

Entwicklung eines Konzeptes zum Messen der Radioaktivität der Schlacke von Verbrennungsanlagen

Name des Diplomanden:

Sasa Michael Vranjkovic

Name des Examinators:

Prof. Dr. B. Bucher

Vertiefungsrichtung:

Umweltechnik

Ausgangslage

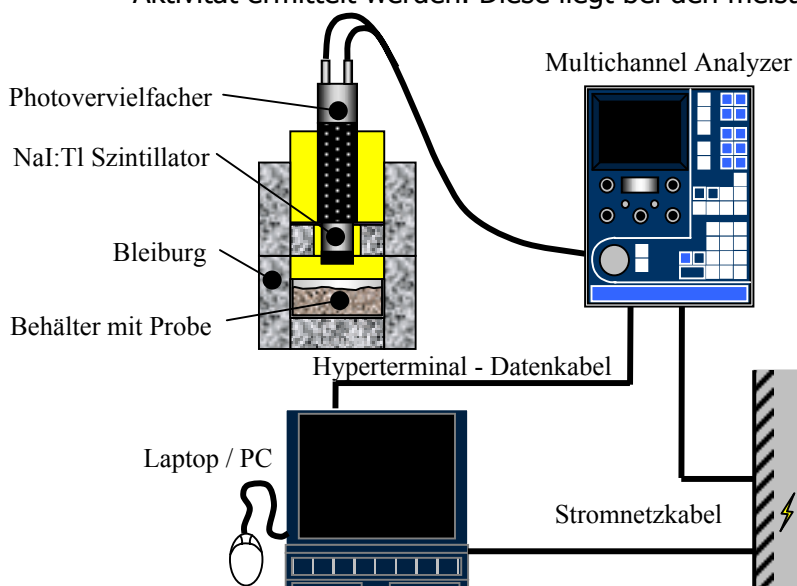
Das Ziel dieser Diplomarbeit bestand in der Strahlungsmessung von Schlackenproben aus verschiedenen, schweizerischen Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) anhand eines selbst erarbeiteten Konzeptes. Die Radioaktivität dieser Verbrennungsrückstände kommt durch die Konzentrierung schwach radioaktiver Substanzen (z.B. Tritium in den Leuchtziffern von Uhren) zustande. Besonders der Staubanfall im Rauchgasfilter zeigt eine erhöhte Radioaktivität.

Vorgehen

Da für das Messen der α - und β - Strahlung spezielle, chemische wie physikalische Trennverfahren nötig wären und ein Messen dieser Strahlenarten sich dementsprechend als schwierig erwiesen hätte, wurden die Bemühung auf die leicht messbare γ - Strahlung konzentriert. Dazu musste zunächst ein Messaufbau (siehe Bild) errichtet werden, an welchem Messungen der störenden Untergrundstrahlung (natürliche Strahlung aus der Umwelt) sowie unterschiedlichen, radioaktiven Versuchsproben möglich wurden. Für diesen Messaufbau bedurfte es aus der Literatur entnommener Faktoren wie auch Formeln. Dadurch lies sich die Aktivität (Anzahl Kernumwandlungen pro Zeiteinheit) verschiedenster Nuklide in der Probe messen bzw. berechnen. Die Abweichungen der gemessenen Aktivität lag im Vergleich zur effektiven Aktivität bei allen Messungen unter 15 %. Diese Abweichung ist bei Absolutmessungen mit Natriumiodid - Szintillationszählern normal. Im nächsten Schritt wurden die 12 Proben aus den Verbrennungsanlagen untersucht.

Resultat

Alle KVA - Proben sind nur schwach radioaktiv und ein Unterschied zur Untergrundstrahlung ist nicht erkennbar. Aus diesen Gründen konnte nur ein maximaler Wert für die spezifische Aktivität ermittelt werden. Diese liegt bei den meisten Proben zwischen 0.27 und 2.89 Bq/g



für das Nuklid Cs-137 (Cäsium). Mit einem besseren Messgerät (Halbleiter - Szintillator) konnte am PSI (Paul Scherrer Institut) noch tiefere Werte festgestellt werden. Für die Anwendung in einem KVA reicht jedoch die Messgenauigkeit des erstellten Messaufbaus vollkommen. Die niedrigen Messergebnisse bestätigen zudem das Vorgehen des BAG (Bundesamt für Gesundheit), welches Messungen in Abfallverbrennungsanlagen nur stichprobenweise bzw. bei Hinweisen auf illegale Abfallbeseitigung durchführt.