

# E DIN 45689-2:2025-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-06-20

**Akustik - Ermittlung von Fluggeräuschemissionen an Flugplätzen - Teil 2:  
Auswertung und Generierung von ergänzenden Eingangsdaten für die Berechnung -  
Flugverlaufdaten und Datenerfassungssystem; Text Deutsch und Englisch**

**Acoustics - Determination of aircraft noise exposure at airfields - Part 2: Evaluation  
and generation of additional input data for calculation - Trajectory data and data  
acquisition system; Text in German and English**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>	<b>Contents</b>	<b>Page</b>
Vorwort.....	8	Foreword.....	8
Einleitung.....	9	Introduction.....	9
1 Anwendungsbereich.....	10	1 Scope.....	10
2 Normative Verweisungen.....	11	2 Normative references.....	11
3 Begriffe.....	11	3 Terms and definitions.....	11
3.1 Luftverkehrsbegriffe.....	11	3.1 Aviation terms and definitions.....	11
3.2 Begriffe zur Beschreibung der Flugbahn.....	15	3.2 Terms and definitions for description of the flight path.....	15
3.3 Akustische Begriffe.....	17	3.3 Acoustic parameters.....	17
3.4 Informationstechnische Begriffe.....	20	3.4 Information technology terms.....	20
4 Luftfahrzeugspezifische Datengrundlage.....	20	4 Aircraft-specific database.....	20
4.1 Gruppierung von Luftfahrzeugen.....	20	4.1 Aircraft grouping.....	20
4.1.1 Allgemeines.....	20	4.1.1 General.....	20
4.1.2 Verwendetes Gruppierungsschema.....	22	4.1.2 Grouping scheme used.....	22
4.1.3 Erweiterung des Gruppierungsschemas.....	28	4.1.3 Extension of the grouping scheme.....	28
4.1.4 Gruppierung von Luftfahrzeugen der Allgemeinen Luftfahrt und des militärischen Luftverkehrs.....	37	4.1.4 Grouping of general aviation and military aircraft.....	37
4.2 Basisdaten für Luftfahrzeuge.....	38	4.2 Aircraft basic data.....	38
4.2.1 Akustische Daten.....	38	4.2.1 Acoustic data.....	38
4.2.2 Operationelle Daten.....	39	4.2.2 Operational data.....	39
5 Datenerfassungssystem.....	40	5 Data acquisition system.....	40
5.1 Datengrundlage.....	40	5.1 Data basis.....	40
5.2 Flugplatzdaten.....	41	5.2 Airport data.....	41
5.3 Flugbetrieb in der Luft.....	43	5.3 Flight operations.....	43
5.3.1 Beschreibung der Flugstrecken.....	43	5.3.1 Description of the flight tracks.....	43
5.3.2 Bezeichnung der Flugstrecken.....	46	5.3.2 Designation of the flight tracks.....	46
5.3.3 Anpassung der Flugstrecken an die flugbetriebliche Praxis.....	47	5.3.3 Adaptation of flight tracks to flight operational practice.....	47
5.3.4 Besonderheiten bei Platzrunden.....	49	5.3.4 Special features for circuit patterns..	49
5.4 Bodengebundener Betrieb von Luftfahrzeugen.....	52	5.4 Aircraft ground operations.....	52
5.4.1 Datengrundlage.....	52	5.4.1 Database.....	52
5.4.2 Beschreibung der Rollwege.....	52	5.4.2 Description of the taxiways.....	52
5.4.3 Bezeichnung der Rollwege.....	55	5.4.3 Designation of the taxiways.....	55
5.4.4 Anpassung der Rollwege an die flugbetriebliche Praxis.....	55	5.4.4 Adaptation of taxiing tracks to flight operational practice.....	55
5.4.5 Akustische Kenngrößen bei Roll- und Hovering-Vorgängen.....	56	5.4.5 Acoustic parameters for taxiing and hovering operations.....	56
5.4.6 Erfassung des APU-Betriebs.....	57	5.4.6 Acquisition of APU operations.....	57
5.5 Flugbewegungsangaben.....	57	5.5 Specification of flight movements.....	57
		6 Flight trajectory data.....	58
		6.1 General.....	58
		6.2 Data preparation.....	59
		6.3 Types of data evaluation.....	59

6	Flugverlaufsdaten .....	58	6.4	Modelling of flight corridors .....	60
6.1	Allgemeines .....	58	6.5	Analysis of altitude information for approach tracks .....	61
6.2	Datenaufbereitung.....	59	6.6	Use of flight trajectory data for immission calculations .....	62
6.3	Arten der Datenauswertung .....	59	7	Use of XML data for data acquisition.	65
6.4	Modellierung von Flugkorridoren .....	60	7.1	XML.....	65
6.5	Auswertung von Höheninformationen für Anflugstrecken .....	61	7.2	Remarks on notation.....	66
6.6	Verwendung von Flugverlaufsdaten für Immissionsberechnungen .....	62	7.3	Notes on "Expression" .....	69
7	Verwendung von XML-Daten zur Datenerfassung .....	65	7.4	XML description for data acquisition systems .....	72
7.1	XML .....	65	7.5	XML description for flight trajectory data.....	102
7.2	Hinweise zur Schreibweise .....	66	7.6	XML description for aircraft class data.....	110
7.3	Hinweise zu „Expression“ .....	69	Annex A (informative) XML sample data set of a Data Acquisition System.....	119	
7.4	XML-Beschreibung für Datenerfassungssysteme .....	72	Annex B (informative) Example data set for flight trajectory data.....	132	
7.5	XML-Beschreibung für Flugverlaufsdaten .....	102	Annex C (informative) Procedure for altitude correction of flight trajectory data .....	136	
7.6	XML-Beschreibung für Luftfahrzeugklassendaten.....	110	Annex D (normative) Test airport.....	138	
Anhang A (informativ) XML-Beispieldatensatz eines Datenerfassungssystems .....	119	D.1	Concept of the test airport.....	138	
Anhang B (informativ) Beispieldatensatz für Flugverlaufsdaten.....	132	D.2	Test exercises .....	144	
Anhang C (informativ) Verfahren zur Höhenkorrektur von Flugverlaufsdaten .....	136	D.3	Quality requirement.....	145	
Anhang D (normativ) Testflugplatz .....	138	D.4	Data base of the test exercises.....	145	
D.1	Konzeption des Testflugplatzes.....	138	D.4.1	Air traffic data.....	145
D.2	Testaufgaben .....	144	D.4.2	Aircraft data .....	148
D.3	Qualitätsanforderung .....	145	D.5	Coordinates of the immission points	148
D.4	Datengrundlage der Testaufgaben ..	145	D.6	Reference results for the scenarios.	150
D.4.1	Flugbetriebsdaten.....	145	D.6.1	Basic scenarios .....	150
D.4.2	Luftfahrzeugdaten.....	148	D.6.2	Overall scenarios .....	151
D.5	Koordinaten der Immissionspunkte	148	D.6.3	Reference results.....	151
D.6	Referenzergebnisse für die Szenarien.....	150	Bibliography .....	158	
D.6.1	Grundszenarien .....	150			
D.6.2	Gesamtszenarien .....	151			
D.6.3	Referenzergebnisse .....	151			
Literaturhinweise .....	158				

## Bilder

Bild 1	— Beschreibung einer Start-/Landebahn im lokalen Koordinatensystem.....	42
Bild 2	— Streckenkoordinatensystem für An- und Abflugstrecken.....	44
Bild 3	— Schema zur Anwendung der Luftfahrzeugklassendaten bei Platzrunden.....	51
Bild 4	— Geometrische Beschreibung der Rollwege und Hovering-Wege .....	54
Bild 5	— Auswertung von Flugverlaufsdaten zur Ermittlung der Parameter für Anflugstrecken in einem Datenerfassungssystem (schematisch) .....	62
Bild A.1	— Fiktiver Flughafen mit einer Start-/Landebahn sowie Roll- und Hover-Wegen .....	120
Bild A.2	— Datenstruktur eines XML-Datenerfassungssystems (<DataAcquisitionSystem>)...	121
Bild A.3	— Allgemeine Informationen zum XML-DES (<GeneralInformation>) .....	122
Bild A.4	— XML-Datenstruktur für den Flugplatz (<Airport>) .....	123
Bild A.5	— XML-Kodierung von UTM-Koordinaten (<PositionReference>).....	124
Bild A.6	— An- und Abflugstrecken im XML-DES.....	125
Bild A.7	— XML-Kodierung von Flugstrecken (<Routes>) .....	126
Bild A.8	— XML-Kodierung von Rollwegen (<TaxiPaths>) .....	127
Bild A.9	— XML-Kodierung von Hovering-Wegen (<HoverPaths>) .....	128

## Figures

Figure 1	— Description of a runway in the local coordinate system.....	42
Figure 2	— Flight track coordinate system for approach and departure tracks .....	44
Figure 3	— Schematical use of aircraft class data for circuit patterns.....	51
Figure 4	— Geometric description of the taxiing tracks and hovering tracks .....	54
Figure 5	— Evaluation of flight trajectory data to determine the parameters for approach tracks in a data acquisition system (schematic).....	62
Figure A.1	— Fictitious airport with one runway as well as taxiways and hovering-ways .....	120
Figure A.2	— Data structure of an XML data acquisition system (<DataAcquisitionSystem>).	121
Figure A.3	— General information about the XML-DAS (<GeneralInformation>) .....	122
Figure A.4	— XML data structure for the airport (<airport>) .....	123
Figure A.5	— XML encoding of UTM coordinates (<PositionReference>) .....	124
Figure A.6	— Arrival and departure tracks in XML-DAS.....	125
Figure A.7	— XML coding of flight tracks (<Routes>) .....	126
Figure A.8	— XML coding of taxiways (<TaxiPaths>) .....	127
Figure A.9	— XML coding of hovering tracks (<HoverPaths>) .....	128

<b>Bild A.10</b> — XML-Kodierung von APU-Betriebsorten (<APULocations>).....	128
<b>Bild A.11</b> — XML-Kodierung von Flugbewegungsdaten (<Operations>) .....	130
<b>Bild B.1</b> — Grundstruktur eines XML-Dokuments für Flugverlaufsdaten	132
<b>Bild B.2</b> — XML-Beschreibung einer Flugbewegung in <Track>.....	133
<b>Bild B.3</b> — XML-Beschreibung eines Flugverlaufsdaten-Segments in <TrackSegment> .....	134
<b>Bild D.1</b> — Layout des Testflugplatzes.....	139
<b>Bild D.2</b> — Flugstrecken des Testflugplatzes .....	140
<b>Bild D.3</b> — Digitales Geländemodell des Testflugplatzes (DGM).....	141

<b>Figure A.10</b> — XML coding of APU operating locations (<APULocations>) .....	128
<b>Figure A.11</b> — XML encoding of flight movement data (<Operations>) .....	130
<b>Figure B.1</b> — Basic structure of an XML document for flight trajectory data.....	132
<b>Figure B.2</b> — XML description of a flight movement in <Track>.....	133
<b>Figure B.3</b> — XML description of a flight trajectory data segment in <TrackSegment> .....	134
<b>Figure D.1</b> — Layout of the test airport.....	139
<b>Figure D.2</b> — Flight paths of the test airport .....	140
<b>Figure D.3</b> — Digital terrain model of the test airport (DTM) .....	141

## Tabellen

Tabelle 1 — Teilkennungen für Triebwerksart, Zulassung nach ICAO Anhang 16, Band I, und Bereich der Höchstabflugmasse .....	23
Tabelle 2 — Teilkennungen für Triebwerksanzahl und Nebenstromverhältnis bei Strahlflugzeugen .....	25
Tabelle 3 — Übersicht über die zivilen Luftfahrzeuggruppen .....	26
Tabelle 4 — Unterteilungsschema einer Luftfahrzeuggruppe .....	29
Tabelle 5 — Übersicht über definierte Luftfahrzeugfamilien und -typen.....	31
Tabelle 6 — Beispiel für Substitutionspegel .....	38
Tabelle 7 — Operationelle Basisklassen .....	39
Tabelle 8 — Vereinheitlichte Kurvenradien für Instrumenten- und Sichtflugstrecken .....	48
Tabelle 9 — Mengenschreibweisen .....	66
Tabelle 10 — Bedeutung der Farben.....	67
Tabelle 11 — Typdeklarationen in der Syntax- und Semantikspalte.....	68
Tabelle 12 — Reservierte Variablennamen...70	
Tabelle 13 — Zulässige Operatoren in „Expression“ .....	71
Tabelle 14 — Zulässige Funktionen in „Expression“ .....	71
Tabelle 15 — XML-Beschreibung für Datenerfassungssysteme .....	72
Tabelle 16 — Komplextypen für Datenerfassungssysteme .....	100
Tabelle 17 — XML Beschreibung für Flugverlaufsdaten.....	103

## Tables

Table 1 — Sub-identifiers for engine type, certification chapter according to ICAO Annex 16, Volume I and maximum take-off mass range .....	24
Table 2 — Sub-identifiers for number of engines and bypass ratio for jet aircraft.....	25
Table 3 — Overview of the civil aircraft groups.....	27
Table 4 — Subdivision scheme of an aircraft group .....	29
Table 5 — Overview of defined aircraft families and types.....	34
Table 6 — Example for substitution levels....	38
Table 7 — Operational base classes.....	39
Table 8 — Standardized turn radii for instrument and visual flight tracks .....	49
Table 9 — Notation of quantities .....	66
Table 10 — Meaning of the colours.....	67
Table 11 — Type declarations in the syntax and semantics column.....	69
Table 12 — Reserved variable names .....	70
Table 13 — Permitted operators in “Expression” .....	71
Table 14 — Permitted functions in “Expression” .....	71
Table 15 — XML description for data acquisition systems.....	87
Table 16 — Complex types for data acquisition systems.....	101
Table 17 — XML description for flight trajectory data .....	106
Table 18 — Complex types for flight trajectory data .....	109

<b>Tabelle 18</b>	<b>—</b>	<b>Komplextypen für Flugverlaufsdaten.....</b>	<b>109</b>	<b>Table 19</b>	<b>—</b>	<b>XML description for aircraft class data .....</b>	<b>112</b>
<b>Tabelle 19</b>	<b>—</b>	<b>XML Beschreibung für Luftfahrzeugklassendaten .....</b>	<b>111</b>	<b>Table 20</b>	<b>—</b>	<b>Complex types for aircraft class data.....</b>	<b>116</b>
<b>Tabelle 20</b>	<b>—</b>	<b>Komplextypen für Luftfahrzeugklassendaten .....</b>	<b>113</b>	<b>Table D.1</b>	<b>—</b>	<b>Characteristics of the different basic scenarios.....</b>	<b>143</b>
<b>Tabelle D.1</b>	<b>—</b>	<b>Charakteristika der verschiedenen Grundszenarien.....</b>	<b>142</b>	<b>Table D.2</b>	<b>—</b>	<b>Aircraft groups .....</b>	<b>147</b>
<b>Tabelle D.2</b>	<b>—</b>	<b>Luftfahrzeuggruppen.....</b>	<b>146</b>	<b>Table D.3</b>	<b>—</b>	<b>Coordinates of the immission points of the test airport.....</b>	<b>149</b>
<b>Tabelle D.3</b>	<b>—</b>	<b>Koordinaten der Immissionspunkte des Testflugplatzes .....</b>	<b>149</b>	<b>Table D.4</b>	<b>—</b>	<b>Basic scenarios with specified immission points.....</b>	<b>150</b>
<b>Tabelle D.4</b>	<b>—</b>	<b>Grundszenarien mit vorgegebenen Immissionspunkten .....</b>	<b>150</b>	<b>Table D.5</b>	<b>—</b>	<b>Overall scenarios .....</b>	<b>151</b>
<b>Tabelle D.5</b>	<b>—</b>	<b>Kumulative Berechnungsergebnisse .....</b>	<b>151</b>	<b>Table D.6</b>	<b>—</b>	<b>Equivalent sound levels for the 12 basic scenarios.....</b>	<b>153</b>
<b>Tabelle D.6</b>	<b>—</b>	<b>Äquivalente Dauerschallpegel für die 12 Grundszenarien.....</b>	<b>152</b>	<b>Table D.7</b>	<b>—</b>	<b>Cumulative calculation results for the flight DAS .....</b>	<b>155</b>
<b>Tabelle D.7</b>	<b>—</b>	<b>Kumulative Berechnungsergebnisse für das Flug-DES.....</b>	<b>154</b>	<b>Table D.8</b>	<b>—</b>	<b>Cumulative calculation results for the ground DAS .....</b>	<b>157</b>
<b>Tabelle D.8</b>	<b>—</b>	<b>Kumulative Berechnungsergebnisse — Boden DES.....</b>	<b>156</b>				