

Überprüfung von Fluglärmerechnungs-Software

Percy Appel¹, Roman Thierbach²

¹ Umweltbundesamt, 06844 Dessau-Roßlau, E-Mail: percy.appel@uba.de

² Umweltbundesamt, 06844 Dessau-Roßlau, E-Mail: roman.thierbach@uba.de

Einleitung

Die Festsetzung der Lärmschutzbereiche an Flughäfen und militärischen Flugplätzen nach dem Fluglärmgesetz hat erhebliche rechtliche und finanzielle Konsequenzen. Es ist daher wichtig, dass der Berechnungsalgorithmus korrekt in die entsprechende Software umgesetzt wird. In der Beschlussempfehlung des Bundestags-Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Novellierung des Fluglärmgesetzes im Jahr 2007 wurde das Umweltbundesamt (UBA) deshalb unter anderem gebeten, die Bundesländer bei der Qualitätssicherung der Fluglärm-Berechnungsprogramme zu unterstützen.

Historie

1971 wurde in Deutschland das Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm erlassen, welches die Festsetzung von Lärmschutzbereichen an zahlreichen Verkehrsflughäfen und militärischen Flugplätzen vorsah. Zur Durchführung dieses Gesetzes wurde auch die Berechnungsvorschrift "Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)" erstellt, welche Grundlage für das Fluglärm-Berechnungsprogramm des UBA war. Mit fortschreitender Entwicklung der Computertechnologie wurden dann Fluglärm-Berechnungsprogramme für den kommerziellen Markt entwickelt. Um eine Übereinstimmung mit den im Gesetz definierten Anforderungen zu gewährleisten, hat das UBA in den 1990er Jahren ein Überprüfungsverfahren entwickelt. Dieses mehrstufige Verfahren umfasste den zivilen und militärischen Teil. Ziel war und ist mit dem Testflughafen die Berechnungen an Immissionsorten und die Fluglärmkonturen zu überprüfen.

Mit der Novellierung des Fluglärmgesetzes im Jahr 2007 wurden in der dazugehörigen

1. Fluglärmverordnung 2008 auch die AzB und die Anleitung zur Datenerfassung (AzD) grundlegend überarbeitet und somit dem Stand der Technik angepasst. Vom Closest Point of Approach-Verfahren (CPA) wurde auf ein Segmentierungsverfahren umgestellt. Weiterhin wurde die Aufgabe der Festsetzung der Lärmschutzbereiche vom Bund auf die Länder übertragen, die nun eigenständig das Fluglärmgesetz vollziehen. Das UBA wurde gebeten, in diesem Prozess die Länder zu unterstützen. In Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) wurde ein detailliertes Verfahren zur Überprüfung der AzB-Berechnungsprogramme mit dem Testflughafen entwickelt. Nähere Details können der Lärmbekämpfung Bd. 4 2009 Nr. 1 entnommen werden. [1]

Testflugplatz

Der Testflugplatz besteht aus drei Abflugstrecken, zwei Anflügen und zwei Platzrunden für Starrflügler sowie einem Abflug und einer Platzrunde für Hubschrauber. Zusätzlich wurde für jede Flugstrecke ein dazugehöriger Rollweg definiert. (siehe Abbildungen 1, 2 und 3)

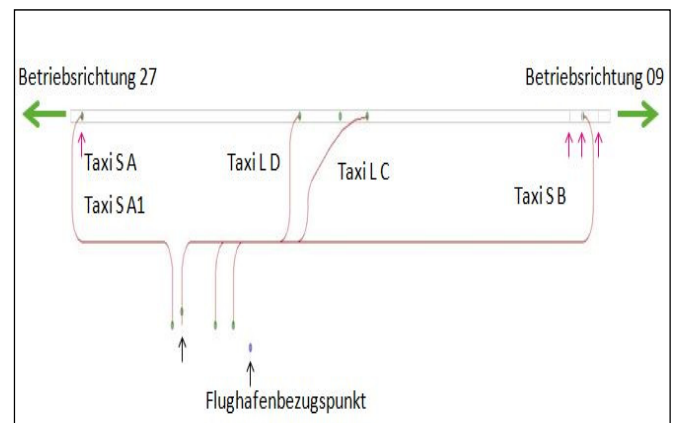


Abbildung 1: Layout des Testflugplatzes mit Rollwegen, Abstellpositionen und Schwellendarstellung

Zur Überprüfung des Geländemodells wurde auf das Schweizer Modell SANCTE (Swiss Aircraft Noise Calculation Test Environment) zurückgegriffen.

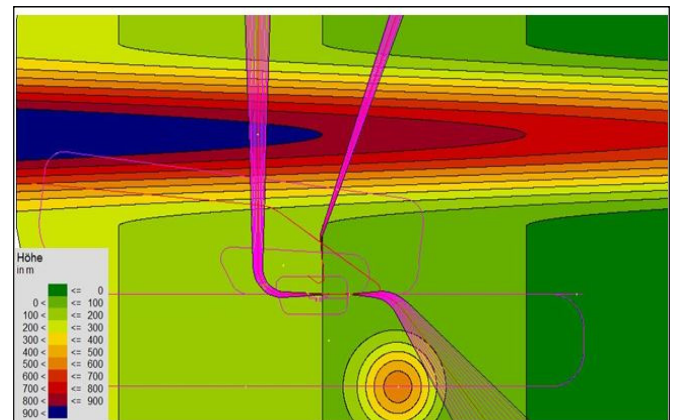


Abbildung 2: Darstellung des Testflugplatzes mit An- und Abflugstrecken und Geländemodell

Weiterhin wurden für den Testflugplatz 15 Immissionsorte festgelegt, um in verschiedenen Testszenarien spezielle Konstellationen abzu prüfen.

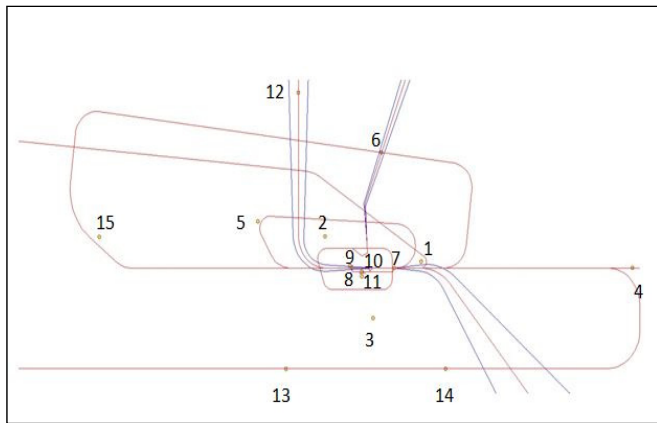


Abbildung 3: Darstellung des Testflugplatz mit An- und Abflurouten, Platzrunden und Immissionspunkten

Prüfkriterien

Grundsätzlich werden zur Überprüfung der Berechnungssoftware die Kenngrößen $L_{Aeq,Tag}$, $L_{Aeq,Nacht}$, $L_{A,max}$ und das NAT-Kriterium (Number above Threshold) betrachtet. In 12 Szenarien werden jeweils drei Immissionspunkte, hier vor allem der Dauerschallpegel $L_{Aeq,*}$ und die Sigma-Werte, geprüft. Weiterhin ist für jedes Szenario eine Maximalpegelverteilung zu berechnen.

Der nächste Prüfschritt umfasst die Rasterberechnung mit einer Maschenbreite von 50 m * 50 m. Dabei werden die Dauerschallpegel für Tag, Nacht, das NAT-Kriterium und die Fluglärmkonturen geprüft.

Die Konformität der Ergebnisse mit den Vorgaben der AzB wird bestätigt, wenn die Koordinaten der Kurvenpunkte um maximal 0,1 dB vom berechneten Wert abweichen. Für die Kontur wird jedes Ergebnis innerhalb eines Korridors von 10 m um den vorgegebenen Lösungswert akzeptiert.

Zusätzlich wird abgeprüft, ob auch neue Luftfahrzeugklassen in die Berechnung aufgenommen werden können. Hierzu wurde die experimentelle Luftfahrzeugklasse S 4X konzipiert. Diese Klasse ist dem Abflug 2 zugeordnet.

Weiterentwicklung des Überprüfungsverfahrens

Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen bei der Überprüfung verschiedener Fluglärm-Berechnungsprogramme wurde das Überprüfungsverfahren weiterentwickelt. Eine Neuerung ist, dass die 09s/27s mit der versetzten Schwelle als zweite Bahn angesehen wird. Zudem ist der Anflug 1 mit der AzB-Luftfahrzeugklasse S 5.1 der Richtung 27s zugewiesen. Dies hat Anpassungen in der Alpha-Matrix zur Folge, die der Auswertung der bahnbezogenen Betriebsrichtung der letzten zehn Jahre dient. Es werden mit der Überarbeitung jetzt acht Betriebsrichtungen – zwei für jede Bahn – je getrennt nach Tag und Nacht berücksichtigt. Hierfür wurden die Alpha-Werte incl. der Gamma-Werte angepasst. Zudem gehen

Platzrunden in Zukunft mit zwei Flugbewegungen – je eine für Start und Landung – in die Statistik ein.

Testat der AzB-Berechnungssoftware

Die Qualitätssicherung der Berechnungssoftware erfolgt über ein Testat des Umweltbundesamtes, das nach Bestehen des mehrstufigen Überprüfungsverfahrens vergeben wird. Dieses Testat bescheinigt, dass die Fluglärm-Berechnungssoftware den Anforderungen zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an Flugplätzen gemäß AzD/AzB vom 19.11.2008 entspricht.

Bisherige Praxis

Das bisherige Überprüfungsverfahren bestand in einer erst- und einmaligen Überprüfung der entsprechenden Softwareversion. Diese Überprüfung geschah anhand vorgegebener Lösungstabellen, in denen die zu erreichende Zielgrößen abgebildet sind. Per Testat wurde bei Erreichen der Zielgrößen bestätigt, dass die Software zu diesem Zeitpunkt den Anforderungen entsprach.

Zukünftige Praxis

Die Praxis der erst- und einmaligen Prüfung neuer AzB-Berechnungssoftware eines Softwareherstellers mit Testat wird beibehalten. Eine versionsbasierende Folgeprüfung wird jedoch weiterhin nicht stattfinden. In diesem Fall obliegt es dem Softwarehersteller durch eine Eigenprüfung der Berechnungssoftware – mithilfe der durch das UBA zur Verfügung gestellten Unterlagen – sicherzustellen, dass die Software den Anforderungen nach DIN 45687 entspricht. Nach dieser Prüfung kann der Softwarehersteller eine Konformitätsbescheinigung ausstellen und seinem Produkt beilegen.

Alle relevanten Unterlagen zur Testierung und Eigenprüfung von AzB-Berechnungssoftware werden auf der UBA-Homepage zur Verfügung gestellt:

http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/366/dokumente/dokumente_fuer_teilnehmer_am_azb_08-ueberpruefungsverfahren.zip

[1] Myck, T., Vogelsang, B.M.: Qualitätssicherung von Fluglärm-Berechnungsprogrammen, Lärmbekämpfung Bd. 4 2009 Nr. 1 Januar, Springer-VDI Verlag, Düsseldorf, ISSN 1863-4672