

Anl. 4 ZLZV 2005

ZLZV 2005 - Zivilluftfahrzeug-Lärmzulässigkeitsverordnung 2005

⌚ Berücksichtigter Stand der Gesetzgebung: 14.08.2026

Teil 1

1. Anwendungsbereich

Die Forderungen dieses Abschnittes gelten für alle propellergetriebenen Luftschiffe. Für Heißluft-Luftschiffe gelten die Forderungen der Anlage E.

2. Maß für den Lärmpegel

Als Maß für den Lärmpegel gilt der Schallexpositionspegel in dB SEL, wie in Anlage D/Teil 2/Pkt. 3 definiert.

3. Referenz-Lärmmesspunkt

3.1 Am Referenz-Lärmmesspunkt dürfen die in § 8 Abs. 4 Z 1 festgelegten Lärmgrenzwerte nicht überschritten werden.

3.2 Der Referenz-Lärmmesspunkt liegt lotrecht unterhalb der Flugbahn des Luftschiffes.

4. Referenz-Flugverfahren

4.1 Allgemeine Bedingungen

4.1.1 Das Referenz-Flugverfahren muss den jeweiligen genügen.

4.1.2 Mit Ausnahme der in 4.1.3 genannten Bedingungen muss das gewählte Referenz-Flugverfahren dem in 4.2 festgelegten Verfahren entsprechen.

4.1.3 Wenn vom Antragsteller nachgewiesen wird, dass die Konstruktionsmerkmale des propellergetriebenen Luftschiffes die Durchführung des Fluges in Übereinstimmung mit 4.2 nicht gestatten, dann

- a) darf das gewählte Referenz-Flugverfahren nur so weit von dem festgelegten Verfahren abweichen, wie es aufgrund jener Konstruktionsmerkmale, die eine Einhaltung dieses Verfahrens unmöglich machen, notwendig ist,

b) muss das Referenz-Flugverfahren von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

4.1.4 Das Referenz-Flugverfahren muss auf folgende meteorologische Referenzbedingungen bezogen werden:

a) Luftdruck in Meereshöhe 1013,25 hPa“

b) Umgebungstemperatur in Meereshöhe 25 °C, d. h. ISA + 10°C;

c) relative Luftfeuchtigkeit 70%,

d) kein Wind.

4.2 Referenz-Überflugverfahren

Das Referenz-Überflugverfahren ist wie folgt definiert:

a) Das Luftschiff muss den Referenz-Lärmmesspunkt in einer Höhe von 300 m in einem stabilisierten Horizontalflug überqueren. Der Bezugspunkt am Luftschiff ist der niedrigste Punkt der Luftschiff-Konstruktion.

b) Die Überflüge müssen mit höchstzulässiger Dauerleistung durchgeführt werden. Bei Luftschiffen mit Verstellpropellern oder mit Verstellpropellern konstanter Drehzahl muss die hierzu festgelegte höchstzulässige Dauerdrehzahl verwendet werden. Zusätzlich zu diesen Flügen müssen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde mindestens bei zwei niedrigeren Propellerdrehzahlen durchgeführt werden.

c) Das propellergetriebene Luftschiff muss sich in der Konfiguration befinden, bei welcher der höchste Lärmpegel verursacht wird.

d) Die statische Schwere des propellergetriebenen Luftschiffes muss größer als „neutral“ sein.

5. Flugverfahren

5.1 Das Flugverfahren muss von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

5.2 Zur Ermittlung des A-bewerteten Schallexpositionspegels in dB SEL müssen Flugverfahren und Lärmmessung auf anerkannte Art und Weise durchgeführt werden, wie in Anlage D-Teil 2 beschrieben:

5.3 Die Lärmdaten müssen gemäß Anlage D-Teil 2 auf die Referenzbedingungen korrigiert werden.

5.4 Die Lärmessflüge sind in gleicher Anzahl mit und gegen den Wind durchzuführen.

5.5 Während der Lärmmessung darf die durchschnittliche Propellerdrehzahl von der Referenz-Propellerdrehzahl um nicht mehr als ±1,0% in dem Zeitbereich abweichen, in dem der Lärmpegel bis 10 dB unterhalb des Maximalpegels liegt.

- 5.6 Während der Lärmmessung darf die seitliche Abweichung des Luftschiffes von der vorgegebenen Referenz-Flugbahn nicht mehr als $\pm 10^\circ$ von der Lotrechten über dem Referenz-Lärmmesspunkt betragen.
- 5.7 Während der Lärmmessung darf die Flughöhe des Luftschiffes maximal 40 m von der Referenzhöhe über dem Referenz-Lärmmesspunkt abweichen.

Teil 2 Lärmessverfahren für propellergetriebene Luftschiffe

1. Einführung
 - 1.1 Das hier beschriebene Verfahren beinhaltet Angaben über:
 - a) Lärmessflug und Messbedingungen,
 - b) Definition des Lärmpegels,
 - c) Messung des am Boden empfangenen Lärms des propellergetriebenen Luftschiffes,
 - d) Korrektur der Messdaten,
 - e) Inhalt des Messberichts und Gültigkeit der Messergebnisse.
 - 1.2 Die Anweisungen und Verfahren sind in dieser Anlage beschrieben, um eine einheitliche Durchführung der Messflüge zu gewährleisten und den Vergleich zwischen Messflügen mit verschiedenen propellergetriebenen Luftschiffmustern in unterschiedlichen geographischen Gebieten zu ermöglichen.
2. Lärmessflug und Messbedingungen
 - 2.1. Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Bedingungen, unter denen die Lärmessflüge durchzuführen sind, sowie die Messverfahren zur Bestimmung des vom propellergetriebenen Luftschiff erzeugten Lärms.
 - 2.2 Allgemeine Messbedingungen
 - 2.2.1 Der Messort, an dem der Lärm des propellergetriebenen Luftschiffes erfasst wird, muss in ebenem Gelände liegen, das keine übermäßige Schallabsorption aufweist, (kein dichtes, ungemähtes oder hohes Gras, kein gefrorener Boden, kein Gebüsch oder bewaldete Flächen, Gebäude und Mauern im Umkreis der Messstelle). Innerhalb eines konischen Raumes über dem Lärmmesspunkt dürfen sich keine Hindernisse befinden, die das Schallfeld des Luftschiffes beeinflussen. Der konische Raum wird definiert durch eine Achse lotrecht zum Boden und einen Halbwinkel von 75° von dieser Achse.
 - 2.2.2 Die Messflüge müssen bei folgenden meteorologischen Bedingungen durchgeführt werden:
 - a) Kein Niederschlag;

- b) relative Luftfeuchtigkeit nicht höher als 95% und nicht niedriger als 20% sowie Umgebungstemperatur nicht höher als 35°C und nicht niedriger als 2°C. Kombinationen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit; die zu einem Absorptionskoeffizienten im 8 kHz-Terz-Band führen, der höher ist als 10 dB/100 m, sind nicht erlaubt. Absorptionskoeffizienten in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit sind in ICAO Anhang 16, Band I, Anlage 2, Abschnitt 7, beschrieben;
- c) Windgeschwindigkeit nicht höher als 19 km/h (10 kt), Seitenwindkomponente nicht höher als 9 km/h (5 kt), bei einer Mittelungszeit von 30 s;
- d) keine anderen außergewöhnlichen meteorologischen Bedingungen, die den Lärmpegel des propellergetriebenen Luftschiffes an dem von der zuständigen Behörde festgelegten Messpunkt zum Zeitpunkt der Lärmaufzeichnung wesentlich beeinflussen;
- e) die meteorologischen Daten müssen in einer Höhe von 1,2 m über dem Boden gemessen werden.

2.3 Flug- und Messverfahren

2.3.1 Die Bahnlage des propellergetriebenen Luftschiffes relativ zur vorgeschriebenen Referenz-Flugbahn muss durch ein von den normalen Bordinstrumenten des Luftschiffes unabhängiges Verfahren ermittelt werden, wie z. B. Radarzielverfolgung, Theodoliten-Dreipunkt-Vermessung, fotografische Bestimmung oder ein anderes von der zuständigen Behörde anerkanntes Verfahren.

2.3.2 Der Lärm des propellergetriebenen Luftschiffes muss über eine ausreichende Zeitspanne gemessen werden, damit sichergestellt ist, dass der A-bewertete Schalldruckpegel im gesamten Bereich bis 10 dB unterhalb des Maximalpegels erfasst wird.

2.3.3 Die Positions- und Leistungsdaten, die benötigt werden, um die in Pkt. 5 aufgeführten Korrekturen durchzuführen, müssen entsprechend aufgezeichnet werden. Die Messanlage muss von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

3. Definition des Lärmpegels

3.1 Der Schall exposurespegel LAE in Dezibel ist definiert als das zeitliche Integral über eine bestimmte Zeit oder ein Ereignis des quadrierten A-bewerteten Schalldrucks PA bezogen auf das Quadrat des Referenz-Schalldrucks P0 von 20 Mikropascal (Pa) und die Referenzdauer von einer Sekunde.

3.2 Der Schall exposurespegel wird durch folgende Gleichung definiert:

□

wobei gilt:

T0 Dauer der Referenzzeit von 1 Sekunde,

$t_2 - t_1$ Zeitdauer des Messintervalls.

- 3.3 Das oben genannte Integral kann auch folgendermaßen ausgedrückt werden:

□

$L_A(t)$ zeitabhängiger A-bewerteter Schalldruckpegel.

- 3.4 Das Zeitintegral $t_2 - t_1$ soll in der Praxis nicht kleiner sein als das Zeitintervall, in dem $L_A(t)$ das erste Mal den Wert $L_{Amax} - 10$ dB(A) überschreitet und das letzte Mal unter den Wert $L_{Amax} - 10$ dB(A) fällt.

- 3.5 Der Schallexpositionspegel LAE kann auch näherungsweise über folgende Gleichung berechnet werden:

$$LAE = L_{Amax} + \square A$$

wobei gilt:

$$\square A = 10 \log \square$$

$$\square = (t_2 - t_1)/2.$$

L_{Amax} in Dezibel ist definiert als der maximale A-bewertete Schalldruckpegel (Zeitbewertung „langsam“) bezogen auf das Quadrat des Referenz-Schalldrucks P_0 von 20 Mikropascal (Pa).

4. Messung des am Boden empfangenen Lärms des propellergetriebenen Luftschiffes

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Alle Messeinrichtungen müssen von der zuständigen Behörde anerkannt sein.

- 4.1.2 Die Schalldruckpegel müssen mit akustischen Messgeräten und nach Messverfahren aufgenommen werden, die den in Pkt. 4.2 genannten Forderungen genügen.

4.2 Messanlage

- 4.2.1 Die akustische Messanlage muss aus folgenden Geräten bestehen:

- a) Einem Mikrofonsystem mit einem Frequenzgang, der den in Pkt. 4.3 genannten Spezifikationen entspricht;
- b) Mikrofonstativen oder ähnlichen Befestigungen, die das Schallfeld möglichst wenig beeinflussen;
- c) Aufnahme-, Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräten, deren Eigenschaften, Frequenzgang, Dynamikbereich und Genauigkeit den in Pkt. 4.3 genannten Forderungen entsprechen;
- d) akustischen Kalibratoren, die Sinuswellen oder breitbandiges Rauschen eines bekannten Schalldruckpegels erzeugen. Wird breitbandiges Rauschen verwendet, ist das nicht übersteuerte Signal in Form von mittleren und maximalen quadratischen Mittelwerten (maximum root mean square) darzustellen.

4.3 Aufnahme-, Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräte

- 4.3.1 Mit Anerkennung durch die zuständige Behörde dürfen Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräte, wie digitale oder analoge Bandgeräte, computergestützte Systeme oder andere dauerhafte Datenspeichergeräte zur Speicherung der Meßwerte für die nachfolgende Analyse verwendet werden. Der vom propellergetriebenen Luftschiff verursachte Lärm muss so aufgezeichnet werden, dass das vollständige akustische Signal erhalten bleibt. Er muss den Maximalpegel und den Verlauf der Pegelkurve bis mindestens 10 dB(A) unterhalb des Maximalpegels enthalten.
- 4.3.2 Die Eigenschaften der gesamten Messanlage müssen den Empfehlungen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (International Electrotechnical Commission, IEC) entsprechen, die in Dokument Nr. 60651 enthalten sind. Dies gilt insbesondere für die Charakteristiken der Mikrofone, Verstärker und Anzeigegeräte. Verfahren und Spezifikationen bezüglich der Schallpegelmesser sind sinngemäß in dieser Anlage aufgenommen und damit Bestandteil dieser Anlage.
- 4.3.3 Wird ein Bandgerät verwendet, muss das Bandgerät den Forderungen des IEC Dokumentes Nr. 61265 entsprechen.
- 4.3.4 Das Ansprechen der gesamten Messanlage auf eine ebene, fortschreitende sinusförmige Welle konstanter Amplitude muss im Frequenzbereich von 45 bis 11500 Hz innerhalb der Toleranzgrenzen für die A-bewertete Kurve liegen, die in den Tabellen IV und V des IEC Dokumentes Nr. 60651 für Klasse 1 Instrumente angegeben sind.
- 4.3.5 Die Gesamtempfindlichkeit der Messanlage muss vor Beginn der Messungen und in Zeitintervallen während der Messreihe mit einem akustischen Kalibrator, der einen bekannten Schalldruckpegel bei bekannter Frequenz erzeugt, geprüft werden.

Anmerkung: Üblicherweise wird zu diesem Zweck ein Pistonphon mit nominal 124 dB und 250 Hz oder ein Schallkalibrator mit nominal 94 dB und 1000 Hz verwendet.

4.4 Lärmessverfahren

- 4.4.1 Das Mikrofon muss einen Durchmesser von 12,7 mm haben. Es ist mit der Membran in einem Abstand von 7 mm parallel über einer kreisförmigen Metallplatte zu befestigen. Die Membran weist in Richtung der Metallplatte. Die Metallplatte ist weiß gestrichen, 40 cm im Durchmesser, mindestens 2,5 mm dick und muss horizontal und eben auf den Erdboden gelegt werden, ohne dass sich Hohlräume unterhalb der Platte befinden. Das Mikrofon befindet sich auf einem Plattenradius lotrecht zur Flugbahn des zu messenden propellergetriebenen Luftschiffes, 15 cm vom Mittelpunkt der Platte entfernt.

- 4.4.2 Wenn das Schallsignal auf Band aufgezeichnet wird, muss der Frequenzgang der gesamten elektrischen Messanlage während jeder Messreihe in einem Pegelbereich innerhalb von 10 dB vom Vollausschlag mit Rauschen oder rosa Pseudoräuschen bestimmt worden. Es muss sichergestellt sein, dass die Kalibrierung über den gesamten Frequenzbereich der Messanlage für jede Messung bekannt ist.
- 4.4.3 Ist ein Bandgerät Teil der Messkette, müssen auf jedes Band am Anfang und am Ende mindestens 30 s dieses elektrischen Kalibriersignals aufgezeichnet werden. Aufgezeichnete Daten werden nur dann akzeptiert, wenn die Pegeldifferenz zwischen den beiden Signalen im 10 kHz-Terz-Band nicht mehr als 0,75 dB beträgt.
- 4.4.4 Das Gesamtstörgeräusch, das sich aus dem Hintergrundgeräusch und dem elektrischen Rauschen der Messanlage zusammensetzt, muss vor der Lärmmessung des Luftfahrzeuges am Messort aufgezeichnet und ermittelt werden, wobei der Messbereich des Verstärkers so eingestellt wird, wie er für die Lärmmessung des propellergetriebenen Luftschiffes verwendet wird. Wenn der maximale Schalldruckpegel des propellergetriebenen Luftschiffes das Hintergrundgeräusch um weniger als 10 dB(A) überschreitet, muss eine niedrigere Überflughöhe gewählt werden. Die neue Flughöhe muss von der zuständigen Behörde anerkannt sein. Die Ergebnisse müssen dann nach einem anerkannten Verfahren auf die Referenz-Flughöhe umgerechnet werden
5. Korrektur der Messdaten
- 5.1 Weichen die Messbedingungen von den Referenzbedingungen ab, müssen die Messdaten durch entsprechende Korrekturen, die im Folgenden aufgeführt sind, umgerechnet werden.
- 5.2 Die Korrekturen können auf die Abweichung zwischen tatsächlicher Flughöhe des propellergetriebenen Luftschiffes und Referenz-Flughöhe sowie auf die Abweichung zwischen gemessener Umfangs-Machzahl des Propellers und Referenz-Umfangs-Machzahl beschränkt werden. Die unterschiedliche atmosphärische Dämpfung zwischen meteorologischen Messbedingungen und Referenzbedingungen muss nicht korrigiert werden.
- 5.3 Den Lärmpegel unter Referenzbedingungen $L_{AE,R}$ erhält man, indem die im folgenden beschriebenen Korrekturterme zum gemessenen Lärmpegel $L_{AE,T}$ addiert werden:
- $$L_{AE,R} = L_{AE,T} + \Delta_1 + \Delta_2$$
- wobei gilt:
- Δ_1 Korrektur für die Abweichung der tatsächlichen Flughöhe von der Referenz-Flughöhe,
 - Δ_2 Korrektur für Abweichungen der Umfangs-Machzahl zwischen den Mess- und Referenzbedingungen.
- 5.4 Korrektur der Flughöhe

- 5.4.1 Die gemessenen Lärmpegel müssen auf die Referenz-Flughöhe des propellergetriebenen Luftschiffes über dem Messpunkt korrigiert werden. Dies erfolgt durch Addition von a_1

a_1 berechnet sich nach der Gleichung:

$$a_1 = 13,5 \log (H / 300) \text{ dB SEL,}$$

wobei gilt:

H gemessene Flughöhe des propellergetriebenen Luftschiffes in Metern direkt über dem Messpunkt.

5.5 Korrektur der Umfangs-Machzahl

- 5.5.1 Ist die über dem Messpunkt gemessene Umfangs-Machzahl größer oder gleich der Referenz-Umfangs-Machzahl, ist keine Korrektur durchzuführen.

- 5.5.2 Ist die über dem Messpunkt gemessene Umfangs-Machzahl kleiner als die Referenz-Umfangs-Machzahl, müssen die gemessenen Lärmpegel korrigiert werden. Dies erfolgt durch Addition von

a_2

a_2 berechnet sich nach der Gleichung:

$$a_2 = K \log (M_R/M_T) \text{ dB SEL,}$$

wobei gilt:

M_R Referenz-Umfangs-Machzahl

M_T die für den Messflug ermittelte Umfangs-Machzahl

Der Wert K ist durch Messflüge nach einem anerkannten Verfahren zu ermitteln. Zu diesem Zweck müssen Messungen bei wenigstens zwei niedrigeren Propellergeschwindigkeiten durchgeführt werden. Die Auswahl der niedrigeren Propellergeschwindigkeiten hat im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde zu erfolgen. K wird ermittelt, indem der auf die Referenz-Flughöhe korrigierte Schallexpositionspegel LAE gegen den Logarithmus der Umfangs-Machzahl aufgetragen wird.

Anmerkung: Die Referenz-Umfangs-Machzahl ist durch folgende Gleichung definiert:

□

Die für den Messflug ermittelte Umfangs-Machzahl ist, durch folgende Gleichung definiert:

□

wobei gilt:

D Propellerdurchmesser in Metern,

NR Propellerdrehzahl unter Referenzbedingungen in Umdrehungen pro Minute,

NT gemessene Propellerdrehzahl in Umdrehungen pro Minute,

cR Referenz-Schallgeschwindigkeit in Flughöhe in Meter pro Sekunde, wobei sich die Temperatur auf die Temperatur in Referenz-Flughöhe unter Annahme des vertikalen Temperaturgradienten der Standardatmosphäre von 0,65°C/100 m bezieht.

cT Schallgeschwindigkeit in Flughöhe in Meter pro Sekunde, wobei sich die Temperatur auf die Temperatur in Flughöhe unter Annahme des vertikalen Temperaturgradienten der Standardatmosphäre von 0,65°C/100 m bezieht.

6. Messbericht und Gültigkeit der Messergebnisse

6.1 Messbericht

6.1.1 Der Messbericht muss die gemessenen und korrigierten Schalldruckpegel enthalten.

6.1.2 Der Messbericht muss die für die Messung, und Auswertung aller Lärm- und Leistungsdaten des propellergetriebenen Luftschiffes und aller meteorologischen Daten verwendete Ausrüstung enthalten.

6.1.3 Der Messbericht muss die folgenden meteorologischen Daten enthalten, die unmittelbar vor, während und nach jedem Messflug an dem in Teil 1 Pkt. 3 vorgeschriebenen Messpunkt gemessen werden:

a) Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit,

b) Windgeschwindigkeit und Windrichtungen (30 s-Mittelwerte),

c) Luftdruck.

6.1.4 Der Messbericht muss Besonderheiten der örtlichen Topographie, des Bodenbewuchses sowie alle Ereignisse, die die Schallaufzeichnung beeinflussen können, enthalten.

6.1.5 Der Messbericht muss die folgenden Daten des Luftfahrzeuges enthalten:

a) Muster, Baureihe und Werknummer des Luftfahrzeuges, der Motore und der Propeller,

b) Eintragszeichen des Luftfahrzeuges,

c) alle Änderungen oder Sonderausrüstungen, soweit sie einen Einfluß auf die Lärmcharakteristik des Luftfahrzeuges haben,

d) höchstzulässige Startmasse,

e) statische Schwere,

f) für jeden Überflug die mit kalibrierten Instrumenten ermittelte Fluggeschwindigkeit,

g) für jeden Überflug die mit kalibrierten Instrumenten ermittelte Motorleistung als Ladedruck oder Leistung, die Propellerdrehzahl in Umdrehungen pro Minute, das Drehmoment und andere relevante Parameter,

h) für jeden Überflug die Flughöhe des Luftfahrzeuges über dem Lärmmesspunkt.

6.2 Gültigkeit der Messergebnisse

6.2.1 Es müssen mindestens sechs gültige Überflüge bei höchstzulässiger Dauerdrehzahl durchgeführt werden. Der Lärmpegel LAE ist das arithmetische Mittel der korrigierten Messpegel aller gültigen Lärmessflüge. Ohne Zustimmung der zuständigen Behörde darf kein gültiges Messergebnis beim Mittelungsprozess unberücksichtigt bleiben.

6.2.2 Die Anzahl der gültigen Überflüge muss so groß sein, dass sich statistisch ein 90%iger Vertrauensbereich ergibt, der $\pm 1,5$ dB SEL nicht überschreitet.

6.2.3 Bei Messungen mit niedrigeren Propellergeschwindigkeiten (Umfangsmachzahlen) müssen jeweils vier gültige Überflüge durchgeführt werden.

In Kraft seit 15.12.2005 bis 31.12.9999

© 2026 JUSLINE

JUSLINE® ist eine Marke der ADVOKAT Unternehmensberatung Greiter & Greiter GmbH.

www.jusline.at