



Hintergrundinformationen zur Studie

Asthma ist die häufigste chronische Krankheit bei Kindern. In Deutschland erkranken etwa zehn Prozent aller Kinder im Laufe ihrer Kindheit an Asthma, jedes vierte Kind leidet an asthmaähnlichen Beschwerden. Auslöser des Asthma bronchiale sind meist Allergien, die eine Entzündung in der Lunge hervorrufen.

Ausgangssituation

Epidemiologische Studien¹ haben gezeigt, dass Kinder, die im industrialisierten Hettstedt leben, häufiger allergisches Asthma haben als Kinder im ländlichen Zerbst. Hettstedt in Sachsen-Anhalt, einer der führenden europäischen Standorte für Nichteisen-Metallurgie, war in den 80er und 90er Jahren mit Umweltgiften stark belastet. Nach der Wiedervereinigung wurde die Stadt saniert, die Staubmenge verringerte sich und entspricht inzwischen der Belastung in anderen Regionen. Während die Lungenfunktionswerte der Bevölkerung sich im Laufe der Sanierung verbesserten, ist das Allergieniveau in Hettstedt weiterhin höher als in Zerbst.

These

Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM) nahmen an, dass Feinstäube mit Durchmessern von weniger als 2,5 Mikrometern dafür verantwortlich sind. Während die gröberen Stäube von den Filtersystemen in den Industrieanlagen gut ausgefiltert werden, gelangen die Feinstäube weiterhin ungehindert in die Luft. Die ITEM-Forscher vermuteten, dass die Stäube aus Hettstedt und Zerbst unterschiedlich starke Entzündungen in der Lunge verursachen und damit für eine höhere Asthmarate verantwortlich sind. Entscheidend wäre also nicht die Menge der Staubpartikel, sondern ihre Zusammensetzung.

Vorangehende Studien

Eine Projektgruppe des GSF Forschungszentrums für Umwelt und Gesundheit unter der Leitung von Dr. Joachim Heinrich hatte bereits in Kooperation mit der amerikanischen Umweltbehörde die Reaktion von Mäusen auf Stäube aus den

¹ Epidemiologische Studie: Bevölkerungsgruppen werden über einen langen Zeitraum auf bestehende Symptome untersucht. Hier wurden beispielsweise Allergie- und Lungenfunktionstest durchgeführt.

beiden Städten untersucht. Es stellte sich heraus, dass beispielsweise Zinkpartikel, die im Hettstedt-Staub fünfmal höher sind als im Staub aus Zerbst, am meisten oxidativen Stress erzeugten. D.h. es wurden sehr viele aggressive Sauerstoffradikale gebildet, die Entzündungen auslösten und bei Tieren mit einer entsprechenden Veranlagung leichtes Asthma hervorriefen. Es schien also einen Zusammenhang zwischen der Staubzusammensetzung und der Häufigkeit von Asthma zu geben. Trotzdem war bisher unklar, ob auch Menschen auf solche geringen Mengen Feinstaub reagieren, wie sie in der Atemluft vorhanden sind.

Studienablauf

Dies zu prüfen übernahm das Fraunhofer ITEM. Die Abteilung „Klinische Allergie-, Asthma- und Inhalationsforschung“ von Professor Norbert Krug brachte jeweils 100 Mikrogramm Feinstaub aus Hettstedt und Zerbst in die gegenüberliegenden Lungenflügel von zwölf gesunden Probanden ohne Allergien ein. Diese sehr niedrige Dosis entspricht der Menge an Staub, die ein Mensch unter natürlichen Bedingungen innerhalb von 24 Stunden einatmet. Nach 24 Stunden führten die Forscher eine Lungenspülung durch.

Ergebnisse

Wie erwartet, führte sowohl der Staub aus Hettstedt als auch der Staub aus Zerbst zu einer erhöhten Zahl von Leukozyten in der Lunge. Aber nur beim Staub aus Hettstedt wuchs die Zahl der Monozyten signifikant. Auch die Zytokinsekretion steigerte sich, es wurden deutlich mehr Sauerstoffradikale gebildet. All dies sind Anzeichen für eine Entzündungsreaktion. Da die Menge des Feinstaubes bei beiden Proben gleich war, ist offensichtlich die höhere Konzentration von Metallen im Hettstedt-Staub verantwortlich für die Entzündungen.

Ausblick

Die Studie zeigt, dass bei einer einmaligen Gabe des Feinstaubes eine deutliche Reaktion in der Lunge entsteht. Die Wahrscheinlichkeit, an einer chronischen Atemwegserkrankung zu erkranken, ist vermutlich höher, wenn Menschen dem Staub regelmäßig ausgesetzt sind. Diese Hypothese lässt sich mit Studien am Menschen natürlich nicht beweisen. Deshalb wollen die ITEM-Wissenschaftler in einer weiterführenden Untersuchung an Asthmapatienten testen, ob diese noch

deutlicher auf die metallhaltigen Umweltstäube reagieren als die gesunden Probanden.

Relevanz

Das Thema Umweltstäube ist in den USA als Gesundheitsproblem erkannt worden. Auch in der Diskussion um EU-Grenzwerte wird immer wieder auf die Qualität und nicht die Quantität der Stäube hingewiesen. Die Ergebnisse der Studie belegen jetzt eindeutig, dass es nicht ausreicht, den Grenzwert lediglich über die Staubmenge zu definieren, wie es bisher geschieht.

Veröffentlichung

Die Studie wurde am 15. Oktober 2004 im American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine veröffentlicht.