

Akute Bleivergiftung bei einem Steinadler.



Weitere Themenbereiche neben den lebensmittelhygienischen Fragen sind Vergiftungsfälle bei Tieren (meist Greifvögeln) nach Aufnahme von Blei aus Aufbrüchen oder angeschossenem Wild, die Kontamination von Boden und Grundwasser an Schiessstätten, Verbote bzw. Teilverbote von bleihaltiger Munition in einigen Ländern bereits seit den 1950er-Jahren sowie der Umstieg einzelner Jagden oder von Nationalparkgebieten auf bleifreie Munition.

Die bleifreie Munition wiederum wird wegen ihrer Tötungswirkung, dem Abprallverhalten und einer möglichen Toxizität von Kupfer (nach aktuellem Versuch vernachlässigbar) und anderen alternativen Geschossmaterialien diskutiert.

In einer derartigen Diskussionsphase wäre es fatal für das Lebensmittel Wildbret, wenn sich die einzelnen Kreise medial duellieren und versuchen würden, den eigenen Standpunkt als Wettbewerbsvorteil hervorzukehren - Verunsicherung und Rückgang des Wildbretverzehrs wären die Folge. Wenn auch das Hauptrisiko aus der Ernährung in den Industrieländern die Über- und Fehlernährung darstellt, ist es aus Sicht des öffentlichen Gesundheitsschutzes vollkommen legitim, chemische Rückstände und Umweltkontaminanten im Sinne des Vorsorgeprinzips zu beachten und mögliche Eintragsquellen zu reduzieren. Aus diesem Grunde wurde ja auch das Blei bereits vor Jahrzehnten aus den Kraftstoffen verbannt.



#### Blei als Umweltschadstoff

Blei zählt zu jenen Umweltschadstoffen, die bereits früh entdeckt und untersucht wurden. Bleivergiftungen bei Mensch und Tier sind seit langem bekannt und auch die Problematik der Verwendung von Bleirohren für Wasserleitungen oder von bleihaltigen Essgeschirren oder Trinkbechern, die es bereits im Alten Rom gab, wurde entsprechend aufgearbeitet. Vergiftungen von Vögeln durch aufgenommenes Bleischrot sind seit beinahe 140 Jahren bekannt

Blei gilt noch immer als kritischer Umweltschadstoff, obwohl seine Konzentrationen in der Umwelt seit dem Verbot des Bleizusatzes in den Antiklopfmitteln von Vergaserkraftstoffen und damit auch die Belastung von Wildbret in den letzten drei Jahrzehnten laufend abgenommen hat. Damit erlangten Sekundärkontaminationen mit Blei durch schussbedingten Bleiabrieb bzw. Bleisplitter um den Schusskanal eine immer grössere Bedeutung.

Daneben haben uns Jäger die zahlreichen Vergiftungsfälle von Greifvögeln – auch sehr seltenen Arten wie Bartgeier oder Seeadler - durch Fallwild oder durch mit Aufbrüchen aufgenommenes Blei sowie die Frage, ob Bleirückstände in Hundefutter Vergiftungen hervorrufen können, zu interessieren.

### **Bleivergiftung**

Die Giftwirkung von Blei hängt wesentlich von der vorliegenden Bleiverbindung ab. Vereinfacht kann man davon ausgehen, dass bei einer verminderten Löslichkeit, wie sie bei anorganischem Blei (z.B. Bleischrot) gegeben ist, auch die Giftigkeit der Bleiverbindung abnimmt. Akute Bleivergiftungen bei Rindern traten früher relativ häufig durch das Abschlecken von bleihaltigen Farben (mit leicht löslichem Blei) oder von illegal gelagerten Autobatterien auf.

Nach oraler Aufnahme werden Blei und Bleisalze nur langsam und in einer Menge von rund 10% aufgenommen, abhängig jedoch von der Spezies die Blei aufnimmt, von der Nahrungszusammensetzung, von einer allfälligen Schwangerschaft/Trächtigkeit sowie von gleichzeitig vorliegendem Kalzium- oder Spurenelementmangel oder von Stresssituationen. Die toxische Wirkung von Blei beruht auf der Komplexbildung mit Eiweissbestandteilen, die zu einer Denaturierung von körpereigenen Botenstoffen führt und hauptsächlich schädigend auf die Blutbildung und das Nervensystem wirkt.

Bei den Geschosssplittern bleihaltiger Büchsenmunition handelt es sich in erster Linie um elementares Blei, manchmal auch um Tombaksplitter (Legierung aus Kupfer und Zink) vom Geschossmantel. Toxikologisch, also von seiner Giftwirkung her, ist dieses elementare Blei weniger kritisch als das «natürlicherweise» in den Tieren enthaltene organisch gebundene Blei einzuschätzen.

In gezielten Versuchen wurde das Verhalten dieses elementaren Bleis untersucht. Dabei zeigte sich nach einigen Tagen Lagerzeit (was dem Abhängen des Wildes entspricht) in den Gelatineblöcken um die Bleisplitter Eiweissfällungen (HECHT, 2000). In diesen gefällten Eiweissen fanden sich sehr hohe Bleikonzentrationen, die in synthetischer Magensäure verhältnismässig schnell in Lösung gingen und damit in der folgenden Darmpassage für den Verbraucher resorbier gewesen wären, d.h. aufnehmbar wurden. Setzte man die elementaren Bleisplitter der Magensäure direkt aus, ging im Laufe der Zeit immer weniger Blei in Lösung, weil die Oberflächen der Splitter durch Abscheidung von unlöslichem Bleichlorid schlecht resorbierbar wurden.

Bei einmaliger Aufnahme von metallischem Blei oder schwer löslichen Bleisalzen ist nur bei sehr hoher Dosierung eine Giftwirkung möglich. Aber selbst kleinste Mengen, regelmässig über einen längeren Zeitraum eingenommen, reichern sich im Körper an (z.B. in Knochen), werden nur sehr langsam ausgeschieden und können zu chronischen Vergiftungen führen. Chronische Bleivergiftungen beim Menschen verursachen u.a. Kopfschmerzen, Müdigkeit, Abmagerung und Blutbildungsstörungen.

# Bleischrot tödlich für Greifvögel

In Japan verendeten 69% der aufgefundenen Riesenseeadler und Seeadler an einer Bleivergiftung und auch in Europa existieren zahlreiche Berichte von mit Blei vergifteten See- und Steinadlern, Rohrweihen oder Wespenbussarden. Ursache dieser Bleivergiftung sind nicht (illegale) Schussverletzungen, sondern aufgenommenes Bleischrot oder Bleisplitter aus Fallwild und Aufbrüchen von Schalenwild oder angeschossenes Flugwild. Eine weitere Bleiquelle für Greifvögel sind Mägen von Wasservögeln, die Bleischrot beim Gründeln aufnehmen. Greifvögel sind wegen ihres sehr hohen Säuregehaltes im Magen (pH-Werte zwischen 1,3 und 1,8) sowie wegen der kräftigen Bewegungen ihres Muskelmagens besonders anfällig.

Symptome einer Bleivergiftung bei Vögeln sind zentralnervale Störungen, vermindertes Fluchtverhalten, aufgebrauchte Fettreserven, zurückgebildeter Brustmuskel, verhärtete Innenwand des Muskelmagens und oft grünliche Verfärbung, hängende Flügel oder dachförmige Flügelstellung bei schwimmenden Wasservögeln.

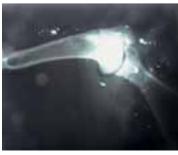
Neben Greifvögeln wurden Bleivergiftungen auch bei Wasserwild, Kranichartigen und Hühnervögeln (z.T. bei extrem gefährdeten Arten) nachgewiesen. Risikofaktoren sind bei diesen Arten Gründeln und Seihen (Enten), Aufnahme von Blei als «Magensteinchen» (Hühnervögel) oder die Aufnahme von Bleigewichten vom Angeln (z.B. Schwäne).

### Blei und Wildbret

Für Wildbret existiert im Lebensmittelcodex ein Richtwert für Blei mit 0,25 Milligramm (mg)/kg Frischsubstanz. Bei einer Überschreitung des Richtwertes um das Doppelte gilt das Lebensmittel als verdorben. In bisher über 300 vom Verfasser gezogenen Rückstandsproben von erlegtem Wild lagen die Bleigehalte in den allermeisten Fällen unter 0,02 mg/kg Wildbret, lediglich bei einem Reh, einem Hasen und 4 Stück Schwarzwild waren Werte zwischen 0,25 und 0,5 mg festzustellen, bei welchen es sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit um Sekundärkontaminationen durch den Schuss handelte, obwohl die Proben nicht unmittelbar aus der Nähe des Ein- bzw. Ausschusses stammten.

Es ist davon auszugehen, dass schussbedingte Bleirückstände im Wildbret und in Organen, wie sie in der Umgebung des Schusskanales vorliegen, die Richt- und Höchstwerte bei weitem übersteigen können und damit von erheblicher Relevanz im Falle des





Schulter einer Steingeiss (erlegt mit 30.06, Kegelspitz) und Röntgenbild derselben Schulter!



+49 (0) 7562 - 70 23 23



Röntgenbild der Leber eines Rehbockes (erlegt mit Kaliber 243), Bleisplitter deutlich sichtbar.

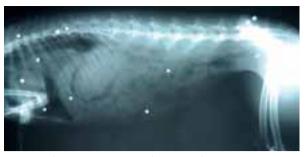
Verzehres solcher Lebensmittel

Da die Grenze zwischen schussbedingten Splitterkontaminationen und den «natürlichen» Bleigehalten durch Umwelteinflüsse fliessend ist, legte HECHT (2000) einen willkürlichen Grenzwert fest, bei dessen Überschreitung man dann von einer Sekundärkontamination spricht. Aus Untersuchungen von mit Hauptschüssen erlegten Tieren geht hervor, dass normalerweise Gehalte von mehr als 0,3 mg Blei/kg in der Muskulatur und mehr als 0,8 mg/kg in den Organen Leber und Nieren nicht erreicht werden.

Er fand in seinen Untersuchungen zum Teil erschreckend hohe Anteile von bleibelastetem Wildbret, abhängig von der Lokalisation der Proben (hohe Werte im Bereich Zwerchfell und Bauchmuskulatur sowie Leber) und auch von der Wildart. So resultieren die häufigeren Nachweise in Wildbret vom Schwarzwild sicherlich aus der schwierigeren Erlegbarkeit, den schlechteren Trefferlagen und häufigen Mehrfachtreffern (Bewegungsjagden!).

### Schussbedingte Bleirückstände

Schrot- und Kugelschuss führen anhängig von der Lage des Schusskanals, von knöchernen Widerständen und vom Geschosstyp, Kaliber und Kalibrierung zu ei-Bleisekundärkontamination des Wildfleisches rund um den Schusskanal. Die Bleisplitter sind von unterschiedlicher Grösse, von einigen Millimetern bis hin zum Auflösungsvermögen eines Röntgenfilmes. Sie sind um den Schusskanal nach allen Richtungen im Muskelgewebe verstreut.



Feldhase, Schrotschuss, z.T. deformierte Schrote erkennbar (Bleiabrieb im Schusskanal!)

Untersuchungen haben - abhängig von der Geschosskonstruktion und -energie - gezeigt, dass mit Streuungen dieser Splitter bis zu 30 cm quer zum Schusskanal zu rechnen ist.

Das Geschossblei in der Muskulatur oder Organen kann durch Abhängen und Zubreitung noch besser verfügbar und damit lebensmitteltoxikologisch bedeutsam werden. So berichtete HECHT (2000), dass beim Abhängen von Lebern im Verlauf von wenigen Tagen die ganze Leber bleikontaminiert war, wenn nur ein Geschossrest oder einige grosse Splitter an einer Stelle oben in der Leber implantiert wurden. Beizte man bleisplitterhaltiges Wildbret, so stieg der Bleigehalt der Beizflüssigkeit durch Lösen von Blei kontinuierlich an. Auch die Bratensauce von bleisplitterhaltigen Bratenstücken wies gegenüber entsprechenden Kontrollen erhöhte Bleigehalte auf.

# Abhängig vom Geschosstyp

HECHT (2000) untersuchte Geschosstypen auf ihre unterschiedliche Splitterwirkung. Die grösste Splitterwirkung hatte das TIG, gefolgt von H-Mantel, Teilmantel, Nosler und ABC, welches die geringste Splitterwirkung auf**Unten links:** Geschosssplitter im Schusskanal.

Unten rechts: Geschosssplitter am Herzen eines Hirschkalbes.



wies. Knochentreffer bereits auf der Einschussseite und Mehrfachtreffer erhöhen die Bleikontamination. Da Bleisplitter bis zu 30 cm quer zum Schusskanal zu finden sind, werden beim herkömmlichen Ausschneiden des Schussfleisches Bleireste nicht komplett mit entfernt. Zusätzlich breiten sich die Bleirückstände um die oft nicht einmal millimetergrossen Splitter während des Abhängens von Wildbret innerhalb weniger Tage in die Umgebung aus. Gefordert ist deshalb ein sorgfältiges und nicht «sparsames» Ausschneiden des Schussfleisches, wenn mit bleihaltiger Munition geschossen wird.

### Blei im Hundefutter

Schussfleisch oder zerschossene Organe von erlegtem Wild, welches regelmässig Hunden verfüttert wird, kann zumindest zu chronischen Bleibelastungen führen, wobei die gleichzeitige Milchaufnahme bei Jungtieren Vergiftungen begünstigen kann. Ebenso kann es durch wiederholte Aufnahme auch geringerer Bleimengen leichter zu Vergiftungserscheinungen kommen. Symptome der Bleivergiftung beim Hund sind Änderungen im Verhalten (wie Unruhe, Erregung, Zwangsbewegungen), Bewegungsstörungen, Abmagerung oder auch Lähmungen und weitere Störungen des Nervensystems.

Jäger, Industrie und auch der Waffenhandel sind gut beraten, wenn sie sich der Diskussion um die Verwendung von Blei in der Jagdmunition offen und sachlich stellen und Alternativen prüfen, zumal in einigen Ländern bereits diesbezügliche Verbote existieren.

