

Analytik im Fadenkreuz - Metallfragmente in Wildbret

Fabian Kriegel

Nachweis und Bilanzierung von eingetragenen Metallfragmenten in unterschiedlichen Medien

Teil 1 Lebensmittel tierischen Ursprungs

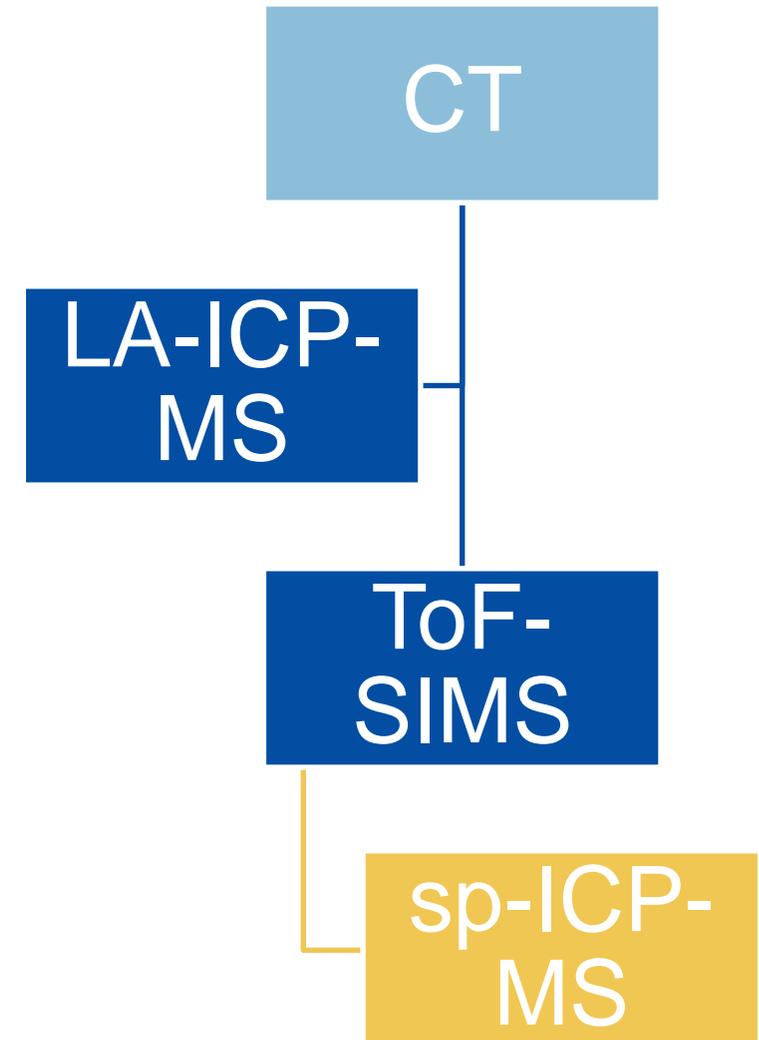
Teil 2 Simulanzen

Techniken zur Charakterisierung von Metallfragmenten

Beispiel: Blei



- Keine Technik vorhanden die den Größenbereich von μm bis nm abdeckt
- Mikrotom Schnitte von jedem Reh im selben Abstand zum Schusskanal als Probenmaterial



Laser Ablation Inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS)

- Visualisierung von Elementverteilungen im Probengewebe
- semi quantitative Technik

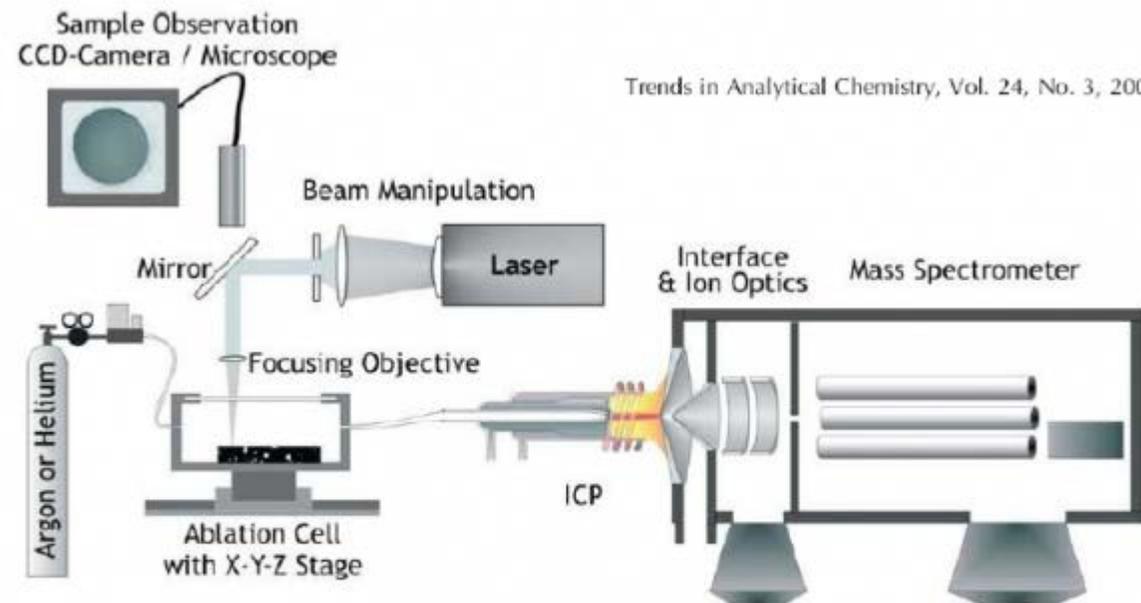
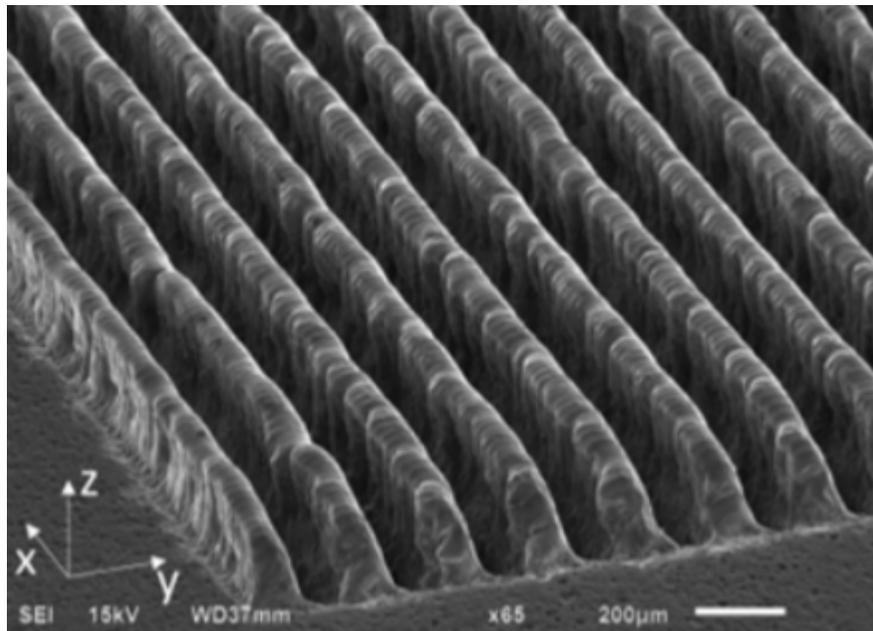
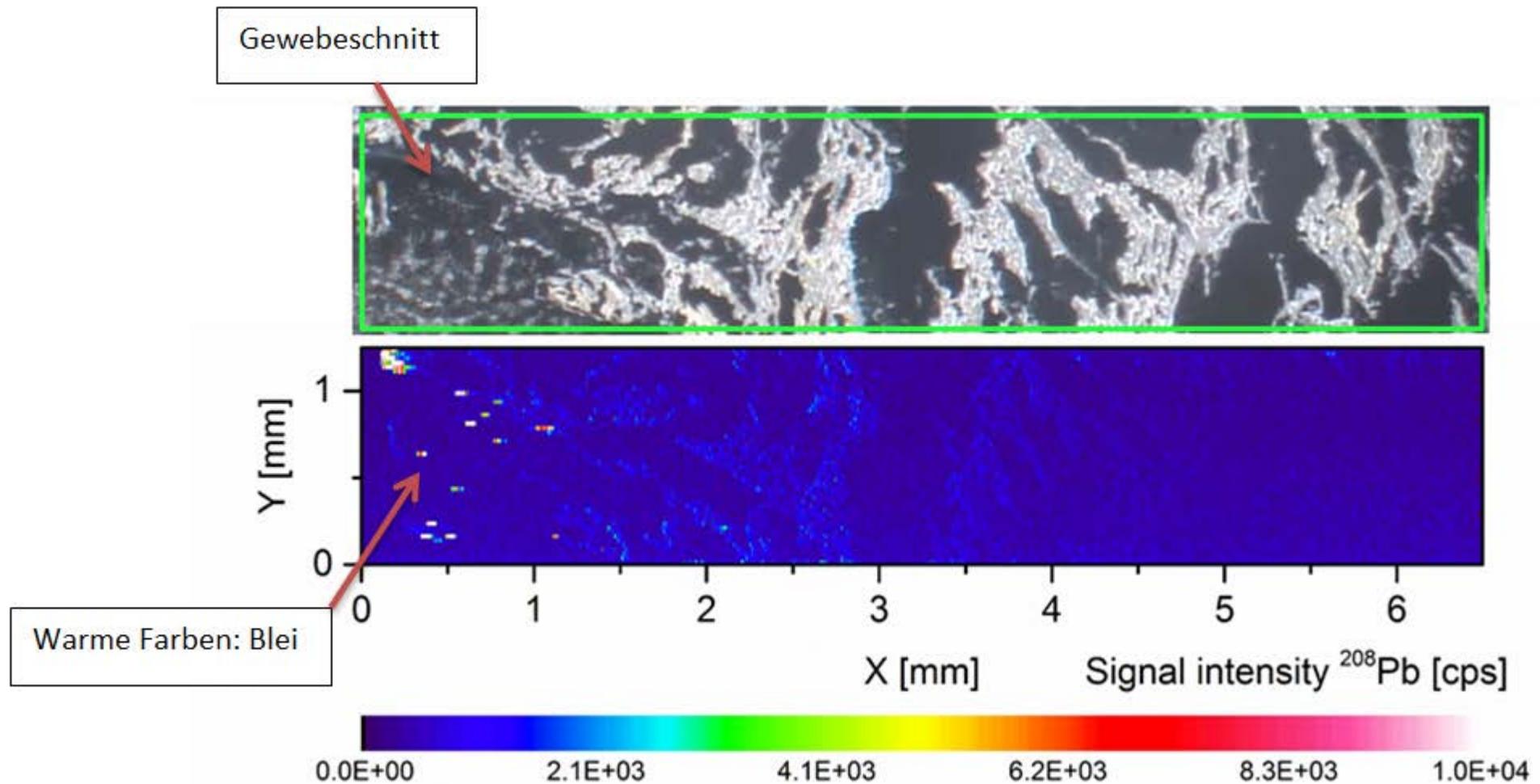


Figure 1. Schematic set-up of LA inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS).

D. Günther, B. Hattendorf, TrAC (2005), 24(3), 255-265.

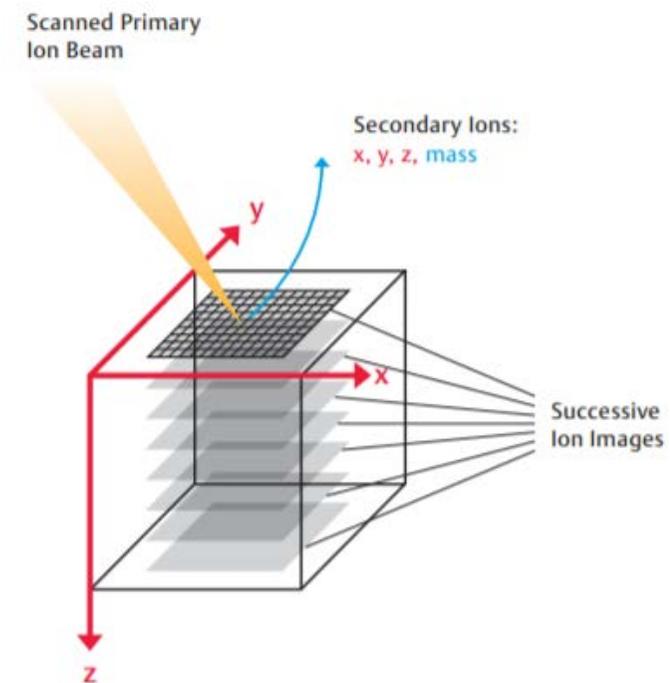
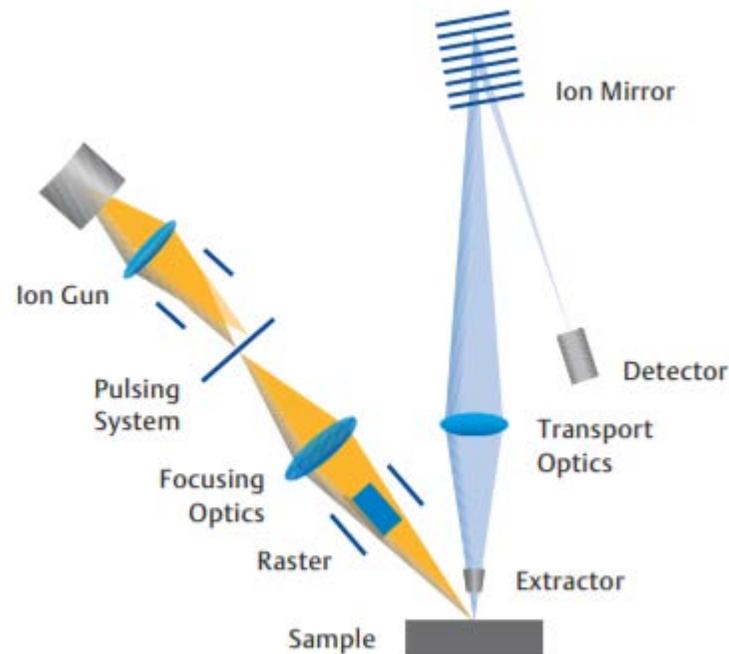
Ergebnisse der LA-ICP-MS



Aussagekraft ist begrenzt und Technik sehr zeitaufwendig

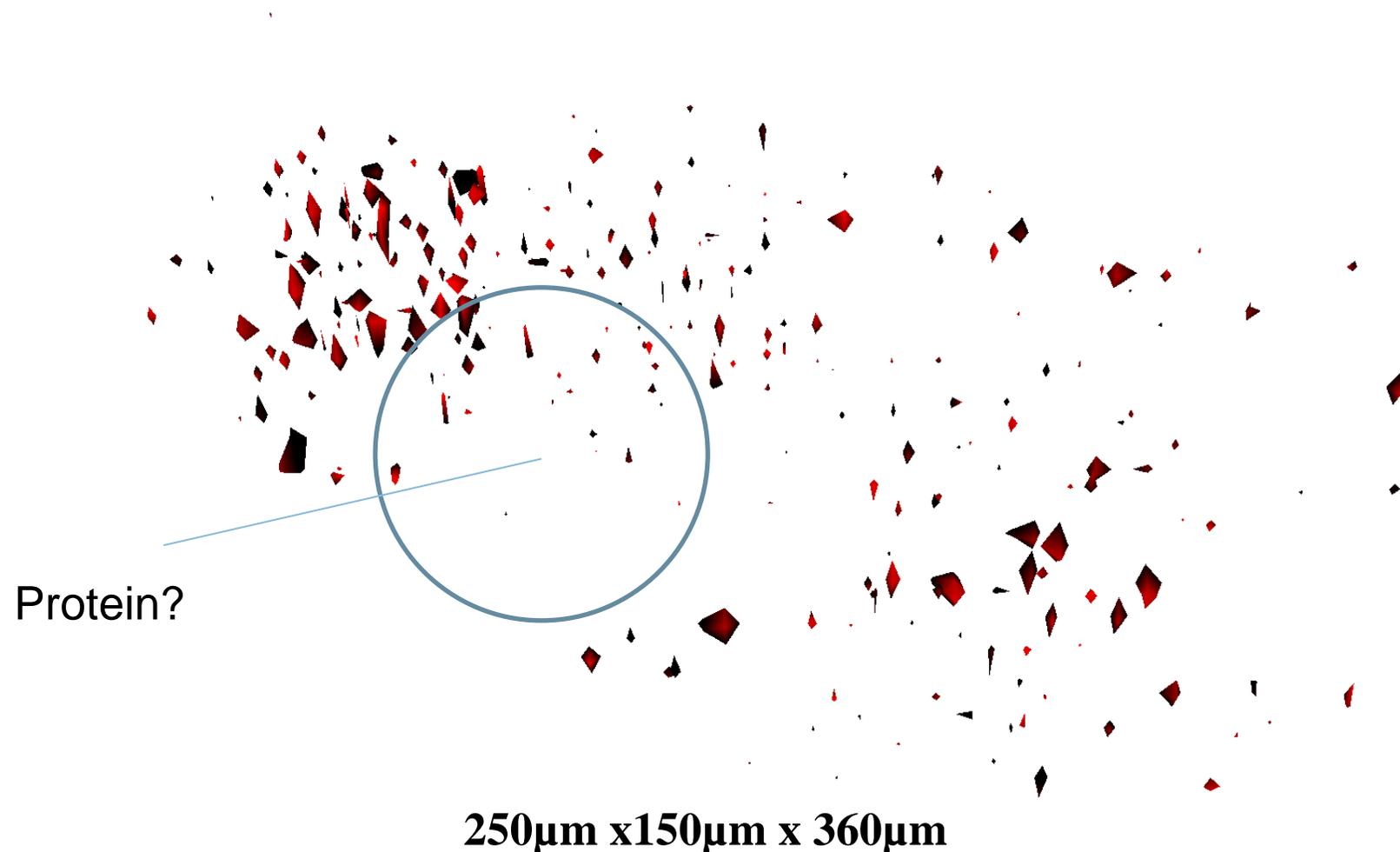
Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry (ToF-SIMS)

- Bildgebende Massenspektrometrie
- Entsprechend lange Messzeit des Gerätes
- Hohe Auflösung



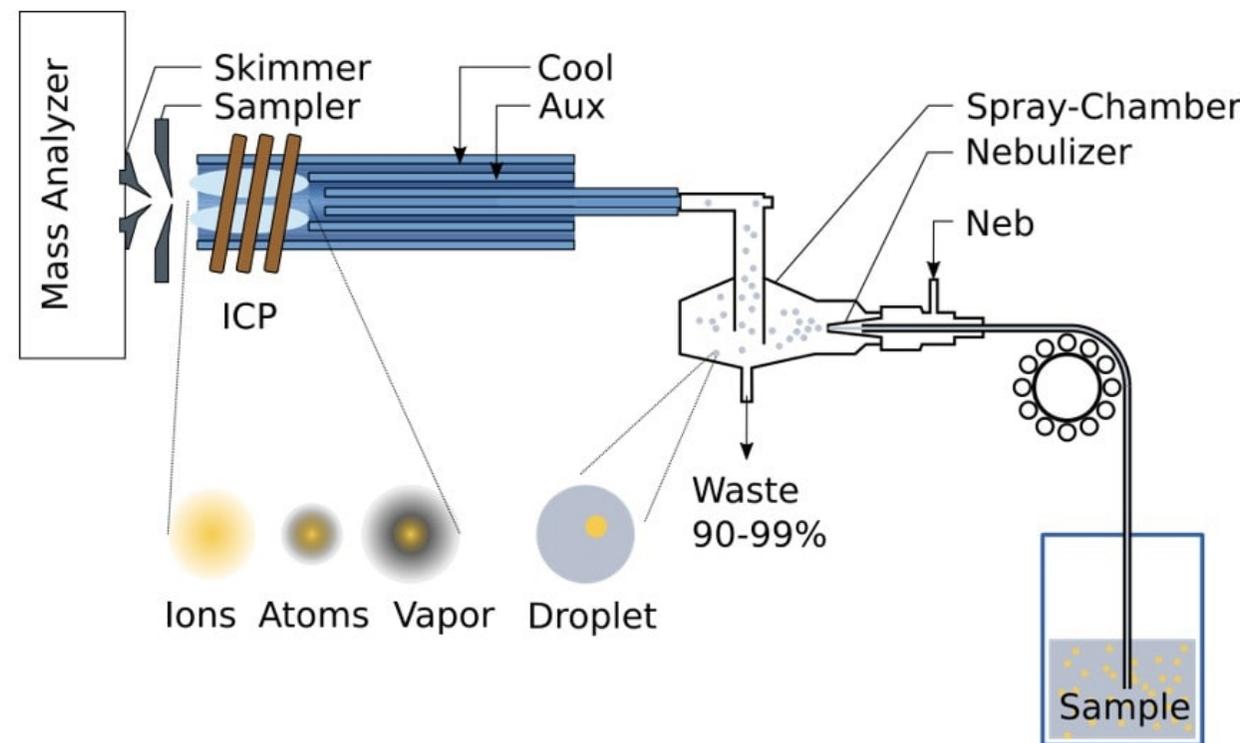
ToF-SIMS Ergebnisse

- Messungen laufen derzeit
- Partikel im Bereich oberhalb von 500nm im Bereich bis 10 cm Entfernung vom Schusskanal identifiziert



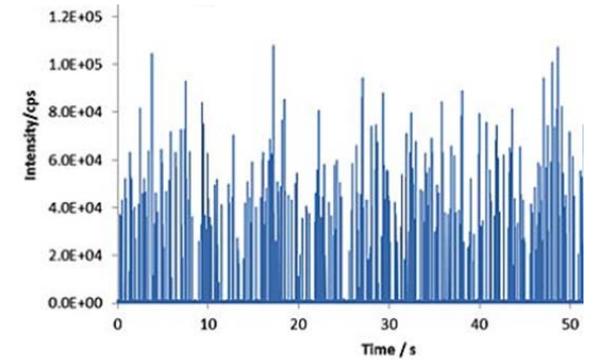
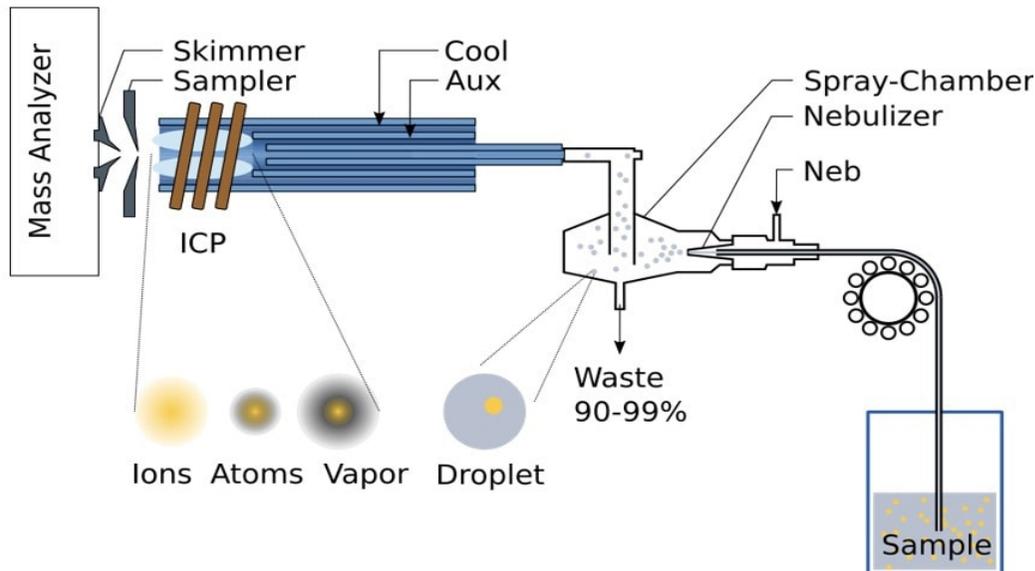
Inductively coupled mass spectrometry (ICP-MS)

- Quantitative elementspezifische sensible Messtechnik
- Größenbestimmung von Partikeln mittels Referenzstandard möglich

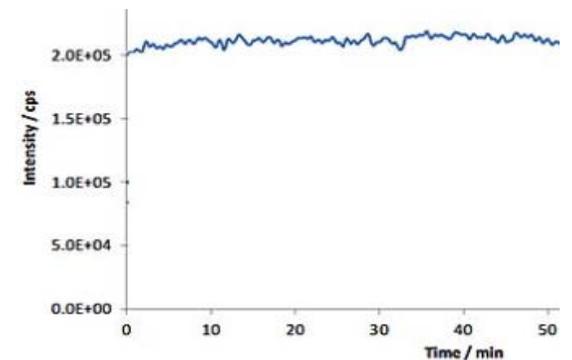
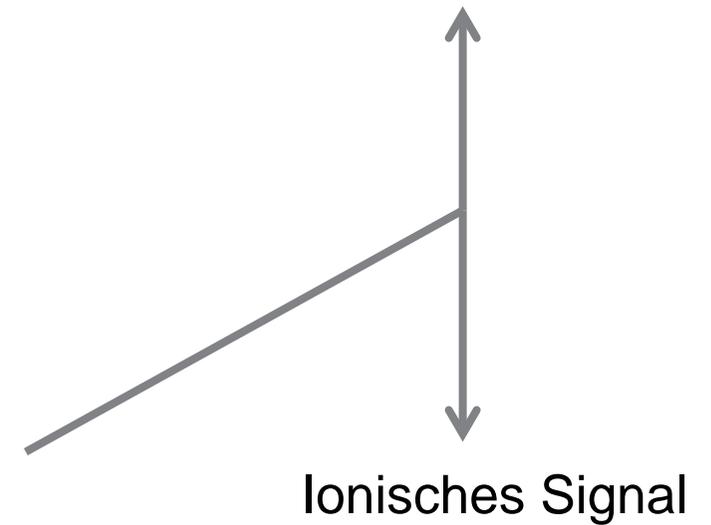


Enzymatischer Matrixverdau

- Gewebeaufschluss
- Wasch- und Zentrifugationsschritte
- Papain und Proteinase K Aufschluss
- SDS

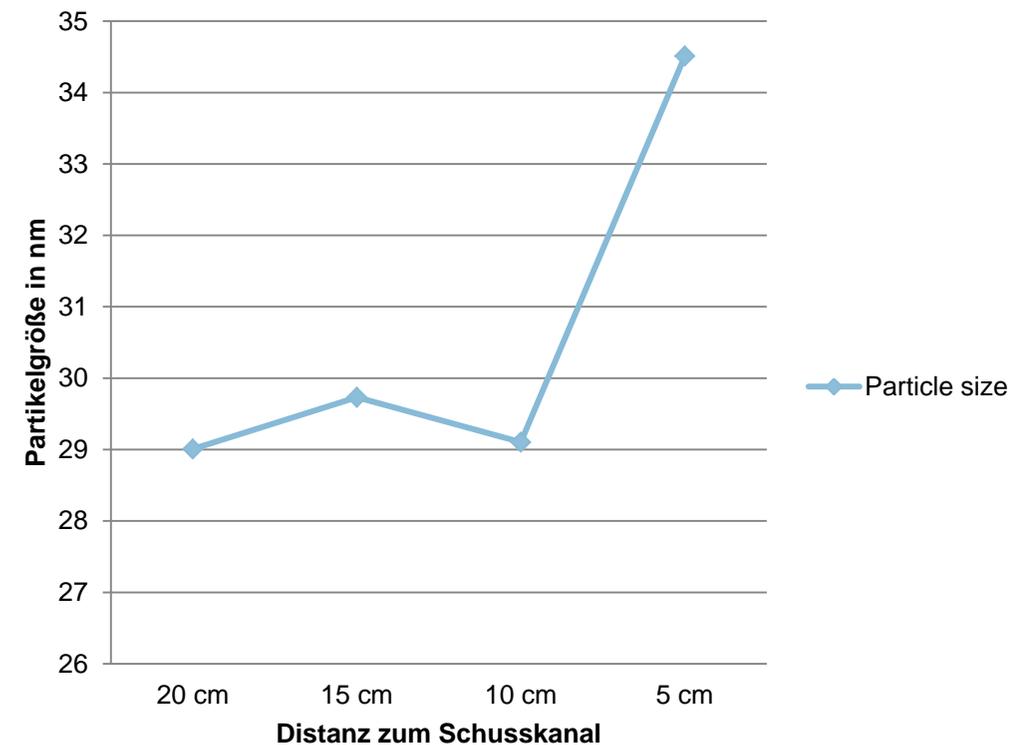
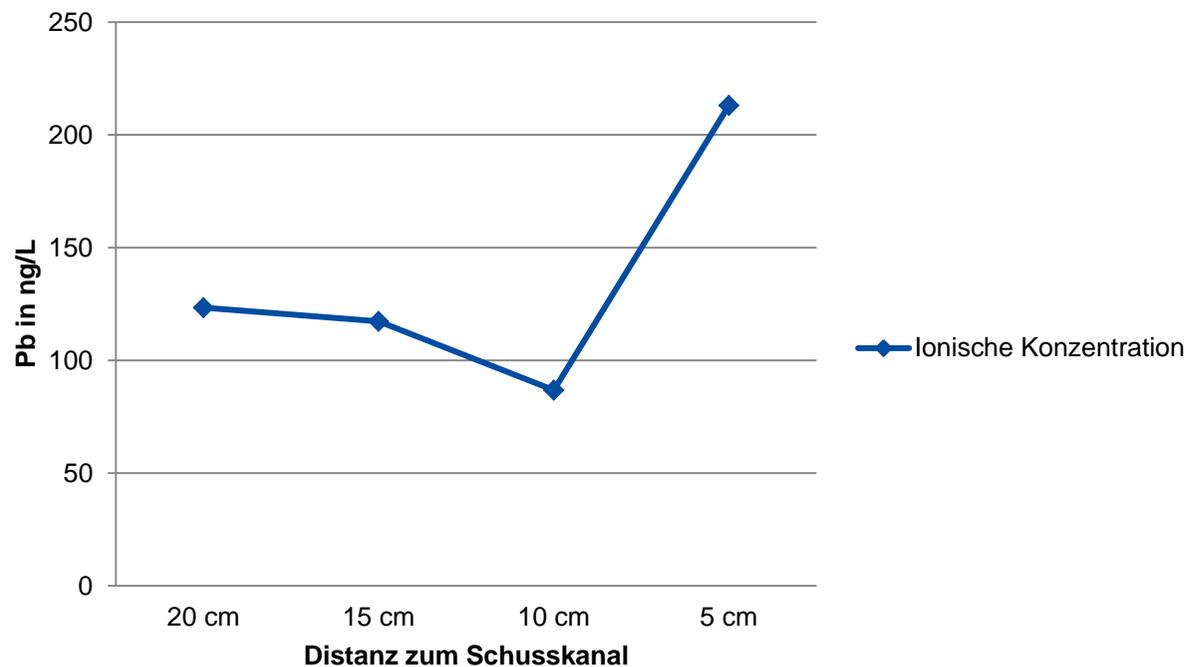


Partikelsignal



ICP-MS Ergebnisse

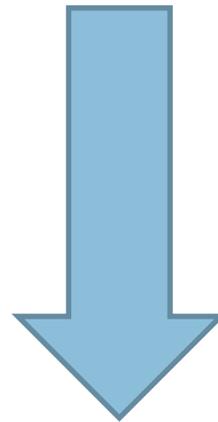
- Partikelgrößenbestimmung mittels sp-ICP-MS
- Partikelgrößen zwischen 25 und 60 nm → Anpassung der Auswerteroutinen könnte auch einen weiteren Größenbereich abdecken



Bleiauflösung in Abhängigkeit des pH Wertes

- Nach der Erlegung des Tieres stellt sich ein Gewebe- pH von 5.0-5.5 ein;
 - Auch Kühlung auf -20°C verzögert diesen Prozess nur (24h bis 5.0)
- Bei einem pH ab 5.5 beginnt die „Zersetzung“ von Bleifragmenten

Einfluss dieses Prozesses könnte ausschlaggebend für eine erhöhte Bleiverfügbarkeit des im Wildbret vorhandenen Bleis sein



Experimente mit Bleipartikeln im μm Bereich und deren Zersetzung in gepufferten pH Lösungen sind in Arbeit

Teil 1 Resümee der Ergebnisse im tierischen Gewebe

- CT
 - Größte Fraktion zwischen 10 und 20 mm³
- LA-ICP-MS
 - Blei messbar im Gewebe, jedoch schwierig zu quantifizieren
- ToF-SIMS
 - Fragmente zwischen 500nm und mehren µm
- ICP-MS
 - Auch 20 cm entfernt vom Schusskanal noch Nanopartikel zu finden
 - Ionische Konzentration ebenfalls deutlich erhöht



Teil 2 Untersuchungen an ballistischer Seife



Auflösen in heißem Ethanol
→ Sieben der Metall
Fragmente



Standardisiertes Schneiden
des Seifenblocks in Würfel



Enthält Glycerin

Bestimmung der Metallmenge
pro Größenfraktion mittels ICP-
MS

Zusammenfassung und Ausblick

- Größencharakterisierung von Geschossfragmente mittels verschiedener Techniken im tierischen Gewebe durchgeführt
- pH abhängige Auflösung der Geschossfragmente in Pufferlösungen wird derzeit getestet
- Fragmentbestimmung in ballistischer Seife wird durchgeführt

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Federal Institute for Risk Assessment

Max-Dohrn-Str. 8-10 ● 10589 Berlin

Phone +49 30 - 184 12 - 0 ● Fax +49 30 - 184 12 - 47 41

bfr@bfr.bund.de ● www.bfr.bund.de