

Flugzeugtypen: Schallpegel, Anzahl Starts und Schallenergie

Für die Abschätzung der möglichen Gebiete für Monitorstandpunkte (siehe Kapitel 3.3) werden hier die wichtigsten Flugzeugtypen angegeben, sortiert nach ihrem Schallpegel beim Start in 300 m Abstand, mit dem prozentualen Anteil an den Starts in Frankfurt im Jahr 2000 und mit dem entsprechenden Anteil an der gesamten Schallenergie.

Die in den Tabellen verwendeten Begriffe werden in der untenstehenden Legende erklärt.

Tabelle 1: Flugzeuge, die in 300 m Abstand lauter sind als 84 dB

RC-Typ	L _{ASmax} @ 300 m [dB]	Prozentualer Anteil an den Starts [%]	Prozentualer Anteil an der Schallenergie [%]
B727A	100.0	0.1	2.1
B707F	98.7	0.0	0.0
BA11	97.9	0.1	0.9
TU54B	97.6	0.0	0.4
TU34A	97.0	0.2	2.6
B737A	96.8	0.2	1.0
DC930	96.8	0.0	0.3
B7272	96.4	0.3	2.9
B7473	94.2	2.6	8.8
YK42	94.1	0.3	0.9
MD83	93.6	0.6	2.3
TU54M	93.5	0.6	2.0
MD11 ¹⁾	93.5	1.7	5.6
DC10	93.3	0.5	1.4
MD87	92.7	0.4	1.0
B7673	91.7	2.8	5.3
B7672	91.7	0.5	0.9
MD80	91.6	1.8	5.2
B7474	90.9	4.9	7.8
A3103	89.2	9.2	9.9
A3302	88.8	0.7	1.2
A321	87.7	9.7	7.9
B73S	87.6	9.6	7.1
B73F	87.5	3.5	2.6
LR30	86.8	0.2	0.1
DA90	86.3	0.2	0.1
A320	86.0	12.7	6.7
B73V	86.0	9.7	5.1
FK10	86.0	0.4	0.3
C650	85.9	0.1	0.0
B7572	85.4	2.7	1.6
A340	85.2	3.3	1.4
HS257	84.6	0.3	0.1
FK70	84.4	1.0	0.4
A319	84.4	7.0	2.7
Total Tabelle 1:		87.7 %	98.8 %

¹⁾ gilt für MD 11 mit Triebwerk PW 4462; mit dem in Frankfurt oft verwendeten Triebwerk CF6-80C2D1F ist die MD 11 ca. 3 dB leiser

Tabelle 2: Flugzeuge, die in 300 m Abstand leiser sind als 84 dB

RC-Typ	L _{ASmax} @ 300 m [dB]	Prozentualer Anteil an den Starts [%]	Prozentualer Anteil an der Schallenergie [%]
RJ100	82.0	2.5	0.5
DA20	81.6	0.1	0.0
LR50	81.5	0.3	0.1
C550	80.5	0.6	0.1
CL65	76.8	2.0	0.1
AT42	76.8	1.6	0.1
FK50	76.8	0.7	0.0
BE20	76.6	0.6	0.0
DH8	76.3	3.5	0.2
D328	74.8	0.1	0.0
SB20	74.5	0.1	0.0
Total Tabelle 2		12.3 %	1.2 %

[Schallenergie_Bt.xls]

Legende zu den Tabellen:

- RC-Typ:** Für den angegebenen Flugzeugtyp gibt es in der FLULA Datenbank detaillierte Angaben in Form einer Richtcharakteristik (RCxxx), die auf Grund von Messungen erstellt wurde. Ähnliche Flugzeugtypen, für die keine konkreten Lärmwerte existieren, werden einem dieser "Referenztypen" zugeordnet. Für Details siehe Anhang 1 in der FLULA2-Dokumentation.
- L_{ASmax}** Der vom Flugzeugtyp erzeugte, maximale Pegel, berechnet für einen Überflug in 300 m Höhe für Triebwerksleistung "mittleres Abfluggewicht" und nach erfolgter Leistungsreduktion auf "climb power". (Berechnung mit FLULA für Überflug in 300 m Höhe, Richtcharakteristik "VG" abzüglich "Cutback")
- Starts:** Prozentualer Anteil des angegebenen Flugzeugtyps und der verwandten Flugzeugtypen, die diesem Typ zugeordnet wurden, an den knapp 230'000 Starts des Jahres 2000.
- Schallenergie:** Prozentualer Anteil an der totalen Schallenergie aller Starts. Die Schallenergien (E) berechnen sich aus den Pegeln L_{ASmax}, der (hier als konstant angenommenen) Einwirkzeit t_e und den Anzahl Starts (N): $E = t_e * N * 10^{(0.1 * L_{ASmax})}$. Sie werden bezogen auf die Summe der Schallenergien von allen Flugzeugtypen.

Zur Aufteilung der Flugzeugtypen in die Tabellen 1 und 2:

Das erste - willkürlich gewählte - Kriterium war, dass Tabelle 1 alle Flugzeugtypen enthalten solle, deren Schallenergie bei den Starts grösser als 2 % der totalen Schallenergie ist. Daraus ergab sich, dass der Typ Airbus A 319 gerade noch mitberücksichtigt werden muss. Der A319 hat einen Schallpegel L_{ASmax} von rund 84.4 dB in 300 m Abstand. Als zweites Kriterium wurden dann alle Flugzeugtypen in Tabelle 1 aufgenommen, die - unabhängig von ihrer Bedeutung für Frankfurt - einen Pegel L_{ASmax} **höher als 84 dB** aufweisen.

Somit sind in Tabelle 1 diejenigen Flugzeugtypen zusammengefasst, die 88 % der Starts ausmachen und dabei rund 99% der Schallenergie an einem Empfangsort erzeugen. Diese Zahlen können etwas variieren, wenn bestimmte Flugzeugtypen bevorzugte Abflugrouten benutzen. Da es hier um allgemeine Abschätzungen geht, wurden die Zahlen aber nicht detailliert nach Abflugrouten getrennt dargestellt.

Folgerung:

Wenn die Monitoringstationen in Gebieten aufgestellt werden, wo der A 319 noch messtechnisch korrekt erfasst wird, so werden auch alle lauterer Flugzeuge erfasst, die zusammen etwa 99% der akustischen Energie ergeben (Tabelle 1). Es gibt aber auch leisere Flugzeuge wie z.B. der RJ 100 (Jumbolino), die unter Umständen an einer Monitoringstation nicht erfasst werden (siehe Tabelle 2).