

RICHTLINIEN

DELEGIERTE RICHTLINIE (EU) 2021/1226 DER KOMMISSION

vom 21. Dezember 2020

zur Änderung des Anhangs II der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich gemeinsamer Methoden zur Lärmbewertung zwecks Anpassung an den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 12,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) In Anhang II der Richtlinie 2002/49/EG sind für die Mitgliedstaaten gemeinsame Bewertungsmethoden festgelegt, die für Informationen über Umgebungslärm und seine Auswirkungen auf die Gesundheit, insbesondere für die Ausarbeitung von Lärmkarten, und für die Annahme von Aktionsplänen auf der Grundlage der Ergebnisse der Lärmkarten zu verwenden sind. Dieser Anhang muss an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt angepasst werden.
- (2) Von 2016 bis 2020 arbeitete die Kommission mit technischen und wissenschaftlichen Sachverständigen der Mitgliedstaaten zusammen, um zu prüfen, welche Anpassungen unter Berücksichtigung der technischen und wissenschaftlichen Fortschritte bei der Berechnung von Umgebungslärm erforderlich sind. Dieser Prozess wurde in enger Abstimmung mit der Sachverständigengruppe „Lärm“ durchgeführt, in der die Mitgliedstaaten, das Europäische Parlament, Interessenträger aus der Industrie, Behörden der Mitgliedstaaten, NGO, die Zivilgesellschaft und Wissenschaftler vertreten sind.
- (3) Im Anhang dieser Delegierten Richtlinie sind die erforderlichen Anpassungen der gemeinsamen Bewertungsmethoden aufgeführt, die eine Präzisierung der Gleichungen für die Berechnung der Lärmausbreitung, die Anpassung der Tabellen an die neuesten Erkenntnisse und Verbesserungen bei der Beschreibung der Berechnungsschritte umfassen. Diese Methoden betreffen die Berechnungen von Straßenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Industrie-/Gewerbelärm und Fluglärm. Die Mitgliedstaaten müssen diese Methoden spätestens ab dem 31. Dezember 2021 anwenden.
- (4) Anhang II der Richtlinie 2002/49/EG sollte daher entsprechend geändert werden.
- (5) Die in der vorliegenden Richtlinie vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme der Sachverständigengruppe „Lärm“, die am 12. Oktober 2020 konsultiert wurde —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

Anhang II der Richtlinie 2002/49/EG wird gemäß dem Anhang der vorliegenden Richtlinie geändert.

Artikel 2

(1) Die Mitgliedstaaten setzen die Rechts- und Verwaltungsvorschriften in Kraft, die erforderlich sind, um dieser Richtlinie spätestens am 31. Dezember 2021 nachzukommen. Sie teilen der Kommission unverzüglich den Wortlaut dieser Vorschriften mit.

⁽¹⁾ ABl. L 189 vom 18.7.2002, S. 12.

Bei Erlass dieser Vorschriften nehmen die Mitgliedstaaten in den Vorschriften selbst oder durch einen Hinweis bei der amtlichen Veröffentlichung auf die vorliegende Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten dieser Bezugnahme.

(2) Die Mitgliedstaaten teilen der Kommission den Wortlaut der wichtigsten nationalen Rechtsvorschriften mit, die sie auf dem unter die vorliegende Richtlinie fallenden Gebiet erlassen.

Artikel 3

Diese Richtlinie tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Artikel 4

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Brüssel, den 21. Dezember 2020

Für die Kommission
Die Präsidentin
Ursula VON DER LEYEN

ANHANG

Anhang II wird wie folgt geändert:

- (1) In Abschnitt 2.1.1 erhält Absatz 2 folgende Fassung:

„Die Berechnung des Straßenverkehrs-, Eisenbahn- und Industrie-/Gewerbelärms erfolgt in Oktavbändern, ausgenommen jedoch die Schalleistung der Quelle des Schienenverkehrslärms, bei der die Terzbänder genutzt werden. Für den Straßenverkehrs-, Eisenbahn- und Industrie-/Gewerbelärm, der auf diesen Oktavbandergebnissen beruht, wird der A-bewertete Langzeit-Dauerschallpegel für den Zeitraum Tag, Abend und Nacht gemäß Anhang I und Artikel 5 der Richtlinie 2002/49/EG durch die in den Abschnitten 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.4 und 2.5 beschriebene Methode berechnet. Für den Straßenverkehr und den Eisenbahnverkehr in Ballungsräumen wird der A-bewertete Langzeit-Dauerschallpegel durch den Beitrag der darin enthaltenen Straßen- und Eisenbahnsegmente, einschließlich Hauptverkehrsstraßen und Haupteisenbahnstrecken, bestimmt.“

- (2) Abschnitt 2.2.1 wird wie folgt geändert:

- (a) Im Absatz unter der Überschrift „Anzahl und Position von Ersatzschallquellen“ erhält Unterabsatz 1 folgende Fassung:

„Bei diesem Modell wird jedes Fahrzeug (Klassen 1, 2, 3, 4 und 5) durch eine einzige Punktquelle dargestellt, die gleichförmig abstrahlt. Die erste Reflexion an der Straßenoberfläche wird implizit behandelt. Wie in Abbildung [2.2.a] dargestellt, befindet sich die Punktquelle 0,05 m über der Straßenoberfläche.“

- (b) Im Absatz unter der Überschrift „Schalleistungspegel“ erhält der letzte Unterabsatz unter der Überschrift „Verkehrsfluss“ folgende Fassung:

„Die Geschwindigkeit v_m ist eine repräsentative Geschwindigkeit je Fahrzeugklasse: in den meisten Fällen die gesetzliche Höchstgeschwindigkeit für den Straßenabschnitt oder die gesetzliche Höchstgeschwindigkeit für die Fahrzeugklasse, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.“

- (c) Im Absatz unter der Überschrift „Schalleistungspegel“ erhält Unterabsatz 1 unter der Überschrift „Einzelnes Fahrzeug“ folgende Fassung:

„Im Verkehrsfluss wird für alle Fahrzeuge der Klasse m angenommen, dass sie mit der gleichen Geschwindigkeit fahren, also v_m .“

- (3) Tabelle [2.3.b] wird wie folgt geändert:

- (a) Die dritte Zeile in der vierten Spalte („3“) erhält folgende Fassung:

„Gibt einen Hinweis auf die ‚dynamische‘ Steifigkeit“

- (b) Die sechste Zeile in der vierten Spalte („3“) erhält folgende Fassung:

„H

Hart (800–1 000 MN/m)“

- (4) Abschnitt 2.3.2 wird wie folgt geändert:

- (a) Im Absatz unter der Überschrift „Verkehrsfluss“ erhält Unterabsatz 4 zweiter Gedankenstrich unter Gleichung (2.3.2) folgende Fassung:

„– v ist deren Geschwindigkeit [km/h] im j -ten Gleisabschnitt für Fahrzeugtyp t und die mittlere Zuggeschwindigkeit s “

- (b) Der Absatz unter der Überschrift „Kreischen“ erhält folgende Fassung:

„Das Kurvenkreischen ist eine besondere Quelle, die nur für Bogen relevant und somit örtlich begrenzt ist. Kurvenkreischen ist generell abhängig von der Bogenkrümmung, den Reibungsbedingungen, der Zuggeschwindigkeit sowie der Rad-Schiene-Geometrie und Dynamik. Da es in signifikantem Maße auftreten kann, ist eine angemessene Beschreibung notwendig. Für Stellen, an denen Kurvenkreischen auftritt – in der Regel in Kurven und an den Zungenvorrichtungen von Weichen – müssen der Schalleistung der Quelle geeignete Schalleistungsspektren für die zusätzliche Geräuschemission hinzugefügt werden. Die zusätzliche Geräuschemission kann für die einzelnen Arten von Fahrzeugen spezifisch sein, da bestimmte Rad- und Drehgestelltypen deutlich weniger anfällig für Kreischen sind als andere. Sind Messungen der zusätzlichen Geräuschemissionen verfügbar, die dem stochastischen Auftreten von Kreischen hinreichend Rechnung tragen, so können diese verwendet werden.“

Liegen keine geeigneten Messungen vor, kann ein einfacher Ansatz gewählt werden. Bei diesem Ansatz ist das Kreischgeräusch zu berücksichtigen, indem den Schalleistungsspektren der Rollgeräusche für alle Frequenzen die folgenden Werte für die zusätzliche Geräuschemission hinzuaddiert werden.

Zug	5 dB für Kurven mit $300 \text{ m} < R \leq 500 \text{ m}$ und $l_{\text{track}} \geq 50 \text{ m}$ 8 dB für Kurven mit $R \leq 300 \text{ m}$ und $l_{\text{track}} \geq 50 \text{ m}$ 8 dB für Weichen mit $R \leq 300 \text{ m}$ 0 dB in sonstigen Fällen
Straßenbahn	5 dB für Kurven und Weichen mit $R \leq 200 \text{ m}$ 0 dB in sonstigen Fällen

Dabei ist l_{track} die Länge des Gleises entlang der Kurve und R der Kurvenradius.

Die Anwendbarkeit dieser Schalleistungsspektren bzw. dieser Werte für die zusätzliche Geräuschemission ist in der Regel vor Ort zu überprüfen, insbesondere bei Straßenbahnen und an Orten, an denen in Kurven oder Weichen Maßnahmen gegen Kreischen ergriffen werden.“

- (c) Im Absatz unter der Überschrift „Richtverhalten der Quellen“ wird unmittelbar nach Gleichung (2.3.15) folgender Satz eingefügt:

„Brückendröhnen wird an der Quelle A ($h = 1$) modelliert, für die eine Rundumrichtwirkung angenommen wird.“

- (d) Im Absatz unter der Überschrift „Richtverhalten der Quellen“ erhält Unterabsatz 2 bis einschließlich Gleichung (2.3.16) folgende Fassung:

„Die vertikale Richtwirkung $\Delta L_{W,dir,ver,i}$ in dB wird in der vertikalen Ebene für Quelle A ($h = 1$) als Funktion der Mittelbandfrequenz $f_{c,i}$ jedes einzelnen i -ten Frequenzbands angegeben. Dabei gilt Folgendes:

Für $0 < \psi < \pi/2$ ist	(2.3.16)“
$\Delta L_{W,dir,ver,i} = \left(\frac{40}{3} * \left[\frac{2}{3} * \sin(2 * \psi) - \sin(\psi) \right] * \lg \left[\frac{f_{c,i} + 600}{200} \right] \right)$	
für $-\pi/2 < \psi \leq 0$ ist	
$\Delta L_{W,dir,ver,i} = 0$	

- (5) In Abschnitt 2.3.3 erhält der Absatz unter der Überschrift „Korrektur um den Wert der baulichen Abstrahlung (Brücken und Viadukte)“ folgende Fassung:

„Korrektur um den Wert der baulichen Abstrahlung (Brücken und Viadukte)

Befindet sich der Gleisabschnitt auf einer Brücke, so müssen die zusätzlichen Geräusche berücksichtigt werden, die durch die Schwingung der Brücke infolge der Anregung durch die Anwesenheit des Zuges erzeugt werden. Das Brückendröhnen wird als zusätzliche Quelle modelliert, deren Schalleistung pro Fahrzeug wie folgt angegeben wird:

$L_{W,0,bridge,i} = L_{R,TOT,i} + L_{H,bridge,i} + 10 \times \lg(N_a) \text{ Db}$	(2.3.18)
---	----------

Dabei ist $L_{H,bridge,i}$ die Brückentransferfunktion. Das Brückendröhnen $L_{W,0,bridge,i}$ stellt nur den durch die Brückenkonstruktion abgestrahlten Schall dar. Das Rollgeräusch eines Fahrzeugs auf der Brücke wird anhand der Gleichungen (2.3.8) bis (2.3.10) berechnet, indem die Schienentransferfunktion gewählt wird, die dem auf der Brücke vorhandenen Gleissystem entspricht. Barrieren an den Kanten der Brücke werden in der Regel nicht berücksichtigt.“

- (6) Abschnitt 2.4.1 wird wie folgt geändert:

- (a) Im Absatz unter der Überschrift „Schalleistungspegel – Allgemeines“ erhält Unterabsatz 2 vierter Spiegelstrich, einschließlich Gleichung (2.4.1), folgende Fassung:

„– Linienquellen, die Fahrzeuge in Bewegung darstellen, werden nach Gleichung (2.2.1) berechnet.“

(b) Die Nummer der Gleichung (2.4.2) erhält folgende Fassung:

„(2.4.1)“

(7) In Abschnitt 2.5.1 erhält der Absatz 7 folgende Fassung:

„Hindernisse mit einer Neigung von mehr als 15° bezogen auf die Vertikale gelten nicht als Reflektoren, sondern werden bei allen anderen Ausbreitungsaspekten wie Bodeneffekten und Beugungen berücksichtigt.“

(8) Abschnitt 2.5.5 wird wie folgt geändert:

(a) Im Absatz unter der Überschrift „Schallpegel bei günstigen Bedingungen (L_F) für einen Ausbreitungsweg (S, R)“ erhält Gleichung (2.5.6) folgende Fassung:

$A_F = A_{div} + A_{atm} + A_{boundary,F}$	(2.5.6)“
--	----------

(b) Im Absatz unter der Überschrift „Dauerschallpegel am Punkt R in Dezibel A (dBA)“ erhält am Ende von Unterabsatz 1 der Text unter Gleichung (2.5.11) folgende Fassung:

„Dabei ist i der Index des Frequenzbands. AWC ist die A-Bewertungskorrektur wie folgt:

Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
AWC _{f,i} [dB]	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1,0	-1,1“

(9) Abschnitt 2.5.6 wird wie folgt geändert:

(a) Direkt unter Abbildung 2.5.b wird folgender Satz eingefügt:

„Die Abstände d_n werden durch eine zweidimensionale Projektion auf die horizontale Ebene bestimmt.“

(b) Der Unterabsatz unter der Überschrift „Berechnung bei günstigen Bedingungen“ wird wie folgt geändert:

(1) Buchstabe a Satz 1 erhält folgende Fassung:

„In Gleichung (2.5.15) ($A_{ground,H}$) werden die Höhen z_s und z_r ersetzt durch $z_s + \delta z_s + \delta z_T$ bzw. $z_r + \delta z_r + \delta z_T$ wobei“

(2) Buchstabe b Satz 1 erhält folgende Fassung:

„Der untere Grenzwert von $A_{ground,F}$ (berechnet mit unveränderten Höhen) ist abhängig von der Geometrie des Ausbreitungsweges:“

(c) Im Absatz unter der Überschrift „Beugung“ erhält Unterabsatz 2 folgende Fassung:

„In der Praxis werden die folgenden Spezifikationen in der einzigen vertikalen Ebene berücksichtigt, die sowohl die Quelle als auch den Empfänger umfasst (eine aufgefaltete spanische Wand bei einem Ausbreitungsweg einschließlich Reflexionen). Der Direktstrahl von der Quelle zum Empfänger ist eine gerade Linie bei homogenen Ausbreitungsbedingungen und eine gekrümmte Linie (ein Bogen mit einem Radius, der von der Länge des geraden Strahls abhängt) bei günstigen Ausbreitungsbedingungen.

Wird der Direktstrahl nicht blockiert, dann wird Kante D angestrebt, die die größte Weglängendifferenz δ ergibt (der kleinste absolute Wert, da diese Weglängendifferenzen negativ sind). Die Beugung wird berücksichtigt, wenn

— diese Weglängendifferenz größer ist als $-\lambda/20$ und

— das „Rayleigh-Kriterium“ erfüllt ist.

Dies ist der Fall, wenn δ größer ist als $\lambda/4 - \delta^*$, wobei δ^* die mit derselben Kante D berechnete Weglängendifferenz ist, jedoch bezogen auf die Spiegelquelle S^* , welche mithilfe der quellenseitigen mittleren Bezugsebene berechnet wird, und bezogen auf den Spiegelempfänger R^* , welcher mithilfe der empfängerseitigen mittleren Bezugsebene berechnet wird. Für die Berechnung von δ^* werden nur die Punkte S^* , D und R^* berücksichtigt — andere Kanten, die den Weg von $S^* \rightarrow D \rightarrow R^*$ blockieren, werden vernachlässigt.

Im Hinblick auf die vorstehenden Ausführungen wird die Wellenlänge λ unter Verwendung der nominellen Mittenfrequenz und einer Schallgeschwindigkeit von 340 m/s berechnet.

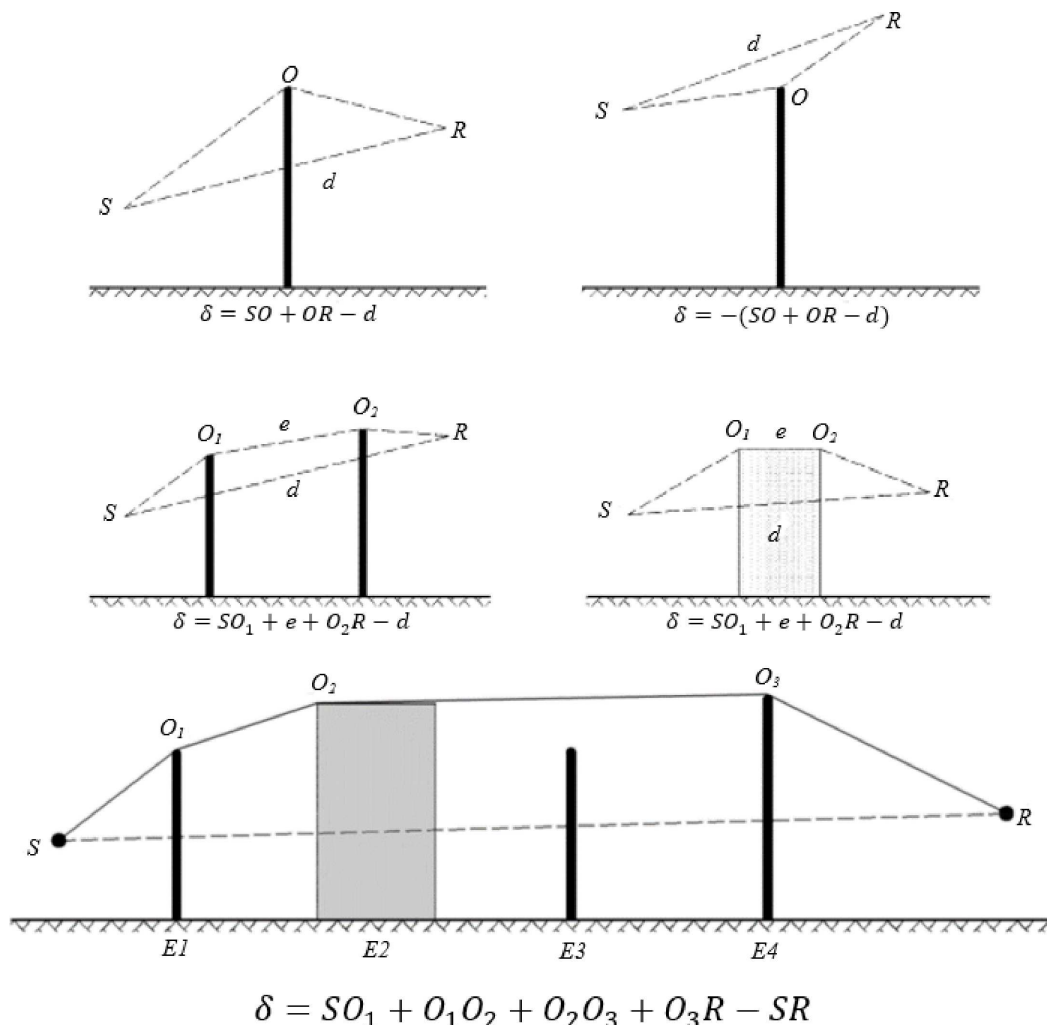
Sind diese beiden Bedingungen erfüllt, werden Quellenseite und Empfängerseite durch die Kante D getrennt, es werden zwei getrennte mittlere Bezugsebenen berechnet, und A_{dif} wird wie im restlichen Teil dieses Abschnitts beschrieben berechnet. Andernfalls wird für diesen Ausbreitungsweg keine Dämpfung durch Beugung berücksichtigt, es wird eine gemeinsame mittlere Bezugsebene für den Weg von S -> R berechnet, und A_{ground} wird ohne Beugung berechnet ($A_{\text{dif}} = 0$ dB). Diese Regel gilt sowohl bei homogenen als auch bei günstigen Bedingungen.“

- (d) Im Absatz unter der Überschrift „Reine Beugung“ erhält Unterabsatz 2 folgende Fassung:

„Wenn im Falle der Mehrfachbeugung e die Gesamtlänge des Ausbreitungswegs zwischen dem ersten und dem letzten Beugungspunkt (Verwendung gebogener Strahlen bei günstigen Bedingungen) und e größer als 0,3 m ist (andernfalls $C'' = 1$), dann wird dieser Koeffizient bestimmt durch:

$C'' = \frac{1 + \left(5\lambda/e\right)^2}{1/3 + \left(5\lambda/e\right)^2}$	(2.5.23)“
---	-----------

- (e) Abbildung 2.5.d erhält folgende Fassung:



- (f) Im Absatz unter der Überschrift „Günstige Bedingungen“ erhält Unterabsatz 1 unter Abbildung 2.5.e folgende Fassung:

„Bei günstigen Bedingungen haben die drei gebogenen Schallstrahlen \widehat{SO} , \widehat{OR} und \widehat{SR} einen identischen Kurvenradius Γ , der definiert wird durch:

$\Gamma = \max(1\ 000, 8d)$	(2.5.24)
-----------------------------	----------

Dabei ist d der direkte 3D-Abstand zwischen Quelle und Empfänger des aufgefalteten Weges.“

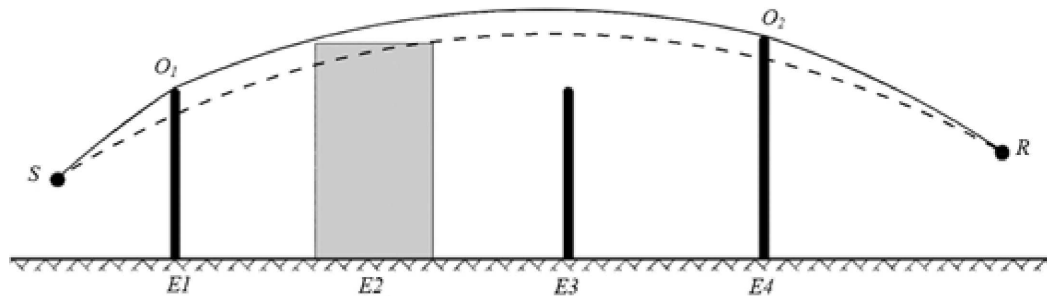
- (g) Im Absatz unter der Überschrift „Günstige Bedingungen“ erhalten die Unterabsätze zwischen Gleichung (2.5.28) und Gleichung (2.5.29) (einschließlich der beiden Gleichungen) folgende Fassung:

${}^n\delta_F = \widehat{SO}_1 + \sum_{i=1}^{n-1} O_i \widehat{O}_{i+1} + \widehat{O}_n R - \widehat{SR}$	(2.5.28)“
---	-----------

Bei günstigen Bedingungen besteht der Ausbreitungsweg in der vertikalen Ausbreitungsebene stets aus Segmenten in Form eines Kreises, dessen Radius durch den 3D-Abstand zwischen Quelle und Empfänger gegeben ist, d. h., alle Segmente eines Ausbreitungswegs weisen denselben Kurvenradius auf. Ist der direkte Bogen zwischen Quelle und Empfänger blockiert, bestimmt sich der Ausbreitungsweg als die kürzeste konvexe Kombination von Bogen, die alle Hindernisse umhüllen. Konkav bedeutet in diesem Zusammenhang, dass an jedem Beugungspunkt das abgehende Strahlsegment gegenüber dem eingehenden Strahlsegment nach unten abgelenkt wird.

Abbildung 2.5.f

Beispiel einer Berechnung der Weglängendifferenz bei günstigen Bedingungen im Falle von Mehrfachbeugungen



In dem in Abbildung 2.5.f dargestellten Szenario ist die Weglängendifferenz:

${}^n\delta_F = \widehat{SO}_1 + O_1 \widehat{O}_2 + \widehat{O}_2 R - \widehat{SR}$	(2.5.29)“
--	-----------

- (h) Die Absätze unter den Überschriften „Berechnung des Terms $\Delta_{ground(S,O)}$ “ bzw. „Berechnung des Terms $\Delta_{ground(O,R)}$ “ erhalten folgende Fassung:

„Berechnung des Terms $\Delta_{ground(S,O)}$ “

$\Delta_{ground(S,O)} = -20 \times \lg \left(1 + \left(10^{-A_{ground(S,O)} / 20} - 1 \right) \cdot 10^{-\left(\Delta_{dif(S,R)} - \Delta_{dif(S,O)} \right) / 20} \right)$	(2.5.31)
--	----------

Dabei gilt:

- $A_{ground(S,O)}$ ist die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts zwischen der Quelle S und dem Beugungspunkt O . Dieser Term wird gemäß den vorherigen Unterabschnitten ‚Berechnung bei homogenen Bedingungen‘ und ‚Berechnung bei günstigen Bedingungen‘ berechnet, und zwar ausgehend von folgenden Hypothesen:

— $z_r = z_{o,s}$,

— G_{path} wird zwischen O und R berechnet.

Bei homogenen Bedingungen $\bar{G}_w = G_{path}$ in Gleichung (2.5.17) und $\bar{G}_m = G_{path}$ in Gleichung (2.5.18).

Bei günstigen Bedingungen $\bar{G}_w = G_{path}$ in Gleichung (2.5.17) und $\bar{G}_m = G_{path}$ in Gleichung (2.5.20).

— $\Delta_{dif(S,R)}$ ist die Dämpfung aufgrund der Beugung zwischen S und dem Spiegelempfänger R', berechnet wie im vorherigen Abschnitt 'Reine Beugung'.

— $\Delta_{dif(S,R)}$ ist die Dämpfung aufgrund der Beugung zwischen S und R, berechnet wie im vorherigen Unterabschnitt 'Reine Beugung'.

Im Sonderfall, wenn die Quelle unter der mittleren Bezugsebene liegt: $\Delta_{dif(S,R)} = \Delta_{dif(S,R)}$ und $\Delta_{ground(S,O)} = A_{ground(S,O)}$

Berechnung des Terms $\Delta_{ground(O,R)}$

$\Delta_{ground(O,R)} = -20 \times lg \left(1 + \left(10^{-A_{ground(O,R)}/20} - 1 \right) \cdot 10^{-(\Delta_{dif(S,R)} - \Delta_{dif(S,R)})/20} \right)$	(2.5.32)
--	----------

Dabei gilt:

— $A_{ground(O,R)}$ ist die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts zwischen dem Beugungspunkt O und dem Empfänger R. Dieser Term wird gemäß den vorherigen Unterabschnitten 'Berechnung bei homogenen Bedingungen' und 'Berechnung bei günstigen Bedingungen' berechnet, und zwar ausgehend von folgenden Hypothesen:

— $z_s = z_{o,r}$

— G_{path} wird zwischen O und R berechnet.

Die Korrektur G'_{path} braucht hier nicht berücksichtigt zu werden, da die betrachtete Quelle der Beugungspunkt ist. Deshalb ist vielmehr G_{path} bei der Berechnung der Bodeneffekte zu verwenden, einschließlich für den unteren Grenzterm der Gleichung, der $-3(1 - G_{path})$ wird.

Bei homogenen Bedingungen: $\bar{G}_w = G_{path}$ in Gleichung (2.5.17) und $\bar{G}_m = G_{path}$ in Gleichung (2.5.18),

bei günstigen Bedingungen $\bar{G}_m = G_{path}$ in Gleichung (2.5.17) und $\bar{G}_w = G_{path}$ in Gleichung (2.5.20),

— $\Delta_{dif(S,R)}$ ist die Dämpfung aufgrund der Beugung zwischen S und dem Spiegelempfänger R', berechnet wie im vorherigen Abschnitt 'Reine Beugung',

— $\Delta_{dif(S,R)}$ ist die Dämpfung aufgrund der Beugung zwischen S und R, berechnet wie im vorherigen Unterabschnitt 'Reine Beugung'.

Im Sonderfall, wenn der Empfänger unter der mittleren Bezugsebene liegt: $\Delta_{dif(S,R)} = \Delta_{dif(S,R)}$ und $\Delta_{ground(O,R)} = A_{ground(O,R)}$

- (i) In Abschnitt 2.5.6 erhält der Absatz unter der Überschrift „Szenarien mit vertikalen Kanten“ folgende Fassung:

„Szenarien mit vertikalen Kanten

Die Gleichung (2.5.21) kann verwendet werden, um die Beugungen an vertikalen Kanten (seitliche Beugungen) bei Industrie-/Gewerbelärm zu berechnen. In diesem Fall wird $A_{dif} = \Delta_{dif(S,R)}$ genommen und der Term A_{ground} behalten. Weiterhin sind A_{atm} und A_{ground} aus der Gesamtlänge des Ausbreitungsweges zu berechnen. A_{div} wird nach wie vor aus der direkten Distanz d berechnet. Die Gleichungen (2.5.8) und (2.5.6) werden entsprechend zu:

$A_H = A_{div} + A_{atm}^{path} + A_{ground,H}^{path} + \Delta_{dif,H(S,R)}$	(2.5.33)
--	----------

$A_F = A_{div} + A_{atm}^{path} + A_{ground,F}^{path} + \Delta_{dif,H(S,R)}$	(2.5.34)
--	----------

Δ_{dif} wird tatsächlich bei homogenen Bedingungen in Gleichung (2.5.34) verwendet.

Eine seitliche Beugung wird nur in den Fällen berücksichtigt, in denen die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Die Quelle ist eine echte Punktquelle — nicht durch Segmentierung einer erweiterten Quelle wie einer Linien- oder Flächenquelle erzeugt.

Die Quelle ist keine Spiegelquelle, die zur Berechnung einer Reflexion konstruiert wurde.

Der Direktstrahl zwischen Quelle und Empfänger liegt vollständig über dem Geländeprofil.

In der vertikalen Ebene, die S und R enthält, ist die Weglängendifferenz δ größer als 0, d. h., der Direktstrahl ist blockiert. Daher kann in bestimmten Situationen bei homogenen Ausbreitungsbedingungen, nicht aber bei günstigen Ausbreitungsbedingungen, von einer seitlichen Beugung ausgegangen werden.

Sind alle genannten Bedingungen erfüllt, werden zusätzlich zum gebeugten Ausbreitungsweg in der vertikalen Ebene, in der die Quelle und der Empfänger enthalten sind, bis zu zwei Ausbreitungswege mit seitlicher Beugung berücksichtigt. Die seitliche Ebene ist definiert als die Ebene, die senkrecht zur vertikalen Ebene verläuft und außerdem die Quelle und den Empfänger enthält. Die Schnittflächen mit dieser seitlichen Ebene werden aus allen Hindernissen gebildet, die von dem von der Quelle bis zum Empfänger verlaufenden Direktstrahl durchbrochen werden. In der seitlichen Ebene definiert die kürzeste konvexe Verbindung zwischen Quelle und Empfänger, die aus geraden Segmenten besteht und diese Schnittflächen umfasst, die vertikalen Kanten, welche bei der Konstruktion des seitlich gebeugten Ausbreitungswegs berücksichtigt werden.

Zur Berechnung der Bodendämpfung für einen seitlich gebeugten Ausbreitungsweg wird die mittlere Bezugsebene zwischen Quelle und Empfänger unter Berücksichtigung des Bodenprofils senkrecht unter dem Ausbreitungsweg berechnet. Schneidet ein seitlicher Ausbreitungsweg bei der Projektion auf eine horizontale Ebene die Projektion eines Gebäudes, so wird dies bei der Berechnung von p_{path} (normalerweise mit = 0) und bei der Berechnung der mittleren Bezugsebene mit der vertikalen Höhe des Gebäudes berücksichtigt.“

- (j) Im Absatz unter der Überschrift „Reflexionen an vertikalen Hindernissen – Dämpfung durch Absorption“ erhalten die Unterabsätze 2 und 3 folgende Fassung:

„Oberflächen von Objekten gelten nur dann als Reflektoren, wenn ihre Neigung bezogen auf die Senkrechte weniger als 15° beträgt. Reflexionen werden nur für Wege in der vertikalen Ausbreitungsebene berücksichtigt, d. h. nicht für seitlich gebeugte Wege. Für Einfall- und Reflexionswege wird unter der Annahme, dass die reflektierende Oberfläche vertikal ist, der Reflexionspunkt (der auf dem reflektierenden Objekt liegt) bei homogenen Ausbreitungsbedingungen aus geraden Linien und bei günstigen Ausbreitungsbedingungen aus gekrümmten Linien gebildet. Die Höhe des Reflektors, gemessen durch den Reflexionspunkt und aus der Richtung des einfallenden Strahls betrachtet, muss mindestens 0,5 m betragen. Nach Projektion auf eine horizontale Ebene muss die Breite des Reflektors, gemessen durch den Reflexionspunkt und aus der Richtung des einfallenden Strahls betrachtet, mindestens 0,5 m betragen.“

- (k) Im Absatz unter der Überschrift „Dämpfung durch Retrobeugung“ wird am Ende des bestehenden Textes Folgendes angefügt:

„Wenn eine reflektierende Lärmschutzwand oder ein reflektierendes Hindernis in der Nähe des Eisenbahngleises vorhanden ist, werden die von der Quelle ausgehenden Schallstrahlen nacheinander von diesem Hindernis und von der seitlichen Fläche des Schienenfahrzeugs reflektiert. Unter diesen Bedingungen passieren die Schallstrahlen den Bereich zwischen dem Hindernis und dem Wagenkasten, bevor sie an der Oberkante des Hindernisses gebeugt werden.“

Um Mehrfachreflexionen zwischen Schienenfahrzeug und einem nahe gelegenen Hindernis zu berücksichtigen, wird die Schalleistung einer einzelnen Ersatzschallquelle berechnet. Bei dieser Berechnung werden Bodeneffekte ignoriert.

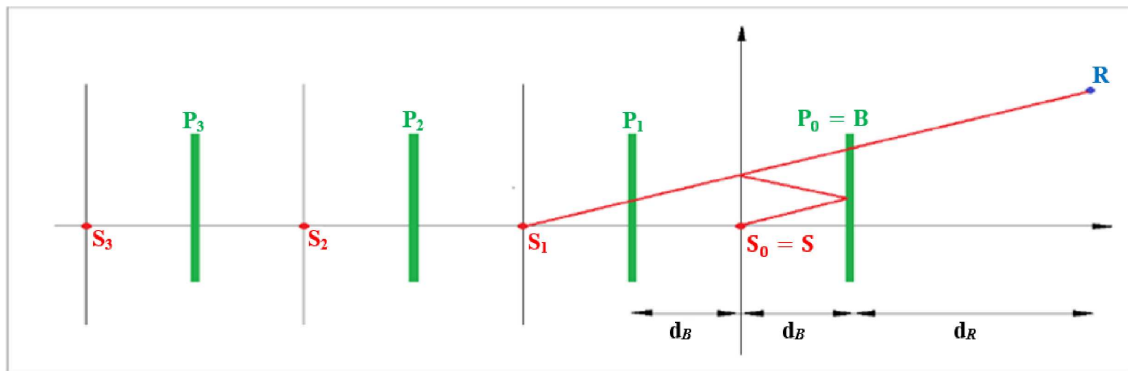
Für die Ableitung der Schalleistung der Ersatzschallquelle gelten folgende Definitionen:

- Der Ursprung des Koordinatensystems ist die rechte Fahrfläche,
- eine reale Quelle befindet sich bei S ($d_s = 0, h_s$), wobei h_s die Höhe der Quelle in Bezug auf die Fahrfläche ist,
- Die Ebene $h = 0$ definiert den Wagenkasten,
- ein vertikales Hindernis mit Oberkante in B (d_B, h_B),
- ein Empfänger, der sich in einer Entfernung $d_R > 0$ hinter dem Hindernis befindet, wobei R die Koordinaten ($d_B + d_R, h_R$) hat.

Die Innenseite des Hindernisses weist die Absorptionskoeffizienten $a(f)$ pro Oktavband auf. Der Wagenkasten des Eisenbahnfahrzeugs hat einen entsprechenden Reflexionskoeffizienten C_{ref} . Normalerweise ist C_{ref} gleich 1. Nur bei offenen Flachgüterwagen kann der Wert 0 verwendet werden. Bei $d_B > 5h_B$ oder $a(f) > 0,8$ wird keine Wechselwirkung zwischen Zug und Hindernis berücksichtigt.

In dieser Konfiguration können mehrere Reflexionen zwischen dem Wagenkasten und dem Hindernis mithilfe von Spiegelquellen an Position S_n ($d_n = -2n \cdot d_B$, $h_n = h_s$), $n = 0, 1, 2..N$, berechnet werden, wie in Abbildung 2.5.k dargestellt.

Abbildung 2.5.k



Die Schallleistung der Ersatzschallquelle wird ausgedrückt durch:

$$L_{W,eq} = 10 \times \lg \left(\sum_{n=0}^N 10^{L_{W,n}/10} \right) \quad (2.5.39)$$

Wobei die Schallleistung der Teilquellen gegeben ist durch:

$$L_{W,n} = L_W + \Delta L_n$$

$$\Delta L_n = \Delta L_{geo,n} + \Delta L_{dif,n} + \Delta L_{abs,n} + \Delta L_{ref,n} + \Delta L_{retrodif,n}$$

Dabei gilt:

L_W	Schallleistung der realen Schallquelle
$\Delta L_{geo,n}$	ein Korrekturterm für die sphärische Divergenz
$\Delta L_{dif,n}$	ein Korrekturterm für die Beugung an der Oberkante des Hindernisses
$\Delta L_{abs,n}$	ein Korrekturterm für die Absorption an der Innenseite des Hindernisses
$\Delta L_{ref,n}$	ein Korrekturterm für die Reflexion vom Wagenkasten
$\Delta L_{retrodif,n}$	ein Korrekturterm für die endliche Höhe des als Reflektor agierenden Hindernisses

Die Korrektur für die sphärische Divergenz ergibt sich aus:

$$\Delta L_{geo,n} = 20 \times \lg \left(\frac{r_0}{r_n} \right) \quad (2.5.40)$$

$$r_n = |S_n R| = \sqrt{(d_n - (d_B + d_R))^2 + (h_n - h_R)^2} \quad (2.5.41)$$

Die Korrektur für die Beugung an der Oberkante des Hindernisses ergibt sich aus:

(2.5.42)

$$\Delta L_{dif,n} = D_0 - D_n \quad (2.5.42)$$

Dabei ist D_n die Dämpfung aufgrund von Beugung, berechnet nach Gleichung (2.5.21) mit $C'' = 1$, für den Weg von der Quelle S_n zum Empfänger R unter Berücksichtigung der Beugung an der Oberkante von Hindernis B :

$\delta_n = \pm(S_n B + BR - S_n R)$	(2.5.43)
--	----------

Die Korrektur für die Absorption an der Innenseite des Hindernisses ergibt sich aus:

$\Delta L_{abs,n} = 10 \cdot n \cdot \lg(1 - \alpha)$	(2.5.44)
---	----------

Die Korrektur für die vom Wagenkasten ausgehende Reflexion ergibt sich aus:

$\Delta L_{ref,n} = 10 \cdot n \cdot \lg(C_{ref})$	(2.5.45)
--	----------

Die Korrektur für die endliche Höhe des reflektierenden Hindernisses wird durch die Retrobeugung berücksichtigt. Der Weg des Strahls, der einem Spiegelbild in der Größenordnung $N > 0$ entspricht, wird n -mal vom Hindernis reflektiert. Im Querschnitt finden diese Reflexionen in den Entfernungen

$d_i = - (2i - q)d_b$, $i = 1, 2, \dots, n$ statt. Hierbei bezeichnet $P_i (d = d_i, h = h_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ die Oberkanten dieser reflektierenden Oberflächen. An jedem dieser Punkte wird ein Korrekturterm wie folgt berechnet:

$\Delta L_{retrodif,n} = \begin{cases} - \sum_{i=1}^n \Delta_{retrodif,n,i} & \text{if } n > 0 \\ 0 & \text{if } n = 0 \end{cases}$	(2.5.46)
---	----------

Hierbei wird $\Delta_{retrodif,n,i}$ für eine Quelle an Position S_n , eine Hindernisoberkante bei P_i und einen Empfänger an Position R' berechnet. Die Position des äquivalenten Empfängers R' wird durch $R' = R$ angegeben, wenn der Empfänger über der Sichtlinie von S_n zu B liegt; andernfalls wird die Position des äquivalenten Empfängers auf der vertikal über dem tatsächlichen Empfänger verlaufenden Sichtlinie angenommen, und zwar:

$d_{R'} = d_R$	(2.5.47)
----------------	----------

$h_{R'} = \max \left(h_R, h_B \frac{d_B + d_R - d_n}{d_B - d_n} \right)$	(2.5.48)“
---	-----------

(10) Abschnitt 2.7.5 „Lärm- und Leistungsangaben“ erhält folgende Fassung:

„2.7.5 Lärm- und Leistungsangaben

Die in Anlage I aufgeführte ANP-Datenbank enthält Leistungskoeffizienten für Luftfahrzeuge und Triebwerke, Abflug- und Anflugprofile sowie NPD-Beziehungen für einen erheblichen Teil der zivilen Luftfahrzeuge, die von Flughäfen der Europäischen Union aus betrieben werden. Luftfahrzeugmuster und -varianten, für die derzeit keine Daten aufgeführt sind, lassen sich am besten durch Daten für andere, normalerweise ähnliche Luftfahrzeuge darstellen, die aufgelistet sind.

Diese Daten wurden zur Berechnung von Lärmkonturen für einen durchschnittlichen oder repräsentativen Flotten- und Verkehrsmix auf einem Flughafen hergeleitet. Sie sind möglicherweise nicht geeignet, um die absoluten Lärmpegel eines einzelnen Luftfahrzeugmodells vorherzusagen, und taugen nicht dazu, die akustische Leistung und die Lärmwerte bestimmter Luftfahrzeugmuster und -modelle oder einer bestimmten Luftfahrzeugflotte zu vergleichen. Zur Ermittlung, welche Flugzeugmuster oder -modelle oder welche bestimmte Luftfahrzeugflotte am stärksten zum Lärmpegel beitragen, sind stattdessen die Lärmzeugnisse heranzuziehen.

Die ANP-Datenbank enthält ein oder mehrere Standardstart- und -landeprofile für jedes aufgeführte Luftfahrzeugmuster. Die Anwendbarkeit dieser Profile auf den betrachteten Flughafen ist zu prüfen, und es ist zu bestimmen, welche Profile mit festen Punkten oder welche Verfahrensschritte den Flugbetrieb auf diesem Flughafen am besten repräsentieren.“

- (11) In Abschnitt 2.7.11 erhält die Überschrift des zweiten Absatzes „Streckenstreuung“ folgende Fassung:
 „*Seitliche Streckenstreuung*“.
- (12) In Abschnitt 2.7.12 wird nach Unterabsatz 6 und vor dem siebten und letzten Unterabsatz folgender Unterabsatz eingefügt:
 „Eine Fluglärmquelle sollte in einer Mindesthöhe von 1,0 m (3,3 ft) über dem Flugplatz oder gegebenenfalls über der Geländeerhöhung der Start-/Landebahn eingegeben werden.“
- (13) Abschnitt 2.7.13 „*Konstruktion von Flugbahnsegmenten*“ erhält folgende Fassung:

„2.7.13 **Konstruktion von Flugbahnsegmenten**“

Jede Flugbahn muss durch eine bestimmte Menge an Segmentkoordinaten (Knotenpunkten) und Flugparametern definiert werden. Als Ausgangspunkt werden die Koordinaten der Flugwegsegmente bestimmt. Anschließend wird das Flugprofil berechnet, wobei zu beachten ist, dass das Flugprofil für eine gegebene Menge von Verfahrensschritten vom Flugweg abhängig ist. Beispielsweise ist die Steigrate des Flugzeugs bei gleichem Schub und gleicher Geschwindigkeit in Kurven geringer als im Geradeausflug. Die Teilsegmentierung erfolgt dann für das Luftfahrzeug auf der Start-/Landebahn (Startlauf oder Landerollen) und für das Luftfahrzeug in der Nähe der Start-/Landebahn (Anfangssteigflug oder Endanflug). Flugsegmente mit deutlich unterschiedlichen Geschwindigkeiten an ihren Anfangs- und Endpunkten sollten anschließend in weitere Teilsegmente zerlegt werden. Zur Konstruktion der dreidimensionalen Flugbahnsegmente werden die zweidimensionalen Koordinaten der Flugwegsegmente * bestimmt und mit dem zweidimensionalen Flugprofil zusammengeführt. Abschließend werden alle Flugbahnpunkte, die zu nahe beieinanderliegen, entfernt.

Flugprofil

Die Parameter zur Beschreibung jedes Flugprofilsegments am Beginn (Suffix 1) und am Ende (Suffix 2) des Segments lauten:

- s_1, s_2 Entfernung entlang des Flugwegs,
 z_1, z_2 Flughöhe über Grund,
 V_1, V_2 Geschwindigkeit über Grund,
 P_1, P_2 lärmbezogener Schubparameter (entspricht dem, für den die NPD-Kurven definiert sind) und
 ϵ_1, ϵ_2 Querneigungswinkel.

Zum Aufbau eines Flugprofils aus einer Menge von Verfahrensschritten (*Flugbahnsynthese*) werden die Segmente aufeinanderfolgend so konstruiert, dass die erforderlichen Bedingungen an den Endpunkten erzielt werden. Dabei werden die Endpunktparameter jedes Segments zu den Anfangspunktparametern des nächsten Segments. Bei jeder Segmentberechnung sind die Parameter am Anfang bekannt; die erforderlichen Bedingungen am Ende werden vom Verfahrensschritt angegeben. Die Schritte selbst sind entweder durch die ANP-Standardschritte oder vom Benutzer festgelegt (z. B. anhand von Flugzeughandbüchern). Bei den Endbedingungen handelt es sich gewöhnlich um Höhe und Geschwindigkeit, und beim Profilaufbau geht es um die Bestimmung der zurückgelegten Strecke unter Erreichung dieser Bedingungen. Die undefinierten Parameter werden über Flugleistungsberechnungen gemäß **Anlage B** bestimmt.

Verläuft der Flugweg geradeaus, so lassen sich die Profilpunkte und dazugehörigen Flugparameter unabhängig vom Flugweg bestimmen (Querneigungswinkel stets null). Allerdings verläuft der Flugweg selten geradeaus. Meist treten Kurven auf, die zur Erzielung bester Ergebnisse bei der Bestimmung des zweidimensionalen Flugprofils berücksichtigt werden müssen, wenn notwendig durch Aufspaltung von Profilssegmenten an Knotenpunkten des Flugwegs zur Einfügung von Querneigungswinkeländerungen. In der Regel ist die Länge des nächsten Segments zu Beginn unbekannt und wird unter Annahme eines unveränderten Querneigungswinkels mit einem Vorläufigkeitswert berechnet. Wird dann festgestellt, dass sich das vorläufige Segment über einen oder mehrere Flugweg-Knotenpunkte erstreckt und der erste s ist, d. h. $s_1 < s < s_2$, wird das Segment bei s abgeschnitten, und die Parameter dort werden durch Interpolation errechnet (siehe unten). Diese werden zu den Endpunktparametern des aktuellen Segments und zu den Anfangspunktparametern eines neuen Segments, das weiterhin über die gleichen Zielbedingungen verfügt. Ist kein eingreifender Flugweg-Knotenpunkt vorhanden, wird das vorläufige Segment bestätigt.

Sollen die Effekte von Kurven auf das Flugprofil außer Acht gelassen werden, kommt die Geradeausfluglösung mit einem einzigen Segment zur Anwendung, obwohl die Informationen zum Querneigungswinkel für eine spätere Verwendung festgehalten werden.

Unabhängig davon, ob Kurveneffekte vollständig modelliert werden oder nicht, wird eine dreidimensionale Flugbahn jeweils durch Zusammenfügen ihres zweidimensionalen Flugprofils und ihres zweidimensionalen Flugwegs generiert. Das Ergebnis ist eine Folge von Koordinatenmengen (x,y,z), die entweder ein Knotenpunkt des segmentierten Flugwegs, ein Knotenpunkt des Flugprofils oder beides sind, wobei die Profilmunkte von den entsprechenden Werten der Höhe z, der Geschwindigkeit über Grund V, des Querneigungswinkels ε und der Triebwerksleistung P begleitet werden. Für einen Streckenpunkt (x,y), der zwischen den Endpunkten eines Flugprofilsegments liegt, werden die Flugparameter wie folgt interpoliert:

$z = z_1 + f \cdot (z_2 - z_1)$	(2.7.3)
$V = \sqrt{V_1^2 + f \cdot (V_2^2 - V_1^2)}$	(2.7.4)
$\varepsilon = \varepsilon_1 + f \cdot (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)$	(2.7.5)
$P = \sqrt{P_1^2 + f \cdot (P_2^2 - P_1^2)}$	(2.7.6)

Dabei gilt:

$f = (s - s_1) / (s_2 - s_1)$	(2.7.7)
-------------------------------	---------

Es sei darauf hingewiesen, dass bei z und ε eine lineare Änderung mit der Entfernung, bei V und P jedoch eine lineare Änderung mit der Zeit (d. h. konstante Beschleunigung **) angenommen wird.

Beim Abgleich von Flugprofilsegmenten mit Radardaten (*Flugbahnanalyse*) werden alle Endpunktentfernungen, Flughöhen über Grund, Geschwindigkeiten und Querneigungswinkel direkt aus den Daten bestimmt; nur die Triebwerkeinstellungen müssen unter Anwendung der Leistungsrechnungen berechnet werden. Da auch die Flugweg- und die Flugprofilkoordinaten entsprechend abgeglichen werden können, ist dies in der Regel recht unkompliziert.

Startlauf

Wenn das Flugzeug beim Start zwischen dem Punkt, an dem die Bremsen gelöst werden (Brake Release Point, auch ‚Start-of-Roll-Punkt‘ SOR genannt), und dem Abhebezeitpunkt beschleunigt, verändert sich die Geschwindigkeit über eine Strecke von 1 500 bis 2 500 m extrem von null auf etwa 80 bis 100 m/s.

Der Startlauf ist somit in Segmente mit veränderlicher Länge unterteilt, über die sich die Geschwindigkeit des Flugzeugs um ein spezifisches Inkrement ΔV von höchstens 10 m/s (etwa 20 Knoten) ändert. Obwohl sie eigentlich während des Startlaufs veränderlich ist, ist die Annahme einer konstanten Beschleunigung für diesen Zweck ausreichend. In diesem Fall, in der Startphase, ist V₁ die Anfangsgeschwindigkeit, V₂ die Startgeschwindigkeit, n_{TO} die Nummer des Startsegments und s_{TO} die äquivalente Startstrecke. Für die äquivalente Startstrecke s_{TO} (siehe **Anlage B**), die Startgeschwindigkeit V₁ und die Startgeschwindigkeit V_{TO} beträgt die Anzahl n_{TO} der Segmente für den Startlauf

$n_{TO} = \text{int} (1 + (V_{TO} - V_1) / 10)$	(2.7.8)
---	---------

Somit ist die Geschwindigkeitsänderung entlang eines Segments

$\Delta V = V_{TO} / n_{TO}$	(2.7.9)
------------------------------	---------

und die Zeit Δt in jedem Segment (unter Annahme einer konstanten Beschleunigung)

$\Delta t = \frac{2 \cdot s_{TO}}{V_{TO} \cdot n_{TO}}$	(2.7.10)
---	----------

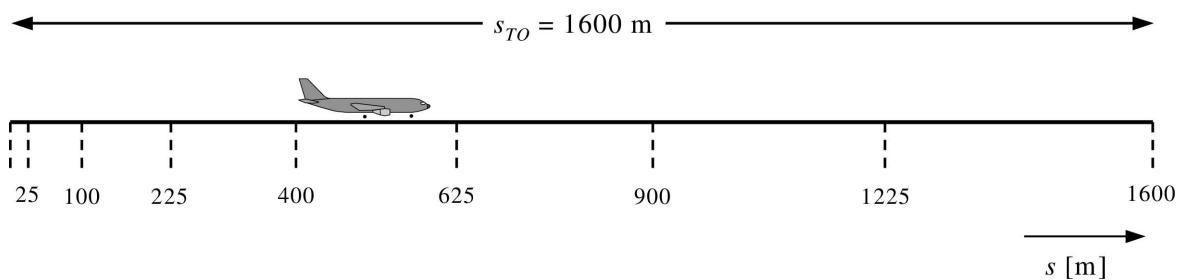
Die Länge $s_{TO,k}$ von Segment k ($1 \leq k \leq n_{TO}$) des Startlaufs ist also:

$$s_{TO,k} = (k - 0.5) \cdot \Delta V \cdot \Delta t = \frac{(2k - 1) \cdot s_{TO}}{n_{TO}^2} \quad (2.7.11)$$

Beispiel: Bei einer Startstrecke $s_{TO} = 1\,600$ m, bei $V_1 = 0$ m/s und $V_2 = 75$ m/s ergeben sich $n_{TO} = 8$ Segmente mit Längen von 25 bis 375 Metern (siehe **Abbildung 2.7.g**):

Abbildung 2.7.g

Segmentierung eines Startlaufs (Beispiel für acht Segmente)



Analog zu den Geschwindigkeitsänderungen errechnen sich die Schubänderungen eines Flugzeugs über jedes Segment mit einem konstanten Inkrement ΔP als

$$\Delta P = (P_{TO} - P_{init}) / n_{TO} \quad (2.7.12)$$

Hierbei bezeichnen P_{TO} und P_{init} den jeweiligen Schub am Abhebe- bzw. am Start-of-Roll-Punkt.

Mit der Verwendung dieses konstanten Schubinkrements (statt der quadratischen Gleichung (2.7.6)) soll Konsistenz mit dem linearen Verhältnis zwischen Schub und Geschwindigkeit bei Strahlflugzeugen hergestellt werden.

Wichtiger Hinweis: In den vorstehenden Gleichungen und dem vorstehenden Beispiel wird implizit davon ausgegangen, dass die Anfangsgeschwindigkeit des Flugzeugs zu Beginn der Startphase gleich null ist. Dies entspricht der gängigen Situation, in der das Flugzeug von dem Punkt, an dem die Bremsen gelöst werden, zu rollen und zu beschleunigen beginnt. Es gibt jedoch auch Situationen, in denen das Flugzeug ausgehend von seiner Rollgeschwindigkeit mit der Beschleunigung beginnt, ohne an der Startbahnschwelle anzuhalten. In einem solchen Fall, bei dem die Anfangsgeschwindigkeit V_{init} nicht gleich null ist, sind die folgenden ‚verallgemeinerten‘ Gleichungen anstelle der Gleichungen (2.7.8), (2.7.9), (2.7.10) und (2.7.11) zu verwenden.

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{TO} = \text{int}(1 + |V_2 - V_1|/10) \\ \Delta V = (V_2 - V_1)/n \\ \Delta t = \frac{2 \cdot s}{(V_2 + V_1) \cdot n} \\ s_k = (V_1 + \Delta V \cdot (k - 0.5)) \cdot \frac{2 \cdot s}{(V_2 + V_1) \cdot n} \end{array} \right. \quad (2.7.13)$$

In diesem Fall, in der Startphase, ist V_1 die Anfangsgeschwindigkeit V_{init} , V_2 die Startgeschwindigkeit V_{TO} , n die Nummer des Startsegments n_{TO} , s die äquivalente Startstrecke s_{TO} und s_k die Länge $s_{TO,k}$ des Segments k ($1 \leq k \leq n$).

Landerollen

Obwohl es sich beim Landerollen im Wesentlichen um eine Umkehr des Startlaufs handelt, ist Folgendes besonders zu berücksichtigen:

- die *Schubumkehr*, die manchmal eingesetzt wird, um das Flugzeug abzubremsen, und
- Flugzeuge, die die Landebahn nach dem Abbremsen verlassen (diese tragen nicht mehr zum Fluglärm bei, da Lärm beim Rollen außer Acht bleibt).

Im Gegensatz zur Startlaufstrecke, die aus den Flugzeugleistungsparametern hergeleitet wird, ist die Landerollstrecke s_{stop} (d. h. die Strecke vom Aufsetzpunkt bis zu dem Punkt, an dem das Flugzeug die Landebahn verlässt) nicht rein flugzeugspezifisch. Obwohl sich aus der Flugzeugmasse und -leistung (und der verfügbaren Schubumkehr) eine Mindestrollstrecke abschätzen lässt, hängt die tatsächliche Landerollstrecke auch von der Lage der Rollbahnen, der Verkehrslage sowie von flughafenspezifischen Regelungen über den Einsatz des Umkehrschubs ab.

Der Einsatz der Schubumkehr ist kein Standardverfahren. Sie kommt nur zur Anwendung, wenn das notwendige Abbremsen nicht mithilfe der Radbremsen erreicht werden kann. (Die Schubumkehr kann außerordentlich störend sein, da ein rasches Umschalten der Triebwerksleistung von Leerlauf auf Gegenschub einen plötzlichen Lärmausbruch verursacht.)

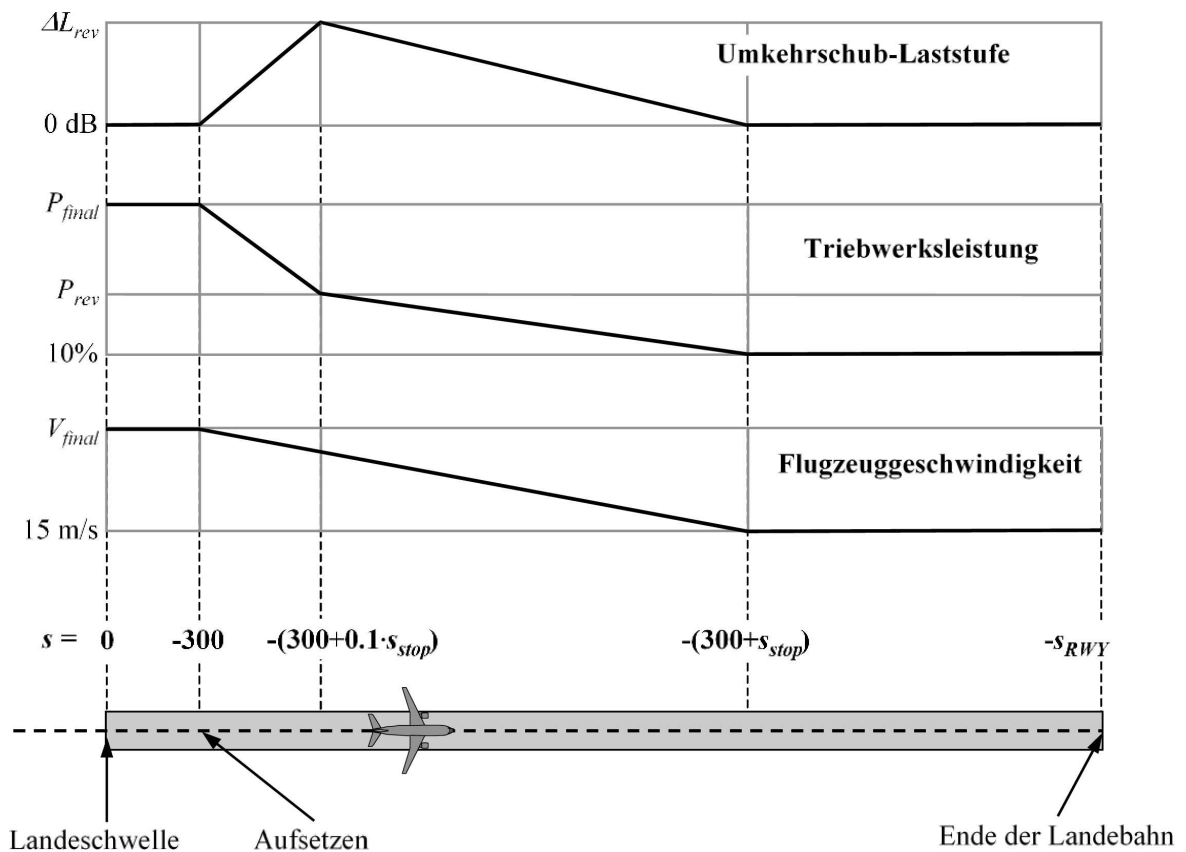
Die meisten Start-/Landebahnen werden jedoch sowohl für Starts als auch für Landungen genutzt, sodass die Schubumkehr nur sehr geringe Auswirkungen auf die Lärmkonturen hat, da die Gesamtschallenergie in der Nähe der Start-/Landebahn vom Lärm des Startbetriebs beherrscht wird. Lediglich dann, wenn eine Start-/Landebahn ausschließlich für den Landebetrieb genutzt wird, kann der Beitrag der Schubumkehr zu den Konturen signifikant sein.

Physikalisch ist der Schubumkehrlärm ein sehr komplexer Prozess, doch lässt er sich aufgrund seiner relativ geringen Bedeutung für die Fluglärmkonturen grob vereinfachend modellieren, indem der rasche Wechsel der Triebwerksleistung durch eine geeignete Segmentierung berücksichtigt wird.

Es liegt auf der Hand, dass die Modellierung des Landerolllärms nicht so unkompliziert ist wie beim Startlärm. Die folgenden vereinfachten Modellierungsannahmen werden zur allgemeinen Verwendung empfohlen, wenn keine detaillierten Informationen zur Verfügung stehen (siehe **Abbildung 2.7.h.1**).

Abbildung 2.7.h.1

Modellierung des Landerollens



Das Flugzeug überfliegt die Landeschwelle (Koordinate $s = 0$ auf dem Flugweg beim Anflug) in einer Höhe von 50 Fuß (ca. 15 m) und setzt dann seinen Sinkflug im Gleitweg fort, bis es auf der Landebahn aufsetzt. Bei einem Gleitwegwinkel von 3° liegt der Aufsetzpunkt 291 m hinter der Landeschwelle (siehe Abbildung 2.7.h.1). Anschließend wird das Flugzeug über eine Landerollstrecke s_{stop} – flugzeugspezifische Werte dafür enthält die ANP-Datenbank – von der Endanfluggeschwindigkeit V_{final} auf 15 m/s abgebremst. Aufgrund der raschen Geschwindigkeitsänderungen in diesem Segment sollte es mithilfe der verallgemeinerten Gleichungen (2.7.13) (da die Rollgeschwindigkeit nicht gleich null ist) ebenso wie beim Startlauf (oder bei Flugsegmenten mit raschen Geschwindigkeitsänderungen) in Teilsegmente zerlegt werden. Die Triebwerksleistung ändert sich von der Endanflugleistung beim Aufsetzen zur Schubumkehrleistung P_{rev} über eine Strecke $0,1 \cdot s_{stop}$ und verringert sich dann über die restlichen 90 % der Ausrollstrecke auf 10 % der verfügbaren Vollast. Bis zum Ende der Landebahn (bei $s = -s_{RWY}$) bleibt die Flugzeuggeschwindigkeit konstant.

Da sich derzeit keine NPD-Kurven für die Schubumkehr in der ANP-Datenbank befinden, müssen die konventionellen Kurven für die Modellierung dieses Effekts zugrunde gelegt werden. Typischerweise ist die Schubumkehrleistung P_{rev} etwa 20 % der Vollasteinstellung, und dieser Wert wird empfohlen, wenn keine Betriebsinformationen verfügbar sind. Bei einer bestimmten Leistungseinstellung erzeugt die Schubumkehr jedoch tendenziell mehr Lärm als der Vorwärtsschub, sodass auf den NPD-hergeleiteten Ereigniswert ein Inkrement ΔL anzuwenden ist, das entlang $0,1 \cdot s_{stop}$ von null auf einen Wert ΔL_{rev} (vorläufig werden 5 dB empfohlen ***) steigt und danach über die verbleibende Ausrollstrecke linear auf null sinkt.

Segmentierung des Anfangssteigflug- und des Endanflugsegments

Vergleiche mit Berechnungen für sehr kleine Segmente zeigen, dass die Verwendung eines einzigen Steigflug- oder Anflugsegments (oder einer begrenzten Anzahl solcher Segmente) unterhalb einer bestimmten Höhe (in Bezug zur Start-/Landebahn) eine unzureichende Approximation des Lärms seitlich der Flugstrecke für integrierte Maße zur Folge hat. Dies ist auf die Anwendung einer einzelnen Anpassung der seitlichen Dämpfung für jedes Segment zurückzuführen, die einem einzelnen segmentspezifischen Wert des Höhenwinkels entspricht, während die rasche Änderung dieses Parameters zu erheblichen Schwankungen des seitlichen Dämpfungseffekts entlang der einzelnen Segmente führt. Die Genauigkeit der Berechnung wird verbessert, indem das Anfangssteigflugsegment und das Endanflugsegment in Teilsegmente zerlegt werden. Die Anzahl dieser Teilsegmente und ihre jeweilige Länge bestimmen die ‚Granularität‘ der Änderung der seitlichen Dämpfung, der Rechnung zu tragen ist. Unter Angabe des Ausdrucks der gesamten seitlichen Dämpfung für Flugzeuge mit am Rumpf montierten Triebwerken lässt sich zeigen, dass für eine begrenzende Änderung der Dämpfung zur Seite von 1,5 dB je Teilsegment das Steigflug- und das Anflugsegment, die sich in einer Höhe von weniger als 1 289,6 m (4 231 ft) über der Start-/Landebahn befinden, auf der Basis der folgenden Menge von Höhenwerten in Teilsegmente zerlegt werden sollten:

$z = \{18,9, 41,5, 68,3, 102,1, 147,5, 214,9, 334,9, 609,6, 1\ 289,6\}$ Meter bzw.

$z = \{62, 136, 224, 335, 484, 705, 1\ 099, 2\ 000, 4\ 231\}$ Fuß

Für jedes Originalsegment unterhalb von 1 289,6 m (4 231 ft) werden die oben genannten Höhenwerte verwendet, indem festgestellt wird, welcher Höhenwert in der oben stehenden Wertemenge der ursprünglichen Endpunkthöhe (für ein Steigsegment) oder der ursprünglichen Startpunkthöhe (für ein Anflugsegment) am nächsten liegt. Anschließend werden die tatsächlichen Flughöhen über Grund z_i wie folgt berechnet:

$$z_i = z_e [z'_i / z'_N] \quad (i = k..N)$$

Dabei gilt:

z_e ist die Endpunkthöhe (Steigflug) oder Startpunkthöhe (Anflug) des Originalsegments

z'_i ist das i-te Element der oben angegebenen Menge von Höhenwerten

z'_N ist der Höhenwert aus der oben angegebenen Menge von Höhenwerten, der der Höhe z_e am nächsten liegt

k bezeichnet den Index des ersten Elements der Menge der Höhenwerte, für das der berechnete Wert z_k strikt größer als die Endpunkthöhe des vorhergehenden Originalsteigsegments oder als die Startpunkthöhe des nächsten Originalanflugsegments ist, das in Teilsegmente zu zerlegen ist.

Im Sonderfall eines Anfangssteigflugsegments oder Endanflugsegments ist $k = 1$, aber im allgemeineren Fall von Flugsegmenten, die nicht mit der Start-/Landebahn in Bezug stehen, ist k größer als 1.

Beispiel für ein Anfangssteigsegment:

Ist die Endpunkthöhe des Originalsegments $z_e = 304,8$ m, dann ist aus der Menge der Höhenwerte $214,9 \text{ m} < z_e < 334,9 \text{ m}$ der z_e am nächsten liegende Höhenwert aus der Menge gleich $z'_7 = 334,9$ m. Die Endpunkthöhen der Teilsegmente werden dann berechnet mit:

$$z_i = 304,8 [z'_i/334,9] \text{ wobei } i = 1 \text{ bis } 7$$

(Es ist zu beachten, dass in diesem Fall $k = 1$, da es sich um ein Anfangssteigflugsegment handelt.)

Es wäre also $z_1 17,2$ m, $z_2 37,8$ m usw.

Segmentierung von Flugsegmenten

Bei Flugsegmenten mit erheblicher Geschwindigkeitsänderung entlang eines Segments erfolgt eine Unterteilung wie beim Startlauf, d. h.

$n_{\text{seg}} = \text{int} (1 + V_2 - V_1 /10)$	(2.7.14)
--	----------

wobei V_1 und V_2 die Anfangs- bzw. Endgeschwindigkeit des Segments bezeichnen. Die entsprechenden Teilsegmentparameter werden in gleicher Weise wie beim Startlauf unter Verwendung der Gleichungen (2.7.9) bis (2.7.11) berechnet.

Flugweg

Ein Flugweg wird unabhängig davon, ob es sich um die Kernstrecke oder verstreute Unterstrecke handelt, durch eine Reihe von (x,y)-Koordinaten in der Bezugsebene (z. B. anhand von Radarinformationen) oder durch eine Folge von Führungsbefehlen zur Beschreibung gerader Segmente und Kreisbogen (Kurven mit festgelegtem Radius r und Steuerkursänderung $\Delta\xi$) definiert.

Für die Segmentierungsmodellierung wird ein Bogen durch eine Folge in Teilbogen eingepasster gerader Segmente dargestellt. Obwohl sie in den Flugwegsegmenten nicht ausdrücklich erscheinen, beeinflusst die Querlage des Flugzeugs beim Kurvenflug ihre Definition. In **Anlage B4** wird die Berechnung von Querneigungswinkeln während einer stationären Vollkurve erläutert, doch werden diese Winkel natürlich nicht unverzögert angelegt oder zurückgesetzt. Wie der Übergang zwischen Geradeaus- und Kurvenflug oder zwischen einer Kurve und einer unmittelbar anschließenden Kurve behandelt werden soll, ist nicht vorgeschrieben. In der Regel wirken sich Einzelheiten, die dem Benutzer überlassen bleiben (siehe **Abschnitt 2.7.11**), nur unwesentlich auf die endgültigen Konturen aus. Es besteht überwiegend die Anforderung, starke Brüche am Ende der Kurve zu vermeiden, was sich beispielsweise problemlos dadurch erreichen lässt, dass kurze Übergangsegmente eingefügt werden, im Laufe derer sich der Querneigungswinkel linear mit der zurückgelegten Strecke verändert. Nur in dem besonderen Fall, dass sich eine bestimmte Kurve wahrscheinlich dominierend auf die endgültigen Konturen auswirken würde, wäre eine realistischere Modellierung der Übergangsdynamik notwendig, sodass ein Querneigungswinkel bestimmten Luftfahrzeugmustern zugeordnet und geeignete Rollwinkelgeschwindigkeiten übernommen werden müssten. Es sei lediglich vermerkt, dass die Endteilbogen $\Delta\xi_{\text{trans}}$ in einer Kurve von den Änderungsanforderungen für den Querneigungswinkel bestimmt werden. Der übrige Teil des Bogens mit der Steuerkursänderung $\Delta\xi - 2 \Delta\xi_{\text{trans}}$ Grad wird in n_{sub} Teilbogen geteilt, und zwar nach der Gleichung:

$n_{\text{sub}} = \text{int} (1 + (\Delta\xi - 2 \cdot \Delta\xi_{\text{trans}}) / 10)$	(2.7.15)
---	----------

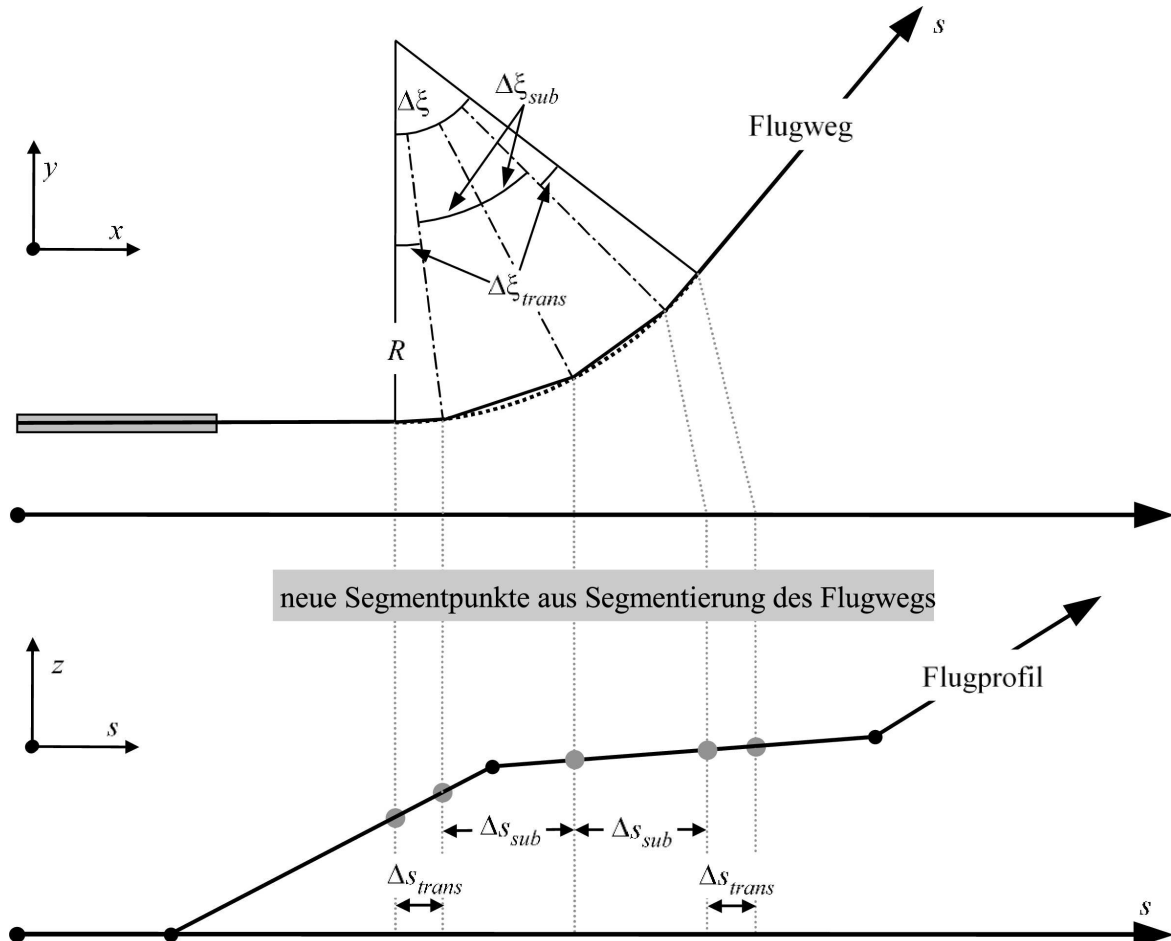
Dabei ist $\text{int}(x)$ eine Funktion, die den ganzzahligen Teil von x ergibt. Die Steuerkursänderung $\Delta\xi_{\text{sub}}$ jedes Teilbogens errechnet sich dann als

$\Delta\xi = (\xi - 2 \cdot \Delta\xi_{\text{trans}}) / n_{\text{sub}}$	(2.7.16)
---	----------

wobei n_{sub} groß genug sein muss, damit $\Delta\xi_{\text{sub}} \leq 10$ Grad. Die Segmentierung eines Bogens (ohne die abschließenden Übergangsteilsegmente) wird in **Abbildung 2.7.h.2 ****** veranschaulicht.

Abbildung 2.7.h.2

Konstruktion von Flugbahnsegmenten zur Teilung der Kurve in Segmente der Länge Δs (obere Ansicht in horizontaler Ebene, untere Ansicht in vertikaler Ebene)



Sobald die Flugwegsegmente in der x-y-Ebene festgelegt sind, werden die Flugprofilsegmente (in der s-z-Ebene) überlagert, um die dreidimensionalen (x,y,z)-Flugwegsegmente zu generieren.

Der Flugweg sollte sich stets von der Start-/Landebahn bis über die Ausdehnung des Berechnungsgitters hinaus erstrecken. Dies lässt sich gegebenenfalls erreichen, indem dem letzten Segment des Flugwegs ein gerades Segment geeigneter Länge hinzugefügt wird.

Die Gesamtlänge des Flugprofils muss sich nach seiner Zusammenführung mit dem Flugweg ebenfalls von der Start-/Landebahn bis über die Ausdehnung des Berechnungsgitters hinaus erstrecken. Dies kann gegebenenfalls erreicht werden durch Hinzufügen eines zusätzlichen Profilpunkts

- am Ende eines Abflugprofils mit Geschwindigkeits- und Schubwerten, die denen des letzten Abflugprofilpunkts entsprechen, wobei die Höhe ausgehend vom letzten und vorletzten Profilpunkt linear extrapoliert wird, oder
- am Anfang eines Anflugprofils mit Geschwindigkeits- und Schubwerten, die denen des ersten Anflugprofilpunkts entsprechen, wobei die Höhe ausgehend vom ersten und zweiten Profilpunkt linear rückwärts extrapoliert wird.

Segmentierungsanpassungen von Flugsegmenten

Nach der Herleitung der 3-D-Flugbahnsegmente nach dem in **Abschnitt 2.7.13** beschriebenen Verfahren können weitere Segmentierungsanpassungen erforderlich sein, um zu nahe beieinanderliegende Flugbahnpunkte zu entfernen.

Wenn benachbarte Punkte weniger als 10 m voneinander entfernt liegen und die dazugehörigen Geschwindigkeits- und Schubwerte gleich sind, sollte einer der Punkte entfernt werden.

- * Dazu sollte die Gesamtlänge des Flugwegs stets größer sein als die Gesamtlänge des Flugprofils. Dies lässt sich gegebenenfalls erreichen, indem dem letzten Segment des Flugwegs gerade Segmente geeigneter Länge hinzugefügt werden.
- ** Selbst wenn die Triebwerksleistungseinstellungen entlang eines Segments konstant bleiben, können sich Vortriebskraft und Beschleunigung aufgrund einer Luftdichteänderung mit zu- oder abnehmender Höhe verändern. Für die Zwecke der Lärmmodellierung sind diese Änderungen jedoch in der Regel unerheblich.
- *** Dieser Wert wurde in der vorigen Ausgabe des ECAC Doc. 29 empfohlen, gilt jedoch nach wie vor als vorläufig, bis weitere experimentelle Belegdaten vorliegen.
- **** Auf diese einfache Weise definiert, ist die Gesamtlänge der segmentierten Bahn etwas kleiner als die der kreisförmigen Bahn. Der sich daraus ergebende Konturenfehler ist jedoch unerheblich, wenn die Winkelschritte unter 30° liegen.“

(14) Abschnitt 2.7.16. „Bestimmung von Ereignispegeln anhand von NPD-Daten“ erhält folgende Fassung:

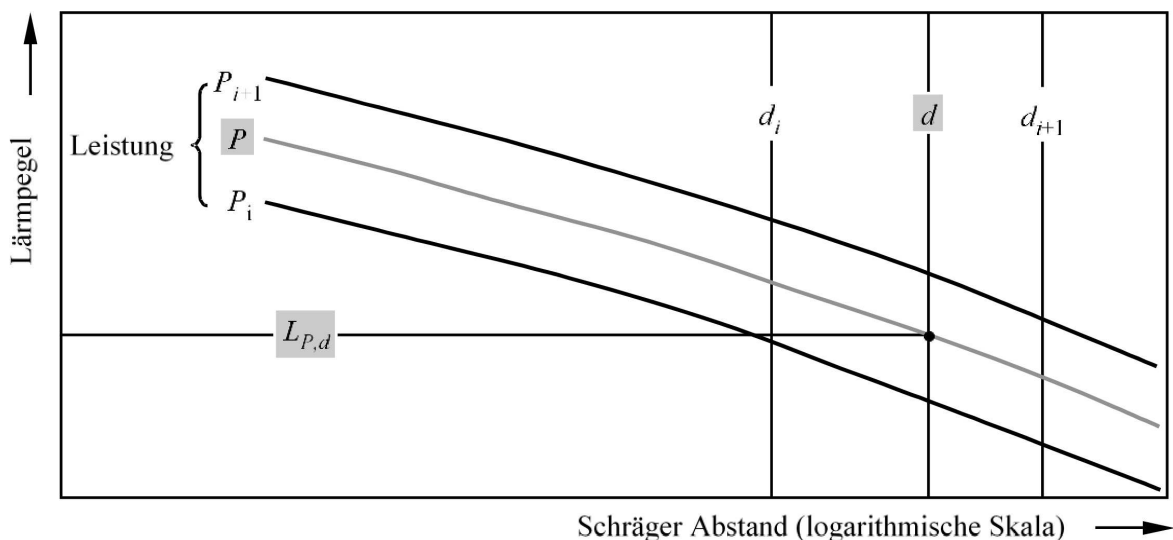
„2.7.16 Bestimmung von Ereignispegeln anhand von NPD-Daten

Die Hauptquelle für Fluglärm Daten ist die internationale Aircraft Noise and Performance Database (ANP-Datenbank). Darin sind L_{max} und L_E als Funktionen der Ausbreitungsentfernung d für spezifische Luftfahrzeugmuster und -varianten, Flugkonfigurationen (Anflug, Abflug, Klappenstellungen) und Leistungseinstellungen P tabellarisch aufgeführt. Sie beziehen sich auf einen stationären Flug bei bestimmten Referenzgeschwindigkeiten V_{ref} auf einer theoretisch unendlichen, geraden Flugbahn*.

Wie die Angabe der Werte der unabhängigen Variablen P und d erfolgt, wird später beschrieben. Beim einmaligen Nachschlagen mit den Eingabewerten P und d sind die erforderlichen Ausgabewerte die Basispegel $L_{max}(P,d)$ und/oder $L_E(P,d)$ (anwendbar auf eine unendliche Flugbahn). Sollten in der Tabelle keine genauen Werte für P und/oder d angegeben sein, ist es generell notwendig, die benötigten Ereignislärmpegel durch Interpolation abzuschätzen. Dabei kommt zwischen tabellarisierten Leistungseinstellungen eine lineare Interpolation und zwischen tabellarisierten Abständen eine logarithmische Interpolation zur Anwendung (siehe **Abbildung 2.7.i**).

Abbildung 2.7.i

Interpolation bei Lärm-Leistung-Abstand-Kurven



Wenn P_i und P_{i+1} Triebwerksleistungswerte sind, für die Lärmpegel zu Abstandsdaten tabellarisiert sind, errechnet sich der Lärmpegel $L(P)$ in einem bestimmten Abstand für die mittlere Leistung P zwischen P_i und P_{i+1} wie folgt:

$L(P) = L(P_i) + \frac{L(P_{i+1}) - L(P_i)}{P_{i+1} - P_i} \cdot (P - P_i)$	(2.7.19)
---	----------

Wenn bei einer beliebigen Leistungseinstellung d_i und d_{i+1} Abstände sind, für die Lärmdaten tabellarisiert sind, errechnet sich der Lärmpegel $L(d)$ für einen mittleren Abstand d zwischen d_i und d_{i+1} wie folgt:

$$L(d) = L(d_i) + \frac{L(d_{i+1}) - L(d_i)}{\log d_{i+1} - \log d_i} \cdot (\log d - \log d_i) \quad (2.7.20)$$

Mit den Gleichungen (2.7.19) und (2.7.20) lässt sich ein Lärmpegel $L(P,d)$ für eine beliebige Leistungseinstellung P und einen beliebigen Abstand d errechnen, der innerhalb des Rahmens der NPD-Datenbank liegt.

Für Abstände d außerhalb des NPD-Rahmens wird Gleichung (2.7.20) verwendet, um von den letzten beiden Werten zu extrapolieren, d. h. nach innen von $L(d_1)$ und $L(d_2)$ oder nach außen von $L(d_{I-1})$ und $L(d_I)$, wobei I die Gesamtzahl der NPD-Punkte in der Kurve bezeichnet. Somit ergibt sich:

Nach innen:

$$L(d) = L(d_2) + \frac{L(d_1) - L(d_2)}{\log d_2 - \log d_1} \cdot (\log d_2 - \log d) \quad (2.7.21)$$

Nach außen:

$$L(d) = L(d_{I-1}) - \frac{L(d_{I-1}) - L(d_I)}{\log d_I - \log d_{I-1}} \cdot (\log d - \log d_{I-1}) \quad (2.7.22)$$

Da sich bei kurzen Abständen d die Lärmpegel sehr rasch mit abnehmender Ausbreitungsentfernung erhöhen, wird empfohlen, für d eine niedrigere Obergrenze von 30 m anzusetzen, d. h. $d = \max(d, 30 \text{ m})$.

Impedanzanpassung von Standard-NPD-Daten

Die in der ANP-Datenbank angegebenen NPD-Daten sind auf atmosphärische Bedingungen normalisiert (Temperatur 25 °C und Druck 101,325 kPa). Vor Anwendung der oben beschriebenen Interpolations-/Extrapolationsmethode ist für diese Daten eine akustische Impedanzanpassung vorzunehmen.

Die akustische Impedanz bezieht sich auf die Ausbreitung von Schallwellen in einem akustischen Medium und ist definiert als Produkt aus Luftdichte und Schallgeschwindigkeit. Bei einer in einem bestimmten Abstand von der Quelle empfangenen Schallintensität (Schallleistung je Flächeneinheit) hängt der zugehörige Schalldruck (zur Definition der Maße SEL und L_{Amax}) von der akustischen Impedanz der Luft am Messort ab. Er ist eine Funktion der Temperatur, des Luftdrucks (und indirekt der Höhe). Daher müssen die Standard-NPD-Daten der ANP-Datenbank so angepasst werden, dass Temperatur und Druckbedingungen in ihren tatsächlichen Werten am Empfängerpunkt berücksichtigt werden, die sich im Allgemeinen von den normalisierten Bedingungen der ANP-Daten unterscheiden.

Die auf die Standard-NPD-Pegel anzuwendende Impedanzanpassung wird wie folgt ausgedrückt:

$$\Delta_{Impedance} = 10 \cdot \lg \left(\frac{\rho \cdot c}{409,81} \right) \quad (2.7.23)$$

Hierbei gilt:

$\Delta_{Impedance}$	Impedanzanpassung zur Berücksichtigung der tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen am Empfängerpunkt (dB)
$\rho \cdot c$	akustische Impedanz (Newton • Sekunden/m ³) der Luft auf Flugplatzhöhe (wobei 409,81 die mit den atmosphärischen Referenzbedingungen der NPD-Daten in der ANP-Datenbank zusammenhängende Luftimpedanz ist)

Die Impedanz $\rho \cdot c$ wird wie folgt berechnet:

$\rho \cdot c = 416,86 \cdot \left[\frac{\delta}{\vartheta^{1/2}} \right]$	(2.7.24)
---	----------

δ p/p_0 , das Verhältnis des Umgebungsluftdrucks auf Beobachtungshöhe zum Standardluftdruck auf Meereshöhe: $p_0 = 101,325$ kPa (oder 1 013,25 mb)

ϑ $(T + 273,15)/(T_0 + 273,15)$, das Verhältnis der Lufttemperatur auf Beobachtungshöhe zur Standardlufttemperatur auf Meereshöhe: $T_0 = 15,0$ °C

Die akustische Impedanzanpassung beträgt in der Regel weniger als einige Zehntel dB. Es sei insbesondere darauf hingewiesen, dass unter den atmosphärischen Standardbedingungen ($p_0 = 101,325$ kPa und $T_0 = 15,0$ °C) die Impedanzanpassung weniger als 0,1 dB (0,074 dB) beträgt. Bei einer signifikanten Abweichung der Temperatur und des Luftdrucks gegenüber den atmosphärischen Referenzbedingungen der NPD-Daten kann die Anpassung jedoch erheblicher sein.

* Obwohl der Begriff einer unendlich langen Flugbahn für die Definition des Ereignis-Lärmexpositionspegels L_E eine Rolle spielt, ist er weniger relevant im Falle des Ereignis-Maximalpegels L_{max} , der vom abgestrahlten Lärm des Flugzeugs an einer bestimmten Position oder nahe des kleinsten Vorbeiflugabstands bestimmt wird. Für Modellierungszwecke wird der NPD-Abstandsparameter als Mindestabstand zwischen dem Beobachter und dem Segment definiert.“

(15) In Abschnitt 2.7.18 „*Flugbahnsegmentparameter*“ erhält der Absatz unter der Überschrift „*Segmentleistung P*“ folgende Fassung:

„*Segmentleistung P*“

Die tabellarisierten NPD-Daten beschreiben den Lärm eines Flugzeugs im stationären Geradeausflug auf einer unendlichen Flugbahn, d. h. bei konstanter Triebwerksleistung P . Mit der empfohlenen Methodik werden tatsächliche Flugbahnen, auf denen Geschwindigkeit und Richtung variieren, in eine Anzahl endlicher Segmente unterteilt, die jeweils als Teil einer einheitlichen unendlichen Flugbahn betrachtet werden, für die die NPD-Daten gültig sind. Die Methodik sieht jedoch Leistungsänderungen entlang eines Segments vor; es wird angenommen, dass sie sich mit zunehmendem Abstand von P_1 am Anfang zu P_2 am Ende des Segments quadratisch ändert. Daher muss ein äquivalenter stationärer Segmentwert P definiert werden. Dieser wird als Wert an dem Punkt des Segments angenommen, der dem Beobachter am nächsten liegt. Befindet sich der Beobachter längs des Segments (Abbildung 2.7.k), errechnet sich der Wert durch Interpolation gemäß Gleichung (2.7.8) zwischen den Endwerten, d. h.

$P = \sqrt{P_1^2 + \frac{q}{\lambda} \cdot (P_2^2 - P_1^2)}$	(2.7.31)
--	----------

Befindet sich der Beobachter hinter oder vor dem Segment, ist der Wert derjenige am nächstgelegenen Endpunkt P_1 oder P_2 .“

(16) Abschnitt 2.7.19 wird wie folgt geändert:

(a) Der Absatz unter der Überschrift „*Dauerkorrektur Δ_V (nur Expositionspegel L_E)*“ bis einschließlich Gleichung (2.7.34) erhält folgende Fassung:

„*Dauerkorrektur Δ_V (nur Expositionspegel L_E)*“

Diese Korrektur * dient der Berücksichtigung der Änderung der Expositionspegel, wenn die Momentangeschwindigkeit über Grund im Segment von der Flugzeugreferenzgeschwindigkeit V_{ref} auf die sich die NPD-Basisdaten beziehen, abweicht.

Wie die Triebwerksleistung schwankt auch die Geschwindigkeit entlang des Flugbahnsegments (zwischen V_{T1} und V_{T2} , wobei es sich hier um die Geschwindigkeiten handelt, die aus Anlage B oder aus einem zuvor vorberechneten Flugprofil resultieren).

Für Flugsegmente ist V_{seg} die Segmentgeschwindigkeit am Punkt des kleinsten Vorbeiflugabstands S , interpoliert zwischen den Segmentendpunktwerten unter Annahme einer quadratischen Änderung im Zeitverlauf, d. h., wenn sich der Beobachter neben dem Segment befindet:

$$V_{seg} = \sqrt{V_1^2 + \frac{q}{\lambda} \cdot (V_2^2 - V_1^2)} \quad (2.7.32)$$

* Die Korrektur heißt *Dauerkorrektur*, weil sie die Wirkungen der *Geschwindigkeit* des Flugzeugs auf die Dauer des Schallereignisses berücksichtigt, wobei von der einfachen Annahme ausgegangen wird, dass bei sonst gleichen Bedingungen die Dauer, und somit die empfangene Ereignisschallenergie, umgekehrt proportional zur Quellgeschwindigkeit ist.“

- (b) Die Gleichungen „(2.7.35)“, „(2.7.36)“ und „(2.7.37)“ erhalten die folgenden Nummern:

„(2.7.33)“, „(2.7.34)“ und „(2.7.35)“.

- (c) Die ersten beiden Wörter im Absatz unter der Überschrift „Geometrie der Schallausbreitung“ erhalten folgende Fassung:

„**Abbildung 2.7.m**“;

- (d) Die Tabelle in Unterabsatz 3 erhält folgende Fassung:

„ $a = 0,00384$,	$b = 0,0621$,	$c = 0,8786$	bei Triebwerken unterhalb der Tragflächen und	(2.7.36)
$a = 0,1225$,	$b = 0,3290$,	$c = 1$	bei Triebwerken am Rumpf.	(2.7.37)“

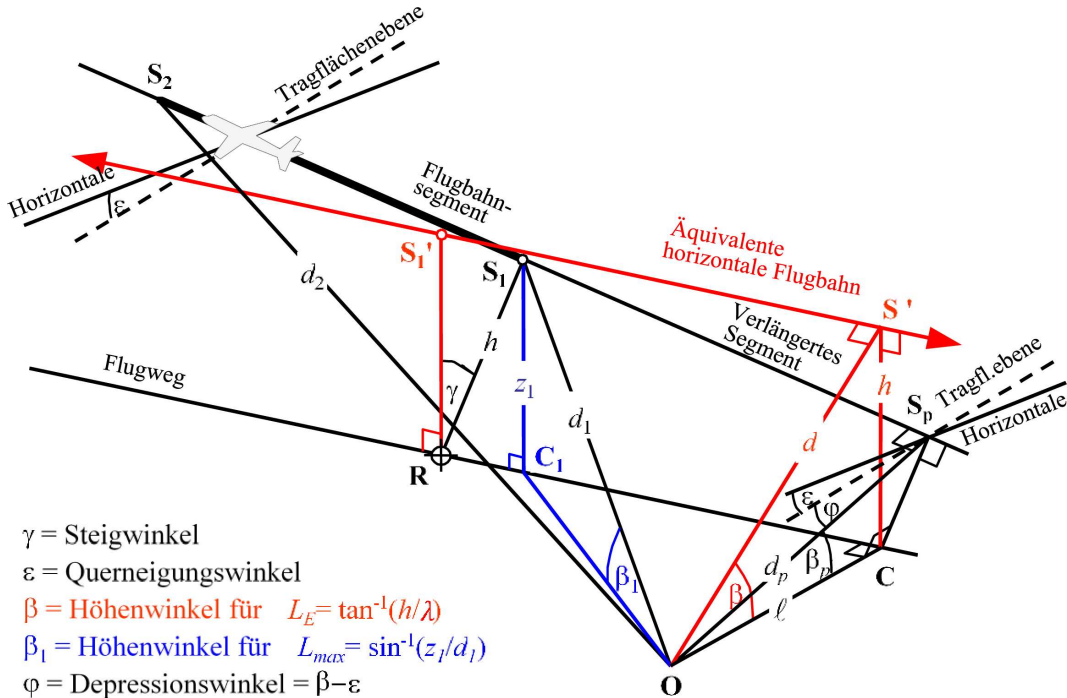
- (e) Der Text unterhalb Abbildung 2.7.p erhält folgende Fassung:

„Zur Berechnung der seitlichen Dämpfung anhand der Gleichung (2.7.40) (wobei β in einer vertikalen Ebene gemessen wird), wird eine verlängerte *horizontale* Flugbahn empfohlen. Eine verlängerte horizontale Flugbahn wird in der vertikalen Ebene durch S_1S_2 und mit gleichem rechtwinkligen Schrägabstand d_p vom Beobachter definiert. Deren Visualisierung erfolgt durch Drehung des Dreiecks **ORS** und seiner angebotenen Flugbahn um **OR** (siehe **Abbildung 2.7p**) im Winkel γ , sodass sich das Dreieck **ORS'** bildet. Der Höhenwinkel dieser äquivalenten horizontalen Flugbahn (jetzt in einer vertikalen Ebene) ist $\beta = \tan^{-1}(h/\ell)$ (ℓ bleibt unverändert). In diesem Fall sind für einen längsseitigen Beobachter der Winkel β und die resultierende seitliche Dämpfung $\Lambda(\beta, \ell)$ für die Maße L_E und L_{max} gleich.

Abbildung 2.7.r veranschaulicht die Situation, in der der Beobachtungspunkt **O** hinter dem endlichen Segment und nicht daneben liegt. Hier wird das Segment als weiter entfernt befindlicher Teil einer unendlichen Bahn beobachtet; eine Senkrechte kann nur zum Punkt S_p in seiner Verlängerung gezogen werden. Das Dreieck **OS₁S₂** entspricht **Abbildung 2.7.j**, in der die Segmentkorrektur Δ_F definiert wird. In diesem Fall sind jedoch die Parameter für die laterale Richtcharakteristik und die seitliche Dämpfung weniger offensichtlich.

Abbildung 2.7.r

Beobachter hinter dem Segment



Für das Maximalpegelmaß wird der NPD-Abstandsparameter als kürzester Abstand zum Segment angenommen, d. h. $d = d_1$. Für das Expositionspegelmaß ist er der kürzeste Abstand d_p zwischen O und S_p auf der verlängerten Flugbahn, d. h., der anhand der NPD-Tabelle interpolierte Wert ist $L_{E^\infty}(P_1, d_p)$.

Auch die geometrischen Parameter für die seitliche Dämpfung sind bei der Berechnung des Maximal- und des Expositionspegels unterschiedlich. Für den *Maximalpegel* ist die Anpassung $\Lambda(\beta, \ell)$ durch die Gleichung (2.7.40) gegeben. Dabei gilt $\beta = \beta_1 = \sin^{-1}(z_1/d_1)$ und $\ell = oc_1 = \sqrt{d_1^2 - z_1^2}$, wobei β_1 und d_1 durch das Dreieck OC_1S_1 in der vertikalen Ebene durch O und S_1 definiert sind.

Bei der Berechnung der seitlichen Dämpfung nur für Flugsegmente und für das Maß *Expositionspegel* bleibt ℓ der kürzeste seitliche Versatz von der Segmentverlängerung (OC). Um jedoch einen geeigneten Wert von β zu definieren, ist erneut die Visualisierung einer (unendlichen) *äquivalenten horizontalen Flugbahn* notwendig, als deren Teil das Segment betrachtet wird. Gezogen wird diese Bahn durch S_1' , Flughöhe h über der Oberfläche, wobei h gleich der Länge von RS_1 ist, der Senkrechten vom Flugweg zum Segment. Dies entspricht einer Drehung der tatsächlichen verlängerten Flugbahn mit Winkel γ um Punkt R (siehe **Abbildung 2.7.q**). Soweit sich R auf der Senkrechten zu S_1 befindet, dem Punkt im Segment, der O am nächsten liegt, ist die Konstruktion der äquivalenten horizontalen Flugbahn die gleiche wie bei einem neben dem Segment befindlichen O .

Der kleinste Abstand der äquivalenten horizontalen Flugbahn zum Beobachter O liegt bei S' , Schrägabstand d , sodass das auf diese Weise in der vertikalen Ebene gebildete Dreieck OCS' den Höhenwinkel $\beta = \cos^{-1}(\ell/d)$ definiert. Auch wenn diese Transformation recht verschlungen erscheint, sei darauf hingewiesen, dass die Geometrie der Basisquelle (definiert durch d_1, d_2 und φ) unberührt bleibt. Der sich vom Segment zum Beobachter bewegende Schall ist mit dem Schall identisch, der auftreten würde, wenn der gesamte Flug entlang des unendlich verlängerten geneigten Segments (zu dem das Segment zu Modellierungszwecken gehört) mit der konstanten Geschwindigkeit V und der konstanten Leistung P_1 erfolgen würde. Andererseits steht die seitliche Dämpfung des vom Beobachter vom Segment empfangenen Schalls nicht in Beziehung zu β_p , dem Höhenwinkel der verlängerten Flugbahn, sondern zu β , dem Höhenwinkel der äquivalenten horizontalen Bahn.

Da der Triebwerksanbringungseffekt Δ_l – für Modellierungszwecke – zweidimensional ist, wird der definierende Depressionswinkel φ weiterhin seitlich von der Tragflächenebene gemessen (der Basisereignispegel ist nach wie vor derjenige, der vom Flugzeug beim Flug auf der unendlichen Flugbahn, dargestellt vom verlängerten Segment, erzeugt wird.). Somit wird der Depressionswinkel am Punkt des kleinsten Vorbeiflugabstands bestimmt, d. h. $\varphi = \beta_p - \epsilon$, wobei β_p der Winkel S_pOC ist.

Der Fall, in dem sich ein Beobachter vor dem Segment befindet, wird nicht gesondert beschrieben, da es auf der Hand liegt, dass er im Wesentlichen den Gegebenheiten des dahinter befindlichen Beobachters entspricht.

Allerdings wird beim Expositionspegelmaß, bei dem sich der Standort des Beobachters während des Startlaufs hinter den Bodensegmenten und während des Landerollens vor den Bodensegmenten befindet, der Wert von β der gleiche wie beim Maximalpegelmaß.

Für Standorte hinter den Startlaufsegmenten:

$$\beta = \beta_1 = \sin^{-1}(z_1/d_1) \text{ und } \varrho = OC_1 = \sqrt{d_1^2 - z_1^2}$$

Für Standorte vor den Landerollsegmenten:

$$\beta = \beta_2 = \sin^{-1}(z_2/d_2) \text{ und } \varrho = OC_2 = \sqrt{d_2^2 - z_2^2}$$

Die Gründe für die Verwendung dieser besonderen Ausdrücke hängen damit zusammen, dass hinter den Startlaufsegmenten die Richtwirkungsfunktion am Start-of-Roll-Punkt angewendet und vor den Landerollsegmenten eine halbkreisförmige Richtwirkung angenommen wird.

Korrektur aufgrund des endlichen Segments Δ_F (nur Expositionspegel L_E)

Der angepasste Basis-Lärmexpositionspegel bezieht sich auf ein Flugzeug im kontinuierlichen stationären horizontalen Geradeausflug (allerdings mit einem Querneigungswinkel ε , der mit dem Geradeausflug nicht vereinbar ist). Bei Anwendung der (negativen) Korrektur aufgrund des endlichen Segments $\Delta_F = 10 \cdot \lg(F)$, wobei F der Energieanteil ist, wird der Pegel weiter an Bedingungen angepasst, bei denen das Flugzeug nur das endliche Segment passieren würde (oder für den Rest der unendlichen Flugbahn vollkommen geräuschlos wäre).

Der Energieanteil-Term berücksichtigt die ausgeprägte longitudinale Richtcharakteristik des Fluglärms und den vom Segment an der Beobachterposition begrenzten Winkel. Obgleich die die Richtwirkung verursachenden Prozesse sehr komplex sind, geht aus Studien hervor, dass die resultierenden Konturen gegenüber der genauen angenommenen Richtcharakteristik recht unempfindlich sind. Der weiter unten angegebene Ausdruck für Δ_F basiert auf einem 90-Grad-Dipol-Modell der vierten Potenz für die Schallabstrahlung. Eine Nichtbeeinflussung durch die laterale Richtcharakteristik und seitliche Dämpfung wird angenommen. Die Herleitung dieser Korrektur wird ausführlich in **Anlage E** beschrieben.

Der Energieanteil F ist eine Funktion des in den **Abbildungen 2.7.j bis 2.7.l** definierten ‚Sichtdreiecks‘ OS_1S_2 , sodass sich Folgendes ergibt:

$$\Delta_F = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{\pi} \left(\frac{\alpha_2}{1 + \alpha_2^2} + \arctan \alpha_2 - \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_1^2} - \arctan \alpha_1 \right) \right] \quad (2.7.45)$$

Dabei gilt

$$\alpha_1 = -\frac{q}{d_\lambda}; \alpha_2 = -\frac{q - \lambda}{d_\lambda}; d_\lambda = d_0 \cdot 10^{[L_{E\infty}(P, d_p) - L_{max}(P, d_p)]/10}; d_0 = \frac{2}{\pi} \cdot V_{ref} \cdot t_0$$

Hierbei wird d_λ als ‚skalierter Abstand‘ bezeichnet (siehe **Anlage E**) und $V_{ref} = 270,05$ ft/s (bei der Referenzgeschwindigkeit von 160 Knoten). Zu beachten ist, dass $L_{max}(P, d_p)$ der anhand der NPD-Daten ermittelte Maximalpegel für den senkrechten Abstand d_p und NICHT der L_{max} des Segments ist. Es wird empfohlen, für Δ_F eine Untergrenze von -150 dB anzuwenden.

In dem besonderen Fall, dass sich die Beobachtungsorte hinter jedem Startlaufsegment befinden, wird eine reduzierte Form des in Gleichung (2.7.45) ausgedrückten Lärmanteils verwendet, die dem spezifischen Fall von $q = 0$ entspricht.

Dieser Fall wird als $\Delta'_{F,d}$ bezeichnet – wobei ‚d‘ für die Verwendung für Startvorgänge steht – und wie folgt berechnet:

$$\Delta'_{F,d} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{1}{\pi} \left(\frac{\alpha_2}{1 + \alpha_2^2} + \arctan \alpha_2 \right) \right] \quad (2.7.46.a)$$

Hierbei gilt: $\alpha_2 = \lambda/d_\lambda$.

Diese besondere Form des Lärmanteils wird in Verbindung mit der Richtwirkungsfunktion am Start-of-Roll-Punkt verwendet, deren Anwendungsmethode im folgenden Abschnitt näher erläutert wird.

In dem besonderen Fall, dass sich die Beobachtungsorte vor jedem Landerollsegment befinden, wird eine reduzierte Form des in Gleichung (2.7.45) ausgedrückten Lärmanteils verwendet, die dem spezifischen Fall von $q = \lambda$ entspricht. Dieser Fall wird als $\Delta'_{F,a}$ bezeichnet – wobei ‚a‘ für die Verwendung für Landevorgänge steht – und wie folgt berechnet:

$$\Delta'_{F,a} = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{1}{\pi} \left(-\frac{\alpha_1}{1 + \alpha_1^2} - \arctan \alpha_1 \right) \right] \tag{2.7.46.b}$$

Hierbei gilt: $\alpha_1 = -\lambda/d\lambda$.

Bei der Verwendung dieser Form ohne weitere Anpassung der horizontalen Richtwirkung (anders als im Fall von Standorten hinter den Startlaufsegmenten – siehe Abschnitt über die Richtwirkungsfunktion am Start-of-Roll-Punkt) wird implizit von einer halbkreisförmigen horizontalen Richtwirkung vor den Landerollsegmenten ausgegangen.

Richtwirkungsfunktion am Start-of-Roll-Punkt Δ_{SOR}

Das Geräusch von Luftfahrzeugen – vor allem von Strahlflugzeugen, die mit Triebwerken mit niedrigerem Nebenstromverhältnis ausgestattet sind – weist eine für Strahltriebwerkslärm typische keulenförmige Abstrahlcharakteristik im hinteren Bogen auf. Diese Charakteristik ist umso ausgeprägter, je höher die Strahlgeschwindigkeit und je niedriger die Fluggeschwindigkeit ist. Von besonderer Bedeutung ist dies für Beobachtungsorte hinter dem Start-of-Roll-Punkt, wo beide Bedingungen erfüllt sind. Dieser Effekt wird durch eine Richtwirkungsfunktion Δ_{SOR} berücksichtigt.

Die Funktion Δ_{SOR} wurde aus mehreren Lärmesskampagnen hergeleitet, bei denen Mikrofone hinter und seitlich des Start-of-Roll-Punkts abfliegender Strahlflugzeuge positioniert wurden.

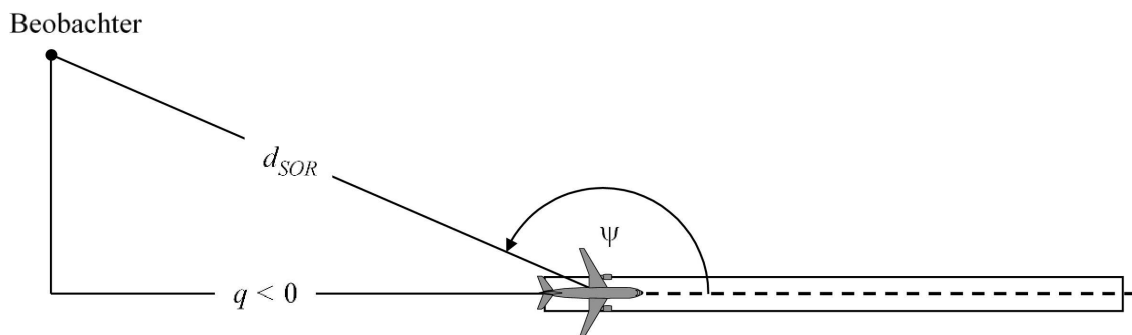
Abbildung 2.7.r zeigt die entsprechenden geometrischen Verhältnisse. Der Azimutwinkel Ψ zwischen der Längsachse des Flugzeugs und dem Vektor zum Beobachter ist definiert durch

$$\psi = \arccos \left(\frac{q}{d_{SOR}} \right) \tag{2.7.47}$$

Der relative Abstand q ist negativ (siehe **Abbildung 2.7.j**), sodass Ψ im Bereich zwischen 90° in Vorwärtsrichtung des Flugzeugs und 180° in umgekehrter Richtung liegt.

Abbildung 2.7.r

Geometrie Flugzeug-Beobachter zur Abschätzung der Richtwirkungskorrektur



Die Funktion Δ_{SOR} stellt die Änderung des vom Startlauf ausgehenden Gesamtlärms, gemessen hinter dem Start-of-Roll-Punkt, gegenüber dem Gesamtlärm des Startlaufs, gemessen seitlich des Start-of-Roll-Punkts im gleichen Abstand, dar:

$$L_{TGR}(d_{SOR}, \psi) = L_{TGR}(d_{SOR}, 90^\circ) + \Delta_{SOR}(d_{SOR}, \psi) \tag{2.7.48}$$

Dabei ist $L_{TGR}(d_{SOR}, 90^\circ)$ der im Punktabstand d_{SOR} seitlich des Start-of-Roll-Punkts erzeugte Startlauf-Gesamtlärmpegel. Δ_{SOR} wird als Anpassung des Lärmpegels eines einzelnen Flugbahnsegments (z. B. $L_{max,seg}$ oder $L_{E,seg}$) eingeführt, wie in Gleichung (2.7.28) gezeigt.

Für Strahlflugzeuge mit *Turbofantriebwerken* wird die Richtwirkungsfunktion am Start-of-Roll-Punkt in Dezibel durch folgende Gleichung gegeben:

Für $90^\circ \leq \Psi < 180^\circ$ gilt:

$$\Delta_{SOR}^0 = 2329.44 - (8.0573 \cdot \psi) + \left(11.51 \cdot \exp\left(\frac{\pi \cdot \psi}{180}\right) \right) - \left(\frac{3.4601 \cdot \psi}{\ln\left(\frac{\pi \cdot \psi}{180}\right)} \right) - \left(\frac{17403338.3 \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot \psi}{180}\right)}{\psi^2} \right) \quad (2.7.49)$$

Für Flugzeuge mit *Turboproptriebwerken* ist die Richtwirkungsfunktion am Start-of-Roll-Punkt in Dezibel durch folgende Gleichung gegeben:

Für $90^\circ \leq \Psi < 180^\circ$ gilt:

$$\Delta_{SOR}^0 = -34643.898 + \left(\frac{30722161.987}{\psi} \right) - \left(\frac{11491573930.510}{\psi^2} \right) + \left(\frac{2349285669062}{\psi^3} \right) - \left(\frac{283584441904272}{\psi^4} \right) + \left(\frac{20227150391251300}{\psi^5} \right) - \left(\frac{790084471305203000}{\psi^6} \right) + \left(\frac{13050687178273800000}{\psi^7} \right) \quad (2.7.50)$$

Ist der Abstand d_{SOR} größer als der Normalisierungsabstand $d_{SOR,0}$, wird die Richtwirkungskorrektur mit einem Korrekturfaktor multipliziert, um zu berücksichtigen, dass die Richtwirkung bei größeren Abständen zum Flugzeug weniger ausgeprägt ist; d. h.

$$\Delta_{SOR} = \Delta_{SOR}^0 \quad \text{wenn} \quad d_{SOR} \leq d_{SOR,0} \quad (2.7.51)$$

$$\Delta_{SOR} = \Delta_{SOR}^0 \cdot \frac{d_{SOR,0}}{d_{SOR}} \quad \text{wenn} \quad d_{SOR} > d_{SOR,0} \quad (2.7.52)$$

Der Normalisierungsabstand $d_{SOR,0}$ ist gleich 762 m (2 500 ft).

Die oben beschriebene Funktion Δ_{SOR} erfasst vor allem die ausgeprägte Richtwirkung des Anfangsabschnitts des Startlaufs an Orten hinter dem Start-of-Roll-Punkt (da er den Empfängern am nächsten liegt und die höchste relative Strahlgeschwindigkeit (im Verhältnis zur Flugzeuggeschwindigkeit) aufweist). Die Verwendung der damit etablierten Funktion Δ_{SOR} ist jedoch auf Positionen hinter *jedem* einzelnen Startlaufsegment ‚verallgemeinert‘, also nicht nur hinter dem Start-of-Roll-Punkt (beim Start). *Die etablierte Funktion Δ_{SOR} wird weder auf Positionen vor einzelnen Startlaufsegmenten noch auf Positionen hinter oder vor einzelnen Landerollsegmenten angewandt.*

Die Parameter d_{SOR} und Ψ werden bezogen auf den Anfang jedes einzelnen Rollsegments berechnet. Die Berechnung des Ereignispegels L_{SEG} für einen Ort hinter einem bestimmten Startlaufsegment erfolgt zur Einhaltung des Rechenformalismus der Funktion Δ_{SOR} : Er wird im Wesentlichen für den seitlich des Startpunkts des Segments im gleichen Abstand d_{SOR} wie der eigentliche Punkt gelegenen Bezugspunkt berechnet und mit Δ_{SOR} weiter angepasst, sodass sich der Ereignispegel am eigentlichen Punkt ergibt.

Anmerkung: Die Gleichungen (2.7.53), (2.7.54) und (2.7.55) wurden bei der letzten Änderung dieses Anhangs gestrichen.“

(17) Abschnitt 2.8 erhält folgende Fassung:

„2.8 Lärmexposition

Bestimmung des lärmbelasteten Gebiets

Die Bewertung des lärmbelasteten Gebiets stützt sich auf Lärmermittlungspunkte, die in einer Höhe von 4 m \pm 0,2 über dem Boden liegen. Diese entsprechen den in den Abschnitten 2.5, 2.6 und 2.7 definierten Empfängerpunkten und werden anhand eines Gitters für einzelne Quellen berechnet.

Gitterpunkten, die innerhalb von Gebäuden liegen, wird ein Lärmpegelergebnis zugeordnet, indem ihnen die ruhigsten in der Nähe befindlichen Lärmempfängerpunkte außerhalb von Gebäuden zugewiesen werden. Dies gilt nicht für Fluglärm, bei dessen Berechnung keine Gebäude berücksichtigt werden. In diesem Fall wird der innerhalb eines Gebäudes gelegene Lärmempfängerpunkt direkt verwendet.

Je nach Gitterauflösung wird jedem Berechnungspunkt im Gitter die entsprechende Fläche zugewiesen. Bei einem Gitter mit einer Auflösung von 10 m x 10 m beispielsweise entspricht jeder Ermittlungspunkt einer Fläche von 100 Quadratmetern, die dem berechneten Lärmpegel ausgesetzt ist.

Zuweisung von Lärmmittlungspunkten zu Gebäuden ohne Wohnraum

Die Bewertung der Lärmexposition von Gebäuden, die keine Wohnungen enthalten, wie Schulen und Krankenhäuser, beruht auf Lärmmittlungspunkten, die in einer Höhe von $4\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$ über dem Boden liegen und den in den Abschnitten 2.5, 2.6 und 2.7 definierten Empfängerpunkten entsprechen.

Zur Bewertung von Gebäuden, die keine Wohnungen enthalten und Fluglärm ausgesetzt sind, wird jedes Gebäude dem lärmintensivsten Empfängerpunkt innerhalb des Gebäudes oder, falls ein solcher nicht existiert, innerhalb des Gitters um das Gebäude herum zugeordnet.

Zur Bewertung von Gebäuden, die keine Wohnungen enthalten und bodenseitigen Lärmquellen ausgesetzt sind, werden die Empfängerpunkte in einer Entfernung von etwa 0,1 m vor den Gebäudefassaden angeordnet. Reflexionen an der betrachteten Fassade sind bei der Berechnung nicht zu berücksichtigen. Das Gebäude wird dann dem lautesten Empfängerpunkt an seinen Fassaden zugeordnet.

Bestimmung der Wohnungen und der in lärmbelasteten Wohnungen lebenden Personen

Für die Bewertung der Lärmexposition von Wohnungen und von Bewohnern sind nur Wohngebäude zu betrachten. Anderen nicht zu Wohnzwecken genutzten Gebäuden wie Schulen, Krankenhäusern, Bürogebäuden oder Fabriken sind keine Wohnungen oder Bewohner zuzuweisen. Der Zuweisung von Wohnungen und Bewohnern zu den Wohngebäuden sind die neuesten amtlichen Daten (entsprechend den einschlägigen Regelungen des Mitgliedstaats) zugrunde zu legen.

Die Anzahl der Wohnungen und der Bewohner in Wohngebäuden sind wichtige Zwischenparameter für die Abschätzung der Lärmexposition. Leider stehen Daten zu diesen Parametern nicht immer zur Verfügung. Im Folgenden wird dargelegt, wie sich diese Parameter aus besser verfügbaren Daten ableiten lassen.

Folgende werden Symbole verwendet:

BA =	base area (Gebäudegrundfläche)
DFS =	dwelling floor space (Wohnfläche)
DUFS =	dwelling unit floor space (Fläche der Wohneinheit)
H =	height (Gebäudehöhe)
FSI =	dwelling floor space per person living in dwellings (Wohnfläche je Bewohner)
Dw =	Anzahl der Wohnungen
Inh =	number of people living in dwellings (Anzahl der Bewohner)
NF =	number of floors (Geschossanzahl)
V =	volume of residential buildings (Rauminhalt von Wohngebäuden)

Zur Berechnung der Anzahl der Wohnungen und der Anzahl der Bewohner ist je nach Verfügbarkeit der Daten entweder das Verfahren „Fall 1“ oder das Verfahren „Fall 2“ heranzuziehen.

Fall 1: Daten zur Anzahl der Wohnungen und der Bewohner sind verfügbar

1A:

Die Anzahl der Bewohner ist bekannt oder wurde ausgehend von der Anzahl der Wohneinheiten geschätzt. In diesem Fall ist die Anzahl der Bewohner eines Gebäudes die Summe der Anzahl der Bewohner aller Wohneinheiten im Gebäude:

$$Inh_{building} = \sum_{i=1}^n Inh_{dwelling_{unit_i}} \quad (2.8.1)$$

1B:

Die Anzahl der Wohnungen oder der Bewohner ist nur für Gesamteinheiten bekannt, die größer sind als ein Gebäude, z. B. Zählbezirke, Häuserblocks, Stadtviertel oder eine ganze Gemeinde. In diesem Fall wird die Anzahl der Wohnungen und der Bewohner in einem Gebäude ausgehend vom Rauminhalt des Gebäudes geschätzt:

$$DW_{building} = \frac{V_{building}}{V_{total}} \times DW_{total} \quad (2.8.2a)$$

$$Inh_{building} = \frac{V_{building}}{V_{total}} \times Inh_{total} \quad (2.8.2b)$$

Der Index ‚total‘ bezieht sich hier auf die jeweils betrachtete Gesamteinheit. Der Rauminhalt des Gebäudes ist das Produkt aus seiner Grundfläche und seiner Höhe:

$$V_{building} = BA_{building} \times H_{building} \quad (2.8.3)$$

Ist die Gebäudehöhe nicht bekannt, dann ist sie auf Grundlage der Geschossanzahl $NF_{building}$ unter Annahme einer durchschnittlichen Geschosshöhe von 3 m zu schätzen:

$$H_{building} = NF_{building} \times 3m \quad (2.8.4)$$

Ist die Geschossanzahl ebenfalls nicht bekannt, ist ein für das Stadtviertel oder den Stadtteil repräsentativer Standardwert für die Geschossanzahl zu verwenden. Der Gesamtrauminhalt V_{total} von Wohngebäuden in der betrachteten Gesamteinheit wird als Summe der Rauminhalte aller Wohngebäude in der Gesamteinheit berechnet:

(2.8.5)

$$V_{total} = \sum_{i=1}^n V_{building_i} \quad (2.8.5)$$

Fall 2: Daten zur Anzahl der Bewohner sind nicht verfügbar

In diesem Fall wird die Anzahl der Bewohner auf der Grundlage der durchschnittlichen Wohnfläche je Bewohner FSI geschätzt. Ist dieser Parameter nicht bekannt, ist ein Standardwert zu verwenden.

2A:

Die Wohnfläche ist auf Basis der Wohneinheiten bekannt.

In diesem Fall wird die Anzahl der Bewohner jeder Wohneinheit wie folgt geschätzt:

$$Inh_{dwelling_{unit_i}} = \frac{DUFS_i}{FSI} \quad (2.8.6)$$

Die Gesamtzahl der Bewohner des Gebäudes kann nun wie in Fall 1A geschätzt werden.

2B:

Die Wohnfläche ist für das gesamte Gebäude bekannt, d. h., die Summe der Wohnflächen aller Wohneinheiten im Gebäude ist bekannt.

In diesem Fall wird die Anzahl der Bewohner wie folgt geschätzt:

$$Inh_{building} = \frac{DFS_{building}}{FSI} \quad (2.8.7)$$

2C:

Die Wohnfläche ist nur für Gesamteinheiten bekannt, die größer sind als ein Gebäude, z. B. Zählbezirke, Häuserblocks, Stadtviertel oder eine ganze Gemeinde.

In diesem Fall wird die Anzahl der Bewohner eines Gebäudes ausgehend vom Rauminhalt des Gebäudes wie in Fall 1B beschrieben geschätzt, wobei die Gesamtzahl der Bewohner wie folgt geschätzt wird:

$$Inh_{total} = \frac{DFS_{total}}{FSI} \quad (2.8.8)$$

2D:

Die Wohnfläche ist unbekannt.

In diesem Fall wird die Anzahl der Bewohner eines Gebäudes wie in Fall 2B beschrieben geschätzt, wobei die Wohnfläche wie folgt geschätzt wird:

(2.8.9)

$$DFS_{building} = BA_{building} \times 0,8 \times NF_{building} \quad (2.8.9)$$

Der Faktor 0,8 ist der Umrechnungsfaktor *Bruttogeschossfläche* → *Wohnfläche*. Ist ein anderer Faktor als repräsentativ für die Gegend bekannt, ist dieser zu verwenden und eindeutig zu dokumentieren. Ist die Geschossanzahl des Gebäudes nicht bekannt, dann ist sie anhand der Gebäudehöhe $H_{building}$ zu schätzen, was typischerweise eine gebrochene Geschosszahl zum Ergebnis hat:

$$NF_{building} = \frac{H_{building}}{3m} \quad (2.8.10)$$

Sind weder die Gebäudehöhe noch die Anzahl der Geschosse bekannt, ist ein für das Stadtviertel oder den Stadtteil repräsentativer Standardwert für die Geschossanzahl zu verwenden.

Zuweisung von Lärmmessungspunkten zu Wohnungen und Bewohnern

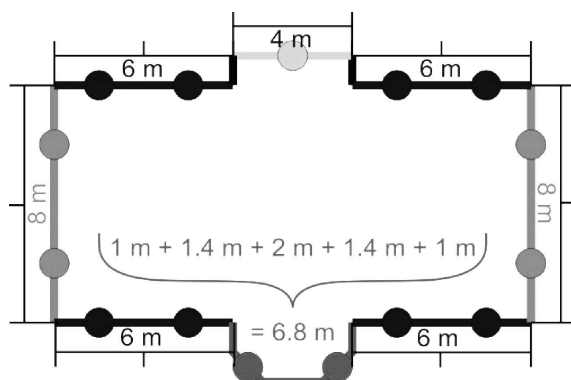
Die Ermittlung der Lärmexposition von Wohnungen und Bewohnern beruht auf Lärmmessungspunkten, die in einer Höhe von 4 m ± 0,2 m über dem Boden liegen und den in den Abschnitten 2.5, 2.6 und 2.7 definierten Empfängerpunkten entsprechen.

Zur Berechnung der Anzahl der Wohnungen und Bewohner, die Fluglärm ausgesetzt sind, werden alle Wohnungen und Bewohner in einem Gebäude dem lautesten Empfängerpunkt innerhalb des Gebäudes oder, falls ein solcher nicht existiert, innerhalb des Gitters um das Gebäude herum zugeordnet.

Zur Berechnung der Anzahl der Wohnungen und Bewohner, die bodenseitigen Lärmquellen ausgesetzt sind, werden die Empfängerpunkte in einer Entfernung von etwa 0,1 m vor den Fassaden von Wohngebäuden angeordnet. Reflexionen an der betrachteten Fassade sind bei der Berechnung nicht zu berücksichtigen. Zur Bestimmung der Empfängerpunkte ist entweder das Verfahren ‚Fall 1‘ oder das Verfahren ‚Fall 2‘ heranzuziehen.

Fall 1: Aufteilung der einzelnen Fassaden in regelmäßige Abschnitte

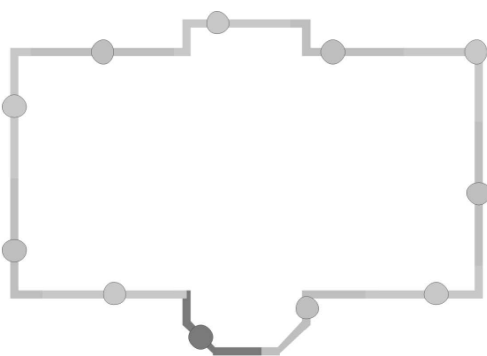
Abbildung 2.8.a

Beispiel für die Position der Empfängerpunkte um ein Gebäude nach dem Verfahren für Fall 1

- Segmente mit einer Länge von mehr als 5 m werden in regelmäßige Abschnitte der größtmöglichen Länge, aber kleiner/gleich 5 m unterteilt. Die Empfängerpunkte werden in die Mitte jedes regelmäßigen Abschnitts gesetzt.
- Die verbleibenden Segmente mit einer Länge von mehr als 2,5 m werden durch einen Empfängerpunkt in der Mitte jedes Segments repräsentiert.
- Die verbleibenden benachbarten Segmente mit einer Gesamtlänge von mehr als 5 m werden analog zu a und b als Polylinienobjekte behandelt.

Fall 2: Aufteilung der Fassaden in einem vorgegebenen Abstand vom Startpunkt des Polygons

Abbildung 2.8.b

Beispiel für die Position der Empfängerpunkte um ein Gebäude nach dem Verfahren für Fall 2

- Die Fassaden werden gesondert betrachtet oder alle 5 m vom Startpunkt an aufgeteilt, sodass ein Empfängerpunkt in der Mitte des Fassadenteils oder des 5-m-Segments gesetzt wird.
- Der verbleibende Abschnitt hat seinen Empfängerpunkt in der Mitte.

Zuweisung von Wohnungen und Bewohnern zu Empfängerpunkten

Wenn Informationen über die Lage der Wohnungen innerhalb der Gebäudegrundfläche verfügbar sind, werden die jeweilige Wohnung und ihre Bewohner dem Empfängerpunkt an derjenigen Fassade der betreffenden Wohnung mit der stärksten Lärmexposition zugeordnet. Beispiele hierfür sind Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser oder Wohnblocks, deren innere Aufteilung bekannt ist, oder Gebäude mit einer Geschossfläche, die auf eine einzige Wohnung je Geschoss hindeutet, oder Gebäude mit einer Geschossfläche und einer Geschosshöhe, die auf eine einzige Wohnung je Gebäude hindeutet.

Sind keine Informationen über die Lage der Wohnungen innerhalb der Gebäudegrundfläche verfügbar (wie vorstehend erläutert), dann ist die Lärmexposition der Wohnungen und der Bewohner in einem Gebäude von Fall zu Fall anhand einer der folgenden beiden Methoden einzuschätzen.

- a) Aus den verfügbaren Informationen geht hervor, dass die Wohnungen innerhalb eines Wohnblocks so angeordnet sind, dass sie über eine einzige lärmexponierte Fassade verfügen.

In diesem Fall wird die Zuweisung der Anzahl der Wohnungen und Bewohner zu Empfängerpunkten gemäß dem Verfahren für Fall 1 oder Fall 2 entsprechend der Länge der betrachteten Fassade gewichtet, sodass die Summe aller Empfängerpunkte die Gesamtzahl der dem Gebäude zugeordneten Wohnungen und Bewohner repräsentiert.

- b) Aus den verfügbaren Informationen geht hervor, dass die Wohnungen innerhalb eines Wohnblocks so angeordnet sind, dass sie über mehr als eine lärmexponierte Fassade verfügen, oder es liegen keine Informationen darüber vor, wie viele Fassaden der Wohnung einer Lärmbelastung ausgesetzt sind.

In diesem Fall wird für jedes Gebäude die Menge der zugehörigen Empfängerpunkte auf Basis des Medianwerts * der für jedes Gebäude berechneten Beurteilungspegel in eine untere und eine obere Hälfte aufgeteilt. Bei einer ungeraden Anzahl von Empfängerpunkten wird das Verfahren ohne den Empfangsort mit dem niedrigsten Lärmpegel angewandt.

Für jeden Empfängerpunkt in der oberen Hälfte des Datensatzes ist die Anzahl der Wohnungen und der Bewohner gleichmäßig zu verteilen, sodass die Summe aller Empfängerpunkte in der oberen Hälfte des Datensatzes die Gesamtzahl der Wohnungen und Bewohner repräsentiert. In der unteren Hälfte des Datensatzes werden Empfängerpunkten keine Wohnungen oder Bewohner zugewiesen. **

* Der Medianwert ist der Wert, der einen Datensatz in eine obere Hälfte (50 %) und eine untere Hälfte (50 %) teilt.
 ** Die untere Hälfte des Datensatzes kann mit dem Vorhandensein relativ ruhiger Fassaden gleichgesetzt werden. Ist beispielsweise ausgehend vom Standort der Gebäude in Bezug auf die dominierenden Lärmquellen vorab bekannt, welche Empfangsorte den höchsten oder niedrigsten Lärmpegel ergeben, so ist keine Lärmberechnung für die untere Hälfte erforderlich.“

(18) Anlage D wird wie folgt geändert:

- (a) Der erste Unterabsatz nach Tabelle D-1 erhält folgende Fassung:

„Bei den Dämpfungskoeffizienten in **Tabelle D-1** kann davon ausgegangen werden, dass sie hinsichtlich Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit über angemessene Bereiche hinweg gültig sind. Um jedoch etwaigen Anpassungsbedarf zu prüfen, sollten mithilfe von SAE ARP-5534 mittlere Luftabsorptionskoeffizienten für die durchschnittliche Flugplatztemperatur *T* und die relative Luftfeuchtigkeit *RH* berechnet werden. Sollten die auf diese Weise gewonnenen Werte nach Vergleich mit den Werten aus **Tabelle D-1** einen Anpassungsbedarf erkennen lassen, so sollte nach der im Folgenden geschilderten Methodik vorgegangen werden.“

- (b) Im dritten Unterabsatz nach Tabelle D-1 erhalten die Nummern 2 und 3 folgende Fassung:

„2. Danach wird das korrigierte Spektrum mithilfe von Dämpfungsraten für i) die SAE-AIR-1845-Atmosphäre und ii) die anwenderspezifische Atmosphäre (anhand von SAE ARP-5534) an jeden der zehn Standard-Lärm-Leistungs-Abstände (NPD) *d_i* angepasst.

- i) Für die Atmosphäre nach SAE AIR-1845 gilt:

$L_{n,ref}(d_i) = L_n(d_{ref}) - 20 \cdot \lg(d_i/d_{ref}) - \alpha_{n,ref} \cdot d_i$	(D-2)
--	-------

- ii) Für die anwenderspezifische Atmosphäre gilt:

$L_{n,5534}(T,RH,d_i) = L_n(d_{ref}) - 20 \cdot \lg(d_i/d_{ref}) - \alpha_{n,5534}(T,RH) d_i$	(D-3)
---	-------

Hierbei ist $\alpha_{n,5534}$ der Koeffizient der Luftabsorption für das Frequenzband *n* (ausgedrückt in dB/m), berechnet mithilfe von SAE ARP-5534 mit der Temperatur *T* und der relativen Luftfeuchtigkeit *RH*.

Thin layer A	40	130	1	10,4	0,7	-0,6	-1,2	-3,0	-4,8	-3,4	-1,4	-2,9
			2	13,8	5,4	3,9	-0,4	-1,8	-2,1	-0,7	-0,2	0,5
			3	14,1	6,1	4,1	-0,4	-1,8	-2,1	-0,7	-0,2	0,3
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thin layer B	40	130	1	6,8	-1,2	-1,2	-0,3	-4,9	-7,0	-4,8	-3,2	-1,8
			2	13,8	5,4	3,9	-0,4	-1,8	-2,1	-0,7	-0,2	0,5
			3	14,1	6,1	4,1	-0,4	-1,8	-2,1	-0,7	-0,2	0,3
			4a/4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0“

(20) Anlage G wird wie folgt geändert:

(a) In Tabelle G-1 erhält die zweite Tabelle folgende Fassung:

„L _{r,TR,i} “		
Wellenlänge	Schienenrauheit	
	E	M
	EN ISO 3095:2013 (Guter Wartungszustand, sehr glatt)	Durchschnittliches Netz (Normaler Wartungszustand, glatt)
2 000 mm	17,1	35,0
1 600 mm	17,1	31,0
1 250 mm	17,1	28,0
1 000 mm	17,1	25,0
800 mm	17,1	23,0
630 mm	17,1	20,0
500 mm	17,1	17,0
400 mm	17,1	13,5
315 mm	15,0	10,5
250 mm	13,0	9,0
200 mm	11,0	6,5
160 mm	9,0	5,5
125 mm	7,0	5,0
100 mm	4,9	3,5
80 mm	2,9	2,0
63 mm	0,9	0,1
50 mm	-1,1	-0,2
40 mm	-3,2	-0,3
31,5 mm	-5,0	-0,8

25 mm	- 5,6	- 3,0
20 mm	- 6,2	- 5,0
16 mm	- 6,8	- 7,0
12,5 mm	- 7,4	- 8,0
10 mm	- 8,0	- 9,0
8 mm	- 8,6	- 10,0
6,3 mm	- 9,2	- 12,0
5 mm	- 9,8	- 13,0
4 mm	- 10,4	- 14,0
3,15 mm	- 11,0	- 15,0
2,5 mm	- 11,6	- 16,0
2 mm	- 12,2	- 17,0
1,6 mm	- 12,8	- 18,0
1,25 mm	- 13,4	- 19,0
1 mm	- 14,0	- 19,0
0,8 mm	- 14,0	- 19,0“

(b) Tabelle G-2 erhält folgende Fassung:

„A _{3,i} “					
1.1. Wellenlänge	Achslast 50 kN – Raddurchmesser 360 mm	Achslast 50 kN – Raddurchmesser 680 mm	Achslast 50 kN – Raddurchmesser 920 mm	Achslast 25 kN – Raddurchmesser 920 mm	Achslast 100 kN – Raddurchmesser 920 mm
2 000 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 600 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 250 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1 000 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
800 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
630 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
500 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
400 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
315 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
160 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,1
125 mm	0,0	0,0	- 0,1	0,0	- 0,2
100 mm	0,0	- 0,1	- 0,1	0,0	- 0,3
80 mm	- 0,1	- 0,2	- 0,3	- 0,1	- 0,6

63 mm	- 0,2	- 0,3	- 0,6	- 0,3	- 1,0
50 mm	- 0,3	- 0,7	- 1,1	- 0,5	- 1,8
40 mm	- 0,6	- 1,2	- 1,3	- 1,1	- 3,2
31,5 mm	- 1,0	- 2,0	- 3,5	- 1,8	- 5,4
25 mm	- 1,8	- 4,1	- 5,3	- 3,3	- 8,7
20 mm	- 3,2	- 6,0	- 8,0	- 5,3	- 12,2
16 mm	- 5,4	- 9,2	- 12,0	- 7,9	- 16,7
12,5 mm	- 8,7	- 13,8	- 16,8	- 12,8	- 17,7
10 mm	- 12,2	- 17,2	- 17,7	- 16,8	- 17,8
8 mm	- 16,7	- 17,7	- 18,0	- 17,7	- 20,7
6,3 mm	- 17,7	- 18,6	- 21,5	- 18,2	- 22,1
5 mm	- 17,8	- 21,5	- 21,8	- 20,5	- 22,8
4 mm	- 20,7	- 22,3	- 22,8	- 22,0	- 24,0
3,15 mm	- 22,1	- 23,1	- 24,0	- 22,8	- 24,5
2,5 mm	- 22,8	- 24,4	- 24,5	- 24,2	- 24,7
2 mm	- 24,0	- 24,5	- 25,0	- 24,5	- 27,0
1,6 mm	- 24,5	- 25,0	- 27,3	- 25,0	- 27,8
1,25 mm	- 24,7	- 28,0	- 28,1	- 27,4	- 28,6
1 mm	- 27,0	- 28,8	- 28,9	- 28,2	- 29,4
0,8 mm	- 27,8	- 29,6	- 29,7	- 29,0	- 30,2"

(c) Die erste Tabelle von Tabelle G-3 erhält folgende Fassung:

„L_{H,TR,i}“

Frequenz	Unterbau/Art der Zwischenlage							
	M/S	M/M	M/H	B/S	B/M	B/H	W	D
	Mono-block-Schwelle auf weicher Zwischenlage	Mono-block-Schwelle auf mittlerer Zwischenlage	Mono-block-Schwelle auf harter Zwischenlage	Zwei-block-Schwelle auf weicher Zwischenlage	Zwei-block-Schwelle auf mittlerer Zwischenlage	Zwei-block-Schwelle auf harter Zwischenlage	Holzschwellen	Direkte Befestigung auf Brücken
50 Hz	53,3	50,9	50,1	50,9	50,0	49,8	44,0	75,4
63 Hz	59,3	57,8	57,2	56,6	56,1	55,9	51,0	77,4
80 Hz	67,2	66,5	66,3	64,3	64,1	64,0	59,9	81,4
100 Hz	75,9	76,8	77,2	72,3	72,5	72,5	70,8	87,1
125 Hz	79,2	80,9	81,6	75,4	75,8	75,9	75,1	88,0
160 Hz	81,8	83,3	84,0	78,5	79,1	79,4	76,9	89,7
200 Hz	84,2	85,8	86,5	81,8	83,6	84,4	77,2	83,4

250 Hz	88,6	90,0	90,7	86,6	88,7	89,7	80,9	87,7
315 Hz	91,0	91,6	92,1	89,1	89,6	90,2	85,3	89,8
400 Hz	94,5	93,9	94,3	91,9	89,7	90,2	92,5	97,5
500 Hz	97,0	95,6	95,8	94,5	90,6	90,8	97,0	99,0
630 Hz	99,2	97,4	97,0	97,5	93,8	93,1	98,7	100,8
800 Hz	104,0	101,7	100,3	104,0	100,6	97,9	102,8	104,9
1 000 Hz	107,1	104,4	102,5	107,9	104,7	101,1	105,4	111,8
1 250 Hz	108,3	106,0	104,2	108,9	106,3	103,4	106,5	113,9
1 600 Hz	108,5	106,8	105,4	108,8	107,1	105,4	106,4	115,5
2 000 Hz	109,7	108,3	107,1	109,8	108,8	107,7	107,5	114,9
2 500 Hz	110,0	108,9	107,9	110,2	109,3	108,5	108,1	118,2
3 150 Hz	110,0	109,1	108,2	110,1	109,4	108,7	108,4	118,3
4 000 Hz	110,0	109,4	108,7	110,1	109,7	109,1	108,7	118,4
5 000 Hz	110,3	109,9	109,4	110,3	110,0	109,6	109,1	118,9
6 300 Hz	110,0	109,9	109,7	109,9	109,8	109,6	109,1	117,5
8 000 Hz	110,1	110,3	110,4	110,0	110,0	109,9	109,5	117,9
10 000 Hz	110,6	111,0	111,4	110,4	110,5	110,6	110,2	118,6“

(d) Tabelle G-3 wird wie folgt geändert:

— In Spalte 1 im Tabellenabschnitt „L_{H, VEH, i}“

erhält Zeile 11 folgende Fassung: „315 Hz“

erhält Zeile 21 folgende Fassung: „3 150 Hz“

erhält Zeile 24 folgende Fassung: „6 300 Hz“

— In Spalte 1 im Tabellenabschnitt „L_{H, VEH, SUP, i}“

erhält Zeile 11 folgende Fassung: „315 Hz“

erhält Zeile 21 folgende Fassung: „3 150 Hz“

erhält Zeile 24 folgende Fassung: „6 300 Hz“

(e) Tabelle G-4 erhält folgende Fassung:

„L _{R, IMPACT, i} “	
Wellenlänge	Einzelne(r) Weiche/Stoß/Kreuzung/100 m
2 000 mm	22,0
1 600 mm	22,0
1 250 mm	22,0
1 000 mm	22,0
800 mm	22,0
630 mm	20,0
500 mm	16,0
400 mm	15,0

315 mm	14,0
250 mm	15,0
200 mm	14,0
160 mm	12,0
125 mm	11,0
100 mm	10,0
80 mm	9,0
63 mm	8,0
50 mm	6,0
40 mm	3,0
31,5 mm	2,0
25 mm	- 3,0
20 mm	- 8,0
16 mm	- 13,0
12,5 mm	- 17,0
10 mm	- 19,0
8 mm	- 22,0
6,3 mm	- 25,0
5 mm	- 26,0
4 mm	- 32,0
3,15 mm	- 35,0
2,5 mm	- 40,0
2 mm	- 43,0
1,6 mm	- 45,0
1,25 mm	- 47,0
1 mm	- 49,0
0,8 mm	- 50,0“

(f) In Tabelle G-5

erhält Spalte 1 Zeile 12 folgende Fassung: „315 Hz“

erhält Spalte 1 Zeile 22 folgende Fassung: „3 150 Hz“

erhält Spalte 1 Zeile 25 folgende Fassung: „6 300 Hz“

erhält Spalte 4 Zeile 25 folgende Fassung: „81,4“

erhält Spalte 5 Zeile 25 folgende Fassung: „80,7“

(g) In Spalte 1 in Tabelle G-6

erhält Zeile 11 folgende Fassung: „315 Hz“

erhält Zeile 21 folgende Fassung: „3 150 Hz“

erhält Zeile 24 folgende Fassung: „6 300 Hz“

(h) Tabelle G-7 erhält folgende Fassung:

„L _{H,bridge,i} “		
Frequenz	+10 dB(A)	+15 dB(A)
50 Hz	85,2	90,1
63 Hz	87,1	92,1
80 Hz	91,0	96,0
100 Hz	94,0	99,5
125 Hz	94,4	99,9
160 Hz	96,0	101,5
200 Hz	92,5	99,6
250 Hz	96,7	103,8
315 Hz	97,4	104,5
400 Hz	99,4	106,5
500 Hz	100,7	107,8
630 Hz	102,5	109,6
800 Hz	107,1	116,1
1 000 Hz	109,8	118,8
1 250 Hz	112,0	120,9
1 600 Hz	107,2	109,5
2 000 Hz	106,8	109,1
2 500 Hz	107,3	109,6
3 150 Hz	99,3	102,0
4 000 Hz	91,4	94,1
5 000 Hz	86,9	89,6
6 300 Hz	79,7	83,6
8 000 Hz	75,1	79,0
10 000 Hz	70,8	74,7“

(21) Anlage I wird wie folgt geändert:

(a) Der Titel der Anlage erhält folgende Fassung:

„Anlage I: Datenbank für Quellen von Fluglärm – Lärm- und Leistungsdaten (Aircraft Noise and Performance data (ANP-Daten))“;

(b) In Tabelle I-1 erhalten die Zeilen beginnend mit der Zeile

„F10062	A	D-42	0	0	0,4731	0,1565“
---------	---	------	---	---	--------	---------

bis zur letzten Zeile der Tabelle folgende Fassung:

„737800	A	A_00				0,0596977
737800	A	A_01				0,066122
737800	A	A_05				0,078996

737800	A	A_15				0,111985
737800	A	A_30			0,383611	0,117166
7378MAX	A	A_00	0	0	0	0,076682
7378MAX	A	A_00				0,056009
7378MAX	A	A_01	0	0	0	0,091438
7378MAX	A	A_01				0,066859
7378MAX	A	A_05	0	0	0	0,106627
7378MAX	A	A_05				0,077189
7378MAX	A	A_15	0	0	0,395117	0,165812
7378MAX	A	A_15				0,106525
7378MAX	A	A_30			0,375612	0,116638
7378MAX	A	A_40	0	0	0,375646	0,189672
7378MAX	D	D_00	0	0	0	0,074217
7378MAX	D	D_00				0,05418
7378MAX	D	D_01	0	0	0	0,085464
7378MAX	D	D_01				0,062526
7378MAX	D	D_05	0,00823	0,41332	0	0,101356
7378MAX	D	D_05	0,0079701	0,40898		0,074014
A350-941	A	A_1_U	0	0	0	0,05873
A350-941	A	A_1_U				0,056319
A350-941	A	A_2_D	0	0	0	0,083834
A350-941	A	A_2_D				0,081415
A350-941	A	A_2_U	0	0	0	0,06183
A350-941	A	A_2_U				0,059857
A350-941	A	A_3_D	0	0	0,219605	0,092731
A350-941	A	A_3_D			0,225785	0,092557
A350-941	A	A_FULL_D	0	0	0,214867	0,106381
A350-941	A	A_FULL_D			0,214862	0,106058
A350-941	A	A_ZERO	0	0	0	0,049173
A350-941	A	A_ZERO				0,048841
A350-941	D	D_1	0	0	0	0,052403
A350-941	D	D_1_U				0,058754
A350-941	D	D_1+F	0,00325	0,234635	0	0,06129
A350-941	D	D_1+F_D	0,002722	0,233179		0,098533

A350-941	D	D_1+F_U				0,062824
A350-941	D	D_ZERO	0	0	0	0,048142
A350-941	D	D_ZERO				0,048126
ATR72	A	15-A-G				0,0803
ATR72	A	33-A-G			0,55608	0,105
ATR72	A	ZERO-A				0,09027
ATR72	D	15	0,013155	0,538		0,08142
ATR72	D	INTR				0,07826
ATR72	D	ZERO				0,0708
F10062	A	D-42	0	0	0,4731	0,1565
F10062	A	INT2				0,0904
F10062	A	TO				0,0683
F10062	A	U-INT				0,1124
F10062	D	INT2				0,0904
F10062	D	TO	0,0122	0,5162		0,0683
F10062	D	ZERO				0,0683
F10065	A	D-42			0,4731	0,1565
F10065	A	INT2				0,0911
F10065	A	TO				0,0693
F10065	A	U-INT				0,1129
F10065	D	INT2				0,0911
F10065	D	TO	0,0123	0,521		0,0693
F10065	D	ZERO				0,0693
F28MK2	A	D-42			0,5334	0,1677
F28MK2	A	INT2				0,1033
F28MK2	A	U-INTR				0,1248
F28MK2	A	ZERO				0,0819
F28MK2	D	6	0,0171	0,6027		0,0793
F28MK2	D	INT2				0,1033
F28MK2	D	ZERO				0,0819
F28MK4	A	D-42			0,5149	0,1619
F28MK4	A	INT2				0,0971
F28MK4	A	U-INTR				0,1187
F28MK4	A	ZERO				0,0755
F28MK4	D	6	0,01515	0,5731		0,0749
F28MK4	D	INT2				0,0971

F28MK4	D	ZERO				0,0755
FAL20	A	D-25			0,804634	0,117238
FAL20	A	D-40			0,792624	0,136348
FAL20	A	INTR				0,084391
FAL20	A	ZERO				0,07
FAL20	D	10	0,035696	0,807797		0,098781
FAL20	D	INTR				0,084391
FAL20	D	ZERO				0,07
GII	A	L-0-U				0,0751
GII	A	L-10-U				0,0852
GII	A	L-20-D				0,1138
GII	A	L-39-D			0,5822	0,1742
GII	D	T-0-U				0,0814
GII	D	T-10-U				0,0884
GII	D	T-20-D	0,02	0,634		0,1159
GIIB	A	L-0-U				0,0722
GIIB	A	L-10-U				0,0735
GIIB	A	L-20-D				0,1091
GIIB	A	L-39-D			0,562984	0,1509
GIIB	D	T-0-U				0,0738
GIIB	D	T-10-U				0,0729
GIIB	D	T-20-D	0,0162	0,583		0,1063
GIV	A	L-0-U				0,06
GIV	A	L-20-D				0,1063
GIV	A	L-39-D			0,5805	0,1403
GIV	D	T-0-U				0,0586
GIV	D	T-10-U				0,0666
GIV	D	T-20-D	0,0146	0,5798		0,1035
GIV	D	T-20-U				0,0797
GV	A	L-0-U				0,0617
GV	A	L-20-D				0,0974
GV	A	L-20-U				0,0749
GV	A	L-39-D			0,4908	0,1328
GV	D	T-0-U				0,058
GV	D	T-10-U				0,0606

GV	D	T-20-D	0,01178	0,516		0,0953
GV	D	T-20-U				0,0743
HS748A	A	D-30			0,45813	0,13849
HS748A	A	D-INTR				0,106745
HS748A	A	INTR				0,088176
HS748A	A	ZERO				0,075
HS748A	D	INTR				0,088176
HS748A	D	TO	0,012271	0,542574		0,101351
HS748A	D	ZERO				0,075
IA1125	A	D-40			0,967478	0,136393
IA1125	A	D-INTR				0,118618
IA1125	A	INTR				0,085422
IA1125	A	ZERO				0,07
IA1125	D	12	0,040745	0,963488		0,100843
IA1125	D	INTR				0,085422
IA1125	D	ZERO				0,07
L1011	A	10				0,093396
L1011	A	D-33			0,286984	0,137671
L1011	A	D-42			0,256389	0,155717
L1011	A	ZERO				0,06243
L1011	D	10	0,004561	0,265314		0,093396
L1011	D	22	0,004759	0,251916		0,105083
L1011	D	INTR				0,07959
L1011	D	ZERO				0,06243
L10115	A	10				0,093396
L10115	A	D-33			0,262728	0,140162
L10115	A	D-42			0,256123	0,155644
L10115	A	ZERO				0,06243
L10115	D	10	0,004499	0,265314		0,093396
L10115	D	22	0,004695	0,251916		0,105083
L10115	D	INTR				0,07959
L10115	D	ZERO				0,06243
L188	A	D-100			0,436792	0,174786
L188	A	D-78-%			0,456156	0,122326
L188	A	INTR				0,120987

L188	A	ZERO				0,082
L188	D	39-%	0,009995	0,420533		0,142992
L188	D	78-%	0,010265	0,404302		0,159974
L188	D	INTR				0,120987
L188	D	ZERO				0,082
LEAR25	A	10				0,09667
LEAR25	A	D-40			1,28239	0,176632
LEAR25	A	D-INTR				0,149986
LEAR25	A	ZERO				0,07
LEAR25	D	10				0,09667
LEAR25	D	20	0,082866	1,27373		0,12334
LEAR25	D	ZERO				0,07
LEAR35	A	10				0,089112
LEAR35	A	D-40			1,08756	0,150688
LEAR35	A	D-INTR				0,129456
LEAR35	A	ZERO				0,07
LEAR35	D	10				0,089112
LEAR35	D	20	0,043803	1,05985		0,108224
LEAR35	D	ZERO				0,07
MD11GE	D	10	0,003812	0,2648		0,0843
MD11GE	D	15	0,003625	0,2578		0,0891
MD11GE	D	20	0,003509	0,2524		0,0947
MD11GE	D	25	0,003443	0,2481		0,1016
MD11GE	D	0/EXT				0,0692
MD11GE	D	0/RET				0,0551
MD11GE	D	ZERO				0,0551
MD11PW	D	10	0,003829	0,265		0,08425
MD11PW	D	15	0,003675	0,2576		0,08877
MD11PW	D	20	0,003545	0,2526		0,09472
MD11PW	D	25	0,003494	0,2487		0,1018
MD11PW	D	0/EXT				0,0691
MD11PW	D	0/RET				0,05512
MD11PW	D	ZERO				0,05512
MD81	D	11	0,009276	0,4247		0,07719
MD81	D	INT1				0,07643
MD81	D	INT2				0,06313

MD81	D	INT3				0,06156
MD81	D	INT4				0,06366
MD81	D	T_15	0,009369	0,420798		0,0857
MD81	D	T_INT				0,0701
MD81	D	T_ZERO				0,061
MD81	D	ZERO				0,06761
MD82	D	11	0,009248	0,4236		0,07969
MD82	D	INT1				0,07625
MD82	D	INT2				0,06337
MD82	D	INT3				0,06196
MD82	D	INT4				0,0634
MD82	D	T_15	0,009267	0,420216		0,086
MD82	D	T_INT				0,065
MD82	D	T_ZERO				0,061
MD82	D	ZERO				0,06643
MD83	D	11	0,009301	0,4227		0,0798
MD83	D	INT1				0,07666
MD83	D	INT2				0,0664
MD83	D	INT3				0,06247
MD83	D	INT4				0,06236
MD83	D	T_15	0,009384	0,420307		0,086
MD83	D	T_INT				0,0664
MD83	D	T_ZERO				0,0611
MD83	D	ZERO				0,06573
MD9025	A	D-28			0,4118	0,1181
MD9025	A	D-40			0,4003	0,1412
MD9025	A	U-0			0,4744	0,0876
MD9025	D	EXT/06	0,010708	0,458611		0,070601
MD9025	D	EXT/11	0,009927	0,441118		0,073655
MD9025	D	EXT/18	0,009203	0,421346		0,083277
MD9025	D	EXT/24	0,008712	0,408301		0,090279
MD9025	D	RET/0				0,05186
MD9028	A	D-28			0,4118	0,1181
MD9028	A	D-40			0,4003	0,1412
MD9028	A	U-0			0,4744	0,0876

MD9028	D	EXT/06	0,010993	0,463088		0,070248
MD9028	D	EXT/11	0,010269	0,446501		0,072708
MD9028	D	EXT/18	0,009514	0,426673		0,082666
MD9028	D	EXT/24	0,008991	0,413409		0,090018
MD9028	D	RET/0				0,05025
MU3001	A	1				0,08188
MU3001	A	D-30			1,07308	0,147487
MU3001	A	D-INTR				0,114684
MU3001	A	ZERO				0,07
MU3001	D	1	0,065703	1,1529		0,08188
MU3001	D	10	0,055318	1,0729		0,09285
MU3001	D	ZERO				0,07
PA30	A	27-A			1,316667	0,104586
PA30	A	ZERO-A				0,078131
PA30	D	15-D	0,100146	1,166667		0,154071
PA30	D	ZERO-D				0,067504
PA42	A	30-DN			1,09213	0,14679
PA42	A	ZERO-A				0,087856
PA42	D	ZER-DN	0,06796	1,011055		0,08088
PA42	D	ZERO				0,087856
PA42	D	ZERO-C				0,139096
PA42	D	ZERO-T				0,07651
SD330	A	D-15			0,746802	0,109263
SD330	A	D-35			0,702872	0,143475
SD330	A	INTR				0,106596
SD330	A	ZERO				0,075
SD330	D	10	0,031762	0,727556		0,138193
SD330	D	INTR				0,106596
SD330	D	ZERO				0,075
SF340	A	5				0,105831
SF340	A	D-35			0,75674	0,147912
SF340	A	D-INTR				0,111456
SF340	A	ZERO				0,075
SF340	D	5				0,105831
SF340	D	15	0,026303	0,746174		0,136662
SF340	D	ZERO				0,075“

(c) In Tabelle I-2 erhalten in der Spalte ACFTID die Zeilen 737700 und 737800 entsprechend folgende Fassung:

„737700	Boeing 737-700/ CFM56-7B24	Strahl- trieb- werk	2	Groß (Large)	Gewerblich	154 500	129 200	4 445	24 000	3	CF567B	CNT (lb)	206	104	Flügel
737800	Boeing 737-800/ CFM56-7B26	Strahl- trieb- werk	2	Groß (Large)	Gewerblich	174 200	146 300	5 435	26 300	3	CF567B	CNT (lb)	206	104	Flügel“

(d) In Tabelle I-2 werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„7378MA- 78MAX	Boeing 737 MAX 8/ CFM Leap1B-27	Strahl- trieb- werk	2	Groß (Large)	Gewerblich	181 200	152 800	4 965	26 400	4	7378MAX	CNT (lb)	216	103	Flügel
A350-941	Airbus A350-941/ RR Trent XWB-84	Strahl- trieb- werk	2	Schwer (Heavy)	Gewerblich	610 681	456 356	6 558	84 200	4	A350-941	CNT (lb)	239	139	Flügel
ATR72	Avions de Transport Régional ATR 72-212A/ PW127F	Turbo- prop	2	Groß (Large)	Gewerblich	50 710	49 270	3 360	7 587	4	ATR72	CNT (lb)	240	140	Prop“

(e) In Tabelle I-3 werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„737800	DEFAULT	1	Sinken-Leerlauf	A_00	6 000	248,93	3								
737800	DEFAULT	2	Horizontalflug-Leerlauf	A_00	3 000	249,5						25 437			
737800	DEFAULT	3	Horizontalflug-Leerlauf	A_01	3 000	187,18						3 671			
737800	DEFAULT	4	Horizontalflug-Leerlauf	A_05	3 000	174,66						5 209			
737800	DEFAULT	5	Sinken-Leerlauf	A_15	3 000	151,41	3								
737800	DEFAULT	6	Sinken	A_30	2 817	139,11	3								
737800	DEFAULT	7	Landen	A_30							393,8				
737800	DEFAULT	8	Abbremsen	A_30		139						3 837,5		40	

737800	DEFAULT	9	Abbremsen	A_30		30			0	10
737MAX8	DEFAULT	1	Sinken-Leerlauf	A_00	6 000	249,2	3			
737MAX8	DEFAULT	2	Horizontalflug-Leerlauf	A_00	3 000	249,7			24 557	
737MAX8	DEFAULT	3	Horizontalflug-Leerlauf	A_01	3 000	188,5			4 678	
737MAX8	DEFAULT	4	Horizontalflug-Leerlauf	A_05	3 000	173,7			4 907	
737MAX8	DEFAULT	5	Sinken-Leerlauf	A_15	3 000	152	3			
737MAX8	DEFAULT	6	Sinken	A_30	2 817	139	3			
737MAX8	DEFAULT	7	Landen	A_30				393,8		
737MAX8	DEFAULT	8	Abbremsen	A_30		139			3 837,5	40
737MAX8	DEFAULT	9	Abbremsen	A_30		30			0	10
A350-941	DEFAULT1	1	Sinken-Leerlauf	A_ZERO	6 000	250	2,7-4			
A350-941	DEFAULT1	2	Horizontalflug-Leerlauf	A_ZERO	3 000	250			26 122	
A350-941	DEFAULT1	3	Horizontalflug-Leerlauf	A_1_U	3 000	188,6			6 397,6	
A350-941	DEFAULT1	4	Sinken-Leerlauf	A_1_U	3 000	168,4	3			
A350-941	DEFAULT1	5	Sinken-Leerlauf	A_2_D	2 709	161,9	3			
A350-941	DEFAULT1	6	Sinken-Leerlauf	A_3_D	2 494	155,2	3			
A350-941	DEFAULT1	7	Sinken	A_FULL_D	2 180	137,5	3			
A350-941	DEFAULT1	8	Sinken	A_FULL_D	50	137,5	3			
A350-941	DEFAULT1	9	Landen	A_FULL_D				556,1		
A350-941	DEFAULT1	10	Abbremsen	A_FULL_D		137,5			5 004,9	10

A350-941	DEFAULT1	11	Abbremsen	A_FULL_D		30			0	10
A350-941	DEFAULT2	1	Sinken-Leerlauf	A_ZERO	6 000	250	2,7-4			
A350-941	DEFAULT2	2	Horizontalflug-Leerlauf	A_ZERO	3 000	250			26 122	
A350-941	DEFAULT2	3	Horizontalflug	A_1_U	3 000	188,6			20 219,8	
A350-941	DEFAULT2	4	Horizontalflug-Leerlauf	A_1_U	3 000	188,6			6 049,9	
A350-941	DEFAULT2	5	Sinken-Leerlauf	A_1_U	3 000	168,3	3			
A350-941	DEFAULT2	6	Sinken-Leerlauf	A_2_D	2 709	161,8	3			
A350-941	DEFAULT2	7	Sinken	A_FULL_D	2 180	137,5	3			
A350-941	DEFAULT2	8	Sinken	A_FULL_D	50	137,5	3			
A350-941	DEFAULT2	9	Landen	A_FULL_D				556,1		
A350-941	DEFAULT2	10	Abbremsen	A_FULL_D		137,5			5 004,9	10
A350-941	DEFAULT2	11	Abbremsen	A_FULL_D		30			0	10
ATR72	DEFAULT	1	Sinken	ZERO-A	6 000	238	3			
ATR72	DEFAULT	2	Horizontalflug-Abbremsen	ZERO-A	3 000	238			17 085	
ATR72	DEFAULT	3	Horizontalflug-Abbremsen	15-A-G	3 000	158,3			3 236	
ATR72	DEFAULT	4	Horizontalflug	15-A-G	3 000	139			3 521	
ATR72	DEFAULT	5	Horizontalflug	33-A-G	3 000	139			3 522	
ATR72	DEFAULT	6	Sinken-Abbremsen	33-A-G	3 000	139	3			
ATR72	DEFAULT	7	Sinken	33-A-G	2 802	117,1	3			
ATR72	DEFAULT	8	Sinken	33-A-G	50	117,1	3			
ATR72	DEFAULT	9	Landen	33-A-G				50		
ATR72	DEFAULT	10	Abbremsen	33-A-G		114,2			1 218	75,9
ATR72	DEFAULT	11	Abbremsen	33-A-G		30			0	5,7“

(f) In Tabelle I-4 (Teil 1) werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„737MAX8	DEFAULT	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	1	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 336	174	
737MAX8	DEFAULT	1	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 799	205	
737MAX8	DEFAULT	1	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 681	250	
737MAX8	DEFAULT	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	DEFAULT	1	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	1	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	DEFAULT	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	2	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 284	176	
737MAX8	DEFAULT	2	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 651	208	
737MAX8	DEFAULT	2	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 619	250	
737MAX8	DEFAULT	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	DEFAULT	2	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	2	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	DEFAULT	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	3	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 229	177	
737MAX8	DEFAULT	3	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 510	210	
737MAX8	DEFAULT	3	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 544	250	
737MAX8	DEFAULT	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			

737MAX8	DEFAULT	3	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	3	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	DEFAULT	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	4	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 144	181	
737MAX8	DEFAULT	4	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 268	213	
737MAX8	DEFAULT	4	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 414	250	
737MAX8	DEFAULT	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	DEFAULT	4	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	4	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	DEFAULT	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	5	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 032	184	
737MAX8	DEFAULT	5	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 150	217	
737MAX8	DEFAULT	5	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 292	250	
737MAX8	DEFAULT	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	DEFAULT	5	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	5	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	DEFAULT	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	6	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 001	185	
737MAX8	DEFAULT	6	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 120	219	
737MAX8	DEFAULT	6	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 263	250	

737MAX8	DEFAULT	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	DEFAULT	6	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	6	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	DEFAULT	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	DEFAULT	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	DEFAULT	M	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		951	188	
737MAX8	DEFAULT	M	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 058	221	
737MAX8	DEFAULT	M	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	DEFAULT	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 196	250	
737MAX8	DEFAULT	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	DEFAULT	M	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	DEFAULT	M	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	1	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	1	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 300	174	
737MAX8	ICAO_A	1	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 667	205	
737MAX8	ICAO_A	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		2 370	250	
737MAX8	ICAO_A	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	1	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	1	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	2	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	2	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 243	174	
737MAX8	ICAO_A	2	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 524	207	

737MAX8	ICAO_A	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		2 190	250	
737MAX8	ICAO_A	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	2	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	2	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	3	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	3	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 190	176	
737MAX8	ICAO_A	3	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 331	210	
737MAX8	ICAO_A	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		2 131	250	
737MAX8	ICAO_A	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	3	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	3	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	4	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	4	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		1 098	180	
737MAX8	ICAO_A	4	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 221	211	
737MAX8	ICAO_A	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 883	250	
737MAX8	ICAO_A	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	4	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	4	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	5	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	5	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		988	183	

737MAX8	ICAO_A	5	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 101	216	
737MAX8	ICAO_A	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 730	250	
737MAX8	ICAO_A	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	5	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	5	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	6	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	6	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		964	185	
737MAX8	ICAO_A	6	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 073	217	
737MAX8	ICAO_A	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 588	250	
737MAX8	ICAO_A	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	6	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	6	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_A	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_A	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 500			
737MAX8	ICAO_A	M	3	Steigen	Max. Steigschub	D_05	3 000			
737MAX8	ICAO_A	M	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_05		911	187	
737MAX8	ICAO_A	M	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_01		1 012	220	
737MAX8	ICAO_A	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 163	250	
737MAX8	ICAO_A	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_A	M	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_A	M	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_B	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	ICAO_B	1	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 734	178	

737MAX8	ICAO_B	1	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		2 595	205	
737MAX8	ICAO_B	1	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 671	250	
737MAX8	ICAO_B	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	1	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	1	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_B	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	ICAO_B	2	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 682	179	
737MAX8	ICAO_B	2	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		2 477	208	
737MAX8	ICAO_B	2	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 610	250	
737MAX8	ICAO_B	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	2	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	2	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_B	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	ICAO_B	3	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 616	180	
737MAX8	ICAO_B	3	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		2 280	210	
737MAX8	ICAO_B	3	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 545	250	
737MAX8	ICAO_B	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	3	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	3	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_B	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			

737MAX8	ICAO_B	4	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 509	184	
737MAX8	ICAO_B	4	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		2 103	214	
737MAX8	ICAO_B	4	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 589	250	
737MAX8	ICAO_B	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	4	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	4	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_B	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	ICAO_B	5	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 388	188	
737MAX8	ICAO_B	5	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		1 753	220	
737MAX8	ICAO_B	5	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 295	250	
737MAX8	ICAO_B	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	5	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	5	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				
737MAX8	ICAO_B	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	ICAO_B	6	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 345	188	
737MAX8	ICAO_B	6	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		1 634	220	
737MAX8	ICAO_B	6	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 262	250	
737MAX8	ICAO_B	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	6	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	6	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000			
737MAX8	ICAO_B	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_05				

737MAX8	ICAO_B	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_05	1 000			
737MAX8	ICAO_B	M	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_01		1 287	191	
737MAX8	ICAO_B	M	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_00		1 426	225	
737MAX8	ICAO_B	M	5	Steigen	Max. Steigschub	D_00	3 000			
737MAX8	ICAO_B	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_00		1 196	250	
737MAX8	ICAO_B	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_00	5 500			
737MAX8	ICAO_B	M	8	Steigen	Max. Steigschub	D_00	7 500			
737MAX8	ICAO_B	M	9	Steigen	Max. Steigschub	D_00	10 000"			

(g) In Tabelle I-4 (Teil 2) werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„A350-941	DEFAULT	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	DEFAULT	1	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 726,5	170,7	60
A350-941	DEFAULT	1	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 862,6	197,2	60
A350-941	DEFAULT	1	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 658	250	60
A350-941	DEFAULT	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	DEFAULT	2	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 699,9	173,1	60
A350-941	DEFAULT	2	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 812,6	198,6	60
A350-941	DEFAULT	2	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 604,5	250	60
A350-941	DEFAULT	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	DEFAULT	3	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 662,2	175,6	60
A350-941	DEFAULT	3	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 762,3	200,1	60

A350-941	DEFAULT	3	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 551,6	250	60
A350-941	DEFAULT	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	4	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 586,1	179,9	60
A350-941	DEFAULT	4	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 679,8	202,7	60
A350-941	DEFAULT	4	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 465,3	250	60
A350-941	DEFAULT	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	5	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 491,7	185,3	60
A350-941	DEFAULT	5	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 586,9	206,4	60
A350-941	DEFAULT	5	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 365,5	250	60
A350-941	DEFAULT	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	6	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 399,5	191,1	60
A350-941	DEFAULT	6	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 494,1	210,4	60
A350-941	DEFAULT	6	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 268,2	250	60
A350-941	DEFAULT	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	7	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	7	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			

A350-941	DEFAULT	7	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	DEFAULT	7	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 407,1	214,7	60
A350-941	DEFAULT	7	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	7	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 176,3	250	60
A350-941	DEFAULT	7	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	8	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	8	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	8	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 233,3	203,4	60
A350-941	DEFAULT	8	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 325,3	219,6	60
A350-941	DEFAULT	8	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	8	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 089,2	250	60
A350-941	DEFAULT	8	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	M	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 185,1	207,6	60
A350-941	DEFAULT	M	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 275,6	222,9	60
A350-941	DEFAULT	M	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 036,7	250	60
A350-941	DEFAULT	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	1	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	1	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 323,2	171	60
A350-941	ICAO_A	1	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 353,1	189,5	60
A350-941	ICAO_A	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 514,1	213,7	60
A350-941	ICAO_A	1	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 673,8	250	60

A350-941	ICAO_A	1	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	2	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	2	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 265,7	173,4	60
A350-941	ICAO_A	2	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 315,1	191,2	60
A350-941	ICAO_A	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 466,2	214,5	60
A350-941	ICAO_A	2	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 619,3	250	60
A350-941	ICAO_A	2	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	3	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	3	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 214,3	175,9	60
A350-941	ICAO_A	3	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 276,7	193	60
A350-941	ICAO_A	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 418,4	215,4	60
A350-941	ICAO_A	3	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 565	250	60
A350-941	ICAO_A	3	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	4	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	4	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 138,4	180,3	60
A350-941	ICAO_A	4	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 212,8	196,1	60
A350-941	ICAO_A	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 340,5	217	60
A350-941	ICAO_A	4	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 476,4	250	60
A350-941	ICAO_A	4	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				

A350-941	ICAO_A	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	5	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	5	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 066,3	185,8	60
A350-941	ICAO_A	5	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 139,9	200,3	60
A350-941	ICAO_A	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 252,3	219,5	60
A350-941	ICAO_A	5	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 374,5	250	60
A350-941	ICAO_A	5	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	6	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	6	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		994,4	191,7	60
A350-941	ICAO_A	6	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 064,9	204,8	60
A350-941	ICAO_A	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 165,9	222,3	60
A350-941	ICAO_A	6	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 275,1	250	60
A350-941	ICAO_A	6	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	7	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	7	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	7	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	7	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		927	197,8	60
A350-941	ICAO_A	7	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		994,4	209,7	60
A350-941	ICAO_A	7	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 085,3	225,7	60
A350-941	ICAO_A	7	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 181	250	60
A350-941	ICAO_A	7	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	8	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	8	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	8	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			

A350-941	ICAO_A	8	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		862,4	204,1	60
A350-941	ICAO_A	8	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		927,4	214,9	60
A350-941	ICAO_A	8	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 009,2	229,4	60
A350-941	ICAO_A	8	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 091,2	250	60
A350-941	ICAO_A	8	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	M	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	M	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		823,3	208,3	60
A350-941	ICAO_A	M	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		886,5	218,4	60
A350-941	ICAO_A	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		963,5	232	60
A350-941	ICAO_A	M	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 036,9	250	60
A350-941	ICAO_A	M	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	ICAO_B	1	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 726,5	170,7	60
A350-941	ICAO_B	1	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 862,6	197,2	60
A350-941	ICAO_B	1	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 658	250	60
A350-941	ICAO_B	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	ICAO_B	2	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 699,9	173,1	60
A350-941	ICAO_B	2	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 812,6	198,6	60
A350-941	ICAO_B	2	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			

A350-941	ICAO_B	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 604,5	250	60
A350-941	ICAO_B	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	ICAO_B	3	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 662,2	175,6	60
A350-941	ICAO_B	3	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 762,3	200,1	60
A350-941	ICAO_B	3	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 551,6	250	60
A350-941	ICAO_B	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	4	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 586,1	179,9	60
A350-941	ICAO_B	4	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 679,8	202,7	60
A350-941	ICAO_B	4	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 465,3	250	60
A350-941	ICAO_B	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	5	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 491,7	185,3	60
A350-941	ICAO_B	5	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 586,9	206,4	60
A350-941	ICAO_B	5	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 365,5	250	60
A350-941	ICAO_B	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			

A350-941	ICAO_B	6	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 399,5	191,1	60
A350-941	ICAO_B	6	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 494,1	210,4	60
A350-941	ICAO_B	6	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 268,2	250	60
A350-941	ICAO_B	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	7	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	7	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	7	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	ICAO_B	7	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 407,1	214,7	60
A350-941	ICAO_B	7	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	7	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 176,3	250	60
A350-941	ICAO_B	7	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	8	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	8	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	8	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 233,3	203,4	60
A350-941	ICAO_B	8	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 325,3	219,6	60
A350-941	ICAO_B	8	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	8	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 089,2	250	60
A350-941	ICAO_B	8	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	M	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 185,1	207,6	60
A350-941	ICAO_B	M	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 275,6	222,9	60
A350-941	ICAO_B	M	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 036,7	250	60
A350-941	ICAO_B	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000"			

(h) In Tabelle I-4 (Teil 3) werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„A350-941	DEFAULT	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	DEFAULT	1	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 726,5	170,7	60
A350-941	DEFAULT	1	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 862,6	197,2	60
A350-941	DEFAULT	1	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 658	250	60
A350-941	DEFAULT	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	DEFAULT	2	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 699,9	173,1	60
A350-941	DEFAULT	2	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 812,6	198,6	60
A350-941	DEFAULT	2	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 604,5	250	60
A350-941	DEFAULT	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	DEFAULT	3	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 662,2	175,6	60
A350-941	DEFAULT	3	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 762,3	200,1	60
A350-941	DEFAULT	3	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 551,6	250	60
A350-941	DEFAULT	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	4	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 586,1	179,9	60

A350-941	DEFAULT	4	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 679,8	202,7	60
A350-941	DEFAULT	4	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 465,3	250	60
A350-941	DEFAULT	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	5	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 491,7	185,3	60
A350-941	DEFAULT	5	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 586,9	206,4	60
A350-941	DEFAULT	5	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 365,5	250	60
A350-941	DEFAULT	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	6	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 399,5	191,1	60
A350-941	DEFAULT	6	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 494,1	210,4	60
A350-941	DEFAULT	6	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 268,2	250	60
A350-941	DEFAULT	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	7	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	7	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	7	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	DEFAULT	7	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 407,1	214,7	60
A350-941	DEFAULT	7	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	7	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 176,3	250	60
A350-941	DEFAULT	7	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			

A350-941	DEFAULT	8	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	8	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	8	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 233,3	203,4	60
A350-941	DEFAULT	8	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 325,3	219,6	60
A350-941	DEFAULT	8	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	8	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 089,2	250	60
A350-941	DEFAULT	8	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	DEFAULT	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	DEFAULT	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	DEFAULT	M	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 185,1	207,6	60
A350-941	DEFAULT	M	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 275,6	222,9	60
A350-941	DEFAULT	M	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	DEFAULT	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 036,7	250	60
A350-941	DEFAULT	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	1	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	1	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 323,2	171	60
A350-941	ICAO_A	1	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 353,1	189,5	60
A350-941	ICAO_A	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 514,1	213,7	60
A350-941	ICAO_A	1	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 673,8	250	60
A350-941	ICAO_A	1	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	2	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			

A350-941	ICAO_A	2	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 265,7	173,4	60
A350-941	ICAO_A	2	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 315,1	191,2	60
A350-941	ICAO_A	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 466,2	214,5	60
A350-941	ICAO_A	2	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 619,3	250	60
A350-941	ICAO_A	2	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	3	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	3	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 214,3	175,9	60
A350-941	ICAO_A	3	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 276,7	193	60
A350-941	ICAO_A	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 418,4	215,4	60
A350-941	ICAO_A	3	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 565	250	60
A350-941	ICAO_A	3	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	4	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	4	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 138,4	180,3	60
A350-941	ICAO_A	4	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 212,8	196,1	60
A350-941	ICAO_A	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 340,5	217	60
A350-941	ICAO_A	4	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 476,4	250	60
A350-941	ICAO_A	4	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	5	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	5	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		1 066,3	185,8	60

A350-941	ICAO_A	5	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 139,9	200,3	60
A350-941	ICAO_A	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 252,3	219,5	60
A350-941	ICAO_A	5	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 374,5	250	60
A350-941	ICAO_A	5	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	6	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	6	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		994,4	191,7	60
A350-941	ICAO_A	6	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		1 064,9	204,8	60
A350-941	ICAO_A	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 165,9	222,3	60
A350-941	ICAO_A	6	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 275,1	250	60
A350-941	ICAO_A	6	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	7	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	7	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	7	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	7	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		927	197,8	60
A350-941	ICAO_A	7	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		994,4	209,7	60
A350-941	ICAO_A	7	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 085,3	225,7	60
A350-941	ICAO_A	7	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 181	250	60
A350-941	ICAO_A	7	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	8	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	8	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	8	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	8	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		862,4	204,1	60
A350-941	ICAO_A	8	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		927,4	214,9	60

A350-941	ICAO_A	8	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 009,2	229,4	60
A350-941	ICAO_A	8	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 091,2	250	60
A350-941	ICAO_A	8	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_A	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_A	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 500			
A350-941	ICAO_A	M	3	Steigen	Max. Steigschub	D_1+F_U	3 000			
A350-941	ICAO_A	M	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1+F_U		823,3	208,3	60
A350-941	ICAO_A	M	5	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_1_U		886,5	218,4	60
A350-941	ICAO_A	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		963,5	232	60
A350-941	ICAO_A	M	7	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 036,9	250	60
A350-941	ICAO_A	M	8	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	ICAO_B	1	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 726,5	170,7	60
A350-941	ICAO_B	1	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 862,6	197,2	60
A350-941	ICAO_B	1	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 658	250	60
A350-941	ICAO_B	1	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	ICAO_B	2	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 699,9	173,1	60
A350-941	ICAO_B	2	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 812,6	198,6	60
A350-941	ICAO_B	2	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 604,5	250	60
A350-941	ICAO_B	2	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			

A350-941	ICAO_B	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_D	1 000			
A350-941	ICAO_B	3	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 662,2	175,6	60
A350-941	ICAO_B	3	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 762,3	200,1	60
A350-941	ICAO_B	3	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 551,6	250	60
A350-941	ICAO_B	3	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	4	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	4	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	4	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 586,1	179,9	60
A350-941	ICAO_B	4	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 679,8	202,7	60
A350-941	ICAO_B	4	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	4	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 465,3	250	60
A350-941	ICAO_B	4	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	5	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	5	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	5	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 491,7	185,3	60
A350-941	ICAO_B	5	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 586,9	206,4	60
A350-941	ICAO_B	5	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	5	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 365,5	250	60
A350-941	ICAO_B	5	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	6	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	6	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	6	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 399,5	191,1	60
A350-941	ICAO_B	6	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 494,1	210,4	60

A350-941	ICAO_B	6	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	6	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 268,2	250	60
A350-941	ICAO_B	6	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	7	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	7	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	7	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 314	197	60
A350-941	ICAO_B	7	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 407,1	214,7	60
A350-941	ICAO_B	7	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	7	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 176,3	250	60
A350-941	ICAO_B	7	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	8	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	8	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	8	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 233,3	203,4	60
A350-941	ICAO_B	8	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 325,3	219,6	60
A350-941	ICAO_B	8	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	8	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 089,2	250	60
A350-941	ICAO_B	8	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
A350-941	ICAO_B	M	1	Abheben	Max. Abhebeschub	D_1+F_D				
A350-941	ICAO_B	M	2	Steigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U	1 000			
A350-941	ICAO_B	M	3	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1+F_U		1 185,1	207,6	60
A350-941	ICAO_B	M	4	Beschleunigen	Max. Abhebeschub	D_1_U		1 275,6	222,9	60
A350-941	ICAO_B	M	5	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	3 000			
A350-941	ICAO_B	M	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	D_ZERO		1 036,7	250	60
A350-941	ICAO_B	M	7	Steigen	Max. Steigschub	D_ZERO	10 000			
ATR72	DEFAULT	1	1	Abheben	Max. Abhebeschub	15				

ATR72	DEFAULT	1	2	Steigen	Max. Abhebeschub	15	1 000			
ATR72	DEFAULT	1	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	INTR		885	133,3	39,1
ATR72	DEFAULT	1	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	ZERO		1 040	142,4	35,6
ATR72	DEFAULT	1	5	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	3 000			
ATR72	DEFAULT	1	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	ZERO		964	168,3	38,9
ATR72	DEFAULT	1	7	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	5 500			
ATR72	DEFAULT	1	8	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	7 500			
ATR72	DEFAULT	1	9	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	10 000			
ATR72	DEFAULT	2	1	Abheben	Max. Abhebeschub	15				
ATR72	DEFAULT	2	2	Steigen	Max. Abhebeschub	15	1 000			
ATR72	DEFAULT	2	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	INTR		900	138	31,7
ATR72	DEFAULT	2	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	ZERO		995	147,3	32,2
ATR72	DEFAULT	2	5	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	3 000			
ATR72	DEFAULT	2	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	ZERO		962	168,3	32,1
ATR72	DEFAULT	2	7	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	5 500			
ATR72	DEFAULT	2	8	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	7 500			
ATR72	DEFAULT	2	9	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	10 000			
ATR72	DEFAULT	3	1	Abheben	Max. Abhebeschub	15				
ATR72	DEFAULT	3	2	Steigen	Max. Abhebeschub	15	1 000			
ATR72	DEFAULT	3	3	Beschleunigen	Max. Steigschub	INTR		890	139,8	24,5
ATR72	DEFAULT	3	4	Beschleunigen	Max. Steigschub	ZERO		942	149,2	27,9
ATR72	DEFAULT	3	5	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	3 000			
ATR72	DEFAULT	3	6	Beschleunigen	Max. Steigschub	ZERO		907	168,3	27,8
ATR72	DEFAULT	3	7	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	5 500			
ATR72	DEFAULT	3	8	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	7 500			
ATR72	DEFAULT	3	9	Steigen	Max. Steigschub	ZERO	10 000"			

(i) In Tabelle I-6 werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„7378MAX	1	140 000
7378MAX	2	144 600
7378MAX	3	149 600
7378MAX	4	159 300
7378MAX	5	171 300
7378MAX	6	174 500
7378MAX	M	181 200
A350-941	1	421 680
A350-941	2	433 189
A350-941	3	445 270
A350-941	4	466 326
A350-941	5	493 412
A350-941	6	522 377
A350-941	7	552 871
A350-941	8	585 147
A350-941	M	606 271
ATR72	1	44 750
ATR72	2	47 620
ATR72	3	50 710“

(j) In Tabelle I-7 werden nach der Zeile

„737800	Max. Abhebeschub Hochtemp.	30 143,2	-29,773	-0,029	0	-145,2“					
---------	-------------------------------	----------	---------	--------	---	---------	--	--	--	--	--

folgende Zeilen hinzugefügt:

„737800	Anflugleerlauf	649,0	-3,3	0,0118	0	0					
7378MAX	Anflugleerlauf	1 046	-4,6	0,0147	0	0					
7378MAX	Max. Steigschub	21 736	-28,6	0,3333	-3,28E-06	0					
7378MAX	Max. Steigschub Hochtemp.	23 323	-15,1	-0,09821	6,40E-06	-142,0575					
7378MAX	Max. Abhebeschub	26 375	-32,3	0,07827	8,81E-07	0					
7378MAX	Max. Abhebeschub Hochtemp.	30 839	-27,1	-0,06346	-8,23E-06	-183,1101					
A350-941	Anflugleerlauf	5 473,2	-24,305716	0,0631198	-4,21E-06	0					
A350-941	Anflugleerlauf Hochtemp.	5 473,2	-24,305716	0,0631198	-4,21E-06	0					
A350-941	Max. Steigschub	67 210,9	-82,703367	1,18939	-0,000012074	0					

A350-941	Max. Steigschub Hochtemp.	76 854,6	-75,672429	0	0	-466							
A350-941	Max. Abhebeschub	84 912,8	-101,986997	0,940876	-8,31E-06	0							
A350-941	Max. Abhebeschub Hochtemp.	96 170,0	-101,339623	0	0	-394							
ATR72	Max. Steigschub	5 635,2	-9,5	0,01127	0,00000027	0							
ATR72	Max. Abhebeschub	7 583,5	-20,3	0,137399	-0,00000604	0"							

(k) In Tabelle I-9 werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„7378MAX	LAmx	A	3 000	90,4	83,4	78,7	73,8	65,9	57,1	50,7	43,6	36,5	29,7
7378MAX	LAmx	A	4 000	90,5	83,4	78,8	73,8	65,9	57,1	50,6	43,5	36,4	29,6
7378MAX	LAmx	A	5 000	90,7	83,7	79	74,1	66,1	57,2	50,7	43,6	36,5	29,6
7378MAX	LAmx	A	6 000	91	84	79,4	74,4	66,5	57,6	51	43,9	36,7	29,9
7378MAX	LAmx	A	7 000	91,5	84,4	79,8	74,8	66,9	58	51,5	44,3	37,1	30,2
7378MAX	LAmx	D	10 000	92,4	85,8	81,4	76,6	68,9	60,2	53,9	46,8	39,7	33
7378MAX	LAmx	D	13 000	94,2	87,7	83,2	78,4	70,7	62	55,6	48,5	41,4	34,6
7378MAX	LAmx	D	16 000	96	89,4	84,9	80,1	72,4	63,7	57,3	50,3	43,2	36,5
7378MAX	LAmx	D	19 000	97,6	91	86,5	81,8	74	65,3	59	52,1	45,1	38,4
7378MAX	LAmx	D	22 000	99,2	92,6	88,1	83,4	75,6	67	60,8	54	47,1	40,5
7378MAX	LAmx	D	24 500	100,6	94	89,5	84,8	77	68,5	62,4	55,7	48,9	42,5
7378MAX	SEL	A	3 000	92,6	88,4	85,6	82,4	77,2	70,9	66,1	60,8	55,4	50,2
7378MAX	SEL	A	4 000	92,7	88,6	85,8	82,6	77,3	71	66,2	60,9	55,5	50,4
7378MAX	SEL	A	5 000	93	88,9	86,1	82,9	77,6	71,3	66,5	61,1	55,7	50,6
7378MAX	SEL	A	6 000	93,3	89,3	86,4	83,2	77,9	71,6	66,8	61,4	56	50,8
7378MAX	SEL	A	7 000	93,7	89,6	86,8	83,6	78,3	72	67,1	61,8	56,3	51,1
7378MAX	SEL	D	10 000	94,3	90,4	87,6	84,5	79,1	72,9	68,3	63,2	58	53,1
7378MAX	SEL	D	13 000	96,1	92,2	89,4	86,3	80,8	74,5	69,9	64,8	59,6	54,8
7378MAX	SEL	D	16 000	97,6	93,7	90,9	87,8	82,5	76,3	71,7	66,7	61,6	56,9
7378MAX	SEL	D	19 000	98,8	95	92,3	89,3	84	78	73,6	68,7	63,8	59,1
7378MAX	SEL	D	22 000	100	96,2	93,6	90,6	85,6	79,8	75,5	70,8	66,1	61,7

7378MAX	SEL	D	24 500	100,9	97,2	94,6	91,7	86,9	81,4	77,4	72,8	68,3	64,1
A350-941	LAmaz	A	1 000	91,21	84,42	79,83	74,97	67,15	58,68	52,65	46,06	38,92	31,73
A350-941	LAmaz	A	10 000	92,16	85,43	80,83	75,99	68,31	59,92	53,97	47,34	40,08	32,68
A350-941	LAmaz	A	17 000	94,76	87,92	83,18	78,16	70,23	61,75	55,72	49,06	41,55	33,91
A350-941	LAmaz	D	25 000	92,83	85,22	80,6	75,75	68,22	60	54,03	47,27	39,73	31,65
A350-941	LAmaz	D	35 000	95,16	88,13	83,33	78,27	70,38	61,9	55,87	49,15	41,66	33,82
A350-941	LAmaz	D	50 000	99,67	92,61	87,75	82,5	74,45	66,01	60	53,34	45,7	37,42
A350-941	LAmaz	D	70 000	103,74	96,78	91,98	86,87	78,8	70,01	63,7	56,71	48,8	40,63
A350-941	SEL	A	1 000	94,18	89,98	86,96	83,74	78,42	72,25	67,64	62,45	56,7	50,92
A350-941	SEL	A	10 000	95,52	91,32	88,29	85,06	79,78	73,75	69,24	64,17	58,36	52,34
A350-941	SEL	A	17 000	97,74	93,39	90,3	87,01	81,68	75,62	71,18	66,09	60,23	54
A350-941	SEL	D	25 000	95,67	90,95	87,67	84,23	78,73	72,73	68,33	63,24	57,19	50,52
A350-941	SEL	D	35 000	97,28	92,81	89,7	86,39	81,04	75,18	70,92	65,83	59,85	53,36
A350-941	SEL	D	50 000	100,98	96,76	93,79	90,43	85,11	79,2	74,81	69,77	63,84	57,37
A350-941	SEL	D	70 000	104,66	100,74	97,82	94,68	89,49	83,56	79,09	73,94	67,84	61,27
ATR72	LAmaz	A	890	86,6	79,4	74,4	69,2	61,1	52,5	46,6	40	32,7	25
ATR72	LAmaz	A	900	86,6	79,4	74,4	69,2	61,1	52,5	46,6	40	32,7	25
ATR72	LAmaz	A	1 250	86,7	79,5	74,5	69,3	61,2	52,6	46,6	40	32,6	24,8
ATR72	LAmaz	A	1 600	87,5	80,2	75,1	69,9	61,9	53,4	47,4	40,8	33,4	25,7
ATR72	LAmaz	D	3 000	87,7	81,1	76,7	71,9	64,4	56,7	50,9	44,1	37,2	29,9
ATR72	LAmaz	D	3 600	89,4	82,8	78,6	73,9	66,3	58	52,2	45,5	38,8	31,5
ATR72	LAmaz	D	4 200	91,1	84,5	80,6	75,9	68,2	59,8	53,9	47,1	40,2	32,9
ATR72	LAmaz	D	4 800	92,8	86,3	82,5	77,9	70,1	62,1	56	48,8	41,5	33,8
ATR72	LAmaz	D	4 900	94,6	88,2	84	79,7	72,9	65,7	60,8	55,3	50	43,9
ATR72	LAmaz	D	5 300	95,7	89,5	85,2	81	74,3	67,3	62,4	57	51,7	45,6
ATR72	LAmaz	D	5 310	95,7	89,5	85,2	81	74,3	67,3	62,4	57	51,7	45,6
ATR72	SEL	A	890	89,7	85	81,7	78,2	72,8	66,9	62,6	57,7	52,1	45,9
ATR72	SEL	A	900	89,7	85	81,7	78,2	72,8	66,9	62,6	57,7	52,1	45,9
ATR72	SEL	A	1 250	89,4	84,7	81,5	78,1	72,8	66,8	62,5	57,6	51,8	45,6
ATR72	SEL	A	1 600	89,7	85,1	81,8	78,4	73,1	67,3	63	58,1	52,4	46,2
ATR72	SEL	D	3 000	88,9	84,8	82	79	74,3	68,9	64,9	60	54,6	48,6
ATR72	SEL	D	3 600	90	85,9	83,2	80,3	75,5	70,3	66,4	61,6	56,4	50,5
ATR72	SEL	D	4 200	91,1	87,1	84,4	81,6	77	71,9	67,9	63	57,8	51,9
ATR72	SEL	D	4 800	92,2	88,2	85,6	82,9	78,8	73,8	69,6	64,4	58,8	52,7
ATR72	SEL	D	4 900	92,9	89,4	86,9	84,3	80,3	75,9	72,9	69,3	65,5	61,3
ATR72	SEL	D	5 300	93,7	90,2	87,7	85,2	81,4	77,1	74,1	70,6	66,8	62,6
ATR72	SEL	D	5 310	93,7	90,2	87,7	85,2	81,4	77,1	74,1	70,6	66,8	62,6“

(l) In Tabelle I-10 werden nach der Zeile für „Spektralnummer (Spectral Class ID)“ 138 folgende Zeilen eingefügt:

„139	Abflug	2-Triebwerke. Hohes Nebenstromver- hältnis.Turbofan	71,4	67,4	59,1	69,3	75,3	76,7	72,6	69,3	76,4	71,2	71,8
140	Abflug	2-Triebwerke. Turboprop	63,5	62,8	71,0	87,4	78,5	76,8	74,6	77,4	79,8	74,3	75,4“

(m) In Tabelle I-10 werden folgende Zeilen hinzugefügt:

„239	Anflug	2-Triebwerke. Hohes Nebenstromver- hältnis.Turbofan	71,0	65,0	60,7	70,7	74,8	76,5	73,2	71,8	75,9	73,0	71,1
240	Anflug	2-Triebwerke. Turboprop	65,9	68,0	66,9	80,0	77,1	78,5	73,9	75,6	77,7	73,6	73,3“