



WIE GELANGEN ULTRAFEINE SCHWEISSRAUCH-PARTIKEL IN DEN KÖRPER – UND WELCHE AUSWIRKUNGEN HABEN SIE?

Posted on April 10, 2018 by Manfred Könnig



Beim Schweißen entstehen ultrafeine Partikel, die Schweißer zum Beispiel einatmen oder verschlucken. Die kleinsten Partikel richten dabei oft den größten Schaden an. Doch wie genau wirken sich diese ultrafeinen Partikel auf Schweißer aus? Und welche Abwehrstrategien besitzt der menschliche Körper?

Der Großteil von Partikeln, die sich im Schweißrauch befinden, ist ultrafein ([ultrafein ist hier noch einmal eine Abstufung von alveolengängig](#)). Als ultrafein werden Partikel mit einer Größe von unter 0,1 µm bezeichnet. Aufgrund ihrer geringen Größe können diese zusammen mit der Atemluft in die feinsten Strukturen der Lunge eindringen. Dort können sie Entzündungsreaktionen hervorrufen und gelangen anschließend in den Blutkreislauf ein, über den sie sich im Körper verbreiten und weitere Organe befallen. Die Wirkung ultrafeiner Partikel auf den menschlichen Körper hängt maßgeblich von ihrer chemischen Zusammensetzung, Form, Größe, Oberflächenbeschaffenheit und weiteren Faktoren ab. Ultrafeine Partikel können dabei über mehrere „Eingänge“ in den Körper gelangen.



Aufnahme über die Haut

Untersuchungen zu Titan- und Zinkoxid konnten bisher nicht belegen, dass ultrafeine Partikel von unter 0,1 µm Größe in gesunde Haut eindringen können. Das liegt vor allem an der relativ dicken oberen Schicht der menschlichen Haut, die aus einer so genannten keratinisierten Zellschicht besteht. Allerdings gibt es Hinweise darauf, dass sich ultrafeine Partikel in den Hauttaschen der Haarwurzeln anreichern können. Während des Haarwachstums öffnen sich diese, sodass die Partikel in tiefere Schichten eindringen könnten. Ist die Haut verletzt, durch Sonnenbrand geschädigt oder erkrankt (zum Beispiel durch Schuppenflechte), ist ihre Barrierefunktion nicht mehr gewährleistet. Ultrafeine Partikel können dann durch die Haut eindringen.

Ultrafeine Partikel in der Lunge

Die wahrscheinlich häufigste Aufnahme ultrafeiner Partikel beim Schweißen erfolgt durch die Atemwege. Unsere Lunge besteht aus zwei Funktionsbereichen: den Atemwegen und dem Gasaustauschbereich (Bronchien, Bronchiolen, Alveolen). Über die Atemwege wird Luft in oder aus der Lunge transportiert und im Gasaustauschbereich werden Sauerstoff und Kohlendioxid mit der Umwelt ausgetauscht. Während die Atemwege, geschützt durch eine Schleimschicht (Mucus), als recht robuste Barriere dienen, ist die Barriere im Gasaustauschbereich nur sehr dünn.

Folgende Schutzmechanismen greifen hier: Die Atemwege verfügen über ein Flimmerepithel mit einer Schleimschicht, durch die Partikel herausbefördert werden können. In den Alveolen (Lungenbläschen) zerstören Makrophagen (Fresszellen) die Partikel. Das Problem: Ultrafeine Partikel sind so klein, dass sie von den Makrophagen häufig nicht erkannt werden und so in den Lungenbläschen verbleiben – und das sogar über mehrere Monate. In der Folge kann es zu Entzündungsreaktionen (Inflammationen) kommen und die Partikel können in die Blutbahn gelangen. Denn die Luft im Inneren der Lungenbläschen trennen nur wenige Nanometer vom fließenden Blut – ultrafeine Partikel können diese Luft-Blut-Gewebeschranke überwinden.

Grundsätzlich gilt also für ultrafeine Partikel: Je kleiner sie sind, desto tiefer können sie in die Lunge vorstoßen und sind damit besonders gefährlich für den Organismus. Ohne **effektive Absaugtechnik** laufen Schweißer Gefahr, Lungenfibrosen zu entwickeln. Außerdem können sich bestehende Lungenkrankheiten, beispielsweise Asthma oder chronische Bronchitis, verschlechtern.

Orale Aufnahme von Schweißrauchpartikeln

Ultrafeine Partikel können über Lebensmittel oder durch unbewusstes Verschlucken, indem diese aus den unteren Atemwegen nach oben befördert werden, aufgenommen werden. Wie genau sich ultrafeine Partikel im Magen-Darm-Trakt verhalten, ist jedoch unklar, zumal mehrere Tierversuche zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Es gibt Hinweise darauf, dass die Partikel nach der Aufnahme die Darmwand nicht passieren und relativ schnell wieder ausgeschieden werden. In Einzelfällen gelangten ultrafeine Partikel über den Magen-Darm-Trakt in das Blutgefäßsystem, was zu einer Anreicherung in anderen Organen wie Leber und Nieren führte.

Sind ultrafeine Partikel unmittelbar krebserzeugend?

Die Frage nach der krebserzeugenden Wirkung ultrafeiner Partikel kann nach heutigem Forschungsstand nicht eindeutig beantwortet werden. Tierversuche an Ratten geben erste Hinweise auf eine krebserzeugende Wirkung. Diese wurden im Rahmen einer Studie hohen Dosen von Nanostäuben ausgesetzt, was zu einer erhöhten Tumorfrequenz führte. Ob das Ergebnis jedoch auf einen direkten genotoxischen Effekt der ultrafeinen Partikel zurückzuführen ist oder ob es durch sekundäre Folgen verursacht wurde, ist nicht klar. Außerdem sind die gewonnenen Daten nur äußerst eingeschränkt auf Menschen übertragbar, die diesen Partikeln ausgesetzt sind.

