

Beurteilung in Betrieb befindlicher Flugzeuge nach Lärmgesichtspunkten anhand des ACI-Index (ACI = Airport Council International)

| Flugzeugtyp | Rat Kat | MTOM [t] | Triebwerke | Diff.-Pegel zu Grenzwert [EPNdB] | | | |
|------------------|------------|---------------|-----------------|----------------------------------|------|------|-------------|
| | | | | FO | SL | AP | Kum |
| A300 B4 | E | 165,0 | CF6-50-C2 | 2,1 | 2,8 | 0,8 | 5,7 |
| A300 600R | D | 174,8 | CF6-80C2A5F | 5,0 | 1,5 | 3,4 | 9,9 |
| A300 600R | D | 174,6 | PW-4158 | 3,4 | 2,1 | 1,5 | 7,0 |
| A310 200 | C | 138,6 | JT9D-7R4D1 | 4,6 | 4,3 | 2,0 | 10,9 |
| A310 300 | C | 160,0 | CF6-80C2A2 | 3,1 | 3,6 | 4,3 | 11,0 |
| A310 300 | D | 150,0 | PW-4152 | 5,0 | 2,2 | 2,7 | 9,9 |
| A319 100 | C | 74,0 | CFM56-5A5 | 4,7 | 2,6 | 5,7 | 13,0 |
| A320 200 | C | 68,0 | CFM56-5A1 | 5,7 | 2,1 | 3,8 | 11,6 |
| A320 200 | E | 60,0 | CFM56-5B4/P | 11,5 | 0,8 | 4,3 | 16,6 |
| A321 200 | C | 93,0 | V2533A5 | 4,6 | 2,4 | 5,5 | 12,5 |
| A330 200 | B | 230,0 | TRENT772 | 7,7 | 3,6 | 7,6 | 18,9 |
| A330 200 | C | 230,0 | PW4168A | 5,6 | 2,0 | 6,3 | 13,9 |
| A330 200 | C | 230,0 | CF6-80E1A2 | 3,8 | 3,8 | 5,6 | 13,2 |
| A330 200 | C | 230,0 | PW4168A | 3,7 | 2,7 | 6,3 | 12,7 |
| A330 200 | B | 217,0 | TRENT768 | 8,0 | 4,3 | 7,3 | 19,6 |
| A330 200 | B | 217,0 | TRENT772 | 8,6 | 3,2 | 7,3 | 19,1 |
| A330 200 | B | 233,0 | TRENT772B | 7,4 | 3,6 | 7,6 | 18,6 |
| A340 200 | A | 270,0 | CFM56-5C3 | 7,9 | 6,2 | 7,7 | 21,8 |
| A340 300 | A | 270,0 | CFM56-5C3 | 7,8 | 6,3 | 7,7 | 21,8 |
| A340 600 | A | 368,0 | TRENT556 | 12,0 | 7,2 | 5,1 | 24,3 |
| AN124-100 | E | 392,0 | D-18T | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 |
| B737 300 | F | 63,3 | CFM56-3B-2 | 5,0 | 4,3 | -0,1 | 9,2 |
| B737 300 | D | 63,3 | CFM56-3-w/HWFAP | 6,8 | 5,3 | 1,4 | 13,5 |
| B737 500 | E | 52,4 | CFM56-3-B1 | 6,9 | 4,7 | 0,0 | 11,6 |
| B737 600 | B | 65,1 | CFM56-7B22 | 6,4 | 4,1 | 4,6 | 15,1 |
| B737 700 | C | 70,1 | CFM56-7B24 | 5,4 | 3,6 | 4,5 | 13,5 |
| B737 800 | C | 79,0 | CFM56-7B24 | 3,3 | 5,0 | 4,3 | 12,6 |
| B747 100 | F | 332,9 | JT9D-7A | 0,9 | -0,3 | -0,5 | 0,1 |
| B747 200 | F | 377,8 | CF6-50E2 | 3,3 | 1,1 | -1,5 | 2,9 |
| B747 200 | F | 332,9 | JT9D-7A | 1,7 | 1,1 | -1,9 | 0,9 |
| B747 200 | F | 340,2 | JT9D-7F | 1,8 | 0,4 | -1,9 | 0,3 |
| B747 200 | F | 349,3 | JT9D-7J | 1,9 | -0,5 | -1,0 | 0,4 |
| B747 200 | F | 377,8 | JT9D-7Q | 2,7 | -0,7 | -1,6 | 0,4 |

| | | | | | | | |
|-------------------|----------|-------|--------------------|------|------|-----|-------------|
| B747 200 | E | 377,8 | RB211-524D4 | 2,0 | 3,1 | 0,1 | 5,2 |
| B747 300 | F | 377,8 | CF6-80C2B1 | 6,9 | 4,6 | 0,2 | 11,3 |
| B747 300 | F | 377,8 | JT9D-7R4G2 | 3,5 | 1,5 | 1,6 | 3,4 |
| B747 SP | F | 299,4 | JT9D-7F | 5,9 | -0,3 | 1,2 | 6,8 |
| B747 SP | D | 315,7 | RB211-524B2 | 5,4 | 2,3 | 1,8 | 9,5 |
| B747 400 | D | 396,9 | CF6-80C2B1F | 6,2 | 4,8 | 1,2 | 12,2 |
| B747 400 | E | 396,9 | PW4056 | 4,4 | 3,3 | 0,3 | 8,0 |
| B747 400 | D | 396,9 | PW4056PH3(FB2B) | 6,3 | 4,4 | 1,4 | 12,1 |
| B747 400 | C | 396,9 | PW4056PH3(FB2C)NR | 8,6 | 4,9 | 2,9 | 16,4 |
| B747 400 | D | 396,9 | RB211-524G | 6,8 | 5,0 | 1,2 | 13,0 |
| B747 400 | D | 394,6 | RB211-524H | 8,2 | 4,2 | 1,2 | 13,6 |
| B757 200 | B | 115,9 | RB211-535-E4 | 8,4 | 4,3 | 6,8 | 19,5 |
| B767 200 | E | 127,9 | JT9D-7R4E | 7,2 | 2,0 | 0,5 | 9,7 |
| B767 200ER | E | 163,3 | JT9D-7R4E | 0,7 | 3,5 | 0,6 | 4,8 |
| B767 200ER | C | 159,2 | PW4052 | 5,0 | 4,7 | 4,9 | 14,6 |
| B767 300 | A | 131,0 | CF6-80C2B2 | 11,7 | 4,6 | 5,9 | 22,2 |
| B767 300 | E | 136,1 | JT9D-7R4D(B) | 4,0 | 3,4 | 0,3 | 7,7 |
| B767 300 | C | 172,4 | PW4056 | 4,4 | 3,9 | 4,6 | 12,9 |
| B767 300ER | C | 133,8 | PW4060PH3(FB2C)NRI | 13,4 | 2,4 | 5,9 | 21,7 |
| B767 300ER | D | 156,5 | PW4060PH3(FB2C)NRI | 11,2 | 1,6 | 6,4 | 19,2 |
| B767 300ER | B | 184,6 | CF6-80C2B6F | 5,9 | 4,2 | 5,1 | 15,2 |
| B767 400ER | B | 204,1 | CF6-80C2B8F | 6,2 | 3,7 | 5,2 | 15,1 |
| B777 200 | A | 229,5 | G90-76B | 11,3 | 7,7 | 6,7 | 25,7 |
| B777 200 | A | 201,9 | PW4077 | 12,4 | 4,3 | 5,0 | 21,7 |
| B777 200 | B | 207,8 | RR TRENT875 | 10,4 | 4,5 | 4,8 | 19,7 |
| B777 200 | B | 207,8 | RR TRENT877 | 10,8 | 4,1 | 4,8 | 19,7 |
| B777 200ER | A | 297,6 | GE90-90B | 8,2 | 6,9 | 7,2 | 22,3 |
| B777 200ER | A | 297,6 | G90-94B (BLK IV) | 8,4 | 5,5 | 6,7 | 20,6 |
| B777 200ER | B | 297,6 | PW4090 | 5,6 | 3,7 | 5,8 | 15,1 |
| B777 200ER | B | 286,9 | RR TRENT884 | 5,0 | 4,9 | 5,5 | 15,4 |
| B777 200ER | B | 297,6 | RR TRENT892 | 5,5 | 4,2 | 5,5 | 15,2 |
| B777 200ER | B | 297,6 | RR TRENT895 | 6,1 | 3,6 | 5,5 | 15,2 |
| B777 300 | C | 299,4 | PW4090 | 5,2 | 4,7 | 5,1 | 15,0 |
| B777 300 | C | 299,4 | PW4098 | 6,5 | 3,5 | 3,9 | 13,9 |
| B777 300 | C | 299,4 | RR TRENT884 | 3,4 | 6,1 | 4,6 | 14,1 |
| B777 300 | B | 299,4 | RR TRENT892 | 5,4 | 5,1 | 4,6 | 15,1 |
| DC-10 30 | F | 267,6 | CF6-50C2 | 2,9 | 3,8 | 1,6 | 5,1 |
| DC-10 40 | F | 251,7 | JT9D-59A | 0,2 | 3,3 | 1,8 | 1,7 |
| MD11 | D | 273,3 | CF6-80C2D1F | 9,2 | 5,3 | 1,3 | 15,8 |
| MD11 | E | 286,0 | PW4460 | 6,5 | 5,7 | 0,6 | 12,8 |
| CRJ 100 | A | 24,0 | CF-34-3A1 | 9,2 | 11,8 | 5,9 | 26,9 |
| CRJ 200 | A | 24,0 | CF-34-3B1 | 10,3 | 11,6 | 5,9 | 27,8 |

Wie kommt vorstehende Tabelle zustande?

Flugzeuge durchlaufen bei ihrer Zulassung auch einen Lärmtest, bei dem flotten-spezifische (Gewicht & Triebwerksausstattung) Lärmgrenzwerte – gemessen in EPNdB – nicht überschritten werden dürfen. Folgende **3 Einzelwerte** werden gemessen:

- Überfluglärm beim Start **FO** (Fly-over)
- Seitenlärm beim Start **SL** (Sideline) und
- Überfluglärm bei der Landung **AP** (Approach)

Nach dem aus den 3 Werten ermittelten **Summenpegel** erfolgt üblicherweise die Einordnung der Maschinen in die gem. **ICAO-Annex 16** festgelegten **Fluglärm-Kapitel**, die derzeit von **I bis IV** reichen. Diese wiederum wurden so definiert, dass z. B. beim Übergang von Kapitel **II** zu Kapitel **III** das damals meist geflogene Flugzeug vom Typ **B 727** trotz übermäßiger Lärmentwicklung noch in das Kapitel III rutschte, während beim Übergang zum Kapitel IV dasselbe z. B. mit den Maschinen vom Typ **MD11** und **B 747-400** passierte. Und auch die seit ihrem Erlass nicht aktualisierte sog. **Bonusliste** des Bundesverkehrsministeriums ist absolut ungeeignet für die Entscheidung, welche Maschinen aus lärmtechnischer Sicht für den Nachtflugverkehr noch geeignet sind!

Da ist vorstehende ACI-Tabelle wesentlich aussagefähiger, weil für die Einordnung in das aktuelle Kapitel IV nicht nur von einem **10 EPNdB-Abschlag** vom Kapitel **III Grenzwert-Summenpegel** ausgegangen wird, sondern auch die 3 oben genannten Einzelwerte einer Beurteilung unterzogen werden. Das hat z. B. zur Folge, dass nicht nur der Flugzeugtyp sondern auch seine Triebwerksbestückung bei der Lärmbeurteilung eine Rolle spielt. Folgende Beispiele sollen das Verfahren erläutern:

Für die Einordnung in Kapitel III dürfen die beiden Flugzeugtypen folgende **Grenzwert-Summenpegel** nicht überschreiten:

B777-200ER mit MTOM von **297,6 t** : 99,5 / 101,9 / 105 = **306,4** EPNdB und
MD11F mit MTOM von **286,0 t** : 102,3 / 101,8 / 105 = **309,1** EPNdB

Bei der Zertifizierung wurden folgende Wert gemessen und ergeben aufsummiert:

- a) **B777-200ER** mit **2x RRTrent892**-Triebwerken: 94,0/ 97,7 / 99,4 = **291,1** EPNdB
- b) **MD11F** mit **3x CF6-80C2D1F**-Triebwerken: 94,6/ 96,4/104,5 = **295,5** EPNdB
- c) **MD11F** mit **3x PW4460**-Triebwerken: 95,8/ 96,1/104,4 = **296,3** EPNdB

Damit betragen die **Differenzen** zu den **Grenzwert-Summenpegeln**:

a) – **15,3** b) – **13,6** c) – **12,8** EPNdB, womit alle 3 Beispiele nach der simplen ICAO-Bewertungsmethode in das **Kapitel IV** gehören. Wendet man im Folgenden das vom ACI entwickelte, differenziertere Schema an

| Gemeinsam zu erfüllende Kriterien | Abschlags-Kategorien | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | F | E | D | C | B | A |
| Abschlags-Kategorie vom Grenzwert-Summenpegel (SD) in EPNdB | weniger als 0 | 0 oder mehr | 5 oder mehr | 10 oder mehr | 15 oder mehr | 20 oder mehr |
| Abschlags-Kategorie von den 3 Einzel-Grenzwerten FO – SL – AP (ED) in EPNdB | nicht anwendbar | 0 oder mehr | 1 oder mehr | 2 oder mehr | 3 oder mehr | 4 oder mehr |

erhält man für die 3 Beispiele die folgende Zuordnung in der ACI-Index-Tabelle:

- a) **B777-200ER**: kommt in **Kategorie B**, weil die SummenwertDifferenz (SD) > 15 und keine EinzelwertDifferenz (ED) kleiner als 4 EPNdB ist.
- b) **MD11F** fällt aus **Kategorie C** (= **SD** > 10) nach **Kategorie E**, weil die schlechteste **ED** kleiner als 1 EPNdB ist.
- c) **MD11F** auch hier gilt für die schlechteste **ED** < 1 EPNdB und deshalb die Einordnung in **Kategorie E**.

Wie man der **Index-Tabelle** entnehmen kann, wird aber z. B. eine andere **MD11F** [mit **273,3 MTOM** und denselben Triebwerken wie unter **b**)] eine Kategorie höher (**D** statt **E**) eingestuft, weil die kleinste **ED** größer als 1 EPNdB ist.

Es ist offensichtlich, dass diese **Kategorien-Einstufung** gemäß **ACI** wesentlich sachdienlicher bezüglich einer Lärmcharakterisierung ist, als die pauschale **ICAO Kapitel-Einteilung** und auch die danach ausgerichtete **Bonuslisten-Zusammenstellung** des **Bundesverkehrsministeriums!** Deshalb hat diese Bonusliste bisher auch nicht bewirkt, dass alle, gesundheitsschädlichen Lärm erzeugende Flugzeuge vom Nachtflugverkehr ausgeschlossen worden sind.

Wendete man dagegen den vom **Airport Council International** – wie vorstehend erläutert – entwickelten **Index** an, wären allenfalls Flugzeuge

der Kategorien **A**, **B** und **C** „nachtflugtauglich“, während alle anderen in **D**, **E** und **F** am Boden zu bleiben hätten.

07/2014