

## Rechentricks zur Erlangung von Nachtfluggenehmigungen

Bei den Verfahren zur Erlangung einer Nachtfluggenehmigung im Zuge der Verlängerung der Start- und Landebahn in Frankfurt-Hahn und Zweibrücken stützt sich die Genehmigungsbehörde auf medizinische Gutachten der „Flugplatz-Professoren“ Jansen und Spreng, die einen schwerwiegendes mathematisches Problem enthalten. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich dabei, dass Gerichte Fehlentscheidungen getroffen haben, da ihnen ganz offensichtlich die Fachkompetenz fehlt, versteckte Rechentricks zu erkennen und zurückzuweisen. Die Aussagen der Mediziner stützten sich immer auf eine mathematische Beschreibung medizinischer Sachverhalte, Mathematiker wurden dagegen nie zu den dubiosen Ableitungen der Mediziner gehört.

Wie nachfolgend gezeigt wird, sind die in der Synopse von Jansen u.a. [1] (auf die sich die Genehmigungsbehörde beruft) angegebene Werte, für ungewichtete Verteilung des Flugverkehrs über die gesamte Nacht, nicht haltbar.

### 1. Zum Kriterium 6 x 60 dB(A)

Die Aufweckschwelle von 60 dB(A) existiert nicht. Dies hat die DLR-Studie [Basner et al., 2001] gezeigt. Spreng gibt dies in seinem Gutachten zum Flughafen Hahn [2] (Seite 80) auch zu. Sie konnte auch nie als theoretische Aufweckschwelle betrachtet werden, da deren mathematische Ableitung, wie Maschke und die DLR-Studie gezeigt haben, falsch war.

Die Häufigkeitszahl 6 war äußerst dubios begründet. Je nach Bedarf hat Jansen eine andere Begründung angegeben (siehe Begründung im vorliegenden Fall, Begründung in der Erörterung zum Flugplatz Zweibrücken 1993 und Begründung im Gutachten zu Ramstein 2004).

Im Gutachten zu Hahn gibt Spreng eine Begründung an, weshalb er trotz der Nichtexistenz einer Aufweckschwelle an dem Kriterium festhält. Die Begründung erfolgt anhand der DLR-Studie.

Laut DLR gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Maximalpegel und der Aufwachwahrscheinlichkeit:

$L_{\max}$	Aufwachwahrscheinlichkeit
50 dB(A)	7,3%
60 dB(A)	13,5%
70 dB(A)	20,9%
80 dB(A)	32,9%

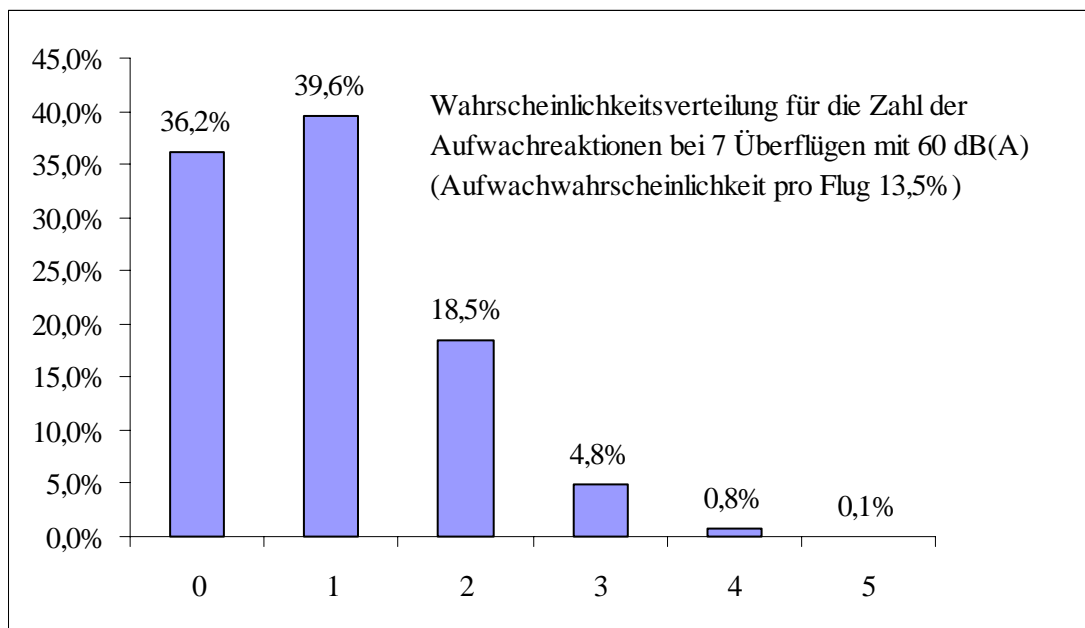
Spreng folgert: Aus einer Aufwachwahrscheinlichkeit von 13,5% folgt, dass 7 Überflüge mit  $L_{\max} = 60$  dB(A) tolerabel wären, da es erst dann zu einer Aufwachreaktion kommen würde (weil nämlich  $0,135 \times 7 = 0,945$  und 0,945 kleiner als 1 ist).

Dies ist ein plumper Rechentrick, wie z.B. von Prof. Walter Krämer in [3] als „Manipulierte Mittelwerte“ beschrieben. Tatsächlich handelt es sich hier um einen Mittelwert bzw. Durchschnitt (genauer um den Erwartungswert einer binomialverteilten Zufallsvariablen). Dazu Krämer: „Zu einem seriösen Durchschnitt gehört

auch ein Maß für die Abweichung davon. (...) Auf jeden fall ist bei nackten Mittelwerten Vorsicht angezeigt.“

Die folgende Grafik zeigt den wahren Sachverhalt, nämlich die tatsächliche Verteilung, die zum Mittelwert 0,945 führt (Binomialverteilung mit  $p = 13,5\%$ ,  $n = 7$ ):

(Eine Herleitung für Nicht-Mathematiker im Anhang)

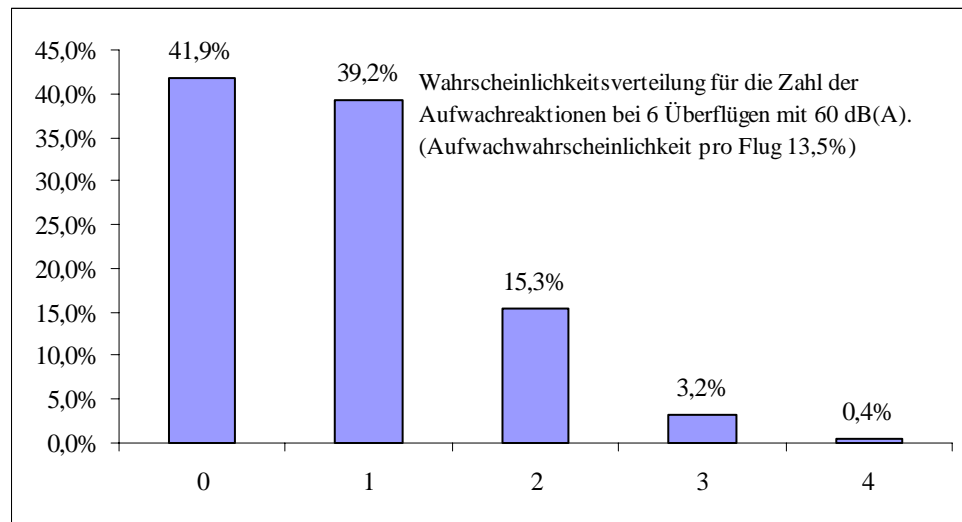


In 36,2% der Fälle findet keine Aufwachreaktion statt, in 39,6% findet eine Reaktion statt, in 18,5% der Fälle finden sogar 2 Aufwachreaktionen statt. D.h. in 63,8% der Fälle findet mindestens eine Aufwachreaktion statt! Dies ist ganz sicher nicht mehr tolerabel. Der Verschleierungstrick dabei ist die bloße Angabe des (gewichteten) Mittelwertes. Es gilt nämlich:

$$0 \times 0,3623 + 1 \times 0,3958 + 2 \times 0,1853 + 3 \times 0,0482 + 4 \times 0,0075 + 5 \times 0,0007 = 0,945$$

Der Mittelwert der Aufwachreaktionen beträgt 0,945 (wie von Spreng angegeben). Daraus folgt aber nicht, dass 7 Überflüge tolerabel sind, denn in etwa 2 von 3 Fällen erfolgt eine Aufwachreaktion. Spreng behauptet dagegen, dass es erst mit 8 Überflügen zu einer Aufwachreaktion kommen wird!

Die Situation für 6 Überflüge (bei 60 dB(A)) sieht folgendermaßen aus:

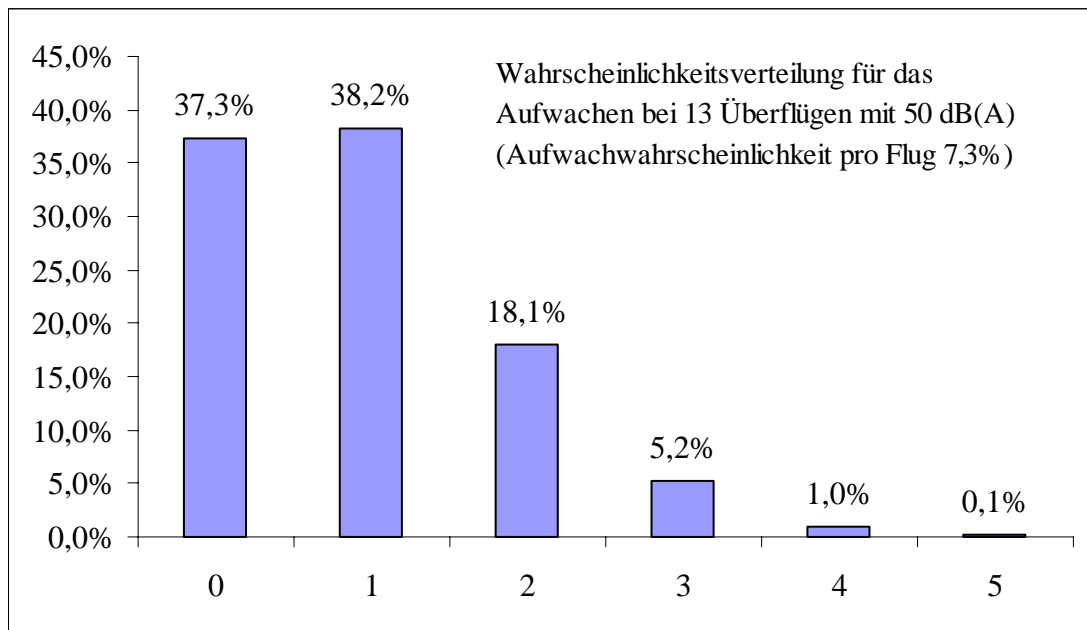


D.h. in 41,9% der Fälle erfolgt keine Aufwachreaktion, dagegen erfolgt in 58,1% der Fälle mindestens eine Aufwachreaktion, was natürlich nicht tolerabel ist. Es gilt folgende Tabelle (für 60 dB(A)):

Zahl der Überflüge	Wahrscheinlichkeit für mindestens 1 Aufwachreaktion
7	63,8%
6	58,1%
5	51,6%
4	44,0%
3	35,3%
2	25,2%
1	13,5%

## 2. Zum Kriterium 13 x 53 dB(A)

Statt des Kriteriums 13 x 53 dB(A) soll hier das schwächere Kriterium 13 x 50 dB(A) betrachtet werden, um mit den o.a. Daten des DLR zu rechnen. Die Verteilung, die zum Mittelwert 0,95 führt, ist in der folgenden Grafik beschrieben:



D.h. in 37,3% der Fälle findet keine Aufwachreaktion statt, dagegen findet in 62,7% der Fälle mindestens ein Aufwachreaktion statt.

Die angegebenen Kriterien sind also nicht haltbar, da sie durch Mittelwertbildung die wahre Situation nicht wiedergeben. Hier wird bewusst mit Mittelwerten manipuliert.

(Hinweis: In der Statistik gilt ein Wert größer 5% als statistisch signifikant, die angegebenen Werte für Aufwachreaktionen liegen in ganz anderen Größenordnungen. Von seltenen Werten kann deshalb nicht gesprochen werden)

#### Anhang: Herleitung der Verteilung für Nicht-Mathematiker

Hergeleitet werden soll die Verteilung für 6 Überflüge mit 60 dB(A), d.h. mit einer Aufwachwahrscheinlichkeit pro Flug  $p(AW) = 13,5\%$ .

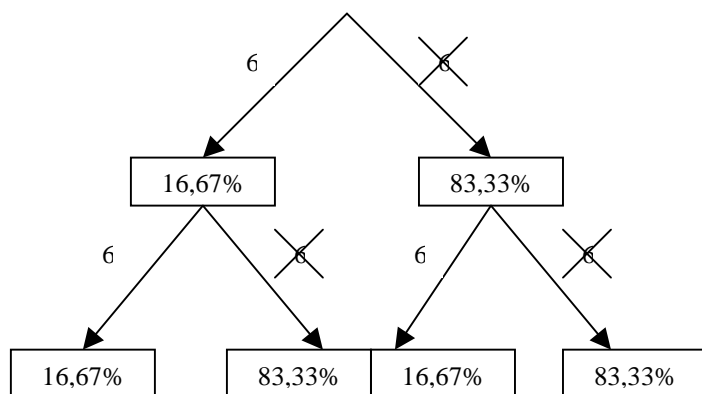
Zur Herleitung wird ein Vergleich mit einem Würfelspiel herangezogen. Für die Wahrscheinlichkeit eine 6 zu würfeln gilt dabei  $p(6) = 16,67\%$ .

Spreng behauptete, erst bei 7 Überflügen muss mit einer Aufwachreaktion gerechnet werden ( $7 \times 13,5\% = 94,5\%$ ). Die analoge Behauptung beim Würfel würde dann lauten: Bei 6 Würfeln muss mit einer 6 gerechnet werden ( $16,67\% \times 6 = 100\%$ ). Jeder, der schon einmal „Mensch-ärgere-dich-nicht“ gespielt hat, weiß, dass dies nicht so ist. Die 6-en fallen in unregelmäßiger Reihenfolge, es können auch 6-en hintereinander fallen. Das einzige was man weiß, ist, dass auf sehr lange Sicht gesehen, die Anzahl der 6-en etwa 16,67% beträgt.

Würfelt man also jeden Abend genau einmal, wird man, auf lange Sicht betrachtet, an 16,67% der Abenden eine 6 Würfeln. Analog: Fliegt in jeder Nacht genau ein Flugzeug mit 60 dB(A), dann wird, auf lange Sicht betrachtet, in 13,5% der Nächte eine Aufwachreaktion erfolgen.

Würfelt man nun an jedem Abend statt mit einem, mit zwei Würfeln, erhält man wieder (auf lange Sicht) an 16,67% der Abende eine 6 für den ersten Würfel und an 16,67% der Abende eine 6 für den zweiten Würfel. Dabei wird es in seltenen Fällen vorkommen, dass beide 6-en auf denselben Abend fallen, Die Zahl der Abende mit genau einer 6 verdoppelt sich also fasst

Mit Hilfe einfacher Prozentrechnung lässt sich der Sachverhalt so darstellen:



Daraus ergibt sich folgende Tabelle:

Fall	(6,6)	(6,X)	(X,6)	(X,X)
% der Abende	2,9%	13,9%	13,9%	69,39%

An  $(16,67\% \times 16,67\% = )$  2,9% der Abende erhält man zwei 6-en.

An  $(16,67\% \times 83,33\% = )$  13,9% +  $(83,33\% \times 16,67\% = )$  13,9% = 27,8% der Abende erhält man genau eine 6.

Analog: Fliegen in jeder Nacht zwei Flugzeuge, dann werden (auf lange Sicht) in 1,82% der Nächte zwei Aufwachreaktionen erfolgen und in 23,36% der Nächte wird genau eine Aufwachreaktion erfolgen.

Führt man diese Überlegungen fort, gelangt man zu der oben gezeigten Verteilung.

[1] Griefahn, Jansen, Scheuch, Spreng, Synopse, Im Auftrag der Fraport AG, Frankfurt

[2] Spreng, M., Lärmmedizinisches Gutachten zum Flughafen Frankfurt-Hahn, August 2003

[3] Krämer, W., So lügt man mit Statistik, Frankfurt 1991