

Plausibilitäts-Stellungnahme

zum

Medizinisch-psychologischen Gutachten über die Wirkungen des vom Flugplatz Hahn ausgehenden Fluglärms

*auf Anforderung des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr, Rheinland-Pfalz
AZ.: 852 - 181/11/16 -HAHN-*

1. Einleitung

Der bisherige militärische Flugplatz HAHN soll in Zukunft zivil hinsichtlich Luftfrachtverkehr und Charterbetrieb in der Größenordnung eines mittleren Flugplatzes (vergleichbar dem Flughafen Nürnberg) genutzt werden.

Hinsichtlich der Auswirkungen des Fluglärms auf die Bevölkerung in der Umgebung liegt ein von der Entwicklungs- und Betriebsgesellschaft Flugplatz HAHN mbH in Auftrag gegebenes medizinisch-psychologisches Sachverständigengutachten vom 22.12.1992 vor, gefertigt von Prof. Dr. G. Jansen (Essen).

Zur Unterstützung der Entscheidungen des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr, Rheinland-Pfalz (Abteilung Verkehr) wird hier eine Plausibilitäts-Stellungnahme zu diesem Sachverständigengutachten vorgelegt.

2. Stellungnahme zu den herangezogenen Ergebnissen der medizinisch-psychologischen Lärmwirkungsforschung

Mit Recht betont das vorgelegte Gutachten, daß jeder Reiz, und damit auch jeder Schallreiz, gemäß seiner Intensität, seiner Qualität, seiner zeitlichen Struktur und Dauer den Organismus beeinflusst bzw. vom Organismus bewertet wird. Stets werden durch derartige Reize physiologische Reaktionen hervorgerufen, welche jedoch

weitestgehend im Normalbereich ablaufen, keinesfalls als Gesundheitsbeeinträchtigung angesehen werden dürfen, ja sogar für das Überleben des Organismus unabdingbar sind.

Andererseits muß konstatiert werden, daß die oben erwähnte vieldimensionale Mannigfaltigkeit von Reizen, insbesondere von Schallreizen (Lärm) derart vielfältige Wirkungen hervorrufen kann, daß -dem Wunsch einer einfachen, meßtechnisch leicht durchführbaren Bewertungsmethode entgegenstehend- bei Lärmwirkungsbeurteilung stets eine Vielzahl von Aspekten, nämlich

- auditorischer Wirkungsbereich (z. B. Innenohrschädigung)
- kognitiver Wirkungsbereich (z. B. Kommunikationsstörung)
- vegetativer Wirkungsbereich (z. B. Durchblutungsänderung, Blutdrucksteigerung)
- psychischer Wirkungsbereich (Belästigung)

beachtet werden müssen.

Es ist desweiteren noch eine offene Frage, inwieweit langfristige Einwirkung bzw. häufige Einwirkung und damit häufiges Hervorrufen normaler bis grenzwertiger physiologischer Reaktionen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die menschliche Gesundheit bewertet werden müssen.

Folgerichtig kommt das Gutachten deshalb zu der Feststellung: Langfristig vorkommender Lärm mit bestimmten hohen Pegeln ist als ein Risikofaktor für die menschliche Gesundheit aufzufassen, und der entsprechende Schwellenwert für eine langfristige Gefährdungsmöglichkeit der Gesundheit muß aufgrund der unmittelbar beobachtbaren, an sich normalen Reaktionen bestimmt bzw. entsprechende Immissionsrichtwerte daraus ermittelt werden.

Es ist hervorzuheben, daß das Gutachten in besonderer Weise die durch Lärm bewirkte Störung des natürlichen Nachtschlafs herausstellt. Derartige Störungen, die sowohl im vegetativen (z. B. Minderung der Abwehrkräfte des Körpers) als auch im psychischen Bereich (Zunahme von Nervosität und Spannung) ihren Niederschlag finden können, sind nur ungenügend mit den in den Meß- und Regelwerken angegebenen gemittelten (z. B. bei einer ganzen Nacht) Lärmpegelwerten zu beurteilen. Hier sind es vielmehr Maximalpegel und Dynamik der Schalländerung (z. B. Anstiegssteilheit), welche für Aufwachvorgänge verantwortlich sind und damit zu einer Verkürzung der Gesamtschlafzeit und zu einer Störung des Ablaufs normaler Schlafrhythmen führen.

Es ist deshalb zu begrüßen, daß das Gutachten sich weitgehend auf derartige Maximalpegel auch hinsichtlich der physiologischen Wirkungen stützt, wobei sich gemäß der angegebenen Tabelle 1 hinsichtlich Schlafqualitätsänderungen ein Wert von 40 dB(A) (Innen) und für die Schwelle für das Aufwachen ein Wert von 60 dB(A) (Innen) findet. Primäre physiologisch meßbare Wirkungen treten demgemäß bei 60 dB(A) Maximalpegel auf und werden bei 75 dB(A) signifikant. Als mögliche Grenze des physiologischen Gleichgewichts wird ein Wert von 100 dB(A) in der Tabelle angesetzt.

Bezüglich der Plausibilität dieser Werte ist folgendes zu sagen:

Eine bereits im Jahre 1976 durchgeführte Studie hinsichtlich Neuro-Elektro-physiologischer Lärmbewertung (Keidel und Spreng, 1976) zeigt, daß im -alle vegetativen Wirkungen begleitenden- zentralnervösen Erregungsprozeß Abweichungen von der normalen Informationsverarbeitung dann auftreten, wenn Maximalpegel von 68 dB(A) überschritten werden. Veränderungen im EEG von Versuchspersonen treten im Bereich 60 bis 70 dB(A) auf und Messungen des eng mit der vegetativen Erregungskomponente verknüpften psychogalvanischen Hautwiderstandes zeigen signifikante, über der Normalfluktuation liegende Komponenten bei Schallreizintensitäten im Bereich 58 bis 68 dB(A).

Daraus wurde bereits damals geschlossen, daß primäre vegetativ auffallende Wirkungen und auch Belästigungen bei Maximalpegeln von 63 dB(A) beginnen und sekundäre vegetative Wirkungen bzw. möglicherweise auch erhebliche Belästigungen dann eintreten, wenn Maximalpegel von 75 dB(A) überschritten sind.

Dadurch werden die im Gutachten verwendeten Werte voll gestützt.

Allerdings ist eine genaue Festlegung eines Grenzwertes für das physiologische Gleichgewicht bisher noch nicht möglich gewesen.

Ebenfalls nicht beantwortbar ist die Frage, was für den Organismus bei längerem Verharren an der Grenze des physiologischen Gleichgewichts (Grenzen der physiologischen Regelsysteme) längerfristig zu erwarten ist. Hier ist an ein Überspielen fein- regulatorischer Regelsysteme, an ein Unempfindlichwerden von Fühlern derartiger Regelsysteme usw. zu denken (Spreng, 1984).

3. Stellungnahme zu der Frage der Erheblichkeit und Zumutbarkeit von Lärm

Im Hinblick auf die unterschiedlichen Belästigungsstufen, insbesondere die vom Bundesimmissionsschutzgesetz definierte Stufe: "Erheblich belästigt", greift das Gutachten auf Untersuchungen von Rohrmann (1984) zurück, der mit sozialwissenschaftlichen und psychologischen Methoden versucht hat, diese Begriffe auf eine Skala zwischen 1 und 10 zu graduieren und damit zu quantifizieren.

Für den Laien mögen derartige Methoden zunächst außerordentlich ungenau erscheinen, geht es doch darum, subjektive Empfindungen bzw. verbale Formulierungen in Form von Zahlenwerten auszudrücken.

In der Tat sind derartige psychometrische Untersuchungen wider Erwarten jedoch sehr genau und reproduzierbar. Eigene Untersuchungen auf diesem Gebiet, die zusätzlich psycho- physikalische Methoden verwendeten, konnten die Ergebnisse von Rohrmann mit erstaunlicher Übereinstimmung bestätigen (Spreng et al, 1986; Spreng, 1988).

Die im vorgelegten Gutachten verwendete, darauf basierende Vorgehensweise, die Belästigung der Bevölkerung abzuschätzen, ist somit absolut plausibel.

Etwas kritischer ist der notwendige nächste Schritt, nämlich die Frage der grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Schallkonfiguration und dadurch bewirkter Lästigkeit zu beurteilen. Wie bereits angedeutet, spielt dabei nicht nur die Intensität (Lautstärke), sondern auch die Qualität (z. B. frequenzmäßige Zusammensetzung) und die zeitliche Konfiguration der Schalle, insbesondere ihre Dynamik (Anstiegsteilheit) eine entscheidende Rolle.

Hinsichtlich der letztgenannten Einflußgrößen liegen derzeit bedauerlicherweise so gut wie keine Untersuchungen vor, die für eine breite gutachterliche Stellungnahme heranzuziehen wären.

Deshalb geht das vorgelegte Gutachten mit einer gewissen Berechtigung den derzeit einzig gangbaren Weg, Lästigkeit nur mit der Lautstärke (genauer: Lautheit) zunächst zu verknüpfen.

Die diesbezüglichen bisherigen Untersuchungen haben sich ausschließlich auf den hauptsächlich bestimmenden Parameter - die Intensität (Lautstärke bzw. Lautheit) und die damit hervorgerufene Lästigkeit konzentriert. Wie Mellert und Mitarbeiter zeigen

könnten, ist jedoch die sog. "Schärfe" (Maß für die spektrale Verteilung der Schallintensität) ebenfalls - wenn auch in geringem Ausmaß - für die Lästigkeit von Bedeutung (Mellert und Weber, 1984).

Wie erwähnt, ist das aufgrund des Mangels breiterer Untersuchungsergebnisse derzeit nur möglich, die Lästigkeit der Lärmeinwirkung hinsichtlich des hauptverantwortlichen Parameters (Lautstärke bzw. Lautheit) zu beurteilen. Das vorliegende Gutachten greift diesbezüglich auf Untersuchungen von Zwicker und Mitarbeiter zurück, die festgestellt haben, daß bei mittleren und hohen Belastungen der Zusammenhang zwischen Lautheit und Lästigkeit sehr eng ist (Zwicker, 1985, Fastl, 1988).

Die genaue Aussage von Zwicker lautet: A-bewertete Schallpegel, seien es Maximal- oder Mittelungspegel, korrespondieren normalerweise nicht mit dem, was unter Belästigung verstanden wird. Vielmehr ist jetzt gesichert, daß die sog. Lautheit der entscheidende Faktor der Belästigung ist. Hierbei gilt dann in der Tat im oberen Intensitätsbereich, daß dem Verhältnis 2:1, also dem Übergang beispielsweise von 10 auf 20 sone eine Schallpegelerhöhung um ca. 10 dB entspricht.

Eine Mittelung der Lautheit über längere Zeiten scheint nicht angeraten, günstiger ist hier die Angabe der Pausenzeiten bzw. die Angabe der Zeitabschnitte $T(0,1)$, in denen die Lautheit geringer als 10% des Maximalwertes im betrachteten Gesamtzeitraum ist. Derartiges ist für die Beschreibung der Situation des Nachtflugs wohl besonders günstig.

4. Zusammenfassende Stellungnahme bezüglich der angegebenen Grenzpegelwerte

Wie näher ausgeführt, können im großen und ganzen die als Ausgangsbasis angegebenen Werte: Außenpegel (Mittelungspegel) 55 dB(A) für den Beginn der einfachen Belästigung und damit 65 dB(A) für den Beginn des Bereichs "Erhebliche Belästigung") als plausibel akzeptiert werden.

Hinsichtlich gesundheitlicher Wirkungen ist besonders die wichtige Angabe von Maximalpegeln zwischen 65 und 75 dB(A) mit deutlich beobachtbaren vegetativen Reaktionen zu begrüßen.

Auch hier sind die angegebenen Werte voll akzeptabel. Sie sind allenfalls in kritischen bzw. fraglichen Fällen eher um 5 dB niedriger anzusetzen, worauf auch die erwähnten Untersuchungen unter Einbezug deutlicher zentralnervöser, vom Normalen

abweichender Erregungsvorgänge hinweisen (Keidel und Spreng, 1976). Inwieweit die Angabe von 100 dB Maximalpegel für die Grenze des physiologischen Gleichgewichts eindeutig festliegt, kann derzeit nicht untermauert werden. Bis zum Beweis des Gegenteils sollte hier ebenfalls ein um 5 dB, wenn nicht sogar 10 dB niedrigerer Wert angenommen werden. Tatsächlich spricht das Gutachten (Seite 4) auch den "physiologischen Zumutbarkeitsbereich" innerhalb 60 bis 85/90 dB(A) an.

Da jedoch im Gegensatz zum militärischen Betrieb derartige Maximalpegel in den überflogenen Wohngebieten nicht mehr zu erwarten sind, bedarf dieser Punkt wohl keiner weiteren Diskussion.

5. Stellungnahme zu den Nachtschutzkriterien

Es wird im Gutachten dankenswerterweise deutlich herausgestellt, daß, trotz der bei Privatbetrieb geringeren Emissionspegel verglichen mit der militärischen Nutzung, der Flugplatz nachts geöffnet sein soll und jederzeit, insbesondere auch an Wochenenden für Flugbewegungen offen steht.

Hier bedarf es sorgfältigster Abwägung, da im Zusammenhang mit Nachtschlaf, wie bereits ausgeführt, und mit Wochenendbelastung gesundheitliche Beeinträchtigung durch Aufwachen und durch mangelnde Rekreation (Einschränkung der Benutzung von Balkon und Terrassen usw.) neu gegeben sein können.

Grundsätzlich sind die angegebenen und durch gezielte Forschungen der letzten Jahre erhaltenen Werte von Aufwachmaximalpegeln um 60 dB(A) (am Ohr des Schlafenden) und von 87 dB(A) als Obergrenze für normale Reizantwort im natürlichen Nachtschlaf als plausibel anzusehen. Mit der Berücksichtigung eines Sicherheitsabschlags von 5 dB (Bundesverwaltungsgericht) und den im Gutachten angegebenen akzeptablen Dämmungswerten von Fenstern ergeben sich demgemäß im Außenbereich die duldbaren Maximalpegel von 70 dB(A) (gekipptes Fenster) bzw. 79 dB(A) (geschlossenes Normalfenster), welche pro Nacht bis zu max. sechsmal überschritten werden dürften.

Aufgrund der von der Firma Dorsch-Consult vorgelegten "Fluglärmuntersuchungen zum Flugplatz HAHN" geht hervor, daß in den verkehrsreichsten sechs Monaten mindestens 14,6 Flugereignisse pro Nacht mit Maximalpegeln oberhalb 70 (75) dB(A) erfolgen. Aus der Diskussionsgrundlage für die Beschlußfassung der Fluglärmkommission zum Flugplatz Hahn ist sogar zu entnehmen, daß pro Nacht maximal 60 Flugbewegungen denkbar wären.

Mit Recht kommt deshalb das Gutachten bezüglich der Nachtflugereignisse zu der Schlußfolgerung, daß "diese Zahl eindeutig über dem, vom Bundesverwaltungsgericht aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse vorgegebenen, kritischen Wert von 6 Schallereignissen liegt und dies an 11 von 14 verschiedenen Beurteilungs- und Belastungspunkten in der Umgebung des Flugplatzes Hahn zutrifft".

6. Kritische Anmerkungen

Wenn es auch nicht Aufgabe einer Plausibilitätsstellungnahme ist, ein vorliegendes Gutachten zu pointieren bzw. zu erweitern, so dürfen doch folgende kurze kritische Anmerkungen gemacht werden:

6.1. Nachtflugbetrieb

In Übereinstimmung mit dem Gutachten muß festgestellt werden, daß unter den gegebenen Bedingungen die Anzahl der Nachtflugbewegungen in den verkehrsreichsten Monaten des Jahres um den Faktor 2 zu hoch liegt bzw. hinsichtlich einer geschätzten oder geplanten Maximalauslastung dann den Überhöhungsfaktor 10 erreichen würde.

Neuere Untersuchungen (Maschke, 1992) zeigen, daß Nachtfluglärm (16 bis 64 Überflüge, Spitzenpegel 75 dB(A), $L_{eq} = 50$ bis 56 dB(A)) zu einer deutlichen Umverteilung der Schlafstadien-Zeiten führt. Dies muß als Verschlechterung der Schlafqualität bewertet werden. Derartige Schlafstörungen werden von einer deutlich erhöhten Adrenalinausschüttung (in 60 % aller Fälle unter Fluglärm bestätigt) begleitet. Insbesondere wenn Flüge sowohl in den ersten zwei Einschlafstunden als auch in den letzten zwei Schlafstunden auftreten, finden sich insgesamt vermehrt Tiefschlafreduktionen.

Nur wenn sich alle nächtlichen Flugbewegungen auf die ersten zwei Einschlafstunden konzentrieren, kommt es zur geringsten Einbuße an Schlafqualität, was für grundsätzliche Flugverbotszeiten während der späten Nacht- und Frühmorgenstunden spricht.

6.2. Wochenend- und Feiertagsbetrieb

Im medizinischen Gutachten ist hinsichtlich des zu erwartenden beachtlichen Wochenend- und Feiertagsbetriebs (Charterflug) keine Anmerkung über mögliche Störungen der Rekreation als auch der Kommunikation im Freien (Terrassen, Balkone) zu finden.

Es sind dies jedoch Kriterien, die mindestens für eine Belästigungssteigerung der Bevölkerung negativ zu Buche schlagen werden und mit großer Wahrscheinlichkeit Beschwerden bzw. Petitionen auslösen dürften.

6.3. Helikopterlärm

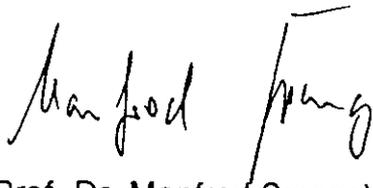
Der hinsichtlich seiner Frequenzzusammensetzung besonders belästigende Helikopterlärm ist ebenfalls an keiner Stelle des Gutachtens und der Fluglärmuntersuchung der Firma Dorsch-Consult gebührend berücksichtigt. Hier soll dafür Sorge getragen werden, daß derartige Flüge - wenn sie nicht in der Nachtzeit völlig untersagt werden - soweit als möglich über absolut unbewohntes Gebiet zum Landeplatz erfolgen.

7. Zusammenfassung

Die im vorgelegten medizinischen-psychologischen Sachverständigengutachten über die Wirkungen des vom Flugplatz HAHN ausgehenden Fluglärms von Prof. Dr. G. Jansen angewandten Überlegungen und Abschätzungen hinsichtlich Lärmwirkungen auf die Bevölkerung der Umgebung sind - bezogen auf den derzeitigen Stand der Forschung - als plausibler und durchaus gangbarer Weg zu bezeichnen.

Die erhobene Forderung nach Schallschutzmaßnahmen, welche den Maximalpegelwert entsprechend absenken, um die doppelt (max. zehnfach) so hohe Nachtflugfrequenz wie sie durch das Verwaltungsgericht erlaubt ist, zu ermöglichen, muß eindringlich unterstrichen werden. Inwieweit eine Beeinträchtigung durch das nicht mehr problemlos mögliche Schlafen bei gekipptem oder offenem Fenster gegeben ist, muß offen bleiben.

Unbefriedigend behandelt bleibt die nur am Rande erwähnte Situation an Wochenenden und an Feiertagen; auffallend ist das Fehlen eindeutiger Hinweise auf eingeschränkte Zuflugschneisen und maximale Reduzierung (eventuell nächtliches Verbot) von Helikopterlärm.



(Prof. Dr. Manfred Spreng)

Erlangen, den 13. Mai 1993

Literatur

Fastl, H.

Gehörbezogenen Lärmmeßverfahren

In (Hrsg.:DAGA): Fortschritte der Akustik. DAGA '88

DPG-GmbH, Bad Honnef, 1988 s.111-124

Keidel, W.D.; Spreng,M.

Neuro-elektrophysiologische Lärmbewertung

Forschungsbericht BMI/UB II 5-250-01

Inst. Physiol. u. Biokyb., Universität Erlangen, 1976

Maschke, Ch.

Der Einfluß von Nachtfluglärm auf den Schlafverlauf und die Katecholaminausscheidung

Dissertation, FB-31: Umwelttechnik, TU Berlin, 1992

Mellert, V. und P. Weber

Gehörbezogene Verfahren zur Lärmbeurteilung

In (Hrsg.: A. Schick; K. Walcher): Beiträge zur Bedeutungslehre des Schalls

P. Lang, Bern - Frankfurt - New York, 1984

Rohrman, B.

Psychologische Kriterien zur Erheblichkeit von Belästigungen

In (Hrsg.: Europ. Hochschulschriften): Beiträge zur Bedeutungslehre des Schalls

P. Lang, Bern, 1984

Spreng, M.

Risikofaktor Lärm - Physiologische Aspekte

In (Hrsg.:A. W. v. Eiff): Risikofaktoren der Umwelt

Schattauer, Stuttgart - New York, 1984

Spreng, M. ; Föttinger, G.; Graf, R.; Leupold, S.; Lehnemann, T. und W. Märzendorfer

Wirkungsvergleich von impulshaltigen und fluktuierenden Umweltgeräuschen mit physiologischen, psychophysischen und psychologischen Methoden

Forschungsbericht 10501213/02

Umweltbundesamt, Berlin, 1986

Spreng, M.

Psychological and psychophysical scalings of annoyance compared with physiological measurements
In: (Ed.: O. Manninen): Recent advances in researches on the combined effects of environmental factors.
Pk-Paino, Tampere, Finland, 1988

Zwicker, E.

What is a meaningful value for quantifying noise reduction?

In (Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz): Proceedings Inter- Noise.
Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1985