

# DIN 45684-1:2013-07 (D/E)

Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschimmissionen an Landeplätzen - Teil 1:  
Berechnungsverfahren; Text Deutsch und Englisch

Acoustics - Determination of aircraft noise exposure at airfields - Part 1: Calculation  
method; Text in German and English

---

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	
1 Anwendungsbereich .....	
2 Normative Verweisungen .....	
3 Begriffe .....	10
4 Eingangsdaten .....	15
4.1 Allgemeines .....	15
4.2 Kenngrößen der Fluggeräuschimmissionen .....	15
4.2.1 Einteilung der Luftfahrzeuge in Gruppen .....	15
4.2.2 Bildung von Luftfahrzeugklassen .....	19
4.2.3 Akustische Kennwerte der Luftfahrzeuge .....	21
4.2.4 Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppen .....	24
4.3 Landeplatz- und Flugbetriebsdaten .....	28
4.3.1 Allgemeine Landeplatzdaten .....	28
4.3.2 Flugstreckenbeschreibungen .....	29
4.3.3 Platzrunden .....	34
4.3.4 Flugbewegungszahlen .....	36
5 Berechnungsverfahren — das Modell der Linienschallquelle .....	37
5.1 Segmentierung der Flugbahn .....	37
5.2 Berechnung der Emissionspegel .....	40
5.2.1 Pegel der längenbezogenen Schalleistungsexposition .....	40
5.2.2 Schalleistungsexpositionspegel .....	41
5.3 Schallpegelminderung auf dem Ausbreitungsweg .....	42
5.3.1 Allgemeines .....	42
5.3.2 Berücksichtigung der Topografie .....	43
5.3.3 Richtwirkungsmaß .....	45
5.3.4 Abstandsmaß .....	46
5.3.5 Luftabsorptionsmaß .....	46
5.3.6 Bodendämpfungsmaß .....	47
5.3.7 Abschirmung .....	48
5.3.8 Raumwinkelmaß .....	48
5.4 Berechnung von Immissionskenngrößen .....	49

## Contents

	Page
Foreword .....	6
1 Scope .....	8
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	10
4 Input data .....	15
4.1 General .....	15
4.2 Parameters of aircraft sound emissions .....	15
4.2.1 Allocation of aircraft in groups .....	15
4.2.2 Formation of aircraft classes .....	19
4.2.3 Acoustic characteristics of the aircraft .....	21
4.2.4 Flight performance data of the aircraft groups .....	24
4.3 Airfield and flight operation data .....	28
4.3.1 General airfield data .....	28
4.3.2 Flight route descriptions .....	29
4.3.3 Circuit patterns .....	34
4.3.4 Number of flight movements .....	36
5 Calculation method — the model of the line sound source .....	37
5.1 Segmentation of the flight path .....	37
5.2 Calculation of the emission level .....	40
5.2.1 Level of the length-related sound power exposure .....	40
5.2.2 Sound power exposure level .....	41
5.3 Sound level reduction along the propagation path .....	42
5.3.1 General .....	42
5.3.2 Consideration of the topography .....	43
5.3.3 Directivity correction .....	45
5.3.4 Distance correction .....	46
5.3.5 Air absorption correction .....	46
5.3.6 Ground attenuation correction .....	47
5.3.7 Shielding .....	48
5.3.8 Solid angle correction .....	48
5.4 Calculation of exposure parameters .....	49

5.4.1	Grundlagen .....	49	5.4.1	Principles .....	49
5.4.2	Das Teilstückverfahren .....	49	5.4.2	The sub-segment method .....	49
5.4.3	Berechnung des äquivalenten Dauerschallpegels .....	53	5.4.3	Calculation of the equivalent continuous sound level .....	53
5.4.4	Berechnung des Maximalpegels .....	53	5.4.4	Calculation of the maximum level .....	53
6	Berechnungsergebnisse .....	55	6	Calculation results .....	55
6.1	Allgemeines .....	55	6.1	General .....	55
6.2	Berechnung für Rasterdarstellung .....	55	6.2	Calculation for a raster image.....	55
6.3	Isoliniendarstellung .....	55	6.3	Isoline representation .....	55
6.4	Flächenhafte Darstellung der Berechnungsergebnisse .....	56	6.4	Two-dimensional representation of the calculation results.....	56
6.5	Mindestangaben im Ergebnisbericht.....	56	6.5	Minimum information in the results report .....	56
Anhang A (normativ) Datensätze der Luftfahrzeugklassen.....			Annex A (normative) Data sets of the aircraft classes .....		
			57		
Anhang B (normativ) Datenblätter für das Rückwärtsstartverfahren mit Hubschraubern .....			Annex B (normative) Data sheets for helicopters which practice backwards take-off .....		
			73		
Anhang C (normativ) Datenblätter zur Erfassung des Flugbetriebs am Landeplatz (Datenerfassungssystem, DES) .....			Annex C (normative) Data sheets for preparation of flight operations on the airfield (Data Acquisition System, DAS) .....		
			76		
Anhang D (informativ) Rechenbeispiel .....			Annex D (informative) Calculation example.....		
			100		
Literaturhinweise .....			Bibliography .....		
			137		
<b>Bilder</b>					
Bild 1 — Geometrie in der Bezugsebene für Ab- und Anflüge.....					
27					
Bild 2 — Aufteilung einer Flugstrecke mit Flugkorridor in fünf Flugwege .....					
34					
Bild 3 — Aufteilung der Flugbahn in Flugbahnteilsegmente (schematisch).....					
39					
Bild 4 — Berücksichtigung der Topografie.....					
45					
Bild 5 — Definition des Abstrahlwinkels $\theta$ .....					
46					
Bild 6 — Unterteilung eines Flugbahnteilsegments in Teilstücke .....					
51					
<b>Tabellen</b>					
Tabelle 1 — Luftfahrzeuggruppen .....					
16					
Tabelle 2 — Zuordnung von Zulassungsklassen zu Luftfahrzeuggruppen .....					
17					
Tabelle 3 — Beispiele der Zuordnung von Luftfahrzeugmustern zu den Luftfahrzeuggruppen .....					
18					
Tabelle 4 — Aufteilung der Luftfahrzeuggruppen in Luftfahrzeugklassen .....					
19					
Tabelle 5 — Oktav-Schalleistungspegel $L_{W,n}$ für die					
5.4.1 Principles .....					
5.4.2 The sub-segment method .....					
5.4.3 Calculation of the equivalent continuous sound level .....					
5.4.4 Calculation of the maximum level .....					
6 Calculation results .....					
6.1 General .....					
6.2 Calculation for a raster image.....					
6.3 Isoline representation .....					
6.4 Two-dimensional representation of the calculation results.....					
6.5 Minimum information in the results report .....					
Annex A (normative) Data sets of the aircraft classes .....					
Annex B (normative) Data sheets for helicopters which practice backwards take-off .....					
Annex C (normative) Data sheets for preparation of flight operations on the airfield (Data Acquisition System, DAS) .....					
Annex D (informative) Calculation example.....					
Bibliography .....					
<b>Figures</b>					
Figure 1 — Geometry on the reference plane for departures and arrivals.....					
27					
Figure 2 — Division of a flight route with a flight corridor in five ground tracks.....					
34					
Figure 3 — Division of the flight path into partial flight path segments (schematic).....					
39					
Figure 4 — Consideration of the topography .....					
45					
Figure 5 — Definition of the emission angle $\theta$ .....					
46					
Figure 6 — Division of a partial flight path segment into sub-segments .....					
51					
<b>Tables</b>					
Table 1 — Aircraft groups .....					
16					
Table 2 — Allocation of certification classes to aircraft groups .....					
17					
Table 3 — Examples of the allocation of aircraft types to aircraft groups .....					
18					
Table 4 — Division of aircraft groups into aircraft classes.....					
19					
Table 5 — Oktave sound power level $L_{W,n}$ for the aircraft group P 1.3 .....					
21					

Tabelle 6 — Schalleistungspegel $L_{WA}$ der Luftfahrzeuggruppen .....	22	Table 6 — Sound power level $L_{WA}$ of the aircraft groups.....	22
Tabelle 7 — Umrechnungskonstante $K_{LVL}$ für Messwerte nach ICAO- Anhang 16, Band I und LVL .....	23	Table 7 — Conversion constant $K_{LVL}$ for measurement values in accordance with ICAO Annex 16, Volume I and the LVL .....	23
Tabelle 8 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.3.....	25	Table 8 — Flight performance data for aircraft group P 1.3.....	25
Tabelle 9 — Verteilung der Flugbewegungen der Flugstrecke auf die Flugwege für eine Zerlegung in 5, 7 bzw. 9 Teilkorridore.....	32	Table 9 — Distribution of the flight movements of the flight route on the ground tracks for a sub-division in 5, 7 or 9 sub-corridors .....	32
Tabelle 10 — Werte für den Zusatzpegel bei Platzrunden .....	35	Table 10 — Values for the additional level for circuit patterns .....	35
Tabelle 11 — Absorptionskoeffizienten, Werte der asymptotischen Pegelminderung zur Berechnung des Bodendämpfungsmaßes und Frequenzkorrekturen zur A- Bewertung .....	43	Table 11 — Absorption coefficient, value of the asymptotic sound level reduction for the calculation of the ground attenuation correction and the correction for A-frequency weighting .....	43
Tabelle A.1 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.0 .....	57	Table A.1 — Acoustic characteristics of aircraft group P 1.0 .....	57
Tabelle A.2 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.0 .....	58	Table A.2 — Flight performance data of aircraft group P 1.0 .....	58
Tabelle A.3 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.1 .....	58	Table A.3 — Acoustic characteristics of aircraft group P 1.1 .....	58
Tabelle A.4 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.1 .....	59	Table A.4 — Flight performance data of aircraft group P 1.1 .....	59
Tabelle A.5 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.2 .....	59	Table A.5 — Acoustic characteristics of aircraft group P 1.2 .....	59
Tabelle A.6 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.2 .....	60	Table A.6 — Flight performance data of aircraft group P 1.2 .....	60
Tabelle A.7 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.3 .....	60	Table A.7 — Acoustic characteristics of aircraft group P 1.3 .....	60
Tabelle A.8 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.3 .....	61	Table A.8 — Flight performance data of aircraft group P 1.3 .....	61
Tabelle A.9 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.4 .....	61	Table A.9 — Acoustic characteristics of aircraft group P 1.4 .....	61
Tabelle A.10 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 1.4 .....	62	Table A.10 — Flight performance data of aircraft group P 1.4 .....	62
Tabelle A.11 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 2.1.....	62	Table A.11 — Acoustic characteristics of aircraft group P 2.1 .....	62
Tabelle A.12 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 2.1 .....	63	Table A.12 — Flight performance data of aircraft group P 2.1 .....	63
Tabelle A.13 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe P 2.2.....	63	Table A.13 — Acoustic characteristics of aircraft group P 2.2 .....	63
Tabelle A.14 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe P 2.2 .....	64	Table A.14 — Flight performance data of aircraft group P 2.2 .....	64
Tabelle A.15 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe S 1.0.....	64	Table A.15 — Acoustic characteristics of aircraft group S 1.0 .....	64

Tabelle A.16 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe S 1.0 .....	65
Tabelle A.17 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe S 5.1 .....	65
Tabelle A.18 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe S 5.1 .....	66
Tabelle A.19 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.0 .....	66
Tabelle A.20 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.0 .....	67
Tabelle A.21 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.1 .....	68
Tabelle A.22 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.1 .....	69
Tabelle A.23 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.2 .....	70
Tabelle A.24 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.2 .....	71
Tabelle A.25 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe H 2.1 .....	71
Tabelle A.26 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe H 2.1 .....	72
Tabelle B.1 — Akustische Kenndaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.2 .....	73
Tabelle B.2 — Flugleistungsdaten der Luftfahrzeuggruppe H 1.2 .....	74

Table A.16 — Flight performance data of aircraft group S 1.0 .....	65
Table A.17 — Acoustic characteristics of aircraft group S 5.1 .....	65
Table A.18 — Flight performance data of aircraft group S 5.1 .....	66
Table A.19 — Acoustic characteristics of aircraft group H 1.0 .....	66
Table A.20 — Flight performance data of aircraft group H 1.0 .....	67
Table A.21 — Acoustic characteristics of aircraft group H 1.1 .....	68
Table A.22 — Flight performance data of aircraft group H 1.1 .....	69
Table A.23 — Acoustic characteristics of aircraft group H 1.2 .....	70
Table A.24 — Flight performance data of aircraft group H 1.2 .....	71
Table A.25 — Acoustic characteristics of aircraft group H 2.1 .....	71
Table A.26 — Flight performance data of aircraft group H 2.1 .....	72
Table B.1 — Acoustic characteristics of aircraft group H 1.2 .....	73
Table B.2 — Flight performance data of aircraft group H 1.2 .....	74