

## **Verfahren zur Überprüfung von AzB-Berechnungsprogrammen**

### **1. Einleitung**

Im Juni 2007 ist das novellierte Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm in Kraft getreten. Das Gesetz sieht die Festsetzung von Lärmschutzbereichen an zahlreichen zivilen und militärischen Flugplätzen vor. Das Fluglärmgesetz wird durch verschiedene Rechtsverordnungen konkretisiert, von denen die „1. Fluglärmschutzverordnung (1. FlugLSV)“ demnächst in Kraft tritt. Die Verordnung verweist auf ein neues Regelwerk zur Ermittlung des Lärmschutzbereichs, das aus der „Anleitung zur Datenerfassung über den Flugbetrieb (AzD)“ und der „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“ besteht.

Die Festsetzung der Lärmschutzbereiche hat erhebliche rechtliche und finanzielle Konsequenzen. Es ist daher sehr wichtig, dass das neue Regelwerk korrekt in die AzB-Berechnungsprogramme umgesetzt wird. In der Beschlussempfehlung des Bundestags-Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Novellierung des Fluglärmgesetzes wurde das Umweltbundesamt u. a. gebeten, die Bundesländer bei der Qualitätssicherung der Berechnungsprogramme zu unterstützen (vgl. Bundestags-Drucksache 16/3813). Wir haben deshalb in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) das vorliegende Verfahren zur Überprüfung der AzB-Berechnungsprogramme erarbeitet.

### **2. Überprüfungsverfahren**

Für das Überprüfungsverfahren wurde ein Datenerfassungssystem für einen fiktiven Testflugplatz erstellt. Dieses Datenerfassungssystem wurde in zwei verschiedenen Varianten angefertigt, die sich insbesondere hinsichtlich der Topographie unterscheiden. Für eine erste Prüfung soll zunächst das Datenerfassungssystem „Testflugplatz (lokal, eben)“ verwendet werden, und später das insbesondere durch das DGM vervollständigte Datenerfassungssystem.

Wir möchten das Überprüfungsverfahren gemeinsam mit den Bundesländern und Softwareherstellern in einem kooperativen Verfahren durchführen. Die Anregungen und Erfahrungen der Ländervertreter und der Softwarehersteller sollen in das Überprüfungsverfahren einfließen und in einem iterativen Prozess zu einer optimierten Variante des Testflugplatzes und letztendlich zu qualitätsgesicherten AzB-Berechnungsprogrammen führen. Als Ausgangspunkt für diese Arbeiten dient der Testflugplatz in der Version 0.8. Dieses Datenerfassungssystem und verschiedene

ergänzende Angaben werden dem Hersteller des AzB-Berechnungsprogramms zur Verfügung gestellt. Im Einzelnen werden folgende Unterlagen übergeben:

- Datenerfassungssystem des Testflugplatzes,
- Koordinaten eines Flugplatzgebäudes innerhalb des Testflugplatzes,
- Koordinaten von 3 zu berechnenden Einzelpunkten für jedes Grundszenario,
- Koordinaten von 15 zu berechnenden Einzelpunkten für das Gesamtszenario,
- Digitales Geländemodell (DGM) für den Testflugplatz,
- G-Faktor für das Flugplatzgelände (schallhart) nach ISO 9613,
- Daten der ausschließlich zu Testzwecken eingeführten „Luftfahrzeugklasse S 4 X – S“.

Auf der Grundlage dieser Unterlagen sollen Berechnungen für verschiedene Szenarien gemäß der „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (AzB)“ durchgeführt werden, wie sie in den Bundesrats-Drucksachen „566/08“ in Verbindung mit „566/08 (Beschluss)“ beschrieben ist. Dabei wird zwischen mehreren Grundszenarien und einem Gesamtszenario unterschieden. Jede im Datenerfassungssystem aufgeführte Flugstrecke bildet jeweils ein Grundszenario; das gesamte Datenerfassungssystem ist das Gesamtszenario. Die Szenarien dienen zur Überprüfung einzelner Fehlerquellen, die bei der DV-technischen Umsetzung der AzB auftreten können. Das Überprüfungsverfahren ist in folgende sechs Schritte untergliedert:

### 1. Überprüfungsphase

Es sollen zunächst die im Datenerfassungssystem angegebenen Flugstrecken im Maßstab 1 : 100 000 graphisch dargestellt werden (Flugstreckenplot). Zudem ist eine Zusammenstellung der eingegebenen Flugbewegungszahlen vorzulegen. Die Unterlagen ermöglichen eine Plausibilitätskontrolle der Eingabedaten.

### 2. Überprüfungsphase

Zu Kontrollzwecken sollen für jede Flugstrecke die Flugbahnteilsegmente (d. h. die Segmente der Flugbahngeometrie und die Segmente der Lärmemissionen) vor Durchführung der eigentlichen Fluglärm Berechnung ausgegeben werden.

### 3. Überprüfungsphase

Für jedes Grundszenario ist an drei vorgegebenen Immissionspunkten (IP) eine Einzelpunktberechnung durchzuführen. Dabei sind entsprechend der nachstehenden Tabelle die äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag ( $L_{pAeq,Tag}$ ) und die Maximalpegelverteilung in 1-dB-Schritten (Summenhäufigkeit) für die Nacht zu bestimmen. Die Koordinaten der Immissionspunkte sind in den Unterlagen zum Testflugplatz angegeben.

Szenario	Flugbetriebssituation	Punkte
1	Alle Abflug-Rollwege	8, 10, 11
2	Alle Anflug-Rollwege	7, 10, 11
3	Alle APU-Positionen	7, 11, 14,
4	IFR-Abflug 1	1, 8, 9
5	IFR-Abflug 2	2, 7, 12
6	IFR-Abflug 3	7, 13, 14
7	IFR-Anflug 1	3, 8, 14
8	IFR-Anflug 2	4, 7, 9
9	Flugzeug-Platzrunde 1	2, 5, 12
10	Flugzeug-Platzrunde 2	5, 6, 15
11	Hubschrauber-Platzrunde	2, 6, 14
12	Hubschrauber-Abflug	1, 6, 9

Tabelle: Für die verschiedenen Grundszenarien zu bestimmende Immissionspunkte

#### 4. Überprüfungsphase

Auf der Grundlage des gesamten Datenerfassungssystems (Gesamtszenario) sollen für alle 15 Immissionspunkte jeweils Einzelpunktberechnungen vorgenommen werden. Dabei sind die äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag und für die Nacht ( $L_{pAeq,Tag}$  und  $L_{pAeq,Nacht}$ ), der Überschreitungshäufigkeit  $NAT(L_{p,Schw} = 68 \text{ dB})$  für die Nacht sowie der Zuschlag  $K_{\sigma}$  für alle drei Kenngrößen zu berechnen.

#### 5. Überprüfungsphase

In dieser Überprüfungsphase soll eine so genannte Matrixberechnung durchgeführt werden. Dabei werden in einem vorgegebenen Gebiet die äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag und ggf. für die Nacht an zahlreichen - wie in einer Matrix - angeordneten Einzelpunkten bestimmt. Die Matrixberechnung ist notwendig, weil hierbei wesentlich mehr Punkte als nur die Kurvenpunkte der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs ermittelt werden, und so mögliche Fehler des Berechnungsprogramms entdeckt werden können. Die Berechnung hat auf dem Gitterpunkt des DGM zu erfolgen.

Die Maschenweite beträgt 150 m. Als Matrixbereich sollten folgende Punkte relativ zum Flugplatzbezugspunkt (ARP) verwendet werden:

x-Koordinaten: -15000 bis +15000 [m]:  
y-Koordinaten: -10000 bis +10000 [m]

#### 6. Überprüfungsphase

Die Aufgabenstellung in dieser Phase besteht in der Berechnung der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs gemäß den Bestimmungen der AzB. Für die Schutzzonen sind folgende Werte zu verwenden:

- Tag-Schutzzone 1: 60 dB(A)
- Tag-Schutzzone 2: 55 dB(A)
- Nacht-Schutzzone Teil 1: 50 dB(A)
- Nacht-Schutzzone Teil 2: 6 x 68 dB(A)

Die Koordinaten der Kurvenpunkte sollen in der Einheit Meter mit zwei Nachkommastellen ausgegeben werden. Zusätzlich ist eine Plotterzeichnung der Schutzzonen des Lärmschutzbereichs im Maßstab 1:50 000 vorzulegen.

Weitergehende Informationen zur Qualitätssicherung von Fluglärmrechnungsprogrammen sind in der Zeitschrift "Lärmbekämpfung" Nr.1 - Januar 2009, Seite 8-14 veröffentlicht.

### **3. Übergabe der Berechnungsergebnisse**

Die Berechnungsergebnisse der Schutzzonen sind in der Einheit Meter mit zwei Nachkommastellen auszugeben und im Format {Wert; i; x; y chr(13) chr (10)} zu übergeben. Die Überprüfung der Ergebnisse bezieht sich jedoch nur auf die erste Nachkommastelle. Die Isolinien sollten als shape-file zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus ist eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 vorzulegen, um die grundsätzliche Leistungsfähigkeit des Berechnungsprogramms einzuschätzen.

Die Berechnungsergebnisse sollen an folgende Adresse gesandt werden:

Umweltbundesamt  
 Fachgebiet I 3.3  
 z. H. Herrn Roman Thierbach  
 Postfach 1406  
 06813 Dessau-Roßlau  
 E-Mail: [roman.thierbach@uba.de](mailto:roman.thierbach@uba.de)  
 Tel: +49-340-2103-6535  
 Fax: +49-340-2104-6535

Dateien mit einer Größe von max. 8 MB können per E-Mail übersandt werden.

### **4. Qualitätskriterium**

Die Isolinien werden als korrekt gewertet, wenn sie in einem Korridor von 10 m um den berechneten („wahren“) Wert liegen und die Koordinaten der Kurvenpunkte um maximal 0,1 dB vom berechneten Wert abweichen.