

Kriminaltechnische Untersuchung von Ziegelsteinen

Nicole Scheid¹, Stefan Becker², Marc Dücking², Gabriele Hampel¹, Jens Volker Kratz¹, Peter Watzke², Peter Weis², Stephan Zauner¹

¹Institut für Kernchemie, Johannes Gutenberg-Universität, D-55128 Mainz, Germany; ²Bundeskriminalamt Wiesbaden, Kriminaltechnisches Institut, KT 13 – Anorganische Materialuntersuchungen, 65173 Wiesbaden, Germany

Einleitung: Im Rahmen polizeilicher Untersuchungen tritt bisweilen die Frage auf, ob Bruchstücke von Ziegelsteinen, die an einem Tatort aufgefunden werden, mit Steinen in Verbindung stehen, die dem Umfeld eines Tatverdächtigen zuzurechnen sind.

Um derartige Problemstellungen effektiver bearbeiten zu können, wurde das Potential verschiedener elementanalytischer Methoden für die kriminaltechnische Analyse von Ziegelsteinen untersucht.

Analysenmethoden: Für die Bestimmung der Elementkonzentrationen in Ziegelsteinen wurden die Laser Ablation – induktiv gekoppelte Plasma – Massenspektrometrie (LA-ICP-MS), die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) sowie die instrumentelle Neutronenaktivierungsanalyse (INAA) eingesetzt.

Dabei wurde die Variationsbreite der Elementzusammensetzung innerhalb eines Ziegelsteins, innerhalb einer Gruppe von mehreren Ziegelsteinen aus einer Verpackungseinheit sowie innerhalb einer Gruppe von Ziegelsteinen unterschiedlicher Hersteller untersucht. Entscheidend zu erfahren war, ob in einem einzelnen Stein die Elemente hinreichend homogen verteilt vorliegen und ob sich Steine aus einer Charge ähnlicher sind als Steine aus verschiedenen Produktionschargen.

Probenvorbereitung und Durchführung: Für die Untersuchungen mittels LA-ICP-MS und RFA wurden die Proben mechanisch zerkleinert und mit 87,5 Gew. % Lithiumtetraborat bei einer Gesamteinwaage von 5 g zu Schmelztabletten aufgeschlossen. An diesen Glasmonolithen wurden weitere Untersuchungen durchgeführt (Test auf Homogenität der Schmelztabletten, Bestimmung des Glühverlusts beim Schmelzprozess, Versuchsreihe zum Thema Elementfraktionierung).

Bei der INAA wurden die Ziegelsteine in geeignete Bruchstücke zerkleinert und ohne weitere chemische Behandlung am Forschungsreaktor TRIGA Mainz bestrahlt. Dazu wurden zwei Bestrahlungsprogramme und vier verschiedene Messprogramme gewählt, die auf die unterschiedlichen Halbwertszeiten der Elemente abgestimmt waren.

Ergebnisse: Die mit den drei Untersuchungsmethoden erhaltenen Messergebnisse sind untereinander konsistent und wurden sowohl mit einer konventionellen Methode (Auftragung der Konzentrationen in Säulendiagrammen) als auch mit mathematisch-statistischen Methoden (Multivariate Datenanalyse [1]: Hauptkomponenten- und Clusteranalyse) betrachtet. Aus allen Auswertungsmodellen konnten im Wesentlichen die gleichen Erkenntnisse erzielt werden: die Variation der Elementzusammensetzung ist zwischen Steinen aus verschiedenen Produktionen größer als zwischen Steinen aus einer Charge bzw. innerhalb eines Steins. Damit sind sich die Ziegelsteine

aus der gleichen Produktionsstätte ähnlicher als die Steine aus verschiedenen Produktionen.

Mittels derartiger Untersuchungen von Massenprodukten kann jedoch aufgrund des Fehlens individueller Kennzeichen nicht unmittelbar bewiesen werden, dass zwei Steine aus derselben Quelle stammen. Es werden jedoch Hinweise darauf erlangt, ob eine gemeinsame Herkunft möglich ist oder ausgeschlossen werden kann. Dies muss bei der Befundbewertung berücksichtigt werden.

Zusammenfassung: Für die im Rahmen der kriminaltechnischen Untersuchung von Ziegelsteinen eingesetzten Analysemethoden wurden jeweils geeignete Probenvorbereitungen entwickelt. Alle drei Untersuchungsmethoden lieferten richtige und präzise Konzentrationswerte, was durch Analysen von zertifizierten Standard Referenz Materialien gezeigt werden konnte. Mit allen Methoden konnten ähnliche Erkenntnisse aus den elementanalytischen Daten der Ziegelsteinmessungen gewonnen werden. Somit haben sich die LA-ICP-MS, die RFA und die INAA als Analysemethoden für die kriminaltechnische Untersuchung von Ziegelsteinen bewährt.

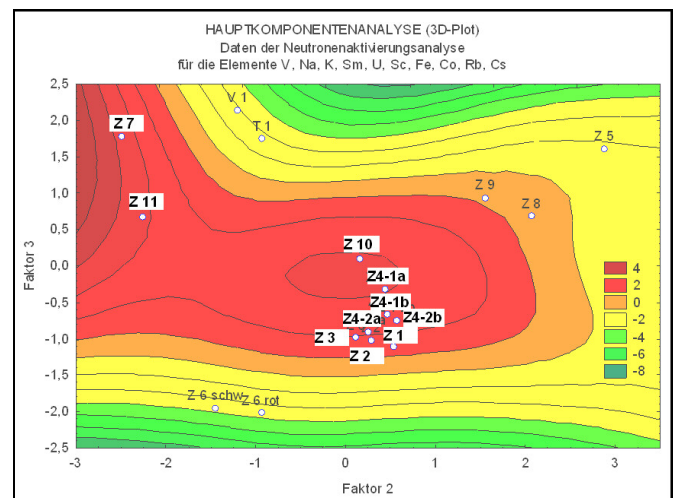


Figure 1. Beispiel für die Hauptkomponentenanalyse mit zehn ermittelten Elementkonzentrationen aus der NAA

Referenzen:

[1] R. Henrion, G. Henrion, Multivariate Datenanalyse, Springer-Verlag, Berlin, 1995

Danksagung

Diese Arbeit wurde finanziell vom Bundeskriminalamt Wiesbaden unterstützt.