

Zusatzinformationen

1. Erläuterung verschiedener Textpassagen in der AzD und AzB

Abkürzungen:

A = Anpassung zur Umsetzbarkeit in der Praxis

H = Hinweis; dies ist bei der Berechnung der Lärmschutzbereiche von militärischen Flugplätzen zu beachten. Es wird jedoch nicht im Testflugplatz abgeprüft.

K = Klarstellung

R = Regelungslücke

AzD 5.2.5 Rollbahnen (s. a. 5.2.4 Punkt 7 bis 9)

Problem

Ein Abstand bzw. eine Entfernung muss als Betrag eines Vektors interpretiert werden. Daher kann ein Abstand nicht vorzeichenbehaftet sein.

Lösung (K)

Es handelt sich um eine Beschreibung der Lage eines Punktes im Streckenkoordinatensystem σ (s. a. Abbildung 3 der AzB).

AzB 3.3 Sigma-Regelung

Problem

Es ist unklar, wie Platzrunden bei der Sigma-Regelung berücksichtigt werden sollen. Im Rahmen der Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm zeigte sich, dass an verschiedenen militärischen Flugplätzen in größerem Umfang Platzrunden geflogen werden. Dies würde bei Beibehaltung der ursprünglichen Regelung zu einem deutlichen Ungleichgewicht zwischen Starts und Landungen in der statistischen Auswertung führen.

Lösung (A)

Für zivile Flugplätze gilt: Eine Platzrunde wird im Datenerfassungssystem (DES) als eine Flugbewegung definiert. In die statistische Auswertung geht sie als ein Start ein, unterliegt also nur der bahnbezogenen Betriebsrichtung für den Startteil.

Für militärische Flugplätze gilt: Bei der Ermittlung der Bahnnutzungsanteile der bahnbezogenen Betriebsrichtungen (alpha- und gamma-Werte) zählt eine Platzrunde als je ein Start und eine Landung. Dies wird im Testflugplatz berücksichtigt.

AzB 6.2.2 Flugkorridorbreite

Problem

Da die Flugstreckenbeschreibungen beim Bahnbezugspunkt beginnen, kann angenommen werden, dass der Korridor von dort aus beginnt sich zu vergrößern. Die Abweichung der Flugbahn hat aber nichts mit dem Bahnbezugspunkt zu tun.

Lösung (A)

Die Korridoraufweitung beginnt entsprechend der flugbetrieblichen Praxis bei

Flugstrecken am Abhebe- oder Aufsetzpunkt, wie es bereits in der alten AzB vereinbart wurde.

AzB 6.2.3 Flughöhe

Problem

Für Flugstrecken mit Höhenprofil ist unklar, wo Abschnitt 1 mit $h = 0$ m beginnt.

Lösung (R)

Analog zur Beschreibung des Beginns der Korridoraufweitung beginnt der 1. Abschnitt der Flugstrecke am Abhebe- bzw. Aufsetzpunkt der Luftfahrzeugklasse. Für die vor diesen Punkten liegenden Segmente des Höhenprofils der Luftfahrzeugklasse, die Startroll-, Verzögerung- und Hovering-Vorgänge beschreiben, werden die Werte $H(\sigma')$ des Datenblatts der Luftfahrzeugklasse übernommen.

AzB 6.3.2 Anflugstrecken

Problem

Bei Anflugstrecken mit Höhenprofil, nur bei milit. Flugplätzen, tritt eine Mehrdeutigkeit bei h_0 auf, wenn in geringen Höhen über Grund geflogen wird. (wird nicht im Testflughafen geprüft)

Lösung (H)

Hier wird jeweils die Zeile vor σ' (X) in den Flugleistungsdaten der Landeklassen ignoriert. Im Falle von mehr als einer Stützstelle vor X wird analog der Lösung (H) unter "AzB 6.3.3 Platzrunden" verfahren.

AzB 6.3.3 Platzrunden

Problem

Der Anflugteil erstreckt sich vom Ende des Horizontalflugteils bis zum Aufsetzpunkt. Damit wäre aber die Strecke zwischen Aufsetzpunkt und Ende der Verzögerungsstrecke nicht mit berücksichtigt, da der Rollvorgang laut AzD am Ende der Verzögerungsstrecke beginnt.

Lösung (A)

Der Anflugteil erstreckt sich vom Ende des Horizontalflugteils bis zum Ende der Verzögerungsstrecke.

Problem

Flughöhe $H(\sigma')$ wird auf Abhebe- oder Aufsetzpunkte **PA** bezogen, die unterschiedliche Höhen im DGM haben können.

Lösung (R)

h_0 wird für den Anflug um die luftfahrzeuggruppenspezifische Höhendifferenz $\Delta H_{\text{DGM}}(\mathbf{PA})$ der beiden Punkte **PA** im DGM korrigiert. Damit haben an den Grenzen des Übergangsbereiches (s. AzB 6.3.3) An- und Abflugteil die gleiche Höhenkoordinate im DGM (= Flughöhe über NN).

Problem

An militärischen Flugplätzen werden mitunter Flugverfahren in Höhen von 250 bis 450 m über Grund und steilere Anflugwinkeln durchgeführt. Dies ist bei der Fluglärmrechnung besonders zu beachten. Das gilt insbesondere für den Übergangsbereich bei Platzrunden für die Ermittlung der Werte für $V(\sigma')$ und $Z(\sigma')$ an der Stelle X+500. Es lassen sich sechs Fälle unterscheiden:

- (1) Es ist keine Stützstelle für σ' vorhanden
AzB-Luftfahrzeugklassen: S-MIL 2 - L bis S-MIL 5 - L
- (2) Es gibt eine variable Stützstelle für $\sigma' < X$, aber keine für $\sigma' > X$
AzB-Luftfahrzeugklassen: P 1.0 - L bis P 2.2 - L sowie P-MIL 1- L und P-MIL 2 - L
- (3) Es gibt eine feste Stützstelle $\sigma' < X$
AzB-Luftfahrzeugklasse: S 5.1 - L mit $\sigma' = 7400$ m
- (4) Es gibt mehrere feste Stützstellen $\sigma' < X$
AzB-Luftfahrzeugklasse: S 1.2 - L mit $\sigma' = 7400$ m; 8400 m; 9300 m
- (5) Es gibt zwei feste Stützstelle σ'
AzB-Luftfahrzeugklasse: S-MIL 6 - L
- (6) Es gibt mehrere feste Stützstellen für $\sigma' < X$, aber nur eine variable Stützstelle für $\sigma' > X$
AzB-Luftfahrzeugklassen: H 1.0 - L bis H 2.2 - L

Lösung (H)

Fälle 1 bis 5:

Suche die kleinste Stützstelle für $\sigma' \geq 0$, ermittle die Werte für $V(\sigma')$ und $Z(\sigma')$, ordne sie $\sigma' = X - 500$ zu und ignoriere

$\sigma' = X - 1000$ im Fall 2

$\sigma' = 7400$ im Fall 3

$\sigma' = 7400; 8400; 9300$ im Fall 4

$\sigma' = 9200; 13000$ im Fall 5

Fall 6:

Interpoliere die Werte für $V(\sigma')$ und $Z(\sigma')$ für $\sigma' = X - 500$ zwischen $\sigma' = 90$ m und Beginn des Anflugteils und ignoriere $\sigma' = X + 1000$ im Fall 6

AzB 7.1.2 Generierung von Teilstücken

Problem

Für den Fall $r_0 < 10$ m wird $r_0 = 10$ m gesetzt.

Lösung (K)

Der Wert von 10 m wird nur zur Prüfung des Unterteilungskriteriums verwendet. Die Unterteilung selbst muss auf der Basis der realen Geometrie erfolgen.

Problem

Bei der Segmentierung von Kreisbögen wird die Bogenlänge gegenüber dem Kreisbogen verkürzt.

Lösung (R)

In die Berechnungen geht jeweils die Bogenlänge ein, die sich aus den aus der Segmentierung resultierenden Polygonzügen ergibt.

AzB 7.2.8 Berücksichtigung der Topografie

Problem

Außerhalb des Rechengitters müssen DGM-Daten vorliegen, da hier die Quelhöhe zur Berechnung des Raumwinkelmaßes benötigt wird. Dies bedeutet Daten- und Rechenoverhead (Interpolationen im DGM).

Lösung (A)

Die Quelhöhe h_s wird immer auf den Fußpunkt **P'** des Empfängers bezogen.

AzB 7.3 Berechnung der Beiträge von Hilfsgasturbinen

Problem

In Gl. (47) suggeriert die Definition der Variable s , dass die Höhe der Quelle keine Rolle spielen würde.

Lösung (K)

Ersetze bei der Beschreibung zu Gl. (47) bei der Variable s „Abstellposition“ durch „Hilfsgasturbine“.

AzB 8.1 Rechengitter

Problem

Wenn die Knoten des Rechengitters nicht den Knoten des DGM-Gitters entsprechen, ist eine Interpolation im DGM notwendig. Das sollte möglichst vermieden werden.

Lösung (R)

Bei der Berechnung wird vorgegeben, dass auf den Punkten, deren UTM-Koordinaten jeweils volle 1000er Rechts- und Hochwerte aufweisen, auch die Punkte des Rechengitters liegen müssen. Bei der Berechnung von Einzelpunkten sollte die zugehörige Höhenkoordinate durch bilineare Interpolation aus dem DGM-Gitter ermittelt werden. Sollte bei der Berechnung ein lokales Koordinatensystem verwendet werden, so ist dessen Ursprung auf denjenigen 1000/1000er-Punkt des verwendeten DGM-Gitters zu legen, der sich direkt rechts oben vom Flugplatzbezugspunkt befindet.

AzB Anhang: Luftfahrzeugklassendaten

(H): In der Klasse H 2.2 (Verwendung meist nur im militärischen Bereich, und dann mit $\sigma_{\text{hover}} > 0$) ist bei den Flugleistungsdaten in der ersten Zeile bei der Geschwindigkeit ein Tippfehler aufgetreten. Es muss korrekt 3 m/s (s. Spalte 5) lauten, andernfalls gibt es Probleme, wenn das Hovering-Segment gleich Null ist.

2. Struktur der Report-Tabellen für die Flugbahnsegmentierung nach AzB

Bemerkungen

- Die Tabellen beschreiben die Struktur der Flugbahn bezogen auf die Unterteilung in Flugbahnteilsegmente, d. h. nach der Anpassung der spezifischen Emissionen.
- Die Tabellen sind im CSV-Format mit Semikolon als Separator einzustellen. Als Dezimaltrennzeichen ist ein Komma zu verwenden.
- Für jede Flugbahn sind zwei Tabellen zu erstellen: Tabelle A beinhaltet die geometrischen Daten und definiert die Flugbahnteilsegmente. Tabelle B umfasst die diesen Segmenten zuzuordnenden akustischen Daten.
- Bei den in den folgenden Tabellen in der Spalte „Format“ ausgewiesenen Kennungen bedeutet:
 - o Cxx Zeichenkette mit xx Zeichen
 - o Nxx Ganzzahl mit xx Stellen
 - o Nxx.y Gleitkommazahl mit xx Stellen mit y Dezimalen

Tabelle A: Geometrische Daten und Beschreibung der Flugbahnteilsegmente

Zeile	Spalte	Format	Inhalt
Header			
1		C20	Luftfahrzeugklasse
2	1	C20	Flugstreckenbezeichnung
3	1	N2	Flugweg-Nr.
4	1	C1	Kennung der Tabelle (= A)
Datensatz Flugbahnbeginn			
5	1		leer
	2	N9.2	Bogenlänge σ' [m] (= 0)
	3	N12.2	Rechtswert des Flugbahnbeginns [m]
	4	N12.2	Hochwert des Flugbahnbeginns [m]
	5	N8.2	DGM-Höhe H_{DGM} des Flugbahnbeginns [m]
	6	N6.2	Fluggeschwindigkeit V am Flugbahnbeginn [m/s]
	7	N6.2	Zusatzpegel Z am Flugbahnbeginn [dB]
Datensätze Flugbahnteilsegment			
>5	1	N6	Segmentnummer (beginnend mit 1 bei Zeile 6)
	2	N9.2	Bogenlänge σ' Teilsegmentende [m]
	3	N12.2	Rechtswert des Teilsegmentendes [m]
	4	N12.2	Hochwert des Teilsegmentendes [m]
	5	N8.2	DGM-Höhe H_{DGM} des Teilsegmentendes [m]
	6	N6.2	Fluggeschwindigkeit V am Teilsegmentende [m/s]
	7	N6.2	Zusatzpegel Z am Teilsegmentende [dB]

Empfehlung

Aus dem Dateinamen sollte der Inhalt der Tabelle ersichtlich sein. Es wird empfohlen, diesen Namen durch Konkatination der Spalten 1 bis 4 der Tabelle zu erzeugen. Der Dateityp ist „.CSV“. Als Verbindungszeichen wird ein Unterstrich „_“ benutzt.

Beispiel

Der Dateiname für einen Abflug der Luftfahrzeugklasse „S 5.1-S“ auf dem Flugweg Nr. „12“ der Abflugstrecke „Abflug-09R-Delta“ aus der Tabelle „A“ wäre:

S5.1-S_Abflug-09R-Delta_12_A.CSV

Tabelle B: Akustische Daten der Flugbahnteilsegmente

Zeile	Spalte	Format	Inhalt
Header			
1		C20	Luftfahrzeugklasse
2	1	C20	Flugstreckenbezeichnung
3	1	N2	Flugweg-Nr.
4	1	C1	Kennung der Tabelle (= B)
Datensatz Flugbahnbeginn			
5	1		leer
	2		leer
	3	N6.2	Oktavpegel O_1 am Flugbahnbeginn [dB]
	4	N6.2	Oktavpegel O_2 am Flugbahnbeginn [dB]
	...		
	10	N6.2	Oktavpegel O_8 am Flugbahnbeginn [dB]
	11	N6.2	Zusatzpegel Z am Flugbahnbeginn [dB]
	12	N6.2	Pegel der längenbezogenen Schallleistungsexposition L_{WAE}' am Flugbahnbeginn [dB]
	13	N6.2	A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA} am Flugbahnbeginn [dB]
Datensätze Flugbahnteilsegment			
>5	1	N6	Segmentnummer (beginnend mit 1 bei Zeile 6)
	2	N9.2	Länge δ_Z des Teilsegments [m]
	3	N6.2	Oktavpegel O_1 am Teilsegmentende [dB]
	4	N6.2	Oktavpegel O_2 am Teilsegmentende [dB]
	...		
	10	N6.2	Oktavpegel O_8 am Teilsegmentende [dB]
	11	N5.2	Zusatzpegel Z am Teilsegmentende [dB]
	12	N6.2	Pegel der längenbezogenen Schallleistungsexposition L_{WAE}' am Teilsegmentende [dB]
	13	N6.2	A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA} am Teilsegmentende [dB]

	14	N6.2	Pegel der längenbezogenen Schallleistungsexposition L_{WAE} ' des Flugbahnteilsegmentes
	15	N5.2	Differenz des Pegels der längenbezogenen Schallleistungsexposition L_{WAE} ' zum Vorpunkt
	16	N6.2	A-bewerteter Schallleistungspegel L_{WA} des Flugbahnteilsegmentes
	17	N5.2	Differenz des A-bewerteten Schallleistungspegels L_{WA} des Flugbahnteilsegmentes zum Vorpunkt

Empfehlung

Auch hier sollte der Dateiname den Inhalt ersichtlich machen. Er würde sich für das bei der Tabelle A ausgewiesene Beispiel ergeben als:

S5.1-S_Abflug-09R-Delta_12_B.CSV