

Das Wildschwein-Paradoxon

Auch Jahrzehnte nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl ist Wildschweinfleisch immer noch verblüffend stark radioaktiv. Eine von der Akademie geförderte Arbeit bringt Licht ins Dunkel: Der Beitrag von „altem“ Atomwaffenfallout wurde bisher unterschätzt.

Die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl im Jahr 1986 hatte auch in Mitteleuropa große Auswirkungen auf das Ökosystem Wald. Vom Verzehr von Pilzen wurde damals wegen der hohen radioaktiven Belastung abgeraten, auch das Fleisch von Wildtieren war einige Jahre stark betroffen. Während die Belastung von Pilzen, Hirschen und Rehen im Laufe der Zeit wie erwartet zurückging, änderten sich die Werte beim Fleisch von Wildschweinen aber überraschend langsam. Noch immer werden deutliche Grenzwertüberschreitungen gemessen. Bis heute galt dieses „Wildschwein-Paradoxon“ als ungelöst – nun konnte durch aufwändige Messungen der TU Wien und der Leibniz Universität Hannover aber eine Erklärung gefunden werden: Es handelt sich um eine Spätwirkung der Atomwaffentests aus den 1960er-Jahren.

Entscheidend für die Radioaktivität der Proben ist Cäsium-137, mit einer Halbwertszeit von rund 30 Jahren. Nach 30 Jahren ist also die Hälfte des Materials ganz von selbst zerfallen. Die Strahlenbelastung von Lebensmitteln geht aber normalerweise viel schneller zurück. Schließlich hat sich das Cäsium seit Tschernobyl verteilt, wurde vom Wasser ausgewaschen, in Mineralien gebunden oder hat sich vielleicht tief in den Boden verfrachtet, sodass es von Pflanzen und Tieren nicht mehr in derselben Menge aufgenommen wird wie direkt nach dem Reaktorunglück. Die meisten Lebensmittelproben weisen daher nach Ablauf einer Halbwertszeit nicht einfach die Hälfte der ursprünglichen Aktivität auf, sondern deutlich weniger.

Bei Wildschweinfleisch ist die Sache aber anders: Da blieb die Strahlenbelastung beinahe konstant – sie geht deutlich langsamer zurück, als man das alleine schon durch den natürlichen radioaktiven Zerfall von Cäsium erwarten würde – ein aus physikalischer Sicht auf den ersten Blick völlig widersinniges Ergebnis.

Bis heute werden in ganz Europa Wildschweinfleisch-Proben gemessen, die für den Verzehr nicht geeignet sind, weil ihre Strahlenbelastung den erlaubten Grenzwert deutlich überschreitet. Das mag mitunter auch dazu führen, dass Wildschweine in manchen Gegenden kaum gejagt werden und oft große Schäden für Land- und Forstwirtschaft verursachen.

Prof. Georg Steinhauser ging mit seinem Team diesem Rätsel auf den Grund: Durch neue, präzisere Messungen wollte man nicht nur die Menge sondern auch die Herkunft der Radioaktivität ermitteln.

Das ist möglich, weil unterschiedliche Quellen radioaktiver Isotope jeweils einen unterschiedlichen physikalischen Fingerabdruck haben. So wird etwa nicht nur Cäsium-137 freigesetzt, sondern gleichzeitig auch Cäsium-135, ein Cäsium-Isotop mit deutlich längerer Halbwertszeit. Das Mischungsverhältnis der beiden Cäsium-Sorten ist nicht immer gleich – es war etwa bei der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl anders als bei den Atomwaffentests der 1960er-Jahre. Wird dieses Verhältnis mittels aufwendiger Massenspektrometrie gemessen, kann man somit Information über die Herkunft des radioaktiven Materials erhalten.

Dabei zeigte sich: Während insgesamt rund 90% des Cäsiums-137 im Alpenbereich aus Tschernobyl stammen, ist der Anteil in den Wildschweinproben viel geringer. Stattdessen ist ein großer Teil des Cäsiums im Wildschweinfleisch auf Atomwaffentests zurückzuführen – bei manchen Proben bis zu 68%.

Die Ursache dafür liegt wahrscheinlich an den ganz speziellen Nahrungsvorlieben der Wildschweine: Sie graben nämlich besonders gerne Hirschtrüffeln aus dem Boden aus, und in diesen unterirdisch wachsenden Pilzen reichert sich das radioaktive Cäsium erst mit großer Zeitverzögerung an. Cäsium migriert sehr langsam durch den Boden nach unten, manchmal nur rund einen Millimeter pro Jahr. Das alte Cäsium der Atomwaffentests hatte mehr Zeit zu wandern, wohingegen das jüngere Tschernobyl-Cäsium noch nicht in vollem Ausmaß in der Tiefe angekommen ist.

So ergibt sich ein kompliziertes Zusammenspiel unterschiedlicher Effekte: Sowohl das Cäsium der Atomwaffentests als auch das Cäsium aus Tschernobyl breitet sich im Boden aus, die Trüffel werden somit von zwei verschiedenen „Cäsium-Fronten“ erreicht, die nach und nach durch den Boden wandern. Andererseits zerfällt das Cäsium im Lauf der Jahre. Wenn man all diese Effekte addiert, lässt sich erklären, warum die Radioaktivität der Hirschtrüffel – und in weiterer Folge des Schwarzwildes – größenordnungsmäßig relativ konstant bleibt. Das Schwarzwild wird also ein Opfer einer durch Diffusion verzögerten Aufnahme von Cäsium und eines Schneeballeffekts, wo sich zwei Quellen vereinigen.

Univ.-Prof. Dr. Georg Steinhauser

TU Wien

Institut für Angewandte Synthesechemie & TRIGA Center Atominstitut

georg.steinhauser@tuwien.ac.at