

## Mainzer Wissenschaftler identifizieren Enzym, das für Gefäßschäden durch Fluglärm verantwortlich ist

**Neue Studie der Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz zeigt weiterhin: Nachtfluglärm ist besonders schädlich für Gefäße und Gehirn**

**In einer aktuellen Studie haben Wissenschaftler des Zentrums für Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz ein Enzym identifiziert, welches für fluglärmbedingte Gefäßschäden verantwortlich ist. Sie konnten weiterhin zeigen, dass Nachtfluglärm eine besonders schädliche Wirkung hat und fordern daher, die Nachtruhe unbedingt vor Lärm zu schützen. Mit der aktuellen Studie setzen die Wissenschaftler um Univ.-Prof. Dr. Thomas Münzel, Direktor Kardiologie I im Zentrum für Kardiologie, und Univ.-Prof. Dr. Andreas Daiber, Leiter der Molekularen Kardiologie im Zentrum für Kardiologie, ihre Forschungen auf dem Gebiet der Lärmforschung konsequent fort und können dabei einen weiteren Durchbruch vermelden. Publiziert wird die neue Studie im *European Heart Journal*, der weltweit renommiertesten kardiologischen Fachzeitschrift.**

Fluglärm führt langfristig zu einer vermehrten Ausbildung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen – wie eine Reihe von Vorläuferstudien inzwischen zweifelsfrei zeigen konnte. So ist es der Arbeitsgruppe von Professor Münzel 2013 gelungen, nachzuweisen, dass simulierter Nachtfluglärm das Stresshormon Adrenalin erhöht, die Schlafqualität vermindert und einen Gefäßschaden, genannt endotheliale Dysfunktion, auslöst. Weitere Untersuchungen an einem neu entwickelten Tiermodell ergaben im letzten Jahr, dass Fluglärm eine deutliche Erhöhung der Stresshormone, eine Gefäßfunktionsstörung, erhöhten oxidativen Stress und Entzündungsprozesse in den Gefäßen sowie eine deutliche Änderung der Expression von Genen in der Gefäßwand nach sich zieht.

Die Professoren Münzel und Daiber kommentieren: „Mit unserer neuen Studie können wir erstmals nachweisen, dass insbesondere ‚Nachtfluglärm‘ – also Lärm während der Schlafphase der Mäuse – und nicht Lärm während der Wachphase für Gefäßfunktionsstörungen verantwortlich ist. Wir können weiterhin zeigen, dass die Ausschaltung des Enzyms ‚phagozytische NADPH Oxidase‘, welches hauptsächlich in Entzündungszellen vorkommt, Fluglärm-induzierte negative Auswirkungen an Gefäßen und Gehirn komplett verhindert.“ Dieses Enzym war in der letzten Studie in den Fokus der Wissenschaftler geraten. Die aktuellen Untersuchungen beweisen nun endgültig dessen zentrale Rolle und liefern den Beweis, dass die negativen Fluglärmeffekte über dieses Enzym vermittelt werden.

Bei den jetzigen Untersuchungen haben die Wissenschaftler auch die Auswirkungen von Fluglärm auf das Gehirn untersucht. Hierbei stand die neuronale Stickstoffmonoxid (NO)-Synthase, ein wichtiges Enzym in unserem Gehirn, im Blickfeld. Das Enzym, das für die Bereiche Lernen und Gedächtnis verantwortlich ist, wird durch Fluglärm herunterreguliert und so seine Funktion beeinträchtigt. Dieser neue Befund erklärt möglicherweise die beschriebenen kognitiven Entwicklungsstörungen bei Kindern nach Fluglärmexposition.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass der Transkriptionsfaktor FoxO3 eine zentrale Rolle für die Lärm-induzierten Gefäß- und Gehirnschäden spielt: Die Fehlregulation dieses Faktors durch „Nachtfluglärm“ führt zu einem gestörten Genexpressions-Netzwerk, das zelluläre Vorgänge in

Abhängigkeit der Tageszeiten steuert - gerät diese circadiane Rhythmik durch Lärm aus dem Takt, kann dies zu Schlafstörungen und in der Folge zu kardiovaskulären, psychischen und metabolischen Erkrankungen führen. Zu diesen Erkenntnissen gelangten die Wissenschaftler durch umfangreiche genetische Analysen mittels „Next Generation Sequencing (NGS)“ und durch den Nachweis einer Verhinderung der erwähnten Gefäßschäden durch Behandlung mit dem FoxO3-Aktivator Bepriidil.

Nach Auffassung der Studieninitiatoren bedeuten diese Ergebnisse einen weiteren Durchbruch in der Lärmforschung. „Mit unseren Befunden, insbesondere bezüglich des Nachtfluglärms, können wir nun klinische Ergebnisse z.B. der sogenannten HYENA Studie erklären, wonach insbesondere Nachtfluglärm Bluthochdruck auslösen kann. Der Befund, dass die Ausschaltung des Enzyms ‚phagozytische NADPH Oxidase‘ Gefäßschäden komplett verhindert, versetzt uns dabei möglicherweise in die Lage, medikamentöse Strategien zu entwickeln, um die negativen Effekte von Fluglärm auf den Körper zu neutralisieren“, kommentieren beide Wissenschaftler.

Beide Autoren schließen aus ihren Befunden, dass es ein wichtiges Ziel sein muss, die Nachtruhe vor Lärm zu schützen und insbesondere die gesetzlich definierte Nachtruhe von 22 Uhr abends bis 6 Uhr morgens zu implementieren.

Die Studie wurde unterstützt durch die Förderung der Stiftung Mainzer Herz an S. Steven und A. Daiber, der Universitätsmedizin Mainz (NMFZ) an A. Daiber, die Deutsche Stiftung für Herzforschung an S. Kröller-Schön und die Boehringer Ingelheim Stiftung (Projekt: „Neue und vernachlässigte Herzkreislaufisriefaktoren“) an T. Münzel, S. Steven und A. Daiber.

#### **Originalpublikation:**

Swenja Kröller-Schön, Andreas Daiber, Sebastian Steven, Matthias Oelze, Katie Frenis, Sanela Kalinovic, Axel Heimann, Frank P. Schmidt, Antonio Pinto, Miroslava Kvandova, Ksenija Vujacic-Mirski, Konstantina Filippou, Markus Dudek, Markus Bosmann, Matthias Klein, Tobias Bopp, Philipp Wild, Katrin Frauenknecht, Omar Hahad, Axel Methner, Erwin R. Schmidt, Steffen Rapp, Hanke Mollnau, Thomas Münzel

**„Crucial role for Nox2 and sleep deprivation in aircraft noise-induced vascular and cerebral oxidative stress, inflammation and gene regulation“**

<https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehy333>

#### **Über die Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz**

Die Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz ist die einzige medizinische Einrichtung der Supramaximalversorgung in Rheinland-Pfalz und ein international anerkannter Wissenschaftsstandort. Sie umfasst mehr als 60 Kliniken, Institute und Abteilungen, die fächerübergreifend zusammenarbeiten. Hochspezialisierte Patientenversorgung, Forschung und Lehre bilden in der Universitätsmedizin Mainz eine untrennbare Einheit. Rund 3.400 Studierende der Medizin und Zahnmedizin werden in Mainz ausgebildet. Mit rund 7.800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universitätsmedizin zudem einer der größten Arbeitgeber der Region und ein wichtiger Wachstums- und Innovationsmotor. Weitere Informationen im Internet unter [www.unimedizin-mainz.de](http://www.unimedizin-mainz.de)