

Weichmacher beeinträchtigen Gehirnfunktion von Wirbeltieren

Forschende der Universität Bayreuth haben herausgefunden, dass die Weichmacher DEHP und DINP negative Auswirkungen auf die normale Hirnfunktion von Wirbeltieren haben. Diese Weichmacher werden beispielsweise in PVC, Farben und Kosmetika verwendet. Über ihre Ergebnisse berichten die Forschenden im Journal Ecotoxicology and Environmental Safety.

Phthalate sind wichtige Zusatzstoffe in einer Vielzahl von Kunststoffprodukten und gehören zu den am häufigsten verwendeten Weichmachern. Allerdings lösen sich die Weichmacher meist nach einiger Zeit aus den Produkten und gelangen in die Umwelt und über die Nahrung, Kleidung und Staub in den menschlichen Körper. Der Weichmacher DEHP hat nachweislich schwerwiegende Auswirkungen auf die Entwicklung und Fortpflanzung, weshalb er an vielen Stellen bereits durch die bisher als sicherer geltende Alternative DINP ersetzt wurde. Kürzlich konnte gezeigt werden, dass DEHP zusätzlich die Blut-Hirn-Schranke beeinträchtigen kann, welche das Gehirn von Wirbeltieren vor Krankheitserregern oder Giftstoffen im Blut schützt. Dies könnte eine Gefahr auch für Erwachsene darstellen. In diesem Kontext wird eine Bewertung potenzieller Auswirkungen von DEHP, aber auch seiner Alternativen auf das erwachsene Gehirn ebenfalls entscheidend für die Beurteilung der Sicherheit von Kunststoffprodukten.

Für ihre Forschung haben Benedikt Maric, Prof. Dr. Stefan Schuster und Dr. Peter Machnik vom Lehrstuhl für Tierphysiologie an der Universität Bayreuth Goldfische einen Monat lang einer umweltrelevanten Weichmacherkonzentration ausgesetzt. Anschließend haben sie die Auswirkung von DEHP bzw. DINP auf das Gehirn am Mauthner-Neuron – der größten Nervenzelle im Stammhirn von Fischen – untersucht. Das Mauthner-Neuron ist für entsprechende Messungen zugänglich und bekommt Input aus einer Vielzahl von Sinnessystemen, weshalb es sich für die Untersuchung anbietet.

„Die Art, wie Menschen mit Weichmachern in Kontakt kommen, ist natürlich anders als bei den untersuchten Fischen, die in Wasser schwammen, dem Weichmacher zugesetzt waren. Dennoch sind die Ergebnisse unserer Studie alarmierend und mit einiger Vorsicht auch übertragbar auf den Menschen. Grundlegende Funktionen des Gehirns, wie Nervenzellen Information verarbeiten und weiterleiten sowie die Übertragung von Information von einer Nervenzelle auf die andere laufen bei Fischen nicht anders ab als beim Menschen. Und hier finden wir Effekte der Weichmacher-Exposition“, sagt Dr. Peter Machnik.

Messungen am Mauthner-Neuron der Fische ergaben, dass sowohl DEHP als auch DINP die Leitungsgeschwindigkeit der Nervenzelle um 20 % reduzierten. Eine Reduzierung der Leitungsgeschwindigkeit hätte auch auf andere Nervenzellen und eine normale Funktion des Gehirns einen negativen Effekt. Zudem haben die Forschenden verschiedene negative Auswirkungen auf die Verbindung zwischen den Nervenzellen – die Synapsen – und damit auf die Übertragung der Erregung von einer Nervenzelle auf die andere feststellen können. Die Forschenden fanden außerdem Hinweise darauf, dass beide Weichmacher die visuelle Wahrnehmung der Fische beeinträchtigen.

„Unsere Studie zeigt eine bisher vernachlässigte hohe Sensitivität verschiedener wichtiger Gehirnfunktionen gegenüber Phthalaten. Das ist ein Umstand, der zukünftig bei der Risikobewertung dieser Substanzen berücksichtigt werden muss“, so Machnik.

Die Arbeit wurde durch ein Reinhart Koselleck-Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert (Schu1470/8).

Originalpublikation:

Exposure to phthalate plasticizer compromises normal brain function in an adult vertebrate.
Benedikt Maric, Stefan Schuster, Peter Machnik. Ecotoxicology and Environmental Safety (2024)
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.117187>