



Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der  
Strahlenschutzkommission  
Postfach 12 06 29  
D-53048 Bonn

<http://www.ssk.de>

---

**Kurzbewertung  
zum Projekt-Angebot StSch 4428:**

„Untersuchung der Schlafqualität bei Anwohnern einer Basisstation –  
Experimentelle Studie zur Objektivierung möglicher psychologischer  
und physiologischer Effekte unter häuslichen Bedingungen“  
(Stand 06.05.2004)

Stellungnahme der Strahlenschutzkommission

---

## **Inhaltsverzeichnis**

|          |                            |          |
|----------|----------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung.....</b>     | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Studiendesign .....</b> | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>Analyse .....</b>       | <b>3</b> |
| <b>4</b> | <b>Stellungnahme .....</b> | <b>5</b> |

## 1 Einleitung

Im Rahmen des Deutschen Mobilfunk-Forschungsprogramms wurde ein Antrag zur Durchführung einer Studie über das Schlafverhalten im Umfeld von Mobilfunk-Basisstationen eingereicht. Die SSK ist gebeten worden, zum vorgelegten Studienantrag StSch 4428 aus wissenschaftlicher Sicht Stellung zu nehmen.

## 2 Studiendesign

Es soll das Schlafverhalten von Anwohnern einer Basisstation in zwei Blöcken zu je 7 Nächten untersucht werden (nach Abzug der Eingewöhnungsnächte verbleiben 11 Untersuchungsnächte), indem unter Mitwirkung des Netzbetreibers die Expositionsbedingungen durch Abschalten der Basisstation geändert werden. Zur Gewährleistung der Blindung soll im Expositionsfall ein Testsignal ausgesendet werden, das von handelsüblichen Handys nicht registriert werden kann. Die Schlafqualität soll durch subjektive Fragebögen und durch parallele Verwendung von tragbaren EEG-Aufzeichnungsgeräten erfasst werden, deren Software ein verarbeitetes Schlafprofil und daraus abgeleitete Schlafparameter ermittelt.

## 3 Analyse

Der vorliegenden Antrag ist in einer Reihe von Punkten zu wenig konkret und weist entscheidende Schwachstellen auf:

1. Um ein Scheitern der Studie zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass die Studie unter strengen Doppelblind-Bedingungen durchgeführt wird.

Dazu zählt, dass sichergestellt ist, dass insbesondere die Probanden von der Expositionsänderung nicht informiert sind. Angesichts der zu erwartenden großen Anzahl von Bewohnern im Untersuchungsgebiet ist nicht auszuschließen, dass über messtechnische Unterstützung der Expositionsstatus ermittelt und die Information an die Probanden weitergeleitet werden könnte. Damit ist besonders in emotional belasteten Gebieten zu rechnen.

Maßnahmen zur Blindung sind z. B.:

- Vermeidung von Indiskretionen, insbesondere an die Medien,
  - Auswahl eines emotional nicht belasteten Gebietes,
  - randomisiertes Expositionsmuster,
  - keine Exposition bei Tag.
2. Es ist sicherzustellen, dass das verwendete Expositions-Signal mit üblichen Downlink-Signalen vergleichbar ist. Eine Spezifizierung ist im Antrag nicht erfolgt.
  3. Es ist sicherzustellen, dass die Erhöhung der Verum-Expositionsbedingungen im Vergleich zu anderen bestehenden Hochfrequenz-Immissionen während der Expositions-Zeiträume gleichbleibend ausreichend groß ist und auch ein ausreichend großer Unterschied zwischen Verum- und Shambedingungen gewährleistet ist.

- Der Abstand Verum zu Sham bezüglich der Feldstärken sollte mindestens zwei Größenordnungen betragen.
  - Der Abstand zu anderen Expositionen (UKW etc.) sollte ebenfalls mindestens zwei Größenordnungen betragen.
  - Bei der Auswahl des Untersuchungsgebietes ist darauf zu achten, dass Gebiete ausgeschlossen werden, in denen
    - zusätzliche Netzbetreiber Immissionen durch direkt im Gebiet befindliche Stationen oder durch relevante Überreichweiten verursachen,
    - andere Immissionen z. B. von Rundfunk- und Fernsehsendern dominieren.
  - Zusätzlich sind Teilnehmer, in deren Schlafbereich lokale Immissionen dominieren (z. B. von WLAN-Netzen oder DECT-Anlagen), auszuschließen.
4. Die Immissionen sind quantitativ zu überwachen. Messberichte zeigen nämlich, dass die Hochfrequenz-Immissionen erheblichen Schwankungen ausgesetzt sein können, die u. a. durch die herrschende Witterung, durch veränderte Sendeleistungen und / oder mobile oder lokale Sendeeinrichtungen, z. B. Handys, DECT, WLAN verursacht sein können. Erreichen diese Schwankungen die Größenordnung der Expositionsunterschiede zwischen Verum und Sham, sind gravierende Fehlinterpretationen der Untersuchungsergebnisse zu erwarten.
5. Die Überwachung der Immissionen ist mit validierten Verfahren durchzuführen. Es sind isotrope Messsonden und frequenzselektive Messverfahren zu verwenden.
- Integrierende und polarisationsrichtungsabhängige Messungen sind als ungeeignet anzusehen.
  - Es sind Experten mit qualifizierten messtechnischen Erfahrungen einzubeziehen.
6. Es ist sicherzustellen, dass die Expositionsbedingungen für die einzelnen Studienteilnehmer mit ausreichender Genauigkeit erfasst werden.
- Es ist bekannt, dass die Expositionsbedingungen in der Nähe von Basisstationen, z. B. wegen der gebündelten Abstrahlung, der Abschattung durch Gebäude oder wegen auftretender Reflexionen und Überlagerungen von Wohnung zu Wohnung und auch innerhalb von Räumen sehr stark unterschiedlich sind.
  - Die Entfernung allein ist kein ausreichendes dosimetrisches Maß.
7. Es ist sicherzustellen, dass für die Studie ungeeignete Personen das Studienergebnis nicht verfälschen können, z. B. solche, die (relevante) Medikamente einnehmen, aufgrund ihres Gesundheitszustandes kontraindiziert sind und/oder pathologische Schlafstörungen aufweisen. Dies kann z. B. wie folgt erreicht werden:
- Präventive Identifizierung und Ausschluss von der Studie oder
  - Erhebung und Kontrolle der Begleitfaktoren.
8. Während die Erfassung der subjektiv empfundenen Schlafqualität mit standardisierten Fragebögen den State of the Art darstellt, muss die beabsichtigte Verwendung des Schlafauswertesystems QUISI aus folgenden Gründen abgelehnt werden:

- Für belastbare Ergebnisse ist der Verzicht auf die diagnostische Zusammenschau mit den EEG-Rohdaten nach dem aktuellen Stand der Schlafforschung nicht gerechtfertigt.
- Der Verzicht auf die Überprüfung der EEG-Rohdaten verhindert die Qualitätssicherung, wie die Erkennung von Signalstörungen, z. B. durch EKG-Einstreuungen, mit deren Auftreten erfahrungsgemäß zu rechnen ist.
- Die automatisierte EEG-Auswertung ist zu unzuverlässig und Artefakt-behaftet, um die zu erwartenden im Vergleich zu pathologischen Schlafstörungen geringgradigen Schlafbeeinflussungen zuverlässig erfassen zu können.
- Insgesamt lässt dieser Ansatz keine belastbaren Ergebnisse erwarten.

## 4 Stellungnahme

Angesichts widersprüchlicher Ergebnisse bisheriger Labor- und epidemiologischer Studien begrüßt die SSK grundsätzlich die Untersuchung der Schlafqualität im Umfeld von Sendeanlagen. Sie hält es jedoch für unverzichtbar, für belastbare Ergebnisse Sorge zu tragen und die Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen und mit validierten Verfahren durchzuführen.

Der vorliegende Antrag weist derzeit mehrere entscheidende Schwachpunkte auf. Wenn diese im Studiendesign vollständig bereinigt sind und somit die Voraussetzungen zur Ermittlung belastbarer Ergebnisse vorliegen, die zur Klärung der zu untersuchenden Problematik beitragen können, hält die SSK die Durchführung einer entsprechenden Schlafstudie für sinnvoll.