwachreaktion. Weitere Informationen zu diesen Werten, zum Tag- und Nachtindexgebiet und wie diese genau definiert sind, können unter den Antworten in Kapitel 5 nachgelesen werden.)

Bei dieser Überprüfung wird für den Tag die Veränderung der Anzahl der so genannten Hochbelästigten (siehe Kapitel 5) ausgerechnet: Wie viele Hochbelästigte leben in einem Gebiet mit bestimmten Lärmwerten ohne eine Änderung der Route und wie viele, wenn alle Flüge künftig die neue Route nutzen? Dieser Vergleich zeigt, dass es durch die empfohlene Änderung der Route am Tag zu einer Reduzierung der Anzahl der Hochbelästigten um etwa 4.200 kommt. Insgesamt wären es ohne Veränderung ca. 16.200 Hochbelästigte; bei Umsetzung der Empfehlung wären es noch ca. 12.000 im Auswertungsgebiet.<sup>1</sup> Wichtig ist es zu beachten, dass sich die Ent- und Belastungen ungleich in der Region verteilen. Das heißt: auch wenn insgesamt die Bilanz eindeutig positiv ist und mehr Menschen entlastet werden als belastet, gibt es Bereiche in denen die Belastung zunimmt.

<sup>1</sup> Aufgrund Rundungsdifferenzen eigentlich 11.900, siehe auch Glossar in Kap. 8, vertiefende Ausführungen finden sich im 72-seitigen Maßnahmenbericht – allerdings sind die Gesamtzahlen dort höher, weil das Auswertungsgebiet dort weitere Kommunen umfasst – bei denen sich allerdings die Zahl der Hochbelästigten nicht ändern würde (siehe <https://www.umwelthaus.org/download/?file=massnahmenbericht.pdf>)

Betrachtet man die gesamte Anzahl der innerhalb der 53 dB(A) Leq, Tag-Konturen lebenden Personen, zeigt sich eine Abnahme der Betroffenen um 13.400:

<b>Kommunen</b>	<b>Heutiger Routenverlauf</b>	<b>Empfohlene Variante 4</b>	<b>Differenz zwischen heutigem Routenverlauf und Variante 4</b>
<i>Darmstadt</i>	21.100	6.100	-15.000
<i>Erzhausen</i>	0	1.800	1.800
<i>Büttelborn</i>	10.600	10.600	0
<i>Weiterstadt</i>	6.300	6.600	300
<i>Mörfelden-Walldorf</i>	11.000	10.500	-500
<i>Gesamt</i>	49.000	35.600	-13.400

Anzahl der innerhalb der 53 dB(A) Leq, Tag-Konturen lebenden Personen bei einer Flugbewegungszahl von 13 % über dem Wert von 2015

In der Nacht werden durch Fluglärm verursachte Aufwachreaktionen in einem Gebiet mit bestimmten Lärmwerten ausgewertet. Eine Person kann dabei auch mehrere Aufwachreaktionen haben. Die Zahl der Aufwachreaktionen ist also nicht mit der Zahl von Personen gleichzusetzen. Hier kommt es zu einer Reduktion von etwa 11.800 Aufwachreaktionen. Ohne Änderung wären es etwa 60.000; nach Umsetzung der Empfehlung noch ca. 48.400. Auch hier gilt: lokal kann es dennoch zu Zunahmen kommen (ausführlicher unter Kapitel 5).

Die Anzahl von Personen innerhalb einer Kontur mit einer mindestens 75%igen Wahrscheinlichkeit einer zusätzlichen Aufwachreaktion stellt sich bei dem betrachteten Verkehrsszenario wie folgt dar:

<b>Kommunen</b>	<b>Derzeitiger Routenverlauf</b>	<b>Empfohlene Variante 4</b>	<b>Differenz zwischen heutigem Routenverlauf und Variante 4</b>
<i>Darmstadt</i>	22.000	6.100	-16.000
<i>Erzhausen</i>	0	800	800
<i>Büttelborn</i>	12.900	13.000	0
<i>Weiterstadt</i>	10.900	11.300	400
<i>Mörfelden-Walldorf</i>	16.400	16.100	-400
<i>Gesamt</i>	62.300	47.100	-15.100

Anzahl der innerhalb einer Kontur mit einer mindestens 75%igen Wahrscheinlichkeit einer zusätzlichen Aufwachreaktion lebenden Personen bei einer Flugbewegungszahl von 13 % über dem Wert von 2015

### **Ist es wirklich der Lärmschutz in der Region, der im Vordergrund steht?**

Das Expertengremium aktiver Schallschutz (ExpASS) des Forum Flughafen und Region (FFR) prüft Maßnahmen ausschließlich anhand eines objektiven Kriterienkatalogs.<sup>2</sup> Die Sicherheit steht immer an erster Stelle. Maßnahmen, die nicht als sicher beurteilt werden, werden nicht zur Umsetzung empfohlen.

Weitere Vorgaben, die freiwillig und konsensual von allen Akteuren im Forum Flughafen und Region (auch der Luftverkehrswirtschaft) getragen werden sind, dass durch die Maßnahmen der aktuelle Flugverkehr weiterhin problemlos abgewickelt werden kann (Kapazität). Vom Bundesverwaltungsgericht wurde dabei bereits im Jahr 2012 entschieden, dass der Flugverkehr

<sup>2</sup> Siehe Maßnahmenbericht, Kap. 1.3 (<https://www.umwelthaus.org/download/?file=massnahmenbericht.pdf>)

bis auf insgesamt 701.000 Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt ansteigen darf (im Jahr 2017 gab es rund 475.000 Flugbewegungen).

Nach Abprüfen dieser Mindestvoraussetzungen wird die Lärmbelastung geprüft, diese muss durch die Maßnahmen zurückgehen. Dies misst sich an der Anzahl der Hochbelastigten und der Anzahl der zusätzlichen Aufwachreaktionen (siehe oben) – bzw. an dem daran orientierten Frankfurter Tagindex und Frankfurter Nachtindex. Außerdem soll die Anzahl der vom Fluglärm Hochbetroffenen nicht steigen, idealerweise natürlich sinken (siehe dazu Kapitel 5).

### **Warum haben sich FFR/FLK entschieden, einen Vorschlag zur Konsultation vorzulegen, bei dem neben deutlichen Entlastungen auch erhebliche zusätzliche Belastungen für Bürgerinnen und Bürger insbesondere in Erzhausen und Darmstadt-Wixhausen entstehen?**

Weil die berechnete Zahl der Entlasteten deutlich höher ist als die Zahl der zusätzlich Belasteten. Die Bitte der Prüfung von Verbesserungsmöglichkeiten der Route AMTIX-kurz gab es bereits vor einigen Jahren z.B. durch die Fluglärmkommission.

Letztlich führen fast alle lärmindernden Maßnahmen an der einen Stelle für andere Teile der Bevölkerung zu einer Erhöhung der Belastung. Auch höheres Starten und Landen führt beispielsweise zu Reduzierungen der Lärmbelastung direkt unterhalb des Flugpfades, jedoch zu Mehrbelastungen im entfernteren Bereich seitlich des Flugwegs. Würden nur Maßnahmen verfolgt, die ausschließlich entlastend und für niemanden belastend wirken, wäre die Arbeit des aktiven Schallschutzes stark eingegrenzt.

Nach der fachlichen Prüfung durch die Experten in der die Machbarkeit und Auswirkungen umfangreich geprüft wurden, ist jetzt der Zeitpunkt, die Vor- und Nachteile mit den Betroffenen außerhalb der Expertenrunden ausführlich zu diskutieren, bevor weitere Entscheidungen getroffen werden. Daher führt das FFR gemeinsam mit der FLK die Konsultation durch.

### **Für wie lange wäre eine Entscheidung über die Verschiebung der Flugroute AMTIX-kurz dann getroffen?**

Zunächst würde ein etwa einjähriger Probetrieb erfolgen und ausgewertet. Je nach Ergebnis würde über die Beibehaltung oder Rückführung auf die bisherige Route entschieden. Die Verschiebung der Flugroute würde keine Befristung haben. Aber es ist nicht ausgeschlossen, dass die Frage, wo die Route entlangführt, in der Zukunft aufgrund technischer oder sonstiger Entwicklungen neu gestellt werden wird.

## **2. Warum verringert man nicht zuerst den Fluglärm?**

### **Welche Maßnahmen des Schutzes vor Fluglärm sind schon umgesetzt? Und welche Möglichkeiten gibt es noch, die man umsetzen könnte, bevor man anfängt, den Fluglärm zu verschieben?**

Beim aktiven Schallschutz<sup>3</sup> am Standort Frankfurt wurde in der Vergangenheit bereits viel entwickelt und umgesetzt. National und international ist der Flughafen Frankfurt einer der im Schallschutz aktivsten Standorte.

<sup>3</sup> Der aktive Schallschutz setzt direkt bei der Lärmquelle an. Dazu gehört zum Beispiel das Bestreben, Flugzeuge leiser zu machen. Andere Maßnahmen des aktiven Schallschutzes zielen darauf ab, lärmärmere An- und Abflugverfahren zu entwickeln oder die Flugzeuge so umzuleiten, dass weniger Lärm bei den Anwohnern ankommt.

Anzuführen sind hier beispielsweise das 1. Maßnahmenpaket (2010), die Allianz für Lärmschutz (2012) und nun das Programm für Aktiven Schallschutz (2018). Hinzu kommen verschiedene umgesetzte Einzelmaßnahmen, etwa die Lärmpausen. Allein das Programm für Aktiven Schallschutz<sup>4</sup> enthält siebzehn Maßnahmen, mit denen kurz-, mittel- oder langfristig die Zahl der Lärmbetroffenen minimiert werden soll. Einige davon sind direkt umsetzbar, wie AMTIX kurz, andere liegen im Bereich der Forschung und Entwicklung, etwa die Untersuchung verschiedener Startverfahren. Als Teil des Programms für Aktiven Schallschutz können beispielsweise auch Landungen auf das Parallelbahnsystem seit März 2017 mit 3,2 Grad Anflugwinkel durchgeführt werden. An anderen Stellen wurden Maßnahmen initiiert, um die Spurtreue bei Abflügen deutlich zu verbessern (ausführlicheres dazu auf der Internetseite der Expertengruppe Aktiver Schallschutz: Bericht 1. Maßnahmenpaket<sup>5</sup>, Allianz für Lärmschutz, Bericht Maßnahmenprogramm für Aktiven Schallschutz<sup>6</sup>). Da Maßnahmen des aktiven Schallschutzes sich teilweise gegenseitig beeinflussen, wird jeweils geprüft, ob dies bei der jeweiligen Maßnahme der Fall ist. Ggf. muss abgewogen werden, welche Maßnahme den größeren Vorteil bietet.

Die Empfehlung der nun vorliegenden Maßnahmen basiert auf einem ausführlichen Prozess, in dem Fachleute verschiedenste Vorschläge miteinander verglichen, geprüft, weiterentwickelt und schlussendlich Empfehlungen abgegeben haben. Alle nun vorliegenden Empfehlungen für lärmverlagernde Maßnahmen, wurden aufgrund der eindeutig positiven Wirkungsbilanz getroffen. Dies gilt auch für AMTIX kurz.

### **Wie werden An- und Abflugverfahren festgelegt?**

Alle Mitglieder des Expertengremiums Aktiver Schallschutz können Ideen vorstellen. Auch die betroffenen Gemeinden arbeiten Vorschläge aus. Die Palette der Ansätze ist breit und reicht von technologischen Lösungen zur Flugzeugumrüstung über eine veränderte Nutzung der Start und Landebahnen bis hin zur Verlegung von Flugrouten.

Jedes neue Flugverfahren wird vor der Genehmigung gründlich geprüft. Das kann weit über ein Jahr dauern. Die Tabelle stellt die formell vorgesehenen standardmäßigen Arbeitsschritte im Einzelnen vor. Weitere Arbeitsschritte, wie die Prüfung im Forum Flughafen und Region (FFR), kommen hinzu.

<sup>4</sup> Siehe [https://www.umwelthaus.org/download/?file=bericht\\_2\\_massnahmenprogramm\\_aktiver\\_schallschutz.pdf](https://www.umwelthaus.org/download/?file=bericht_2_massnahmenprogramm_aktiver_schallschutz.pdf)

<sup>5</sup> [https://www.aktiver-schallschutz.de/aktiver-schallschutz/aktiver-schallschutz-im-rhein-main-gebiet/die-sieben-massnahmen-des-ersten-massnahmenpakets/?search\\_highlighter=ma%C3%9Fnahmenpaket#0](https://www.aktiver-schallschutz.de/aktiver-schallschutz/aktiver-schallschutz-im-rhein-main-gebiet/die-sieben-massnahmen-des-ersten-massnahmenpakets/?search_highlighter=ma%C3%9Fnahmenpaket#0)

<sup>6</sup> [https://www.umwelthaus.org/download/?file=bericht\\_2\\_massnahmenprogramm\\_aktiver\\_schallschutz.pdf](https://www.umwelthaus.org/download/?file=bericht_2_massnahmenprogramm_aktiver_schallschutz.pdf)

Arbeitsschritte	Dauer
Eine Anfrage zur Änderung eines Flugverfahrens erreicht die Deutsche Flugsicherung (DFS)	
Eingangsbearbeitung	4 Wochen
Auftragsklärung	4 Wochen
Priorisierung	4 Wochen
Beschreibung/Entwicklung des neuen Flugverfahrens – hier „zeichnen“ die Fachleute der DFS buchstäblich das neue Verfahren.	20 Wochen
Beratung, z. B. mit der Fluglärmm-kommission (FLK)	20 Wochen
Abwägung u. a. von Lärmschutz-potenzial, Sicherheit und Aufwand	4 Wochen
Prüfungen durch das Bundesamt für Flugsicherung (BAF), das Umwelt-bundesamt (UBA) und das Bundes-ministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV)	20 Wochen
Finale Abstimmung innerhalb der DFS sowie mit dem BAF	4 Wochen
Veröffentlichung im Luftfahrt-handbuch AIP	8 Wochen
Inkrafttreten	

## **Welche Abweichungen von vorgegebenen Flugrouten sind zulässig und wie werden mögliche Verdachtsfälle auf rechtswidrige Abweichungen überprüft?**

Grundsätzlich muss man sehen, dass Flugzeugrouten sich nicht wie Straßen auf einer festen Fläche bewegen. Flugzeuge bewegen sich im dreidimensionalen Raum, sie unterliegen bei bestimmten Wetterbedingungen und bei der Navigation z.B. beim Bremsen oder bei Kurven anderen Gesetzmäßigkeiten, weil nicht nur Zusammenstöße, sondern auch Abstürze passieren können, die unbedingt vermieden werden müssen. Der Luftraum ist in verschiedenen Schichten vertikal und horizontal aufgebaut. Es gibt vorgegebene An- und Abflugverfahren, insbesondere im Nahbereich von Flughäfen, die standardmäßig einzuhalten sind. Aber es gibt kein Verfahren, das für jede Situation immer passend ist. Deshalb zählt immer das, was Lotse und Pilot gemeinsam entscheiden. Der Pilot ist letztlich für die Sicherheit des Flugzeugs und der Passagiere verantwortlich und hat – wenn notwendig – das Recht und die Pflicht, alles Notwendige zu tun, um die Sicherheit zu wahren. Der Lotse lenkt den Verkehr und sorgt mit seinen Anweisungen an den Piloten dafür, dass Kollisionen vermieden werden, aber auch, dass die erforderliche Kapazität gewahrt ist. Für Propellermaschinen gelten teilweise abweichende Abflugwege, sie spielen aber zahlenmäßig und bezogen auf ihren Gesamtbeitrag zu Fluglärm in Frankfurt eine untergeordnete Rolle.

Wenn keine Ausnahmesituation vorliegt, sondern der Flugverkehr nach den Standardverfahren abgewickelt wird, gelten bestimmte Vorgaben hinsichtlich Geschwindigkeit oder Steigrate. Manche davon gelten spezifisch für eine bestimmte Abflugstrecke, andere gelten übergreifend. Die Flugroute AMTIX-kurz hat z.B. die Besonderheit, dass aus Sicherheitsgründen an einem bestimmten Punkt (Radial 200) wegen des Flugplatzes in Egelsbach eine Mindesthöhe von 2.500 Fuß erreicht sein muss.

## **Wie genau müssen die festgelegten Flugverfahren eingehalten werden?**

Die internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO hat verschiedene Standards, nach denen sogenannte Flugerwartungsgebiete definiert sind. Sie dienen letztlich dazu, die Bereiche zu limitieren, in denen sich ein abfliegendes Flugzeug befinden kann, um z.B. An- und Abflüge sicher voneinander zu trennen. Je näher am Flughafen, desto enger ist der Bereich gefasst.

Es ist mit herkömmlichen Navigationsausstattungen nicht möglich, ein Flugverfahren so festzulegen, dass es von jedem einzelnen Flugzeug auf den Meter genau abgeflogen wird. Je nach Flugzeugtyp, Abfluggewicht und dem Bordcomputer (Flugmanagementsystem) und dessen genauer Programmierung unterscheiden sich Abflugwege, dazu kommen Wind, Temperatur etc. Mit moderner satellitengestützter Navigation, die in Frankfurt sukzessive eingeführt wird, lässt sich die Spurtreue verbessern. Aber selbst dann gibt es keine genau identischen Flugwege. Und noch können nicht alle Flugzeuge so abfliegen. Trotz der verschiedenen Einflussfaktoren ist die tatsächliche Korridorbreite der Abflugverfahren im Flughafenumfeld viel geringer, als das sogenannte Flugerwartungsgebiet definiert ist und erlaubt wäre. Auf der Flugroute AMTIX-kurz beträgt die Korridorbreite im Bereich zwischen Darmstadt-Wixhausen und Darmstadt-Arheilgen z.B. ca. 400 bis 700 Meter.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Siehe dazu die Darstellung von Flugspuren über 10 Tage sowie die Flugerwartungsgebiete unter <https://konsultation.aktiver-schallschutz.de/konsultation-zu-amtix-kurz/daten-zahlen-fakten/>

## **Was sind Direktfreigaben?**

Ein Pilot darf in Frankfurt dann vom Standardverfahren in die Richtung seiner Destination abbiegen, wenn er mind. 6.000 Fuß Höhe erreicht hat (bei Jets), bzw. wenn er mind. 3000 Fuß Höhe erreicht hat (bei Propellermaschinen). Flugzeuge, die Kurz- oder Mittelstrecken fliegen, erreichen diese Höhe früher als schwere Langstreckenmaschinen, aber auch innerhalb dieser Kategorien gibt es große Unterschiede je nach Flugzeugtyp und spezifischem Gewicht. Daher findet man bei allen Abflugstrecken ab einem bestimmten Punkt, dass Flugzeuge an unterschiedlichen Stellen „abbiegen“ und es zu einer Auffächerung der Bewegungen kommt. Ganz grob kann man sagen, dass im Nahbereich des Flughafens das Ziel ist, mehrere, aber gebündelte Flugkorridore zu haben, weil die Flugzeuge in Flughafennähe noch einen geringen Abstand zueinander haben und es für die Sicherheit wichtig ist, dass ein Flugzeug nur genau dort fliegt, wo man es auch erwartet. In weiterer Entfernung kommt dann die Auffächerung Richtung der jeweils unterschiedlichen Ziele. Dieses „Abbiegen“ vom Standardverfahren und Verlassen des Flugerwartungsgebiets ist ein normaler betrieblicher Vorgang, der auf allen Abflugstrecken irgendwann erfolgt. Der Pilot darf aber nur zu seinem Ziel abbiegen, wenn der Lotse ihm das an dieser Stelle erlaubt. Man nennt diesen Vorgang „Direktfreigabe“.

Auch Direktfreigaben wurden – so wie sie 2016 erfolgten – bei den Fluglärmrechnungen berücksichtigt, in dem sogenannte Stellvertreterstrecken gebildet werden. Die meisten Direktfreigaben treten aber erst weiter vom Flughafen entfernt auf, die außerhalb der durch Berechnung auswertbaren Bereiche liegen.

## **Wird überprüft, ob die Regeln über An- und Abflüge eingehalten werden?**

Ja. An dieser Prüfung sind verschiedene Akteure beteiligt. Wenn Flugbewegungen aufgefallen sind, z.B. infolge von Beschwerden, aufgrund außergewöhnlicher Werte an den Messstellen der Fraport oder aus sonstiger Überprüfung, dann wird jeder einzelne Flug überprüft. Das betrifft pro Jahr mehrere tausend Flugbewegungen. Die Fluglärmschutzbeauftragte des Hessischen Verkehrsministeriums überprüft dann zunächst, ob ein Abflug im Flugerwartungsgebiet lag, bevor die 6000 Fuß Höhe für Direktfreigaben erreicht war. Falls das nicht der Fall war, erfolgt eine Prüfung der DFS, ob es rechtfertigende Gründe gab, z.B. besondere Wettersituationen. Falls die Überprüfung ergibt, dass der Lotse die Abweichung nicht genehmigt hatte, wird der Flug an das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) abgegeben, das für Ordnungswidrigkeitsverfahren wegen Verstoß gegen An- und Abflugregeln zuständig ist. Die Fluglärmschutzbeauftragte hat z.B. auch die Einhaltung der Mindestüberflughöhe geprüft und mögliche Verstöße an das BAF weitergeleitet. 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.

Insgesamt werden in den allermeisten Fällen die Flugverfahren eingehalten, bzw. es liegt ein rechtfertigender Grund vor, warum abgewichen wurde. Diese Abweichungsgründe sind meistens wetterbezogen. Auch Flugsicherungsgründe gibt es, die zu Abweichungen führen können, z.B. wenn die Betriebsrichtung gewechselt wird. Dann bekommen Piloten Ansagen, wie sie fliegen sollen, damit dieser Wechsel im laufenden Betrieb sicher funktioniert. Die Zahl von Abflügen, die ggf. eine unerlaubte Abweichung beinhalten, ist sehr gering, sie liegt weit unter 1%.

### **Werden systematische Abweichungen überprüft?**

Auch wenn keine Rechtsverstöße festgestellt wurden, wird beobachtet, ob sich systematische Abweichungen vom eigentlich vorgesehenen Flugverlauf ergeben, die über die erwartbaren Korridorbreiten hinausgehen. Wenn notwendig, werden Maßnahmen zur besseren Spurtreue ergriffen. Dies erfolgte etwa im Falle der regelmäßig von der vorgesehenen Route auf der Südumfliegung<sup>8</sup> abweichenden B747-800. Hierbei spielen moderne Navigationsverfahren eine wichtige Rolle, die in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen werden.

Im Monitoring eines möglichen Probetriebs für eine neue Flugroute AMTIX-kurz wird die Auswertung von Flugspuren einen wichtigen Raum einnehmen.

### **Gibt es eine Kompensation für die neu von Lärm Betroffenen?**

Eine Kompensation in Form anderer aktiver Schallschutzmaßnahmen ist nicht möglich, da keine entsprechenden umsetzbaren Maßnahmen vorliegen. So ist z.B. eine Entlastung durch Lärmpausen (in Form einer Streuung oder alternierenden Routennutzung) aus Sicherheitsgründen nicht möglich (siehe Fragen unter 4).

Passiver Schallschutz<sup>9</sup> sowie finanzielle Entschädigungen sind nach Fluglärmschutzgesetz (FluglärmG) geregelt. Ob die vorauszusetzenden Kriterien hierfür erfüllt sind, wird regelmäßig durch das zuständige Ministerium geprüft. Freiwillige Kompensationen, die über die gesetzlichen Regelungen hinausgehen, sind nicht im Gespräch. Diese gab es auch für die bisher Betroffenen von Fluglärm nicht und haben bislang bei den von FFR und FLK vorgeschlagenen Maßnahmen keine Rolle gespielt.

Sollten durch eine Verlegung der Flugroute neue Belastungen entstehen, wäre ggf. bei der Überprüfung der Regelungen des Regionalfonds an die Finanzierung zusätzlicher Maßnahmen des passiven Schallschutzes zu denken.

### **Widerspricht die Fluglärmbelastung der Menschen nicht generell den allgemeinen Menschenrechten / dem Grundgesetz?**

Der Betrieb des Flughafens Frankfurt erfolgt im dafür vorgesehenen Rechtsrahmen. In Deutschland sind die Regelungen im Luftverkehrsgesetz festgelegt. Auch die im Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm enthaltenen Vorgaben werden am Standort Frankfurt eingehalten. Zuständig ist der Bund als Gesetzgeber. Daher kann das FFR diese Regelungen auch nicht direkt beeinflussen. Zwar gibt es im Programm für Aktiven Schallschutz auch Maßnahmen, die auf gesetzliche Änderungen abzielen – zum Beispiel die erleichterte Einführung von Probetriebs – hier ist das FFR aber auf die Aktivität des Bundes und seiner zuständigen Ministerien angewiesen. Es können lediglich Initiativen angestoßen und Dialoge geführt werden.

Wie bei allen Verkehrsmitteln ist auch der Luftverkehr mit Lärmbelastungen für Anwohner verbunden, der sich nur bedingt vermeiden lässt. Dabei müssen die rechtsstaatlich verantwortlichen Behörden das öffentliche, gemeinschaftliche Interesse an einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur und die möglichen negativen Folgen gegeneinander abwägen. Das ist rechtlich grundsätzlich zulässig und verstößt nicht gegen die Menschenrechte, wenn die Behörden die geltenden Gesetze und wichtige Prinzipien bei der Entscheidungsfindung beachten. Zu diesen

<sup>8</sup> Route TABUM, Starts vom Parallellbahnsystem bei Westbetrieb

<sup>9</sup> Bauliche Veränderungen, die dafür sorgen, dass weniger Lärm in die Häuser der Anwohner dringen kann. Viele Hausbesitzer in extrem lärmbelasteten Gebieten in Flughafennähe erhalten zum Beispiel Unterstützung beim Einbau von Dämmung oder Isolierfenstern.

wichtigen Grundsätzen gehört auch das sogenannte Willkürverbot. Jeder hat das Recht, dass über seine Belange nicht willkürlich, also nicht ohne vorige Prüfung und nicht ohne sachlichen Grund unter Wahrung des Gleichbehandlungsgrundsatzes entschieden wird. Das bedeutet aber nicht, dass es ein Recht für bestimmte Menschen gibt, frei von Fluglärm zu bleiben, während andere Menschen, die bereits belastet sind, diese Belastung unabhängig von den Umständen behalten müssen. Sondern man muss in einer Abwägung die Vor- und Nachteile genau prüfen und dann entscheiden, was unter sachlichen Gesichtspunkten und unter Beachtung der rechtlichen Vorschriften die beste Lösung ist.

So hat das bei der Festlegung von Flugrouten auch das Bundesverwaltungsgericht entschieden, das bei seiner Rechtsprechung zwischen verschiedenen Kategorien von Fluglärm unterscheidet. Beim sogenannten „unzumutbaren“ Fluglärm, der bei Flugverfahren z.B. am Tag ab einem Dauerschallpegel von mind. 55 dB(A) angenommen wird, muss das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung prüfen, ob es Varianten gäbe, die die erforderliche Sicherheit und Kapazität gewährleisten, ohne dass Betroffene unzumutbarem Fluglärm ausgesetzt sind. Wenn alle Varianten zu Betroffenheiten im Bereich des unzumutbaren Lärms führen (was in der Praxis die Regel ist), dann muss unter Abwägung der Vor- und Nachteile eine Entscheidung getroffen werden, wobei dem BAF ein eigener Spielraum verbleibt, welche Lösung es am besten geeignet erachtet.

Für diejenigen, die besonders stark vom Fluglärm betroffen sind, sieht das Fluglärmsgesetz u.A. vor, dass der Flughafenbetreiber bestimmte Kosten für baulichen Schallschutz erstatten muss. Bei extrem hohen Lärmwerten gibt es im Einzelfall auch Ansprüche auf Schadensersatz, wenn Gebäude z.B. nicht mehr bewohnbar sind. Das gilt aber nur für sehr nah an einem Flughafen liegende Immobilien, was in Frankfurt praktisch nicht vorkommt. Die durch die Verschiebung der AMTIX sich ergebenden Lärmwerte für Ent- und Belastete liegen nach den Wertungen des Bundesgesetzgebers sowie der Rechtsprechung von Bundesverfassungsgericht und Bundesverwaltungsgericht ganz erheblich unterhalb solcher grundrechtsrelevanten Belastungen. Auch der Europäische Gerichtshof für Menschenrechte hat in seinen Entscheidungen zu Fluglärm keine absoluten Belastungsgrenzen festgelegt, sondern es wird z.B. geprüft, ob alle Gesichtspunkte richtig geprüft wurden und ob die Belange der Betroffenen richtig gewichtet werden.

Für alle Beteiligten ist die Abwägung zwischen den Verkehrsinteressen und Lärmschutz eine schwierige Herausforderung, weil beide Aspekte nicht nur zentral für individuelle Bürgerinnen und Bürger sind, sondern auch im allgemeinen öffentlichen Interesse liegen. Wie genau die Gewichtung erfolgen soll ist eine Frage, die letztlich immer wieder aufs Neue von den Gesetzgebern in EU und Bund zu entscheiden ist, wenn Grundregeln des Luftverkehrs und des Lärmschutzes festgelegt werden.

### **Warum sorgt man nicht einfach dafür, dass die Menschen besser vor Fluglärm geschützt sind?**

Das Gesetz zum Schutz vor Fluglärm schreibt passiven Schallschutz vor: In besonders stark verlärmten Gebieten muss der Flughafenbetreiber z.B. Schallschutzfenster bezahlen. Wo es zu laut ist, sollen zudem keine Wohnhäuser gebaut werden. Das FFR und die FLK möchten ein höheres Schutzniveau für die Menschen erreichen. Sie arbeiten daher auf freiwilliger Ebene daran, am Standort Frankfurt auch aktive Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.

Aktiver Schallschutz lässt sich auf verschiedene Arten umsetzen. Die bisher umgesetzten oder geplanten Maßnahmen lassen sich grob in fünf Kategorien einteilen. Ihnen ist gemeinsam, dass

sie dafür sorgen, dass insgesamt weniger Lärm bei den Anwohnern ankommt. Dazu verfolgen sie aber unterschiedliche Wege:

- Technologische Lärminderungen: gezielt Lärmquellen am Flugzeug oder auf dem Flughafen identifizieren und ihren Lärm entweder verringern oder durch leisere Alternativen ersetzen.
- Den Abstand zur Lärmquelle erhöhen: Flugzeuge länger in größeren Höhen halten oder nach dem Start schneller steigen lassen.
- Siedlungszentren umfliegen und gezielte Bahnnutzung: Fluglärm in Regionen verlagern, die gar nicht oder nur gering besiedelt sind.
- Spurtreue verbessern: Piloten dabei unterstützen, präziser fliegen zu können.
- Rahmenbedingungen und Anreize: Verbesserung der rechtlichen, organisatorischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, um neue Maßnahmen (schneller) umsetzen zu können.

Im Konsens der Beteiligten haben FFR und FLK bereits eine Vielzahl solcher Maßnahmen auf den Weg gebracht, die zusätzliche Lärminderung für die Menschen mit sich bringen (siehe Antwort auf Frage oben unter 2.). Eine der zuletzt vorgeschlagenen Maßnahmen ist die Verschiebung von AMTIX-kurz. Sie gehört in die Kategorie „Siedlungszentren umfliegen“. Maßnahmen dieser Kategorie führen immer zu mehr oder weniger großen Verlagerungen von Lärm. Häufig gilt dies auch für Maßnahmen der Kategorien „Abstand zur Lärmquelle erhöhen“ und „Spurtreue verbessern“. Würde man dies von vornherein ausschließen, wären die Aktivitäten im Bereich des aktiven Schallschutzes stark eingeschränkt und Chancen für eine Entlastung von Menschen vergeben.

Eine wirklich flächendeckende Verminderung von Fluglärm ohne zusätzliche Belastungen an anderer Stelle funktioniert nur dann, wenn die Flugzeuge an sich leiser werden (Kategorie: Technologische Lärminderungen) oder wenn die Menschen mit baulichen Maßnahmen (passiver Schallschutz) besser geschützt werden.

Schärfere gesetzliche Maßnahmen zum Schutz vor Fluglärm wären Sache der EU und der Bundesregierung als zuständige Instanzen. Diese stellen aufgrund des hohen öffentlichen Gesamtinteresses mit dem geltenden Recht den zivilen Luftverkehr in den Mittelpunkt: Will man die Mobilität erhalten, muss Luftverkehr stattfinden können und dieser führt zu Fluglärm. Und während es etwa bei Luftschadstoffen Grenzwerte gibt, ist das bei Fluglärm nur bei der Zulassung neuer Flugzeuge der Fall.

### **3. Werden nicht wichtige Aspekte übersehen?**

#### **Was ist mit anderen Lärmquellen, sind die auch berücksichtigt worden (Flugplatz Egelsbach, Bahn, Straßen)?**

Die Zusatzbelastung des Flugplatzes Egelsbach wurde in einer zusätzlichen Berechnung der Expertengruppe ExpASS berücksichtigt.<sup>10</sup> Das Ergebnis zeigt, dass sich auch bei einer Berücksichtigung des durch den Flugplatz Egelsbach entstehenden Fluglärms die Reihung der Varianten nicht verändert, d.h. auch unter Berücksichtigung des Flugplatzes Egelsbach bleibt die

<sup>10</sup> Siehe dazu den 72-seitigen Maßnahmenbericht auf Seite 51 f (<https://www.umwelthaus.org/download/?file=massnahmenbericht.pdf>)

Entlastungsbilanz eindeutig. Insgesamt sind die Zahlen der Hochbelästigten durch die Einbeziehung des Flugplatzes Egelsbach geringfügig, aber für alle Varianten gleichermaßen, gestiegen.

Andere Lärmquellen werden in den Berechnungen nicht berücksichtigt. Das Forum Flughafen und Region ist sich zwar bewusst, dass die Menschen nicht nur von Fluglärm belastet sind. Allerdings sind Gesamtlärbetrachtungen methodisch bisher noch nicht zufriedenstellend entwickelt worden. Aktuell gibt es jedoch auch ein Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes hierzu (vgl. Ressortforschungsplan 2017 – FKZ 3717561010, Thema: Lärmbelastungsmodell für Deutschland). Für die Bewertung einzelner Maßnahmen im Luftverkehr können Gesamtlärbetrachtungen daher (noch) nicht herangezogen werden. Auch stellt sich diese Frage nicht nur für die möglichen Varianten einer Verschiebung von AMTIX-kurz, sondern auch für die aktuelle Flugroute, deren Betroffene ebenfalls unterschiedlichen Lärmquellen ausgesetzt sind.

Ergebnisse aus NORAH (einer umfassenden Lärmstudie im Auftrag des FFR<sup>11</sup>) zeigen außerdem auch: „Wenn im Flughafenumfeld jemand Fluglärm sowie eine weitere Lärmquelle hört, steht der Grad der Belästigung unabhängig vom Schallpegel viel stärker mit dem Fluglärm in Zusammenhang als mit der anderen Lärmart.“ (NORAH Wissen 13).<sup>12</sup>

Im aktuell gültigen Landesentwicklungsplan (LEP) von 2000 steht, dass bei der Planung neuer sowie dem Ausbau bestehender Verkehrswege darauf zu achten ist, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Lärm so weit wie möglich vermieden werden. Dabei wird explizit darauf hingewiesen, dass bestehende Belastungen durch verschiedenartige Lärmquellen zu berücksichtigen sind. Einer Zunahme des Lärms sei entgegenzuwirken. Das heißt doch, dass im Fall einer Verschiebung von AMTIX-kurz die Gesamtlärmbelastung geprüft werden müsste?

Der LEP bindet Planungsträger des Landes. Das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung, als für die Festlegung von Flugrouten zuständige Behörde, gehört nicht dazu. Der LEP sagt grob: Wenn über nachgeordnete Pläne oder raumbedeutsame Maßnahmen entschieden wird, für deren Erlass oder Genehmigung das Land bzw. die Kommunen zuständig sind, muss die Planungsbehörde alle Lärmarten bewerten und in die Abwägung einstellen. Das heißt aber nicht, dass man eine Gesamtlärberechnung durchführen kann. Für eine solche Berechnung gibt es noch keine Rechtsvorschriften. Das Umweltbundesamt arbeitet an Vorschlägen, wie man das fachlich umsetzen könnte. Auch die Vorschriften zur Lärmkartierung (EU, Bund) sehen nach wie vor für jeden Verkehrssektor getrennte Kartierungen vor.

### **Wird die Belastung mit (Ultra-)Feinstaub in die Betrachtung einbezogen? Gibt es Unterschiede je nach Ausgestaltung des Abflugverfahrens und Routenführung?**

Die Belastung mit (Ultra-) Feinstäuben (UFP) wurde bei der Betrachtung von Maßnahmen des aktiven Schallschutzes aus nicht berücksichtigt. Bei der Beurteilung von Maßnahmen ist das wesentliche Ziel die Minimierung der Lärmwirkung. Entsprechend ist kein Kriterium zu den Ultrafeinstäuben im Prüfkatalog enthalten. Auch die FLK hat hierzu eine eindeutige Beschlusslage: Im Nahbereich des Flughafens hat die Fluglärmreduzierung Vorrang vor einer Reduzierung von Luftschadstoffen.

Grundsätzlich gibt es zu UFP derzeit auch noch keine ausreichenden Erkenntnisse, etwa zur Frage ob und in welchem Ausmaß bei Überflügen in dieser Höhe UFP-Einträge am Boden entstehen oder ob in Kurven mit vermehrtem Feinstaub-Ausstoß zu rechnen ist. Das Land Hessen

<sup>11</sup> Siehe [www.laermstudie.de](http://www.laermstudie.de)

<sup>12</sup> Siehe [http://www.laermstudie.de/fileadmin/norah/NORAH\\_Wissen/DE/NORAH\\_Wissen\\_13.pdf](http://www.laermstudie.de/fileadmin/norah/NORAH_Wissen/DE/NORAH_Wissen_13.pdf)

und die FLK treiben die Sacharbeit und Messungen aber weiter voran. Das Land Hessen und die FLK haben das FFR gebeten, das Thema in den nächsten Jahren vertieft zu bearbeiten, da die Forschungserkenntnisse erst am Anfang stehen. Die jeweils vorliegenden Erkenntnisse werden regelmäßig in der FLK vorgestellt.<sup>13</sup>

#### **Gibt es eine Sicherheit für private oder öffentliche Investitionsentscheidungen gegen die Verlagerung von Fluglärm?**

In einer dicht besiedelten Region wie Rhein-Main kommt es im Lauf von Jahrzehnten bei komplexen, für die Region vitalen Infrastrukturen, immer zu Änderungen, die sich auf die Lärmsituation auswirken. Eine Bestandgarantie auf Fluglärmfreiheit gibt es ebensowenig wie für alle anderen Infrastrukturen, eine Bahnlinie, neue Baugebiete, Hochspannungsleitungen, etc. auch wenn es absolut verständlich und legitim ist, dass Menschen sich wehren, wenn sie betroffen sind. Das ist Teil des Zusammenlebens, dass man Belastungen hinnehmen muss, wenn es ein öffentliches Interesse gibt. Es gibt kein Recht auf Unveränderlichkeit. Nicht bei Flugrouten und nicht bei anderen Maßnahmen wie Umgehungsstraßen oder dem unverbaubaren Blick der Feldrandlage.

#### **4. Gibt es Möglichkeiten, mehr Streuung oder/und Lärmpausen vorzusehen?**

**Warum werden die Flugzeuge überhaupt gebündelt und fliegen alle die gleiche Route? Wäre es nicht gerechter, den Lärm zu verteilen und damit alle, die etwas vom Flughafen haben, auch zu belasten? Anstatt möglichst wenige Betroffene mit viel Fluglärm zu belasten, aber denen die volle Belastung – und andere haben Ruhe.**

Aus Lärmaspekten heraus gibt es zunächst einmal keine grundsätzliche Präferenz für eine Bündelung oder Streuung. Beides kann je nach konkretem Verlauf Vor- und Nachteile mit sich bringen. Daher gilt auch hier, wie bei allen anderen Maßnahmen, dass eine Einzelfallprüfung vorgenommen werden muss.

Bei Prüfung vom AMTIX-kurz geht es aber nicht um abstrakte Aspekte wie Gerechtigkeit. Als Prüfkriterien gelten auch hier die veröffentlichten Kriterien des FFR. Es wird bilanziert, welche Wirkungen der Fluglärm der Varianten auf die Menschen in der Region hat (Fluglärm Index). Dieser Index ist objektiv überprüfbar und stellt im nationalen und internationalen Vergleich eine hohe „Messlatte“ dar, die sich auf Lärmwirkungen bezieht (siehe dazu die Antworten in Kapitel 5)

#### **Welche Kriterien gelten für die Bewertung von Alternativvorschlägen? Wie stehen Sicherheit, Kapazität, Lärmschutz und Wirtschaftlichkeit zueinander?**

Das FFR hat sich einen Katalog von Kriterien gegeben, die zur Prüfung von Maßnahmen herangezogen werden.<sup>14</sup> Darin enthalten sind Kriterien, die Sicherheit, Lärmwirkung, Kapazität und Wirtschaftlichkeit betreffen.

Die Kriterien in der Übersicht:

<sup>13</sup> vgl. zuletzt auf der 246. Sitzung am 20.6.2018: [http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1478/-/246\\_Sitzung\\_am\\_20.6.2018.html](http://www.flk-frankfurt.de/seite/de/fluglaerm/1478/-/246_Sitzung_am_20.6.2018.html)

<sup>14</sup> Siehe dazu der Maßnahmenbericht AMTIX, Kap. 1.3 (<https://www.umwelthaus.org/download/?file=massnahmenbericht.pdf>)

1. Maßnahmen, bei denen es nötig wäre, den Betrieb zeitlich oder in seiner Kapazität einzuschränken, fallen nicht in den Aufgabenbereich des ExpASS – so zum Beispiel ein vollständiges Nachtflugverbot oder die Schließung einzelner Bahnen.
2. Die Sicherheit des Luftverkehrs muss gewährleistet sein.
3. Die Maßnahme darf die Wettbewerbsfähigkeit von Akteuren der Luftverkehrswirtschaft als wichtigen Standortfaktoren für das Land Hessen nicht gefährden.
4. Ziel ist die möglichst substanzielle Senkung des Frankfurter Fluglärmindex, wobei gleichzeitig so wenige Neubelastungen wie möglich auftreten dürfen.
5. Priorität für die Bewertung hat das Gebiet des Frankfurter Fluglärmindex. Zusätzlich finden in einem „Kontrollgebiet“ außerhalb dieses Bereichs Untersuchungen statt. Sie sollen zeigen, ob verschiedene Varianten einer Maßnahme in einer größeren Region zu unterschiedlichen Vor- und Nachteilen führen.
6. Lässt sich die beabsichtigte Entlastungswirkung über den Fluglärmindex nicht sachgerecht darstellen, sollen im Zweifelsfall auch andere Bewertungskriterien ergänzend herangezogen werden. Welche das sein könnten, entscheidet das ExpASS.
7. Die Entlastung von hoch lärmbelasteten Personen hat Vorrang gegenüber der Entlastung von weniger stark Betroffenen. Ohnehin hoch belastete Regionen dürfen nicht noch höher belastet werden, um geringer betroffene Wohngebiete zu entlasten. Die Zahl der Hochbetroffenen soll möglichst gesenkt werden, jedenfalls aber nicht ansteigen.

**Wieso können nicht allein der Pilot oder autonome Computersysteme über den genutzten Abflugweg entscheiden? Warum können nicht viel mehr Direktfreigaben gegeben werden? Es fliegen doch längst nicht mehr alle Maschinen über den Punkt AMTIX.**

In Deutschland hat sich in der Vergangenheit ein System etabliert, in dem festgelegte Abflugrouten genutzt werden. Die zu nutzende Route wird je nach Flugziel durch den Piloten ausgewählt. Die Route AMTIX wird beispielsweise für Ziele in Südosteuropa genutzt.

Abweichungen von den vorgesehenen Abflugrouten sind in einem gewissen Maß erlaubt, um den Ungenauigkeiten der Navigationssysteme gerecht zu werden. Grundsätzliches Abweichen vom vorgesehenen Flugweg erfolgt aus Sicherheitsgründen oder nach Freigabe durch den zuständigen Lotsen (Direktfreigabe). Dieser ist in seinen Freigaben aber nicht völlig frei, sondern im Normalfall an zu erreichende Höhen gebunden:

- | Von 06 - 22:00 Uhr dürfen Direktfreigaben je nach Luftdruck ab Flugfläche 60 oder 70 (6000 oder 7000Fuß) erteilt werden.
- | In den Nachtrandstunden, also von 05 - 06:00 Uhr und von 22 - 23:00 Uhr, dürfen Direktfreigaben erst ab Flugfläche 80 (8.000 Fuß) erteilt werden.
- | Im Zeitraum des Nachtflugverbots, also von 23 - 05:00 Uhr, dürfen Direktfreigaben erst ab Flugfläche 100 (10.000 Fuß) erteilt werden. Dies bezieht sich in erster Linie auf vom HMWEVL (Verkehrsministerium) erteilte Ausnahmegenehmigungen.

Direktfreigaben liegen grundsätzlich im Ermessen der zuständigen Lotsen. Die Anzahl von Direktfreigaben kann somit nicht direkt gesteuert werden.

## **Welche Auswirkungen hätte eine räumliche und/oder zeitliche Streuung der heute über AMTIX-kurz und AMTIX-lang abgewickelten Flugbewegungen?**

Für den Flughafen Frankfurt sind ca. 200 Flugverfahren veröffentlicht. Diese, sowie die dazugehörigen Regeln müssen Fluglotsen kennen und situationsgerecht anwenden. Dies heißt, dass für jede Abflugstrecke dem Lotsen zumindest bekannt sein muss, wo Kurven einsetzen, wie hoch das Flugzeug steigt, welche Geschwindigkeit zu erwarten ist und welche Abhängigkeiten zwischen den jeweiligen Verfahren bestehen. Weiterhin stellt der Towerlotse durch entsprechend getaktete Startfreigaben sicher, dass am Ausflughpunkt (z.B. AMTIX) ein Mindestabstand von 5 nautischen Meilen (ca. 9 km) eingehalten wird.

Diese Menge an Wissen und die Anwendung dieses Wissens stellt eine hoch komplexe Tätigkeit dar. Eine weitere Erhöhung dieser Komplexität ist im Sinne der sicheren Betriebsdurchführung nicht zu verantworten. Eine laterale Auffächerung (Harfe) oder auch eine zeitliche Streuung würden massiv zu einer Erhöhung der Komplexität beitragen.

Untermauert wird diese Aussage durch einen Bericht der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) zu einer schweren Störung (Aktenzeichen BFU 5X013-11).<sup>15</sup>

Hierin heißt es „... sollten hier doch weitere Maßnahmen zur Entzerrung der Abflug- und Fehlanflugverfahren durchgeführt werden.“

Eine vermehrte Nutzung der Geradeausanteile auf einer Strecke (wie es z.B. mit einer „Harfe“, verbunden wäre, da das frühe Abknicken in Richtung AMTIX kurz reduziert wird) würde diesem Ansatz zuwiderlaufen. Dies gilt auch für eine zeitliche Streuung, da hierdurch auf jeden Fall Strecken designt werden müssten, die einen längeren Geradeausanteil hätten.

Weiter heißt es in dem Bericht: *„Der erhöhte Koordinationsaufwand zwischen den Lotsen [...] sowie die Organisation des Betriebes der Start- und Landebahnen hat zu der Stafflungsunterschreitung mit Annäherung an die Wirbelschleppe beigetragen.“*

Die Koordinationserfordernisse zwischen den unterschiedlichen Lotsen lassen sich bedingt durch die Flughafenkonstellation der Start- Landebahnen, sowie der dazugehörigen Verfahren nur schwer reduzieren. Jeder Abflug auf der „Südumfliegung“<sup>16</sup> muss beispielsweise mit dem für die Startbahn West zuständigen Lotsen koordiniert werden, der u.a. die Abflüge in Richtung AMTIX koordiniert.

Daraus resultiert die Empfehlung der BFU. Dabei sollte insbesondere erreicht werden, dass den Lotsen mehr Zeit zur Verfügung steht, etwaige Annäherungen frühzeitig zu erkennen, um ausreichende vertikale und/oder horizontale Abstände zwischen den beteiligten Luftfahrzeugen herzustellen.

Jede weitere Erhöhung der Komplexität oder der Abwägungserfordernisse würde hier aber eher dafür sorgen, dass den Lotsen weniger Zeit bleibt, um eventuelle gefährliche Annäherungen zu erkennen und angemessen zu reagieren. Ein mehr an Abflugstrecken, würde die (intellektuelle) Anforderung gerade an den Lotsen der Startbahn West weiter erhöhen, so dass das Fehlerrisiko steigen würde.

Darüber hinaus würde eine Erhöhung der Anzahl von Abflugstrecken mit ähnlichen Namen zusätzlich eine Erhöhung des Risikos einer Verwechslung auch im Cockpit nach sich ziehen.

<sup>15</sup> Siehe dazu [https://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/Untersuchungsberichte/2011/Bericht\\_11\\_5X013\\_A380A320\\_FRA.pdf?\\_blob=publicationFile](https://www.bfu-web.de/DE/Publikationen/Untersuchungsberichte/2011/Bericht_11_5X013_A380A320_FRA.pdf?_blob=publicationFile)

<sup>16</sup> Route TABUM, Starts über das Parallelbahnsystem bei Westbetrieb

Fazit: Die breite räumliche Streuung würde dazu führen, dass die ohnehin hohe Komplexität weiter verschärft würde. Deshalb wird sie aus Sicherheitsgründen abgelehnt.

**Welche Auswirkungen hätte eine Splittung z.B. (50/50) zwischen AMTIX-kurz (neu) und AMTIX-kurz (alt) – tageweise, wochenweise, monatsweise oder sogar jahresweise?**

Wie weiter oben erläutert, wird eine neue Route für AMTIX-kurz nur installiert, wenn die alte wegfällt. Ein Parallel-Betrieb oder ein zeitlich abwechselnder Betrieb würde die Komplexität und damit die Unsicherheit erhöhen.

**Wäre es möglich, mehr Flüge über AMTIX-lang zu führen?**

AMTIX-lang ist eine bereits bestehende Route, die aber momentan nur in Ausnahmefällen genutzt wird. Nämlich immer dann, wenn Flugzeuge vor dem Start melden, die Höhenvorgabe der Abflugstrecke AMTIX-kurz nicht einhalten zu können. 2017 wurde AMTIX-lang von lediglich 2 % aller über AMTIX geführten Flüge genutzt. Sollte AMTIX-lang planmäßig stärker genutzt werden, müssten hierfür zusätzliche Regeln geschaffen werden.

Eine stärkere Nutzung von AMTIX-lang würde die Kapazität einschränken. Dies hat mit Aufholeffekten und der Übergabe an benachbarte Sektoren zu tun.

Aufholeffekt

Startende Flugzeuge beschleunigen unterschiedlich schnell. Beschleunigt das nachfolgend startende Flugzeug schneller, als das vorausfliegende Flugzeug kommt es zu Aufholeffekten, bei dem das nachfolgende Flugzeug sich dem vorausfliegenden nähert. Je länger die Flugzeuge den gleichen Kurs fliegen, desto größer ist dieser Effekt.

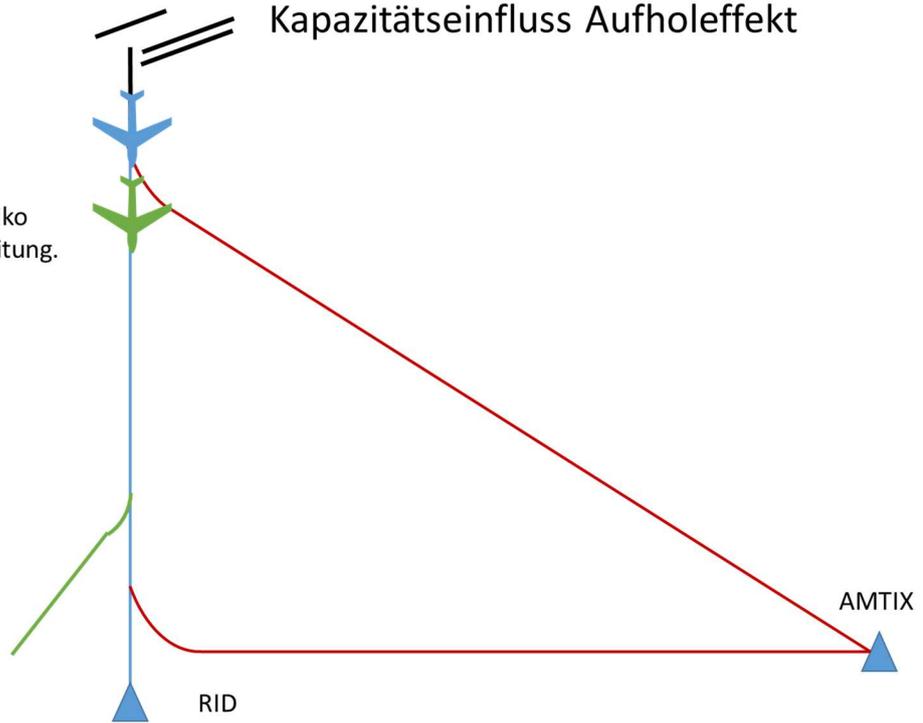
Lotsen kompensieren diese Effekte dadurch, dass sie die Startfreigabe des nachfolgenden Fluges verzögern, so dass eine Gefährdung ausgeschlossen ist. Je länger die Flugzeuge den gleichen Flugweg haben, desto größer wird diese Verzögerung ausfallen. Oder umgekehrt: je kürzer der gemeinsame Flugweg, desto geringer die Verzögerung, die der Lotse einbauen muss.

Alternativen, die zu einem längeren gemeinsamen Flugweg führen, wie etwa die stärkere Nutzung von AMTIX-lang, beeinträchtigen somit die Kapazität.

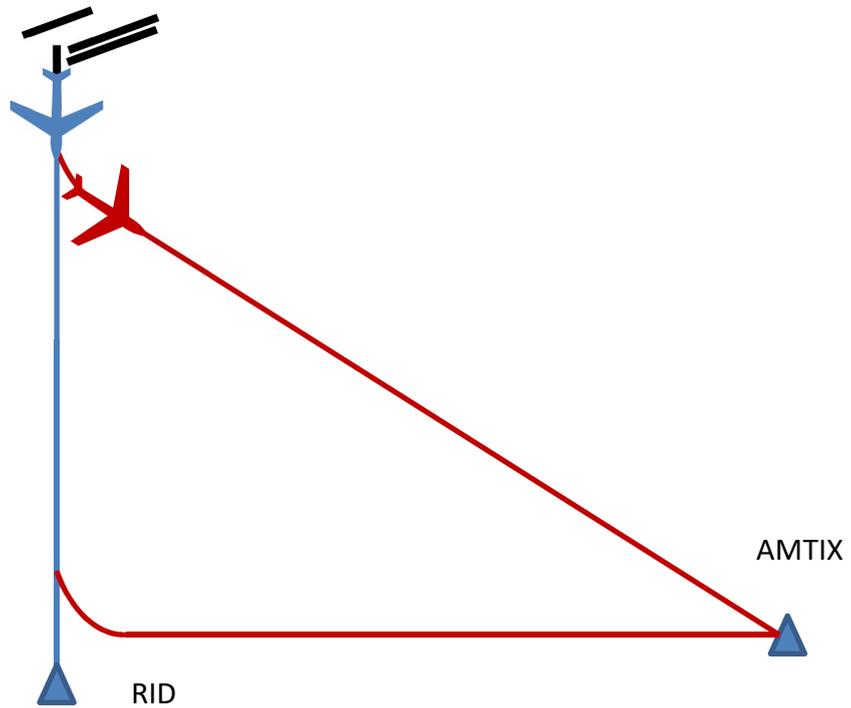
### Kapazitätseinfluss Aufholeffekt

Unterschiedliches Beschleunigen führt zu Risiko der Staffellungsunterschreitung.

→ Daher verzögerte Startfreigabe um Risiko zu eliminieren.



Abflugstrecken, deren Kurse sich schnell trennen, reduzieren dieses Risiko maßgeblich  
→ Frühere Startfreigabe möglich.



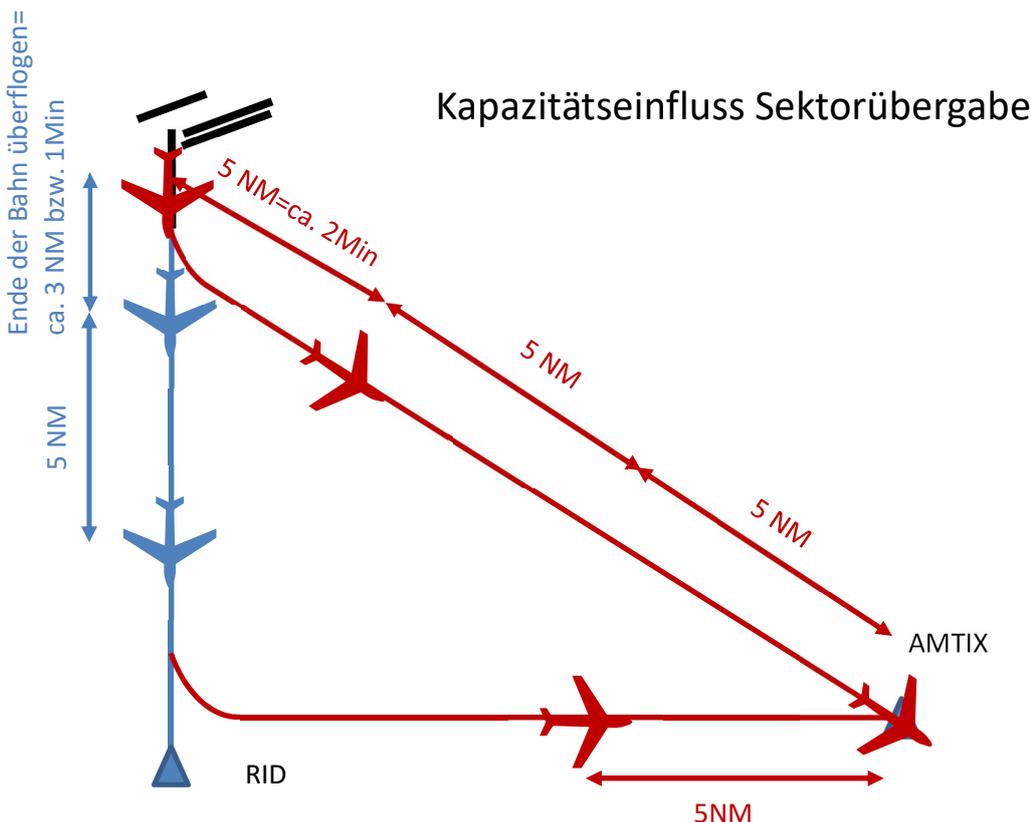
## Übergabe in benachbarten Sektor am Punkt AMTIX

Die Übergabe eines gestarteten Flugzeuges vom Lotsen der Abflugkontrolle an die Lotsen der Streckenkontrolle erfolgt grundsätzlich am Ausflugpunkt (z.B. AMTIX) der jeweiligen Strecke mit einem Mindestabstand von 5 NM (ca. 9 km). Der Abstand zwischen zwei Flugzeugen muss bereits mit der Verzögerung beim Start sichergestellt werden. Daher fällt es auch nicht ins Gewicht, wenn Flugzeuge aufgrund von Direktfreigaben etwa nicht genau über den Punkt AMTIX fliegen. Hierbei spielt es beispielsweise keine Rolle, ob AMTIX kurz oder lang geflogen wird.

Der erforderliche Mindestabstand muss beim Start durch den Towerlotsen mittels entsprechender Verzögerung (5 NM auf gleicher Abflugroute entspricht knappen 2 Minuten) der Startfreigabe sichergestellt werden. Startet ein schnelleres hinter einem langsameren Flugzeug (siehe „Aufholeffekt“) muss dieser Effekt mit eingeplant und die Verzögerung so vergrößert werden, dass sie bis zur Übergabe an den Streckenlotsen aufrechterhalten werden kann. Der Mindestabstand steigt noch einmal, je länger Flugzeuge einen gemeinsamen Flugweg haben.

Flüge, die für unterschiedliche Sektoren der Streckenkontrolle geplant sind, benötigen jedoch nur einen Abstand von maximal 3 NM (etwa 1 Minute).

Um die Kapazitätsanforderungen zu erfüllen, ist es das Bestreben, möglichst Abflugreihenfolgen



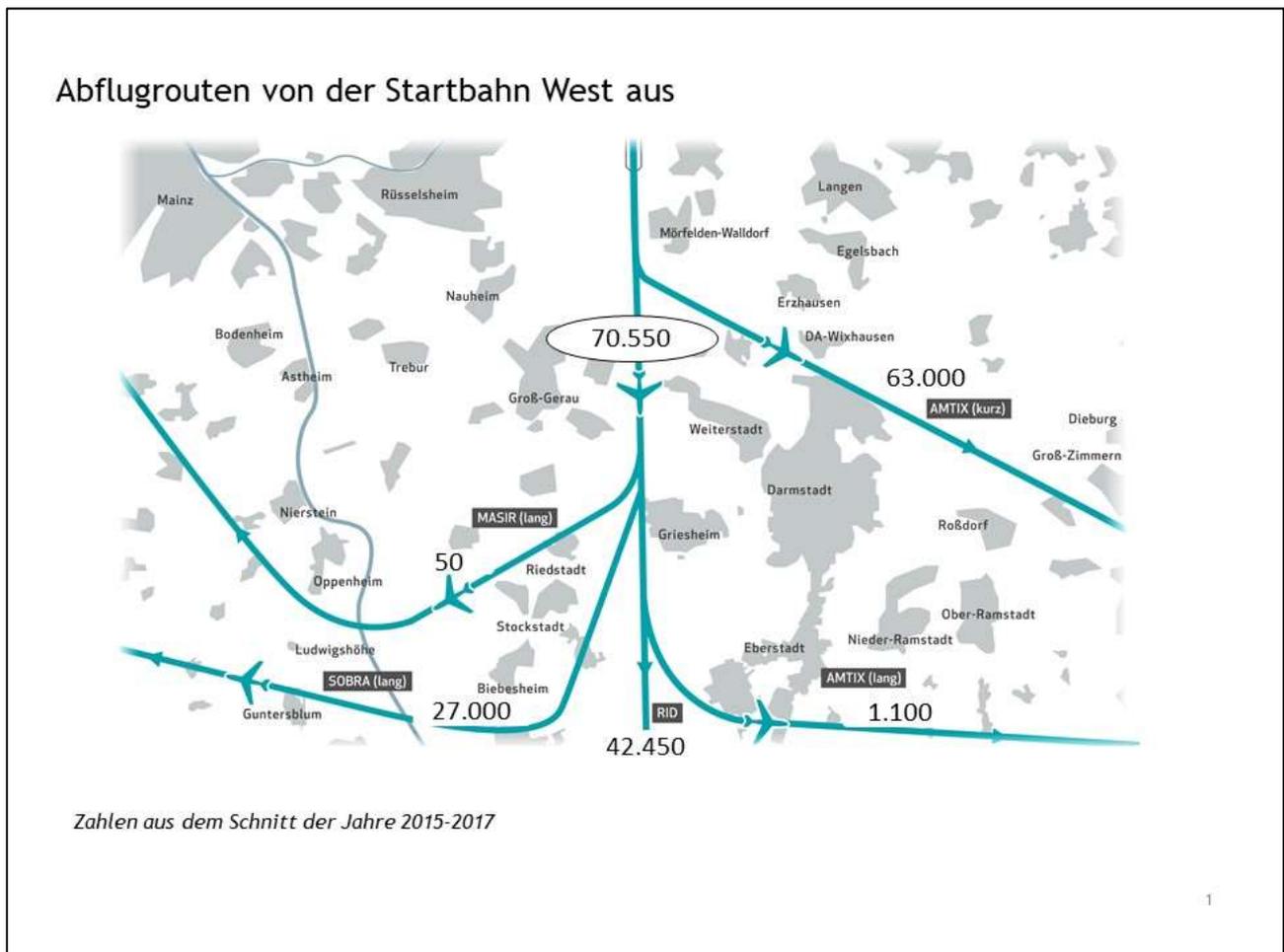
zu erreichen, die in unterschiedliche Sektoren fliegen und somit den größtmöglichen Durchsatz zu erreichen.

Aus Lärmschutzgründen ist zu bedenken, dass auf der Linie von AMTIX-lang drei weitere Routen liegen, nämlich MASIR, SOBRA und RID. Dieser Abschnitt der Route ist also bereits intensiv genutzt – wie die folgende Abbildung und das Diagramm zeigen – in etwa in gleichem Maße wie

AMTIX-kurz. Verschiebungen würden zu einer erhöhten Lärmbelastung in Büttelborn, Groß-Gerau, Griesheim und Pfungstadt führen. Das sind z.T. Gebiete im Bereich der Hochbetroffenen.

	Jährliche Flugbewegungen im Schnitt der letzten drei Jahre	Davon Heavies <sup>17</sup>
AMTIK-kurz	63.000	12.850
AMTIX-lang	1.100	750
SOBRA-lang	27.000	4.800
MASIR-lang	50	50
RID	42.450	4.350
Kurzabflüge von SOBRA und MASIR (nicht abgebildet)	1.200	500
Summe	134.750	23.300
Davon auf Südkurs bis hinter Büttelborn	70.550	9.950

Tabellarisch dargestellte Flugbewegungszahlen auf einzelnen Routen im Mittel der Jahre 2015 bis 2017, jeweils auf 50er-Werte auf- bzw. abgerundet.



Auf der Karte dargestellte Flugbewegungszahlen auf einzelnen Routen im Mittel der Jahre 2015 bis 2017, jeweils auf 50er-Werte auf- bzw. abgerundet.

<sup>17</sup> Die Aufteilung nach Gewicht unterscheidet „Light und Medium“, „Heavy 2-motorig“ sowie „Heavy 3-4 motorig plus Super“. Unter Heavies sind die beiden letzten Kategorien subsumiert.

**Wie wäre das zu beurteilen, wenn die Streuung zeitlich abgewechselt wird? Etwa in dem Sinne, dass an jedem Wochentag oder auch wochenweise abwechselnd jeweils ein anderer Bereich der Region überflogen wird?**

Hier gelten die gleichen Bedingungen wie oben bereits erläutert. Auch eine tage- oder wochenweise Rotation der genutzten Strecke erhöht die Komplexität für die Lotsen erheblich und stellt somit ein Sicherheitsrisiko dar. Die Lotsen müssten dann nicht nur die existierenden Abflugrouten kennen, wissen wo Kurven einsetzen, wie hoch das Flugzeug steigt, welche Geschwindigkeit zu erwarten ist und welche Abhängigkeiten zwischen den jeweiligen Verfahren bestehen – sondern zusätzlich an welchem Tag welche Route gilt. Bereits bei Prüfung der Lärmpausen wurde einem solchen „rollierenden Modell“ deshalb eine Absage erteilt.

**Wäre es möglich, in bestimmten Zeiten Lärmpausen z.B. durch Verlagerung der „Heavies“ von AMTIX-kurz auf AMTIX-lang zu schaffen?**

Wie in den Antworten oben dargestellt, wäre eine solche Verlagerung aus Lärmschutz- wie aus Kapazitätsgründen problematisch.

Trotz dieser Einschränkungen wird durch die Maßnahme „Dedicated Runway Operations (DROPs) Early Morning“ bei Ostbetrieb bereits heute an bestimmten Tagen in der morgendlichen Nachtrandstunde AMTIX-lang statt AMTIX-kurz genutzt. Bei Westbetrieb wurde DROPs durch die Lärmpausen ersetzt. Eine darüberhinausgehende Regelung ist aber vor dem oben dargestellten Hintergrund nicht möglich.

**Welche Vor- und Nachteile ergeben sich bei diesen obenstehenden Fragen aus Sicht des Lärmschutzes? Hat das Nachtflugverbot einen Einfluss auf die Bewertung?**

Zunächst einmal gilt, dass von den geprüften Alternativen gemäß der Kriterien des FFR bei Betrachtung der Lärmwirkung die empfohlene Variante 4 in der Gesamtabwägung am besten abgeschnitten hat. Daher haben FFR und FLK diese auch zur Umsetzung empfohlen.

Demzufolge kann auf Basis der Lärmwirkung eine alternative Nutzung einer anderen der geprüften Varianten oder eine Kombination aus alter und neuer AMTIX kurz nicht unterstützt werden.

Die stärkere Nutzung von AMTIX-lang wurde bislang nicht mittels einer Lärmberechnung überprüft, Es ist hier aber von einer erhöhten Lärmbelastung in Büttelborn, Groß-Gerau, Griesheim und Pfungstadt auszugehen. Es ist auch zu beachten, dass eine stärkere Nutzung von AMTIX-lang nichts an der Vorteilhaftigkeit der empfohlenen neuen gegenüber der alten Variante von AMTIX-kurz ändert. Eine stärkere Nutzung von AMTIX-lang könnte darüber hinaus im Zweifelsfall zu Verzögerungen bei den Abflügen führen, die in der abendlichen Nachtrandstunde zu einer Verzögerung von Abflügen nach 23 Uhr führen. Aus Lärmgesichtspunkten wird die Einhaltung der 23 Uhr Grenze aber als prioritär erachtet.

Die konkrete Streuung auf der Abflugroute AMTIX wurde bereits einmal begutachtet<sup>18</sup>. Dabei handelte es sich um verschiedene Varianten der Streuung mit nach Höhen gestaffelten Abdrehpunkten. Die Ergebnisse dieser Studie zeigten eine deutliche Mehrbelastung der Bevölkerung in Darmstadt auf, die aufgrund der Kriterien des FFR (Fluglärmindex) nicht zu befürworten ist. Auch wenn sich einige der angenommenen Parameter der Studie verändert

<sup>18</sup>

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjrlZTM54fcAhVBKVAKHSfSCvIQFggvMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.umwelthaus.org%2Fdownload%2F%3Ffile%3Doptimierungsmoeglichkeiten\\_bei\\_der\\_flugroutengestaltung.pdf&usg=AOvVaw2pYXD8dhmOlbPIG3ahCr6g](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjrlZTM54fcAhVBKVAKHSfSCvIQFggvMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.umwelthaus.org%2Fdownload%2F%3Ffile%3Doptimierungsmoeglichkeiten_bei_der_flugroutengestaltung.pdf&usg=AOvVaw2pYXD8dhmOlbPIG3ahCr6g)

haben, ist davon auszugehen, dass die grundsätzliche Aussage hinsichtlich der Lärmwirkung bei ähnlichen Varianten der Streuung auch heute die gleiche wäre. Mit weiteren Varianten der Streuung hat sich das FFR aus den oben genannten Gründen nicht mehr beschäftigt.

## 5. Variantenvergleich für AMTIX-kurz (neu) und Empfehlung für Variante 4

### 5.1. Was hat zu der Empfehlung für Variante 4 geführt? <sup>19</sup>

Bei der Bewertung der Fluglärmbelastung bei verschiedenen Varianten von Flugrouten spielt die Siedlungsstruktur unterhalb der An- und Abflugkorridore eine zentrale Rolle. Die Anzahl lärmbelasteter Menschen ist geringer, wenn häufige Überflüge dicht besiedelter Bereiche möglichst vermieden werden. Das FFR hat daher u.A. auf Bitte der Fluglärmkommission untersucht, ob es Optimierungsmöglichkeiten gibt, um die Belastung durch die Abflugstrecke AMTIX-kurz zu vermindern.

Es wurden verschiedene Varianten konstruiert und berechnet, wie sich die Zahl der so genannten Hochbelastigten am Tag und die Zahl zusätzlicher Aufwachreaktionen in der Nacht in der Region durch eine Nordverschiebung von AMTIX-kurz im Vergleich zur heutigen Route verändern würde. Dabei wurden Entlastungen und Belastungen in der von AMTIX-kurz überflogenen Region in jeweils nach bestimmten Lärmwerten für alle Betroffenen gleich abgegrenzten Gebieten sorgfältig ausgewertet und bilanziert. Ein wichtiger Faktor ist dabei, wie viel Personen in den Gebieten leben, die vom Lärm entlastet werden und wie viele in den Gebieten, die belastet werden. JedeR Betroffene geht mit dem für ihn/sie heute bzw. nach möglicher Änderung berechneten Lärmpegel ein. Je höher dieser ist, desto stärker wird die Lärmbelastung dieser Person in der Bewertung berücksichtigt. Für diese Gewichtung werden in wissenschaftlichen Studien ermittelte Faktoren verwendet, um eine objektive Bewertungsgrundlage zu haben. Im Ergebnis können sich je nach Siedlungsstruktur und Lärmverlagerung z.B. bei einer neuen Flugrouten-Variante insgesamt 10.000 Hochbelastigte weniger ergeben, wobei das bedeuten kann, dass an einer dicht besiedelten Stelle 12.000 Hochbelastigte entlastet werden, an anderer Stelle aber 2.000 belastet werden. Wie sich diese Effekte auf verschiedene Kommunen verteilen, kann den Berechnungen ebenfalls entnommen werden. Wie diese Belastung genau definiert ist (Anzahl Hochbelastigte am Tag, Anzahl zusätzliche Aufwachreaktionen in der Nacht) ist in der Antwort auf die nächste Frage erläutert.

Die Lärmberechnungen wurden für mehrere Situationen („Szenarien“) durchgeführt. Diese sind alle im Maßnahmenbericht<sup>20</sup> dargestellt. Für die Empfehlung relevant sind vor allem:

- | das Szenario „2015 +13% Verkehr“ (Verkehrsmenge um 13 Prozent höher liegt als 2015 ). Dieses Szenario soll den Zustand in etwa zu dem Zeitpunkt wiedergeben, zu dem der Probetrieb für die Nordverschiebung von AMTIX-kurz durchgeführt werden könnte.<sup>21</sup>
- | das Szenario „701.000 Bewegungen“, in dem eine Verkehrsmenge von etwa 701.000 Flugbewegungen für den gesamten Flughafen pro Jahr unterstellt wird. Diese Zahl wird voraussichtlich nicht vor dem Jahr 2034 erreicht werden.<sup>22</sup>

<sup>19</sup> Für das Verständnis der folgenden Fragen empfiehlt es sich bei Bedarf, das am Ende des Textes angehängte Glossar zu nutzen und die Routen und Indexgebiet-Grenzen hinzuziehen, die unter <https://konsultation.aktiver-schallschutz.de/konsultation-zu-amtix-kurz/daten-zahlen-fakten/>

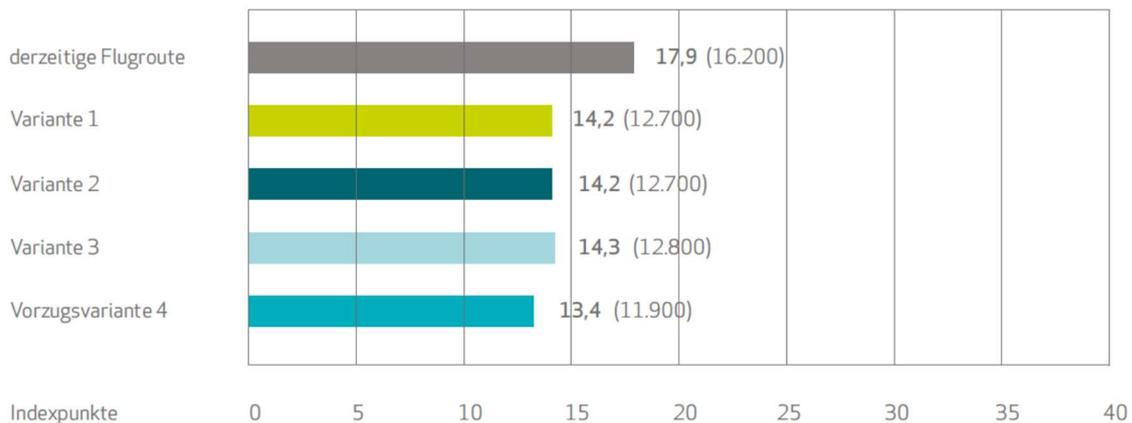
<sup>20</sup> siehe <https://www.umwelthaus.org/download/?file=massnahmenbericht.pdf>

<sup>21</sup> Die hierfür angenommene Steigerung des Flugverkehrs ist angelehnt an die verfügbaren aktuellsten Prognose-Gutachten für den Standort Frankfurt, die auch für die Planungen im Zusammenhang mit Terminal 3 zum Einsatz kommen.

<sup>22</sup> Die hier angenommene Steigerung des Flugverkehrs war im Planfeststellungsverfahren zur Landebahn Nordwest als Ausbauziel zugrunde gelegt worden.

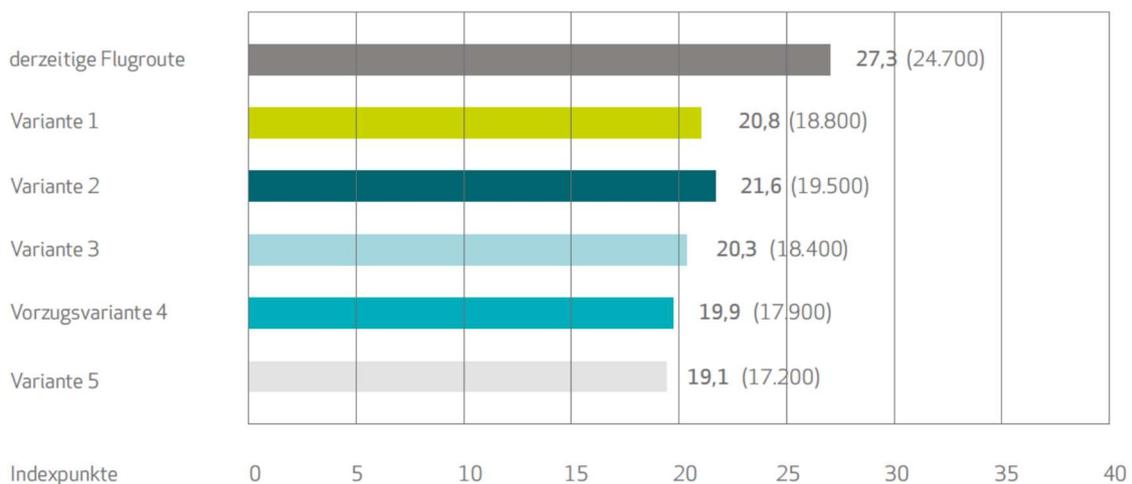
Bei Berechnung der oben beschriebenen Szenarien zeigen sich in Summe deutliche Entlastungen bei den gerechneten Varianten V1 bis V4, die deutlichsten Entlastungen würden sich mit Variante 4 ergeben. Variante 5 würde zu weitergehenden Entlastungen führen, wurde aber aufgrund von Sicherheitsbedenken nicht weiterverfolgt (siehe Kapitel 5.2). Außerdem würde Variante 5 zu massiveren Belastungen in Erzhausen – auf Kosten von noch stärkeren Entlastungen in Darmstadt.

### Tagindex



Indexpunkte sowie in Klammern Anzahl der Hochbelastigten bei einer Anzahl von Flugbewegungen, die um 13 % höher ist, als 2015

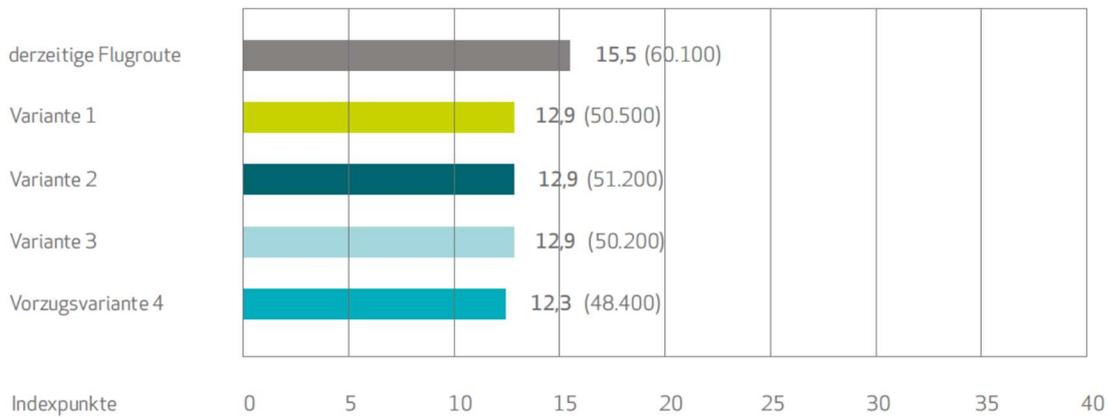
### Tagindex



Indexpunkte sowie in Klammern Anzahl der Hochbelastigten bei 701.000 Flugbewegungen im Jahr

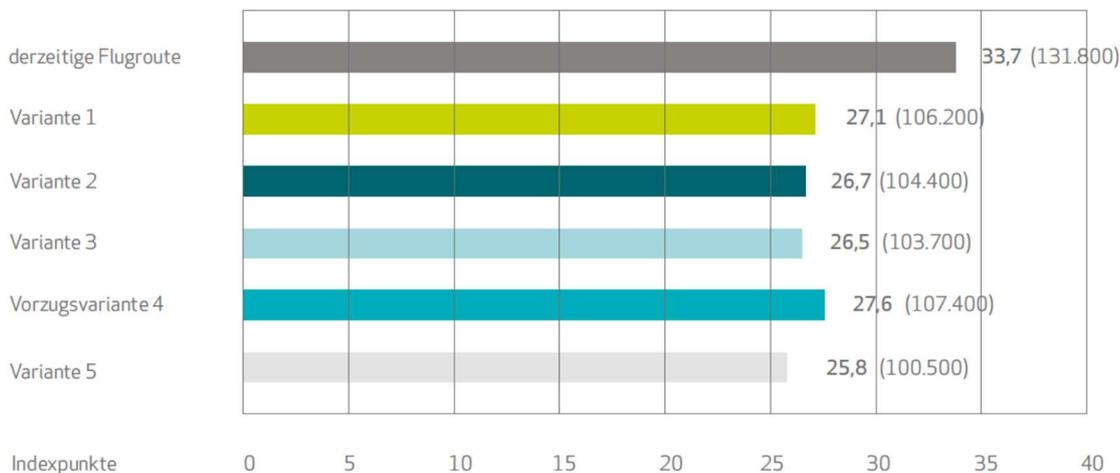
Die Zahlen beziehen sich auf das jeweilige Indexgebiet in den Kommunen Büttelborn, Darmstadt, Egelsbach, Erzhausen, Groß-Gerau, Groß-Zimmern, Messel, Mörfelden-Walldorf, Roßdorf, Weiterstadt. Für Variante 5 wurden nur Berechnungen auf der Basis von 701.000 Flugbewegungen durchgeführt.

## Nachtindex



Indexpunkte sowie in Klammern Anzahl der zusätzlichen Aufwachreaktionen bei einer Anzahl von Flugbewegungen, die um 13 % höher ist, als 2015

## Nachtindex



Indexpunkte sowie in Klammern Anzahl der zusätzlichen Aufwachreaktionen bei 701.000 Flugbewegungen

Die Zahlen beziehen sich auf das jeweilige Indexgebiet in den Kommunen Büttelborn, Darmstadt, Egelsbach Erzhausen, Groß-Gerau, Groß-Zimmern, Messel, Mörfelden-Walldorf, Roßdorf, Weiterstadt. Für Variante 5 wurden nur Berechnungen auf der Basis von 701.000 Flugbewegungen durchgeführt.

Das Szenario „2015 +13 % Verkehr“ steht im Fokus der Betrachtung, da dieses am besten die Situation bei Umsetzung eines möglichen Probetriebs der Maßnahme widerspiegelt. Danach ist Variante 4 sowohl im Tag- als auch im Nachtindex die beste Variante. Betrachtet man zusätzlich

die Ergebnisse für einzelne Kommunen, zeigt sich, dass die durch die Verschiebung ausgelöste Belastung von Erzhausen bei Variante 4 in allen Szenarien am wenigsten hoch ausfällt.

Ein zusätzliches Kriterium des FFR ist, dass die Anzahl der besonders stark von Fluglärm betroffenen Menschen („Hochbetroffene“, siehe Antworten unter 5.2) nicht zunimmt. Hierfür werden eigene Gebiete (Tag / Nacht) abgegrenzt und die Anzahl der Hochbelästigten in diesen Gebieten bilanziert. Auch für diese Gebiete gilt: Die Anzahl der im Hochbetroffenengebiet lebenden Hochbelästigten ist bei Variante 4 am geringsten.

Ausschlaggebend für die Entscheidung Variante 4 als Vorzugsvariante zu empfehlen, war zudem, dass die Anzahl von Neubetroffenen in Erzhausen oder Messel am geringsten ausgefallen ist.

Richtet man den Blick weiter in die Zukunft und betrachtet die Auswirkungen der Verschiebung der Abflugroute bei den in der Planfeststellung zugrunde gelegten 701.000 Bewegungen am Gesamtflughafen, ist auch hier Variante 4 die beste Variante am Tag: im Tagindexgebiet führt sie zu den deutlichsten Reduktionen (im Hochbetroffenengebiet führen alle anderen Varianten zu einem Anstieg der Hochbetroffenen, während Variante 4 keine Auswirkungen hat, siehe Balkendiagramm weiter hinten). Alle vier Varianten führen zu einer Reduktion von Aufwachreaktionen sowohl im Nachtindexgebiet als auch im Hochbetroffenengebiet. Hier schneiden zwar die Varianten 1-3 etwas besser ab als die Variante 4, aber in der Gesamtabwägung bleibt Variante 4 vorne. Auch für 701.000 Bewegungen zeigt die kommunale Auswertung außerdem, dass Variante 4 die zusätzlichen Belastungen von Erzhausen möglichst geringhält. In der Gesamtschau der Ergebnisse für Tag und Nacht überwiegen somit auch bei 701.000 Bewegungen die Vorteile von Variante 4: kein Anstieg der Hochbetroffenen am Tag; Reduktion der Hochbelästigten am Tag und der Aufwachreaktionen in der Nacht sowie Reduktion der Hochbetroffenen in der Nacht. Gleichzeitig sollte hinsichtlich dieser Ergebnisse berücksichtigt werden, dass die hier zugrunde gelegten Bewegungszahlen nach aktuellen Prognosen nicht vor 2034 erreicht werden. Dies macht noch einmal deutlich, warum für die Gesamtabwägung das Szenario 2015 + 13 % im Fokus steht.

Die Zahlen zeigen, dass eine Nordverschiebung deutliche Entlastungen mit sich bringt ist. Auch wenn Variante 4 nicht in jeder einzelnen Betrachtung die optimale Variante ist, zeigt die Gesamtabwertung doch die meisten Vorteile.

## 5.2. Ermittlung der Betroffenzahlen

### **Warum vergleicht man die Varianten anhand der Anzahl der Hochbelästigten? Was bedeutet dieser Begriff?**

Die Vermeidung von „erheblicher Belästigung“ ist eine national und international breit etablierte rechtliche und wissenschaftliche Bewertungsgröße beim Lärmschutz. Sie ist zentrales Schutzziel im Immissions- und Lärmschutzrecht und wird explizit in verschiedenen Vorschriften des Luftverkehrsgesetzes, des Immissionsschutzgesetzes und bei den grundlegenden Zielsetzungen des Fluglärmschutzgesetzes genannt. Auch die EU und die Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO nutzen „Hochbelästigte“ bzw. „Highly Annoyed“ als zentrale Bewertungskategorie, wenn es um die Abschätzung von Lärmwirkungen geht. Die EU schreibt ihren Mitgliedsstaaten vor, die Größe regelmäßig bei Lärmkartierungen zu ermitteln.

Der Begriff der Belästigung wird in der Lärmwirkungsforschung regelmäßig benutzt. Es ist bekannt, dass sich Lärmbelästigung auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität auswirkt. Der Prozentsatz von Hochbelästigten in Abhängigkeit von einem Lärmpegel (in der Regel einem Dauerschallpegel) ist somit eine wichtige, nach wissenschaftlichen Kriterien ermittelte Größe, mit der sich abschätzen

lässt, wie Lärm auf Menschen wirkt. Er wird ermittelt, indem man untersucht, wie viele Personen sich bei einem bestimmten Lärmwert z.B. in einer fünfstufigen Skala als vom Lärm „stark“ oder „äußert“ gestört oder belästigt einstufen. Der Prozentsatz der Hochbelästigten, der in der RDF-Belastigungsstudie<sup>23</sup> ermittelt wurde, ist der in den Tagindex einfließende Parameter zur Lärmwirkung.

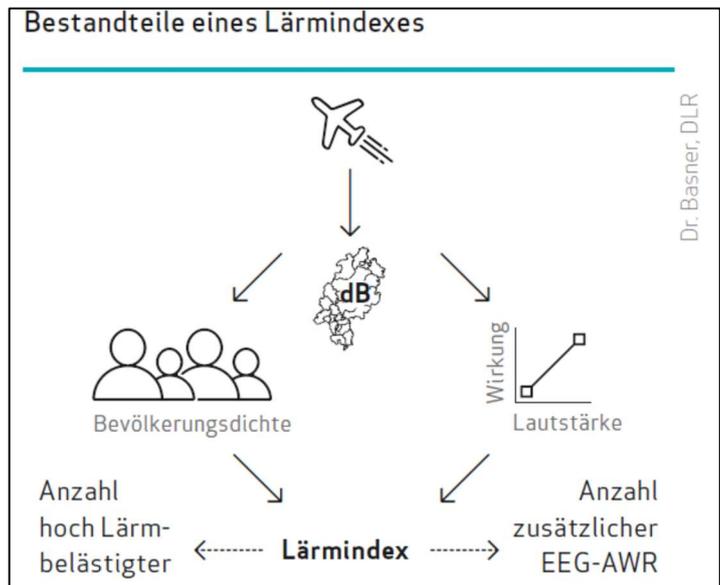
### Wie berechnet man die Anzahl der Hochbelästigten?

Um zu beschreiben, wie sich mögliche Varianten im Unterschied zur heutigen Situation auswirken, greift das Forum Flughafen und Region seit 2009 auf den Frankfurter Tagindex und den Frankfurter Nachtindex zurück.<sup>24</sup> Die Indizes berücksichtigen drei Faktoren:

Faktor	die bei den Menschen ankommende gemittelte Lärmbelastung bzw. die Höhe und Anzahl von Einzelschallereignissen, berechnet in Dezibel, abgekürzt dB(A).	die Zahl der in einem Gebiet lebenden Personen, in dem ein bestimmter Fluglärmwert erreicht wird	die Wirkung der Lärmbelastung auf die Personen.
Datenbasis	Berechnung auf der Basis des Datenerfassungssystems (DES), siehe Antworten unter Kapitel 5.5	Wohnbevölkerung in Quadraten mit je 125 Meter Kantenlänge, siehe Antworten unter Kapitel 5.5	wissenschaftlich ermittelte Dosis-Wirkungs-Beziehung, siehe Antworten unter Kapitel 5.1

Die Berechnungen betrachten den „gesetzlichen“ Tag (6 bis 22 Uhr) und die „gesetzliche“ Nacht (22 bis 6 Uhr) getrennt, wie die Namen der Indizes nahelegen.

Für den Tag wertet der Index die Anzahl hochbelästigter Personen aus. Für die Berechnungen wird ein Gebiet betrachtet, in dem ein Dauerschallpegel von mindestens 53 dB(A) herrscht. Anschließend wird ermittelt, wie viele hochbelästigte Personen im Indexgebiet leben. Steigt der Dauerschallpegel, steigt auch der prozentuale Anteil der Menschen, die durch den Fluglärm hochbelästigt sind.<sup>25</sup> Von den Personen, für die ein Dauerschallpegel am Tag von 53 dB(A) ermittelt wurde, werden 28,7% dieser Menschen als Hochbelästigt (Highly Annoyed) betrachtet. Bei einem Dauerschallpegel am Tag zwischen 61 und 62 dB ist bereits jede zweite Person durch Fluglärm hochbelästigt. In den Auswertungen wird



<sup>23</sup> Schreckenber, D. und Meis, M. (2006). Belästigung durch Fluglärm im Umfeld des Frankfurter Flughafens. Gutachten im Auftrag des Regionalen Dialogforums Flughafen Frankfurt. Endbericht. Bochum, Oldenburg: AG Fluglärmwirkung.

<sup>24</sup> Genaueres siehe unter <https://www.aktiver-schallschutz.de/publikationen/infoblaetter> sowie <https://www.umwelthaus.org/fluglaerm/fluglaermmonitoring/entwicklung-des-frankfurter-fluglaermindexes>

<sup>25</sup> Diese Zusammenhänge wurden in der Studie „Belästigung durch Fluglärm im Umfeld des Frankfurter Flughafens“ von Schreckenber und Meis (2006) wissenschaftlich ermittelt. Die dem Tagindex zugrunde liegende Formel lautet: (HA% = 2,48 Leq,Tag – 102,76).

die Anzahl der Hochbelästigten zur Vereinfachung in so genannte Indexpunkte umgerechnet. 1 Indexpunkt am Tag entspricht dabei 900 Hochbelästigten.

Für den Nachtindex berechnen die Experten im FFR, wie der Lärm auf den Schlaf wirkt. Dafür ermitteln sie die Anzahl „fluglärminduzierter zusätzlicher EEG-Aufwachreaktionen“. EEG-Aufwachreaktionen bezeichnen Aufwachreaktionen, die im Hirnstrombild erkennbar sind. Sie sind klinisch für die Schlafqualität von Bedeutung, obwohl sich Schlafende nicht immer daran erinnern können. In einer ruhigen nicht von Fluglärm gestörten Nacht treten im Durchschnitt etwa 24 EEG-Aufwachreaktionen auf. Die Nachtindex-Berechnung berücksichtigt das Gebiet, in dem die Wahrscheinlichkeit einer zusätzlichen Aufwachreaktion mindestens 75 Prozent beträgt<sup>26</sup>. Auch diese Werte werden für die Darstellung in Indexpunkte umgerechnet. 1 Indexpunkt in der Nacht entspricht 3.900 zusätzlichen Aufwachreaktionen.

Für den Nachtindex wird berechnet, wie viele zusätzliche fluglärminduzierte EEG-Aufwachreaktionen im Durchschnitt pro Nacht im Beurteilungszeitraum auftreten.

Die Indizes stellen sicher, dass die bei steigenden Schallniveaus zunehmenden Wirkungen berücksichtigt werden (Berücksichtigung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen). An anderen Standorten werden teilweise ähnliche Indizes erhoben, z.B. in Zürich. Das Umweltbundesamt hat seine Bewertung der Flugroutenvarianten für den Flughafen BER ebenfalls unter Nutzung von Dosis-Wirkungsbeziehungen für Hochbelästigte, darunter die im Frankfurter Index genutzte Kurve vorgenommen.

### **Betrachtet man alle von Fluglärm Betroffenen, oder nur die Betroffenen oberhalb eines bestimmten Lärmniveaus?**

Es gibt wesentlich mehr Lärmbetroffene, als in den Zahlen dargestellt. Die Zahlen zeigen die „Hochbelästigten“ (Anzahl Menschen) oder die zusätzlichen Aufwachreaktionen (siehe dazu die Antworten in Kap. 5.2). Wenn also in den Tabellen über die Lärmbetroffenheiten bei Erzhausen für die heutige Situation eine Null steht, dann bedeutet das: Nach den Kriterien der zugrundeliegenden wissenschaftlichen Studie gibt es derzeit in Erzhausen zwar viele Fluglärm-betroffene, aber keine Hochbelästigten.

### **Wird die bereits heute hohe Belastung von Weiterstadt-Gräfenhausen, Büttelborn-Worfelden und Mörfelden bei der Bewertung berücksichtigt? Etwa in dem Sinne, dass hier keine zusätzlichen Belastungen mehr zugelassen werden?**

Ein wesentliches Kriterium des FFR ist es, dass in der Bewertung hoch lärmbelastete Personen ein höheres Gewicht gegenüber weniger stark Betroffenen haben. Hierfür wurde festgelegt, dass

<sup>26</sup> Auch die dem Nachtindex zugrundeliegenden Annahmen sind wissenschaftlich untermauert: Sie gehen auf die Studie „Wirkungen nächtlichen Fluglärms“ des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) aus dem Jahr 2006 zurück. Die Berechnung erfolgt anhand einer komplexen mathematischen Formel, die die Anzahl und die Lautstärke der in den Nachtstunden stattfindenden Einzelschallereignisse mit deren Wirkungen auf den Schlaf des Menschen in Beziehung

$$FNI = \sum_i N_{pop,i} \cdot N_{AWR,i} \quad \text{für } N_{AWR,i} \geq 0,5, \quad \text{sonst } FNI = 0$$

Mit:  $N_{AWR,i} = \sum_{j=1}^n P_{AWR}(L_{AS,max,j} + D)$

Wobei:  $P_{AWR}(L_{AS,max,j} + D) = 1,894 \cdot 10^{-5} \cdot (L_{AS,max,j} + D)^2 + 4,008 \cdot 10^{-4} \cdot (L_{AS,max,j} + D) - 3,3243 \cdot 10^{-2}$

$D$  : Einfügungsdämpfung für den Übergang vom Außen- zum Innenpegel; für gekipptes Fenster  $D = -15$  dB.

$L_{AS,max}$  : A-bewerteter Maximalpegel mit der Zeitkonstante Slow gemessen, dB.

$n$  : Anzahl der während einer Nacht am Immissionsort resp. Hektarpunkt auftretenden Geräusche.

$N_{AWR}$  : Anzahl fluglärminduzierter, zusätzlicher Aufwachreaktionen.

$P_{AWR}$  : Wahrscheinlichkeit einer zusätzlichen Aufwachreaktion bei einem bestimmten Maximalpegel  $L_{AS,max}$ .

setzt.

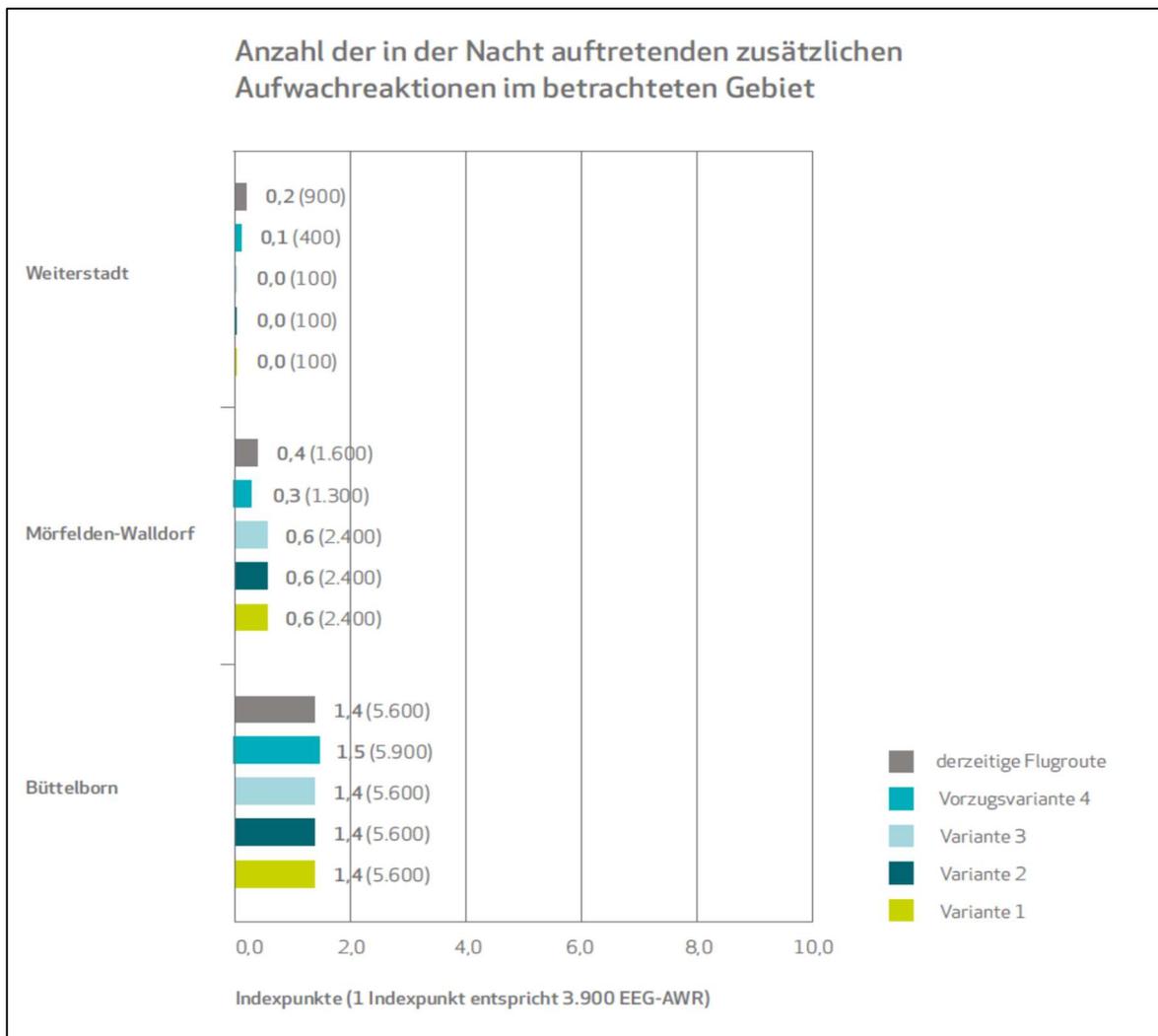
die Zahl der Hochbetroffenen insgesamt möglichst gesenkt werden soll, keinesfalls aber steigen darf.

Die Zahl der Hochbetroffenen ergibt sich, in dem in den hoch betroffenen Gebieten die Anzahl der Hochbelästigten bzw. Aufwachreaktionen ausgewertet wird. Diese Gebiete sind wie folgt definiert:

- | für den Tag durch einen Dauerschallpegel von mindestens  $L_{Aeq,Tag} \geq 60 \text{ dB(A)}$  und
- | für die Nacht durch eine Kombination von Dauerschallpegel (mindestens  $(L_{Aeq,Nacht} \geq 53 \text{ dB(A)})$  und eine Anzahl von besonders lauten Einzelschallereignissen (mindestens sechs Ereignisse mit einem  $L_{Amax,Nacht} \geq 72 \text{ dB(A)}$ ).

Für die Prüfung des o.g. Kriteriums werden – wie bei allen Betrachtungen des FFR – nicht einzelne Orte betrachtet, sondern die Gesamtzahl der Hochbetroffenen. Dennoch zeigt das folgende Balkendiagramm, dass hiervor vor allem die in der Frage genannten Orte betroffen sind. In der Gesamtbilanz führt darüber hinaus ausschließlich Variante 4 für die Nacht zu einer geringen Verminderung der Anzahl der Hochbetroffenen. Die Empfehlung für Variante 4 hat auch hier ihre Begründung.

Die Abbildung zeigt die Anzahl der zusätzlichen Aufwachreaktionen im Szenario 2015 +13% Verkehr, Nacht (am Tag kommt es in diesem Szenario zu keinen Hochbetroffenen).<sup>27</sup>



<sup>27</sup> Siehe die Darstellung der Indexgebiete für 60 dB(A) in <https://konsultation.aktiver-schallschutz.de/konsultation-zu-amtix-kurz/daten-zahlen-fakten/>

## **Vernachlässigt man mit der Berechnung des Dauerschallpegels nicht die besonders störenden Einzelschallereignisse? Reicht der Dauerschallpegel aus, um die Lärmwirkungen zu beschreiben?**

Über die Aufwachreaktionen im Nachtindex sind Einzelschallereignisse ebenfalls abgebildet. Die Bewertung bezieht sich nicht ausschließlich auf Dauerschallpegel. Für den Tag haben die Sensitivitätsauswertungen in den Belästigungsstudien gezeigt, dass sich die Dosis-Wirkungsbeziehungen sehr vergleichbar ergeben zwischen Dauerschallpegeln und maximalen Einzelschallpegeln.

## **Für welches Gebiet fließen die Werte des Frankfurter Fluglärmindex in die Empfehlung ein?**

Man konzentriert sich auf das Gebiet des Tag- und des Nachtindex.<sup>28</sup> Zusätzlich wird ein Gebiet getrennt ausgewertet, das als besonders hoch betroffen definiert ist (siehe Antworten in Kap. 5.2), um sicherzustellen, dass sich im Saldo keine negative Verschiebung zu Hochbetroffenen ergibt. Außerdem wird das sogenannte erweiterte Kontrollgebiet mit einem Dauerschallpegel von 50 dB(A) beim Tagindex betrachtet, um sicherzustellen, dass sich nicht außerhalb des Indexgebiets Effekte ergeben, die bei der Bewertung unerkant blieben. Insgesamt werden also ähnlich eines „Zwiebelmodells“ drei verschiedene Gebietsgrößen ausgewertet, die nach Lärmintensität definiert sind und jeweils geschaut, wie sich die Hochbelästigten bzw. die zusätzlichen Aufwachreaktionen in diesen Gebieten je nach Variante entwickeln.

## **Warum nutzt man für den Frankfurter Fluglärm Index nicht die neueren Zahlen der NORAH-Studie?**

Der Frankfurter Fluglärmindex wird seit 2009 genutzt. Er stützt sich auf Zahlen von Studien aus dem Jahr 2006.

Im Rahmen der NORAH-Studie<sup>29</sup> wurden für die Jahre 2012 und 2013 zwar aktuellere „Dosis-Wirkungs-Beziehungen“ erarbeitet. Diese zeigen, dass Menschen am Standort Frankfurt inzwischen schon bei geringeren Schallniveaus hochbelästigt sind. Das FFR ist dabei, den Frankfurter Fluglärm Index zu aktualisieren. Die Weiterentwicklung des Frankfurter Fluglärm Index ist jedoch ein hochkomplexes und umfangreiches Verfahren, das viel Zeit in Anspruch nimmt. Dies dauert aufgrund der Komplexität der Sachlage noch.

Die Überarbeitung ist auch nicht mit sofortiger Wirkung notwendig, weil der Index weiterhin das bundesweit am stärksten ausdifferenzierte und geeignetste Instrument zur Beurteilung der Lärmwirkung von Flugrouten ist.

Um gleichwohl abschätzen zu können, ob sich die Ergebnisse des Variantenvergleichs (Anzahl der Hochbelästigten unter der heutigen AMTIX-kurz-Route im Vergleich zur Anzahl der Hochbelästigten unter einer neuen AMTIX-kurz-Route) ändern würden, hat das FFR Sensitivitätsrechnungen mit Hilfe der aktualisierten Dosis-Wirkungs-Kurve aus der NORAH-Studie für den Tag durchgeführt. Die Berechnungen zeigen, dass sich – bei Beibehaltung aller anderen Parameter - das Verhältnis zwischen den Varianten nicht verändern würde. Das Ergebnis bliebe also auch hier, dass die Gesamtzahl der Hochbelästigten im Indexgebiet, im Hochbetroffenen-Gebiet und im erweiterten Kontrollgebiet deutlich sinken würde bei einer nördlichen Verlagerung der AMTIX-kurz.

<sup>28</sup> Siehe dazu die Grafiken unter <https://konsultation.aktiver-schallschutz.de/konsultation-zu-amtix-kurz/daten-zahlen-fakten/>

<sup>29</sup> Siehe dazu [www.laermstudie.de](http://www.laermstudie.de)

**Wurden bei den Auswertungen alle Personen berücksichtigt, die entweder ent- oder belastet werden? Wurden nur Neubelastete bei den Belastungen berücksichtigt oder auch Personen, die schon vorher Fluglärm hatten und jetzt zusätzlich belastet würden?**

Wie in der Antwort weiter oben dargestellt, werden alle Personen (Wohnbevölkerung) innerhalb der Gebiete des Frankfurter Fluglärmindex berücksichtigt, die ent- oder belastet werden. Und zwar unter Berücksichtigung des Maßes der Entlastung bzw. der zusätzlichen Belastung.

**Wird berücksichtigt, wer wie lange schon Fluglärm ertragen muss?**

Nein, die Dauer der Belastung spielt in der Betrachtung keine Rolle.

**Werden neben den absoluten Zahlen auch relative Zahlen berücksichtigt? Etwa in dem Sinne, dass es ein Unterschied ist, ob 10 Prozent oder 90 % einer Gemeinde / eines Ortsteils betroffen sind?**

Nein, das FFR zählt alle Personen in gleichem Maße.

**Welche Schulen und lärmsensiblen Einrichtungen wären von der Verlagerung betroffen?**

Die Empfehlung für Variante 4 basiert ausschließlich auf den Zahlen der Wohnbevölkerung. Aufgrund der vielen diesbezüglichen Fragen wurden die Kommunen gebeten, die betroffenen lärmsensiblen Einrichtungen zu melden. Sobald diese Liste vollständig vorliegt, wird sie veröffentlicht.

**Welche Rolle spielt es bei der Entscheidung, dass die Hessenwaldschule direkt überflogen würde und diese erst kürzlich im Hinblick auf Lärm saniert wurde?**

Wie oben geschrieben, basiert die Empfehlung für Variante 4 ausschließlich auf den Zahlen der Wohnbevölkerung. In der ebenfalls oben genannten Erhebung der lärmsensiblen Einrichtungen wird die Anzahl der Schüler / Kinder / Betten / Senioren sowie die Lage erhoben – damit man nachvollziehen kann, in welchem Lärmniveau die Einrichtung liegt bzw. liegen würde. Der bauliche Zustand wird nicht betrachtet.

**Wird berücksichtigt, dass viele Menschen erst nach 1984 (Bau der Startbahn West) in fluglärmbelastete Gebiete gezogen sind und daher wussten, auf was sie sich einlassen?**

Die Frage, wann und warum jemand in ein belastetes Gebiet gezogen ist, spielt bei der Bewertung zu AMTIX-kurz keine Rolle.

**Wird berücksichtigt, wieviel die Menschen fliegen, die in den betrachteten Gebieten leben?**

Die Frage, wieviel die Menschen fliegen, spielt bei der Bewertung zu AMTIX-kurz keine Rolle.

### 5.3. Sichere Fliegbarkeit als Kriterium – Variante 5

#### **Was versteht man genau unter „nicht sicher fliegbar“ – warum ist die Variante 5 ausgeschieden?**

Kurvenflug kann im Vergleich zum Geradeausflug größere Unsicherheiten bzgl. der Spurtreue und somit der Abweichungen von der Ideallinie bedeuten. Da die laterale Optimierung AMTIX-kurz nicht lediglich eine bestehende Kurve verändert, sondern geraden durch Kurvenflug ersetzt, wurde vor diesem Hintergrund entschieden, als zusätzlichen Prüfschritt Simulatortests durchzuführen. Diese sollten einen ersten Hinweis geben, ob die geplanten Kurvenverläufe fliegerisch machbar sind.

Für die Simulatorflüge wurden die Varianten 2, 4 und 5 ausgewählt. Diese repräsentieren die drei unterschiedlichen Arten von Kurvenverläufen aller Varianten. Das Ergebnis der Simulatorflüge war, dass das Abfliegen der Kurve zur nördlichen Verschiebung der Strecke kein Problem darstellt. Vielmehr kam es bei Variante 5 in der ersten Kurve, also bei Änderung der Flugrichtung nach Osten, zu Problemen: Je nach Rückenwindssituation kam es in dieser Variante zu Unterschreitungen der o.g. Höhenvorgaben.

Aufgrund dieser Ergebnisse wurde Variante 5 aus Sicherheitsgründen als nicht umsetzbar beurteilt und schied aus der Prüfung aus. Alle anderen Varianten wurden als umsetzbar beurteilt.

#### **Gibt es für die Variante 5 auch Lärmberechnungen?**

Für Variante 5 wurden Lärmberechnungen durchgeführt, die im Maßnahmenbericht nachzulesen sind.<sup>30</sup> Allerdings hat man sich auf das Szenario „701.000 Flugbewegungen“ beschränkt – also auf eine zukünftige Situation, die ein deutliches Wachstum des Flughafens unterstellt. Neben den Problemen bei der Fliegbarkeit schlagen hier auch deutlich höheren Mehrbelastungen in Erzhausen zu Buche.

### 5.4. Konstruktion und Rahmenbedingungen der Varianten

#### **Warum sind die Varianten, die mittig zwischen Erzhausen und Darmstadt-Wixhausen hindurchgeführt werden, lärmtechnisch ungünstiger als die Variante 4?**

Für den Bereich Darmstadt-Wixhausen und Erzhausen bedeutet jede über Variante 4 hinausgehende Nordverschiebung einen Gesamt-Anstieg der Zahl der Hochbelastigten (siehe zum Begriff Antworten in Kap. 5.1). Ursache hierfür ist, dass Darmstadt-Wixhausen bereits heute größtenteils im Indexgebiet liegt und sich das durch eine Nordverschiebung nicht wesentlich ändern würde – in Erzhausen aber eine deutliche Zunahme stattfände. Eine noch größere Entfernung zur neuen Route würde meist keine weitergehende Reduzierung der Hochbelastigten bewirken. In der Summe zeigt sich bei Variante 4 (Route über dem Norden von Darmstadt-Wixhausen) die geringste Zusatzbelastung: etwa 1.000 zusätzliche Personen weniger als bei den mittig liegenden Variante 1 bis 3. Der Grund dafür: Die Zahl der Hochbelastigten in Erzhausen steigt bei einer Nordverschiebung schnell an, von ca. 500 bei Variante 4 auf über 1.700 bei den mittigen Varianten (1-3). Gleichzeitig nimmt die Anzahl von hoch belastigten Wixhäuser Bürgern bei einer Verschiebung nach Norden nicht in gleichem Maße ab (Bei Variante 4 wären es 2.000 und bei den mittigen Varianten (1-3) etwa 1.900 Hochbelastigte. Eine Verbesserung um 100 Hochbelastigte in Darmstadt-Wixhausen stünde mithin einer Verschlechterung um 1.200 Hochbelastigte in Erzhausen gegenüber.<sup>31</sup> Diese

<sup>30</sup> Siehe siehe <https://www.umwelthaus.org/download/?file=massnahmenbericht.pdf>, Abbildungen 39 ff

<sup>31</sup> Dieses Verhältnis würde sich auch nur unwesentlich ändern, wenn die 70 zusätzlichen Hochbelastigten aus dem Neubaugebiet Wixhausen-Nord hinzukämen (siehe dazu Antworten unter 5.5).

Bilanzierung beruht auf den Zahlen für den Tagindex und auf einer Zahl an Flugbewegungen, die um 13% höher liegt als 2015. Sowohl für eine deutlich höhere Anzahl an Flugbewegungen als auch für den Nachtindex sind die relativen Unterschiede zwischen den Varianten im Hinblick auf Wixhausen und Erzhausen vergleichbar. Dies gilt gleichermaßen für die Variante 5.

<b>Tagindex HA</b>	<i>Südlichste</i>					<i>Nördlichste</i>					
	2015 +13%					701.000					
<b>Absolute Zahlen</b>	Referenz	V4	V1	V2	V3	Referenz	V4	V1	V2	V3	V5
Wixhausen	1.800	2.000	1.900	1.900	1.900	2.100	2.200	2.100	2.100	2.100	2.100
Erzhausen	0	500	1.800	1.800	1.800	0	1.500	2.400	2.400	2.400	2.700
<b>Delta</b>											
Wixhausen		200	100	100	100		200	100	100	100	0
Erzhausen		500	1.800	1.800	1.800		1.500	2.400	2.400	2.400	2.700

*Darstellung der Veränderungen im Darmstädter Norden je nach Varian*

**Kann die Streckenführung zwischen Erzhausen und Darmstadt-Wixhausen dazu führen, dass Flugzeuge verstärkt „abkürzen“, dabei über den Westen und teilweisen Süden von Mörfelden fliegen und noch mehr Lärmbelastung erzeugen?**

Antworten in Kapitel 2 beschreiben, welche Abweichungen von der vorgegebenen Route heute stattfinden und wie damit umgegangen wird.

Im Probetrieb würde das Flugverhalten der Flugzeuge über etwa ein Jahr intensiv beobachtet, um genau solche Effekte rechtzeitig zu erkennen (siehe Antworten in Kapitel 6).

## 5.5. Datengrundlagen

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

Referenzszenario

Szenario Umsetzung

2015	Tag (Tagindex, Hochbetroffene & Kontrollgebiet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015<sup>2</sup></li> <li>06-22 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)</li> <li>Bevölkerungsdaten Stand 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laterale Optimierung AMTIX kurz Variante 4</li> </ul>
	Nacht (Nachtindex & Hochbetroffene)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015<sup>2</sup></li> <li>22-06 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)</li> <li>Bevölkerungsdaten Stand 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laterale Optimierung AMTIX kurz Variante 4</li> </ul>
2015 +13 % Verkehr	Tag (Tagindex, Hochbetroffene & Kontrollgebiet) <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015<sup>2</sup>, wobei die Verkehrsmenge um 13% angehoben wird</li> <li>06-22 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)</li> <li>Bevölkerungsdaten Stand 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1-4</li> </ul>
	Nacht (Nachtindex & Hochbetroffene)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Datenerfassungssystem 2015<sup>2</sup>, wobei die Verkehrsmenge um 13% angehoben wird</li> <li>22-06 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)</li> <li>Bevölkerungsdaten Stand 2016</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1-4</li> </ul>
701.000 Flugbewegungen	Tag (Tagindex, Hochbetroffene & Kontrollgebiet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Prognose-Datenerfassungssystem<sup>2</sup> des Planfeststellungsverfahrens</li> <li>06-22 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)</li> <li>Bevölkerungsdaten Stand 2012</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1-5</li> </ul>
	Nacht (Nachtindex & Hochbetroffene)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datengrundlage (Flugbewegungen, Flugstrecken, Verkehrsmix) aus dem Prognose-Datenerfassungssystem<sup>2</sup> des Planfeststellungsverfahrens</li> <li>22-06 Uhr (sechs verkehrsreichste Monate)</li> <li>Bevölkerungsdaten Stand 2012</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laterale Optimierung AMTIX kurz Varianten 1-5</li> </ul>

32

### 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

<sup>32</sup> Vergleich des Referenzszenarios ohne Umsetzung der Maßnahme laterale Optimierung AMTIX kurz und eines Szenarios mit Umsetzung der Maßnahme.

Quelle: Forum Flughafen und Region (2018). Bericht des Expertengremiums Aktiver Schallschutz: Das Maßnahmenprogramm aktiver Schallschutz am Frankfurter Flughafen; Seite 35.

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.

### **Werden die Wachstumsperspektiven des Flughafens berücksichtigt?**

Die Berechnung der Anzahl der Hochbelastigten 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 Probebetriebs.

### **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 Probebetrieb „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 Probetriebs 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.

## **6. Probetrieb und Monitoring**

#### **Wann beginnt das Monitoring und wie lange dauert es?**

Genau genommen hat das Monitoring bereits vor der Umsetzung des Probebetriebs der Maßnahme begonnen. Denn um die Auswirkungen der Maßnahme beurteilen zu können, werden sowohl vor einer Umsetzung der Maßnahme als auch danach Messungen durchgeführt. Neben Messungen werden viele weitere Parameter ausgewertet und verglichen, z.B. Spurtreue und Flughöhen.

Das Monitoring über die Radardaten begleitet dann den gesamten Probebetrieb. Je nach Bedarf werden bereits im Laufe des Probebetriebs erste Auswertungen gemacht. Hierfür müssen aber mindestens drei Monate vergehen, um ausreichend Daten zu erfassen. Je länger der betrachtete Zeitraum ist, desto valider sind auch die Aussagen des Monitorings.

Das grundsätzliche Monitoringkonzept kann im Maßnahmenbericht im Detail nachgelesen werden, es wird im Rahmen der Konsultation ggf. weiterentwickelt.

### **Wird man im Probetrieb gemessene mit berechneten Lärmwerten abgleichen?**

In erster Linie werden die Messdaten vor und nach Umsetzung der Maßnahme im Probetrieb miteinander verglichen. So können Erkenntnisse erzielt werden, wie sich die gemessenen durchschnittlichen Pegelwerte verändern. Wichtig ist, dass der betrachtete Zeitraum nicht zu kurz ist und eine ausreichende Anzahl von Flugbewegungen erfasst wird. Nur dann können die Vergleiche valide Ergebnisse erzielen.

### **Kann man im Probetrieb neben der empfohlenen Variante (4) auch andere Varianten (etwa 1 und 3) für mehrere Wochen als Vorgabe für die Piloten testen und danach alle echten Messwerte vergleichen?**

Nein. Eine Nutzung verschiedener Varianten ist aus mehreren Gründen nicht möglich. Zum einen sprechen hiergegen die bereits in Kapitel 4 beschriebenen Sicherheitserwägungen. Zum anderen ist auch für die Durchführung eines Probetriebs der gesamte förmliche Prozess einer Flugroutenänderung zu durchlaufen. Dafür sind jeweils 18 Monate Vorlauf notwendig. Eine mehrmalige Veränderung der Route im Rahmen eines Probetriebs ist somit praktisch nicht möglich.

## **7. Zum Konsultationsverfahren**

### **Ist die Konsultation wirklich ergebnisoffen? Ist die Nullvariante (keine Verschiebung der Route AMTIX-kurz) auch ein mögliches Ergebnis? Oder hat man sich bereits für die Nordverschiebung und für Variante 4 entschieden.**

Die Entscheidung ist noch offen. FFR und FLK werden die Ergebnisse der Konsultation zur Kenntnis nehmen, in ihrer Beratung berücksichtigen und danach ihre Empfehlung abgeben. Am Ende entscheidet das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF). Die an der Konsultation Beteiligten können ihre Belange und Positionen einbringen, selbst mitentscheiden werden sie aber nicht.

### **Wieso hat man ein Team für die Moderation des Konsultationsverfahrens aus Darmstadt gewählt und damit den Vorwurf der Befangenheit riskiert?**

Das Umwelt- und Nachbarschaftshaus als Geschäftsstelle des FFR hat eine Ausschreibung durchgeführt. Dabei hat sich das Büro team ewen aufgrund seiner jahrzehntelangen Erfahrung mit der Begleitung von öffentlichen Beteiligungsprozessen durchgesetzt. Der Standort, der bei der Ausschreibung beteiligten Büros, hat bei der Entscheidung keine Rolle gespielt – er darf auch rechtlich gesehen keine Rolle spielen.

Darüber hinaus liegt auch inhaltlich kein Befangenheitsgrund vor. Keiner der am Projekt Mitwirkenden des Moderationsteams hat seinen Wohnsitz im Bereich der von der Maßnahme AMTIX kurz erwarteten Be- oder Entlastung. Das Büro ist auch nicht wirtschaftlich abhängig von der Stadt Darmstadt. Hinzu kommt, dass die vertraglich vereinbarte Leistung lediglich die Moderation eines Prozesses in einem freiwilligen Verfahren beinhaltet. Die Ergebnisse der

Maßnahmenempfehlungen resultierten hingegen aus der fachlichen Beurteilung des Expertengremiums Aktiver Schallschutz.

### **Wieso bezieht man zufällig ausgewählte Bürgerinnen und Bürger, die z.T. keine Vorkenntnis besitzen, ein, und lässt fachkundige Bürgern außen vor?**

Der Einbezug nach Zufallsprinzip ausgewählter Bürgerinnen und Bürger ist eine zunehmend verwendete und bewährte Methode in der Moderation komplexer und konfliktbehafteter Situationen. Die Zufallsauswahl garantiert Chancengleichheit, Vielfalt und Unabhängigkeit. Die Auswahl auf der Basis einer zufälligen und geschichteten Stichprobe, die so weit wie mit vertretbarem Aufwand möglich verzerrungsarm gehalten wird, wurde von einem extra durch die FLK einberufenen Neutralitätsbeirat als angemessen und praktikabel gewürdigt.<sup>33</sup> Wichtig bei der Methode ist, dass auch Personen einbezogen werden, die sich nicht von selbst melden würden. Die fachkundigen Bürgerinnen und Bürger können sich über die öffentlichen Veranstaltungen, das Internet und über den 2. Platz in der Gruppe der politischen Vertreter einbringen.

### **Welche Kriterien wurden für die Beteiligung von zufällig ausgewählten Bürgerinnen und Bürgern aus Kommunen herangezogen?**

Die Auswahl der Bürgerinnen und Bürger orientiert sich an der Be- bzw. Entlastungswirkung einer möglichen Verlegung der Flugroute, während gleichzeitig die Arbeitsfähigkeit der Gruppe gewährleistet werden soll. Über den Wohnort hinaus werden bei der Auswahl das Alter und das Geschlecht der nach Zufallsprinzip angesprochenen Bürgerinnen und Bürger berücksichtigt.

### **Welche Rolle spielen die „lärmerfahrenen aber von der Verschiebung AMTIX-kurz nicht betroffenen Bürgerinnen und Bürger“ in der Zufallsauswahl?**

Sie sollen die Gruppe darin unterstützen, auch unabhängig von konkreten Betroffenheiten über eine Verlagerung reden zu können.

### **Ist in der Gruppe der politischen Vertreter kein gewählter Vertreter der Bürgerschaft (z.B. der Ortsvorsteher) aus Darmstadt-Wixhausen vertreten?**

Laut Beschluss der Fluglärmkommission sollen alle 10 mehr oder weniger von der Verschiebung zu Variante 4 betroffenen Kommunen mit jeweils zwei Personen in der Gruppe der politischen Vertreter teilnehmen: Der Bürgermeister / die Bürgermeisterin bzw. im Fall Darmstadts die Umweltdezernentin. Die zweite Person kann ein/e fachkundige/r Bürger/in sein oder ein/e Vertreter/in der Verwaltung.

Nachdem im Rahmen der drei öffentlichen Infoveranstaltungen, die im Juni 2018 stattfanden, besonders aus Darmstadt-Wixhausen die Forderung gestellt wurde, den Stadtteil stärker in der Konsultation zu berücksichtigen, haben die Vorsitzenden der Fluglärmkommission und des Forums Flughafen und Region beschlossen, dem Ortsvorsteher von Darmstadt-Wixhausen aufgrund der besonderen Situation, dass es in diesem Stadtteil einen besonderen Aufklärungs- und Mitwirkungsbedarf gibt, ein Sonderbeteiligungsrecht einzuräumen. Er erhält einen (zusätzlichen) Platz in der Gruppe der politischen Vertreter. Es bleibt aber bei den zwei für die (Gesamt-)Stadt

<sup>33</sup> vgl. Bericht des Neutralitätsbeirates: [http://www.flk-frankfurt.de/eigene\\_dateien/sitzungen/246\\_sitzung\\_am\\_20.6.2018/top\\_7d\\_-\\_bericht\\_neutralitaetsbeirat\\_besuch-aproxima\\_am\\_22.5.2018.pdf](http://www.flk-frankfurt.de/eigene_dateien/sitzungen/246_sitzung_am_20.6.2018/top_7d_-_bericht_neutralitaetsbeirat_besuch-aproxima_am_22.5.2018.pdf)

Darmstadt vorgesehenen Sitzen und bei der Zuständigkeit des Oberbürgermeisters bzw. der Umweltdezernentin, offizielle Statements für die Stadt Darmstadt in der Konsultation abzugeben.

### **Wie wird das Ergebnis der Konsultation dokumentiert?**

Die Moderation erarbeitet eine strukturierte Dokumentation der in der Konsultation zur Sprache gekommenen Themen und der geführten Diskussionen. Sie stellt diese Konsultation in der Bürgergruppe und der Gruppe der politischen Vertreter zur Diskussion und berücksichtigt das von dort kommende Feedback.

## 8. Glossar

### **AzB/AzB 2008**

Die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen ist ein Berechnungsverfahren, mit dem die Lärmschutzbereiche nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 1.06.2007 und der ersten Durchführungsverordnung des Fluglärmgesetzes von 2007 festgelegt werden kann. Ist von AzB 2008 die Rede, ist damit die aktuelle Version von 2008 gemeint.

### **Dauerschallpegel**

Der Äquivalente Dauerschallpegel (kurz: LpAeq) ist ein Maß für die durchschnittliche Lärmbelastung in einem bestimmten Zeitraum, bei dem Häufigkeit, Dauer und Höhe des Schallpegels der einzelnen Schallereignisse berücksichtigt werden. Der LpAeq ist die Basis für die Festlegung von Lärmschutzbereichen nach dem Fluglärmgesetz – getrennt nach Tag (6 – 22 Uhr) und Nacht (22 – 6 Uhr). Der LpAeq wird in Dezibel (dB) angegeben.

### **DES**

Das Datenerfassungssystem (DES) enthält Angaben zum Flugplatz, den An- und Abflugkorridoren sowie der Anzahl der Flugbewegungen. Außerdem speichert das System die „Lärmklasse“, der der jeweilige Flugzeugtyp angehört.

### **Dezibel**

Dezibel, abgekürzt als dB bzw. dB(A), ist die Maßeinheit, mit der der Schalldruckpegel – und damit auch die Lautstärke – angegeben wird. Die Dezibelskala von 0 bis 120 dB(A) spiegelt die Spanne von der Hörschwelle bis zum Schmerzbereich wieder. Die Skala ist nicht linear. Eine Erhöhung um 10 Dezibel nehmen wir in etwa als eine Verdopplung der Lautstärke wahr, im unteren Pegelbereich genauso wie im oberen.

### **Dosis-Wirkungs-Beziehung**

Funktionaler Zusammenhang zwischen Dosis (hier Lärm, und zwar Dauerschallpegel bzw. Maximalpegel) und Wirkung (hier der Grad der Lärmbelästigung bzw. die lärmbedingte Aufwachwahrscheinlichkeit).

### **EEG-Aufwachreaktion**

Wechselt ein Schlafender von einem tieferen ins leichteste Schlafstadium oder wacht vollständig auf, sprechen die Schlafforscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) von einer Aufwachreaktion. Aufwachreaktionen wurden in der sogenannten DLR-Schlafstudie mit dem Hirnstrombild (EEG) identifiziert. Auch in ruhiger Umgebung erleben Schlafende etwa 20- bis 30-mal in der Nacht eine solche Aufwachreaktion. Meistens erinnern sie sich am nächsten Morgen nicht daran. Die vom DLR ermittelte Dosis-Wirkungs-Beziehung gibt an, wie hoch die Wahrscheinlichkeit für eine zusätzliche durch Fluglärm hervorgerufene EEG-AWR in Abhängigkeit von der Höhe des Maximalpegels ist. Die Wahrscheinlichkeit zusätzlicher EEG-AWR ist der in den Frankfurter Nachtindex einfließende Parameter zur Lärmwirkung.

### **Frankfurter Fluglärmindex**

Der vom Forum Flughafen und Region (FFR) entwickelte Frankfurter Fluglärmindex errechnet die Fluglärmbelastung tagsüber (Frankfurter Tagindex, FTI) und nachts (Frankfurter Nachtindex, FNI) im Gebiet rund um den Frankfurter Flughafen. Er berücksichtigt die gesamte An- und Abflugsituation auf der Grundlage der sechs verkehrsreichsten Monate. Der Frankfurter Fluglärmindex basiert auf Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die im Rahmen von Studien im Rhein-Main-Gebiet und am Flughafen Köln/Bonn ermittelt wurden.

### **Frankfurter Tagindex (FTI)**

Index, der auf der Anzahl der durch eine vorgegebene Fluglärmbelastung in einem festgelegten Gebiet (Indexgebiet) lebenden hochbelästigten Personen beruht. Der FTI wird auf Basis der an einem Ort auftretenden Dauerschallpegel für den Tag und der aus der „RDF-Belastigungsstudie“ erhaltenen Dosis-Wirkungs-Beziehung ermittelt.

### **Frankfurter Nachtindex (FNI)**

Index, der auf der Anzahl der durch eine vorgegebene Fluglärmbelastung in einem festgelegten Gebiet (Indexgebiet) zusätzlichen durch Fluglärm hervorgerufenen Aufwachreaktionen beruht. Der FNI wird auf Basis der an einem Ort in der Durchschnittsnacht ermittelten Maximalpegelverteilung und der aus der „DLR-Schlafstudie“ erhaltenen Dosis-Wirkungs-Beziehung ermittelt.

### **Hochbelästigte (Highly Annoyed, HA)**

Der Prozentsatz von Hochbelästigten in Abhängigkeit von einem Lärmpegel (in der Regel einem Dauerschallpegel) ist eine wichtige, nach wissenschaftlichen Kriterien ermittelte Größe, mit der sich abschätzen lässt, wie Lärm auf Menschen wirkt. Er wird ermittelt, indem man untersucht, wie viele Personen sich bei einem bestimmten Lärmwert in einer mehrstufigen Skala als vom Lärm „hoch belästigt“ einstufen. Der Prozentsatz HA, der in der RDF-Belästigungsstudie ermittelt wurde, ist der in den Tagindex einfließende Parameter zur Lärmwirkung.

### **Hochbetroffene**

Das Expertengremium Aktiver Schallschutz hat zur besonderen Beurteilung der Entlastungswirkung von Maßnahmen für sehr stark von Lärm betroffene Personen jeweils für Tag und Nacht ein Gebiet definiert, das lärmbezogen als „hoch betroffen“ zu betrachten ist, bzw. in dem die dort lebenden Personen aufgrund der Lärmbelastung als Hochbetroffene anzusehen sind. Am Tag sind dies Personen, die in Gebieten mit einem Dauerschallpegel von mindestens 60 dB(A) leben. In der Nacht zählen dazu alle Personen, die in Gebieten mit einem Dauerschallpegel von mindestens 53 dB(A) leben und/oder an deren Wohnort es mindestens sechsmal pro Nacht zu Überschreitungen von Maximalpegeln von mindestens 72 dB(A) kommt

### **Lärm**

Lärm wird im Allgemeinen als unerwünschter Schall beschrieben.

### **Lärmwirkung**

Körperliche oder psychische Reaktion eines Menschen auf Lärm. Dabei ist zu beachten, dass Menschen sehr unterschiedlich auf Lärm reagieren. Die hier angenommenen Lärmwirkungen basieren auf wissenschaftlichen Untersuchungen, in die eine Vielzahl von Studienteilnehmern einbezogen war; daraus wurden gemittelte Werte gebildet. Eine konkrete Person könnte empfindlicher oder weniger empfindlich reagieren.

### **Lautstärke**

Die Lautstärke beschreibt eher das Empfinden von Schall: Zwei Töne mit gleichem Schallpegel, aber unterschiedlicher Frequenz, werden oft auch als unterschiedlich laut wahrgenommen. Die Lautstärke wird in „phon“ angegeben, und deren Definition beruht auf dem subjektiven Vergleich zweier Schallereignisse.

### **Maximalschallpegel**

Der Parameter, der die Störwirkung eines Geräusches am meisten bestimmt, ist der Maximalschallpegel. Von ihm wird bestimmt, wie stark sich das Geräusch aus den vorhandenen Hintergrundgeräuschen heraushebt. Der Maximalschallpegel geht zum einen in die Berechnung eines weiteren Fluglärm-Bewertungsmaßes (Dauerschallpegel) ein, ist aber zum anderen auch ein eigenständiges Kriterium zur Bewertung der Fluglärmsituation. So ist die Störwirkung abhängig von der Höhe und der Häufigkeit auftretender Maximalschallpegel.

## 9. Vertiefende Daten

Auf der Seite <https://konsultation.aktiver-schallschutz.de/konsultation-zu-amtix-kurz/daten-zahlen-fakten/> finden sich vertiefende Daten:

Eine Sammlung repräsentativer Flugspuren (nicht nur ein Tag, sondern 10 beispielhafte Tage) mit der Flugerwartungsgebiete (*liegt als Dokument des HMWEVL vor*)

Eine Darstellung der Flughöhen in Abhängigkeit von Entfernung

Die Darstellung der 50, der 53 dB(A) und der 60 dB(A)-Dauerschall-Indexgebiete als Abgrenzung des Tagindexgebietes mit Überlagerung von Bevölkerungsdichte

Das Datenerfassungssystem (DES)

(Hinweis: Das für die Fluglärmrechnung verwendete Datenerfassungssystem wird als pdf bereitgestellt. Weitere Informationen zu den Berechnungen können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.)

Auf <http://cadenza.umwelthaus.org/> werden die Modell-Lärmdarstellungen demnächst in höherer Auflösung (1-dB-Schritte) zu erkennen sein.