

**August 2002**

## **Stellungnahme der Ärzteinitiative zur Teilauswertung der DLR-Studie zu Nachtfluglärm Auswirkungen an Versuchspersonen im Labor**

### **I.**

Die 196 Seiten umfassende erste Teilauswertung von 64 Versuchspersonen des DLR liegt seit dem 17.12.01 vor. Sie erfasst Personen im Alter von 18 bis 65 Jahren; ausgeschlossen wurden Menschen mit Krankheiten und Befindlichkeitsstörungen (vgl. Seiten 12 u. 13\*)

Die Ärzteinitiative hat sich mit dem vorliegenden Teilbericht befasst vor dem Hintergrund der von ihr eingegangenen Selbstverpflichtung, sich in den Dienst der Gesundheit der Menschen des Kreises zu stellen.

Über ein strenges Auswahlverfahren hat die DLR an 64 gesunden Versuchspersonen im Alter von 18 bis 65 Jahre\*\* in je 7 Nächten (insgesamt betrug die Zahl der Bewerber 550) Laborversuche zur Erfassung medizinischer Parameter durchgeführt.

Das skizzierte Selektionsverfahren ist bei Grundlagenforschungen wie hier nicht unüblich. Die Frage, ob und inwieweit die so gewonnenen Erkenntnisse für die Beschwerden über lärminduzierte Schlafstörungen der Menschen im Einzugsgebiet des Flughafens Köln/Bonn von Relevanz sind, bleibt somit diskussionswürdig bzw. nachzuprüfen.

Betrachtet man zunächst nur den „Abstrakt“, so werden die nachgewiesenen Schlafstörungen eher als harmlos und vernachlässigbar dargestellt. Hingegen weist die ausführliche Darstellung schon jetzt signifikante Störungen des Schlafes nach.

Die Messungen des DLR im Labor basieren auf willkürlichen Lärmeinspielungen in der Nacht. Außer Betracht bleibt, dass im Alltag vor Ort die Störungen gehäuft in den besonders störanfälligen (Schlaf-)Phasen erfolgen.

---

\* Die hier und nachfolgend erwähnten Seitenzahlen beziehen sich auf die in Frage stehende Teilauswertung.

\*\* Die der Anlage beigefügte Altersstruktur der Bevölkerung des Rhein-Sieg-Kreises umfasst Menschen zwischen 0 – 90 Jahren und älter; mehr als 1/3 der Bevölkerung des Rhein-Sieg-Kreises ist unberücksichtigt.

## II.

Im Zusammenhang mit der Beeinträchtigung des Schlafes durch Nachtfluglärm sind aus der vorliegenden Teilauswertung besonders die nachfolgenden sieben Aspekte hervorzuheben:

- a. Reduktion des Tiefschlafanteils am Gesamtschlaf**
- b. Unterdrückung von Tiefschlafanteilen im 2. und 3. Nachtdrittel**
- c. Zunahme von Aufweckreaktionen auch Arousals genannt (AWR)**
- d. Nachweis der Abhängigkeit der Aufweckreaktionen vom Maximalpegel und der Anzahl der eingespielten Geräusche**
- e. Verlängerung der Aufwachdauer**
- f. Abhängigkeit der Lärmbeeinflussung vom Alter**
- g. Einfluss der Beeinträchtigung durch Lärmvorschädigung**

Zum allgemeinen Verständnis der angeführten Auffälligkeiten und Störungen sind folgende Vorbemerkungen angezeigt:

Zunächst denkt man bei Schlaf an Schlafdauer und Schlafgüte („Haben Sie gut geschlafen?“).

Darüber hinaus muss man unterscheiden zwischen Schlafstruktur und Schlafkontinuität.

Die DLR-Untersuchungen tun dies und machen zugleich deutlich, dass Veränderungen der Schlafstruktur und Schlafkontinuität bei ihren Versuchen zu verzeichnen waren. Veränderungen der Schlafstruktur und Schlafkontinuität sind aber streitlos gesundheitsrelevant. (vgl. Basner)

Speziell bei der Schlafstruktur werden verschiedene Schlafstadien in einer bestimmten Abfolge und Intensität registriert. Man bedient sich technischer Untersuchungsmethoden wie z.B. EEG, EOG, EMG ...

Mit Hilfe subtiler Messverfahren hat die DLR-Studie schon jetzt einschneidende Veränderungen des Schlafes nachgewiesen, auch wenn der Mensch an sich selbst eine Aufwachreaktion nicht feststellt.

Nun Näheres zu den Aspekten a – g:

Zu a) und b)

Durch die angewandten feinen Messmethoden wird auf den Seiten 26 u. 27 eine Abnahme der Tiefschlafphasen „S 3“ und „S 4“ nachgewiesen und eine Zunahme der Phase „S 1“ (flacher Schlaf). Es wird ausgeführt, dass 20 % der akustischen Stimuli zu einer Reduktion des Tiefschlafs um 4 % führen. Daneben ist eine Verkürzung der Tiefschlafphasen und schließlich gar eine Unterdrückung von Tiefschlaf im 2. und 3. Nachtdrittel signifikant festgestellt worden. Deutlich werden diese Änderungen der Makrostruktur des Schlafes in den Tabellen 4.5 (S. 39) und 4.4 (S. 38).

Zu c)

Von den unter a) und b) genannten Störungen lassen sich die unter c) erwähnten, nämlich die Störung der Schlafkontinuität, schwer abgrenzen. Mit Hilfe des EEG wird eine lärmbedingte Aufweckreaktion (AWR)\* gemessen.

Ein Arousal wird definiert als zeitlich begrenzte Zustandsänderung von einem niedrigen Erregungsniveau auf ein höheres. Dabei werden Unterbrechungen des Schlafes (Arousals), die zu einer Störung von mehr als 30 Sekunden führen, in der Teilauswertung berücksichtigt. Es wird unter der experimentell gesetzten Lärmeinwirkung eine Zunahme der Anzahl der Arousals pro Nacht verzeichnet. Da für die Beurteilung der Negativwirkung des Lärms auf den Nachtschlaf von entscheidender Bedeutung ist, wie viele zusätzliche Aufweckreaktionen zu den spontanen auftreten, ist diese Feststellung, die als signifikant bezeichnet wird, besonders zu berücksichtigen.

Dieser Hinweis ist um so angezeigter, als 1992 die *American Sleep Disorders Association (ASDA)* bereits eine Berücksichtigung sogenannter Mikroarousals anhand ihrer Regeln vorsieht. Mit anderen Worten: bei alleiniger Betrachtung der Arousals - wie hier vom DLR vorgenommen - wird bereits eine signifikant bedeutsame Zunahme der Anzahl der AWR's dokumentiert.

Auch wurde eine besondere Anfälligkeit für lärminduzierte AWR's in den Morgenstunden (3-5 Uhr) bzw. im letzten Schlafdrittel festgestellt.

Somit ist festzuhalten, dass bei alleiniger Berücksichtigung der AWR eine Zerstückelung des beim Gesunden weitgehend kontinuierlichen Schlafprozesses erfolgt. Durch diese Fragmentierung werden die Regenerations- und Speicherprozesse behindert, die für die Gesundheit von Bedeutung sind, auch dann, wenn keine Änderung der Makrostruktur erkennbar wird.

---

\* bei Zugrundelegung der Definition nach *Rechtschaffen und Kales*

Zu d)

Bei der Teilauswertung gelang weiterhin der Nachweis, dass die - unter c) genannten - Aufweckreaktionen vom Maximalpegel und der Anzahl der Geräusche abhängt. So heißt es wörtlich auf Seite 56 ...„die AWR steigt mit zunehmendem Maximalpegel stetig an...“. Bei einem Maximalpegel von 50 dBA ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 7,3 % von einer lärminduzierten AWR auszugehen, bei einem Maximalpegel von 60 dBA mit einer Wahrscheinlichkeit von 13,5 % und bei einem Maximalpegel von 80 dBA mit einer Wahrscheinlichkeit von 32,9 %.

Würdigt man die Abbildung 4.12 (vgl. S.54), in der Maximalpegelbereiche für Aufwachreaktionen von verschiedenen Untersuchern eingetragen sind, so ist hier ablesbar, dass Lärmpegel unter 60 dBA nicht vernachlässigt werden dürfen und solche zwischen 45 und 50 dBA gleichermaßen Aufweckreaktionen induzieren.

Der bisher herangezogene Bewertungsmaßstab des Mittelungspegels bzw.  $L_{eq}$  (energieequivalenter Dauerschallpegel) ist daher zur Bewertung fluglärminduzierter Aufwachreaktionen nur bedingt geeignet.

Zu e)

Nicht nur die Häufigkeit der Aufwachreaktionen wird durch Lärm verändert, sondern auch deren Dauer. Auf Seite 79 wird eine signifikante Zunahme von Aufwachreaktionen von einer Dauer von mehr als 4 Minuten registriert.

Zu f)

Nachgewiesen werden konnte weiter, dass bei Menschen mit einer Lärmvorschädigung die Wahrscheinlichkeit lärminduzierter Aufwachreaktionen zusätzlich ansteigt.

Zu g)

Schließlich werden Feststellungen zur Abhängigkeit des Auftretens von Aufwachreaktionen in Relation zum Alter getroffen. Die Wahrscheinlichkeitsrate einer Aufwachreaktion beträgt bei 20-jährigen 16,2 %, sie fällt bei 64-jährigen auf 8,3 % ab.

(Vgl. Zusammenfassung Seiten 78 - 79).

### III.

Zusammenfassend ist anhand der vorgelegten Studie festzuhalten, dass bei

- hochselektiver Auswahl der Probanden
- alleiniger Messung im Labor
- ausschließlicher Erfassung akuter Lärmeinwirkungen

signifikante Störungen von Schlafstruktur und -kontinuität durch Nachtfluglärm nachgewiesen sind. Der ungestörte Schlaf ist aber ein wichtiger Bestandteil der Gesundheit schlechthin.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass bei Zugrundelegung von Maximalpegeln >45 dBA mit einer Beeinträchtigung der Gesundheit zu rechnen ist. Für diesen Bereich kann nicht nur von Belästigung, sondern muss von Gesundheitsbeeinträchtigungen ausgegangen werden.

### IV.

Welche Empfehlung bietet sich aus der Sicht der Ärzteinitiative an?

Durch eine großangelegte Feldstudie vermag man nicht nur die akute Schädigung (wie von der DLR z.Zt. erfolgt) zu erfassen, sondern auch die chronischen Störungen der Gesundheit bei den Menschen im Einzugsgebiet des Flughafens Köln/Bonn. Aus ethischen Gründen scheiden experimentelle Studien zu diesem Nachweis aus.

**Auf dem Hintergrund der bereits im Experiment nachgewiesenen gravierenden Beeinträchtigungen des Schlafes ist daher dringend angezeigt, die bei der Patientenbefragung erfassten Klagen und Störungen – sowie weiter geäußerte gesundheitliche Beschwerden – im Rahmen einer epidemiologischen Studie weiter zu erforschen.**

Troisdorf, August 2002