

Natürlich gesund in
einer digitalen Welt

Renature
your Life



Faktenblatt
Feinstaub

memor[®]
BIONIC INSTRUMENTS

FAKten

Feinstaub in der Luft, die wir täglich atmen, ist weltweit ein zunehmendes gesundheitliches Problem. Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gehört Feinstaub inzwischen zu den sieben häufigsten Todesursachen [1], [2]. Besonders besorgniserregend ist der Anstieg ultrafeiner Partikel mit einer Größe von 1 bis 100 Nanometern, die durch die technologische Entwicklung seit den 1990er Jahren und die wachsende Weltbevölkerung immer weiter verbreitet wurden. Diese Partikel können aufgrund ihrer geringen Größe über lange Zeit in der Luft verbleiben und weite Strecken zurücklegen.

Zur Regulierung der Feinstaubkonzentration wurden in der Europäischen Union Grenzwerte festgelegt. Seit 2005 gilt für PM10 ein Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ein Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der nicht öfter als 35-mal jährlich überschritten werden darf. 2015 wurde zusätzlich ein Grenzwert für PM2,5 eingeführt, der bei $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel liegt [3].

Während die Diskussion lange auf den Außenbereich fokussiert war, zeigt sich inzwischen, dass auch Innenräume erheblich belastet sein können – teils sogar stärker als der Außenbereich. Dies betrifft nicht nur Ballungszentren, sondern auch ländliche Regionen. Studien belegen eindeutig gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Feinstaub [2], [4], [5], [6]. Dennoch bleiben konkrete Zusammenhänge schwer nachweisbar, da individuelle Faktoren wie Alter, Gesundheitszustand und genetische Disposition eine Rolle spielen. Die WHO gibt für Innenräume lediglich Empfehlungen, orientiert an den Grenzwerten für Außenluft [7]. Untersuchungen zeigen jedoch, dass diese nicht direkt übertragbar sind, da die Resilienz gegenüber Feinstaub individuell stark variieren kann [8].

Feinstaub besteht aus festen und flüssigen Partikeln, die als Aerosole in der Luft vorkommen können. Ihre Herkunft ist vielfältig: Sie entstehen durch natürliche Prozesse wie Vulkanausbrüche, durch biogene Quellen wie Pollen und Mikroorganismen sowie durch anthropogene Aktivitäten, insbesondere Verbrennungsprozesse [9]. Man unterscheidet zwischen primärem Feinstaub, der direkt an der Quelle entsteht, und sekundärem Feinstaub, der durch chemische Reaktionen in der Atmosphäre gebildet wird.

Das gesundheitliche Risiko durch Feinstaub hängt nicht primär von der Masse der Partikel, sondern vor allem von deren Größe, chemischer Zusammensetzung und Oberflächenstruktur ab. Ultrafeine Partikel stellen ein besonders hohes Risiko dar, da ihre große spezifische Oberfläche bei geringer Masse zu einer höheren biologischen Reaktivität führt [6]. Ihre Fähigkeit, tief in die Lunge einzudringen und unter Umständen in den Blutkreislauf überzugehen, macht sie besonders gefährlich.

Insgesamt zeigt sich, dass sowohl der Außen- als auch der Innenbereich signifikant zur Feinstaubbelastung beitragen und eine ernstzunehmende Bedrohung für die menschliche Gesundheit darstellen. Effektive Schutzmaßnahmen und differenzierte Richtlinien, insbesondere für Innenräume, sind dringend erforderlich.

Fazit: Die **memon** Technologie verringert die Anzahlkonzentration von Feinstaubpartikeln in der Atemluft in Innenräumen messbar. Die Partikel agglomerieren, weil mit **memon** mehr positive und negative Ionen in der Raumluft vorhanden sind und sinken schneller zu Boden. Gerade bei den ultrafeinen Partikel zeigt sich dieser Effekt deutlich. Es wird weniger Feinstaub eingeadmet.

QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Institute for Health Metrics and Evaluation. (2020). Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019). Seattle: University of Washington.
- [2] Prinz, S. & Richter, M. (2021). Feinstaubbelastung und Gesundheit. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer.
- [3] Umweltbundesamt. (2009). Feinstaub: Gesundheitliche Bewertung von Feinstaub in der Luft. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- [4] Heyder, J. (2004). Feinstaub – ein unterschätztes Umweltproblem. München: Umwelt & Gesundheit Verlag.
- [5] Ibalid-Mulli, A., Wichmann, H. E., Kreyling, W. & Peters, A. (2002). Epidemiological evidence on health effects of ultrafine particles. *Journal of Aerosol Medicine*, 15(2), 189–201.
- [6] Kappos, A., Bruckmann, P., Eikmann, T., Englert, N., Heinrich, U., Höpke, P. & Wichmann, H. E. (2003). Health effects of particles in ambient air. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 206(4–5), 323–335.
- [7] World Health Organization. (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Geneva: WHO Press.
- [8] GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Mitglied der Helmholtzgemeinschaft, Hrsg. (2005): Großes Netzwerk für kleine Teilchen AEROSOLFORSCHUNG IN DER GSF. GSF, Neuherberg.
- [9] Tang, T., Gminski, R. & Mersch-Sundermann, V. (2010). Toxikologie luftgetragener Partikel. Berlin: Umweltmedizinischer Fachverlag.