

Forschungsberichtsblatt
Spezies der KFZ-emittierten Platingruppenelemente (PGE)
und ihre toxische Wirkung (Teil B)
(BWB 20012)

A. Hartwig¹, A. Zeller¹, D. Grasnack¹, Z. Berner², D. Stüben²

¹*Institut für Lebensmittelchemie und Toxikologie, Universität Karlsruhe*

²*Institut für Mineralogie und Geochemie, Universität Karlsruhe*

1. Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Vergleichsweise hohe PGE-Emissionen aus Autokatalysatoren sind in den letzten Jahren entlang von Autobahnen und in Städten nachgewiesen worden, über deren Toxizität bislang nur wenig bekannt ist. Ziel der Untersuchungen im Rahmen dieses Projektes war die Abklärung eines möglichen genotoxischen Potentials von Platin- und Palladiumverbindungen in A549 menschlichen Lungenzellen. In Kooperation mit dem Arbeitskreis von Frau Prof. Stüben wurde eine Methode zum quantitativen Nachweis von Pt- und Pd-induzierten DNA-Addukten mit Hilfe der hochauflösenden Massenspektrometrie mit induktiv gekoppelter Plasma-Ionisierung (HR-ICP-MS) entwickelt. Nach Inkubation intakter Zellen mit unterschiedlichen partikulären Platin- und Palladiumverbindungen wurden dosis- und zeitabhängige Pt- bzw. Pd-DNA-Addukte nachgewiesen; höchste Adduktzahlen bezogen auf den Platingehalt wurden nach Inkubation mit Al₂O₃-Pt-Partikeln beobachtet, die weitgehend den von Katalysatoren emittierten Partikeln ähneln. Ein erheblicher Anteil der entstandenen Addukte zeigte eine ähnliche chemische Stabilität wie durch das Chemotherapeutikum Cisplatin induzierte Addukte. Die von uns bislang durchgeführten Untersuchungen ergaben keinen Hinweis auf ein mutagenes oder Mikrokern-induzierendes Potential der Partikel; allerdings kann eine Unempfindlichkeit der verwendeten Testsysteme gegenüber partikulären Verbindungen nicht ausgeschlossen werden.

2. Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch Ihre Forschungsergebnisse? Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?

Herausragendes Ergebnis dieses Forschungsvorhabens ist der Nachweis der Bioverfügbarkeit von partikulären PGE in zellulären Systemen. Galt beispielsweise Platin als vergleichsweise inert, haben die vorliegenden Ergebnisse gezeigt, dass PGE-Partikel auch von „nicht-professionell phagozytierenden“ Zellen aufgenommen und zu einer Platinanreicherung insbesondere im Zellkern führen, wo sie DNA-Addukte unterschiedlicher chemischer Stabilität

hervorrufen. Dabei erwies sich die Bioverfügbarkeit von Platin aus Pt-Al₂O₃-Partikeln besonders hoch, die weitgehend den Katalysatormaterialien entsprechen. Die genaue Lokalisation der Addukte an der DNA sowie die biologischen Konsequenzen dieser DNA-Adduktbildung bedürfen noch genauerer Aufklärung mit weiteren Testsystemen; allerdings ist bereits jetzt klar, dass Emissionen aus Automobil-Katalysatoren biologisch verfügbar sind und somit von einem toxischen Potential auszugehen ist. Unter diesem Gesichtspunkt sind auch neuere Entwicklungen in der Katalysatortechnik zu beurteilen, etwa die zunehmende Verwendung von Palladium, über dessen toxische Wirkung bislang noch weniger bekannt ist; hier sind toxikologische Untersuchungen dringend erforderlich.