

Feinkeramik, Proben 1-51, zuzüglich 3 Proben aus Vorkommen von Speicher/Eifel.

Seltene Erdelemente (SEE)

Die SEE besitzen durch einen speziellen Aufbau der Elektronenhülle sehr ähnliche chemische Eigenschaften. Sie treten daher immer gemeinsam auf, wenn auch meist nicht in gleichen Verhältnissen zueinander.

Betrachtet werden in der Geochemie die SEE nur selten einzeln, meist in ihrer Gesamtheit. Aus praktischen Gründen der Darstellung benutzt man eine Normierung und einen logarithmischen Maßstab. Für die meist genutzte Darstellung hat man die SEE-Gehalte in Chondriten als Bezug gewählt. Für jedes der SEE wird entsprechend nicht der absolute Wert dargestellt, sondern dessen Verhältnis zu dem standardmäßigen Gehalt in Chondriten.

Prinzipiell kann man selbstverständlich unterschiedlichste SEE-Verteilungen als Bezug wählen. Da die Keramik fast ausschließlich Gesteine der Erdkruste nutzt, liegt es nahe, als Bezug die SEE-Häufigkeit in der Erdkruste zu wählen. Hätte eine Scherbe die SEE genau in dem Verhältnis, das durchschnittlich in der Erdkruste vorliegt, so ergäbe die Darstellung im Diagramm eine Gerade bei der Verhältniszahl 1.

Die Verteilungskurven der untersuchten Proben sind zunächst einmal einander recht ähnlich. Es zeigen sich keine so ausgefallene Kurven, dass man auf diesen eine prinzipielle Unterscheidung nach möglichen Töpferei-Standorten vornehmen könnte. Aus diesem Grunde werden hier auch nicht die Verteilungskurven aller Analysen dargestellt.

Im Falle des Töpferstandorts **Düppenweiler** (Altes Dorf/Valentinskapelle) ist jedoch eine Nutzung der SEE möglich. Die Zuordnung von Scherben zu diesem Standort ist im Diagramm Rb/K₂O gegen Cs/K₂O eindeutig. Zu einer solchen Zuordnung wären die SEE nicht brauchbar. Nachdem aber die Zuordnung einmal vorliegt, sind die SEE geeignet, eine weitere Gliederung vorzunehmen.

Zuordnungen:

FK 01/31 Fk 01, FK 09, FK 19, FK 20, FK 31

FK 02/51 FK 02, FK 03, FK 06, FK 11, FK 12, FK 18, FK 21, FK 22,
FK 29, FK 34,FK 51

FK 23/37 FK 23, FK 37

Beim Vergleich der einzelnen Verteilungskurven zeigten die als FK 01/31 zusammengefassten Analysen eindeutig einen prinzipiellen Verlauf, der von den anderen abweicht. Die absoluten Durchschnittswerte in dieser Gruppe liegen merklich niedriger als in der Gruppe FK 02/51, im mittleren Kurvenverlauf fast bei der Hälfte. Zum zweiten unterscheiden sich die Werte und damit die Kurven der einzelnen Proben nur gering.

Die Gruppe FK 02/51 ist dagegen zunächst nur eine Sammelgruppe für alle Proben, die zur ersten Gruppe nicht passen. Wohl könnte man versuchen, weitere Teilgruppen zu erfassen. Das würde aber erst Sinn machen, wenn auch über andere Merkmale eine Eigenständigkeit der betreffenden Proben zu erkennen wäre.

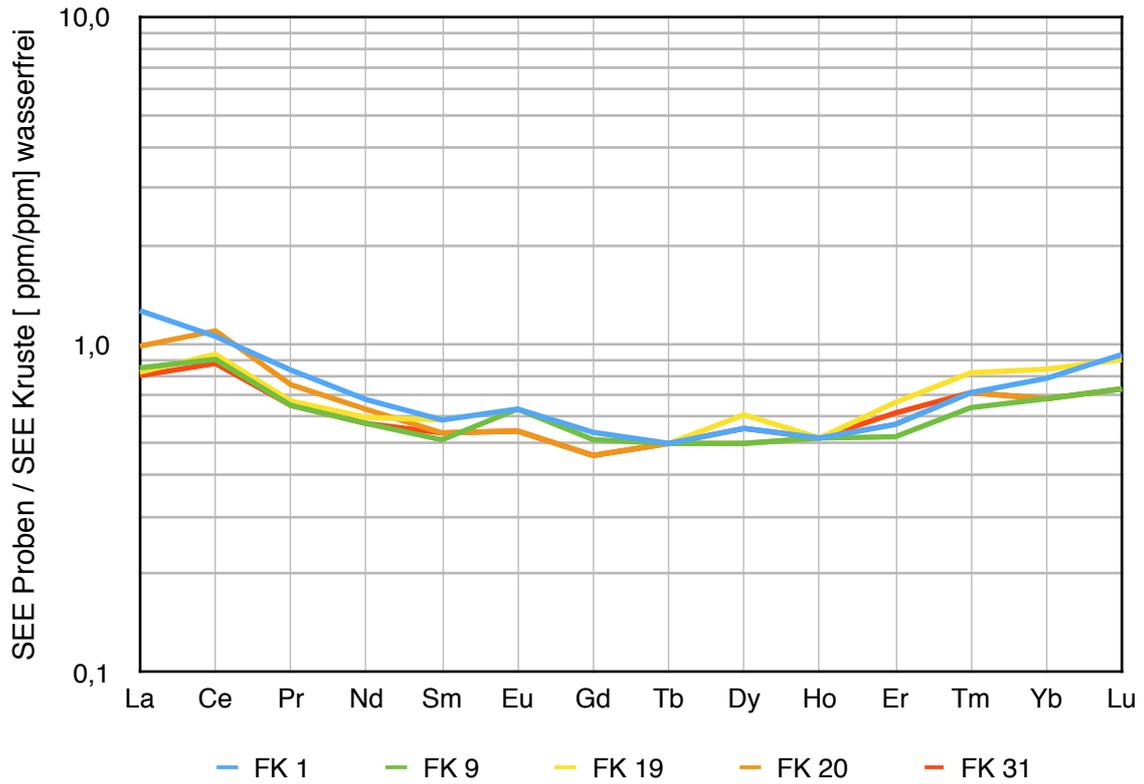


Diagramm 1: SEE-Verteilungskurven der Gruppe FK 01/31.

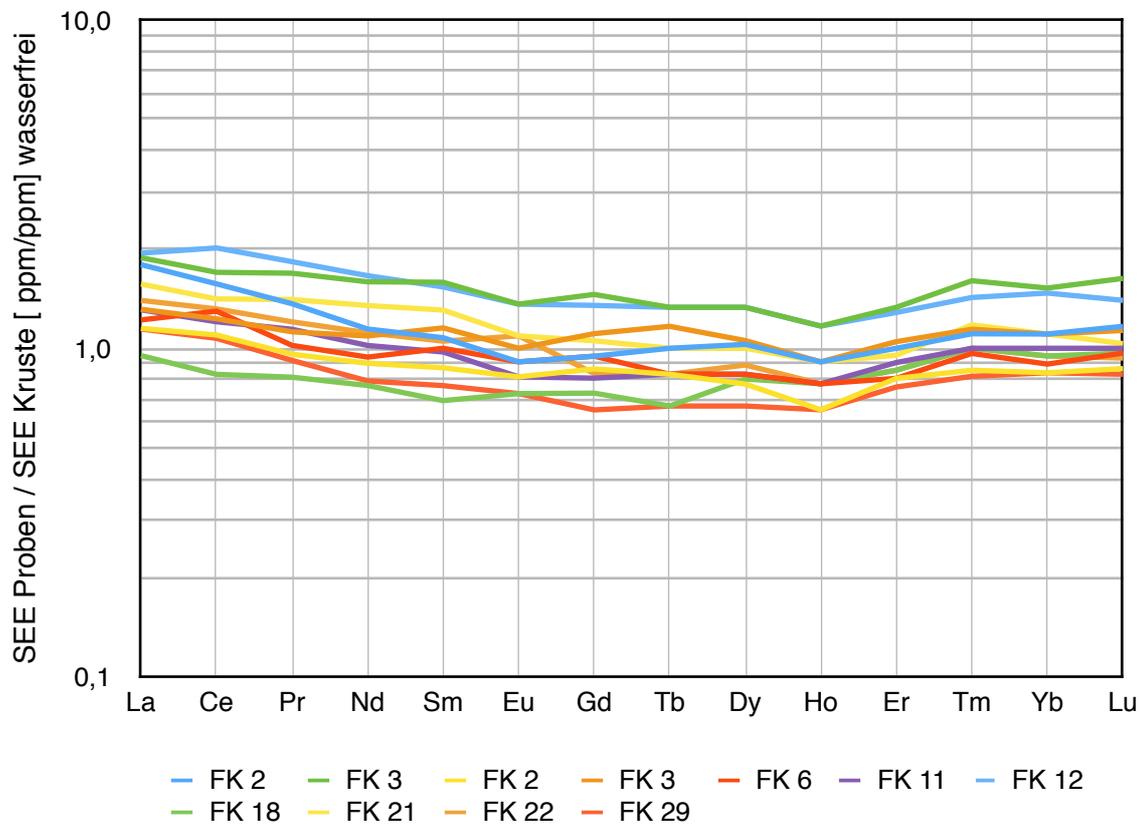


Diagramm 2: SEE-Verteilungskurven der Gruppe FK 02/29

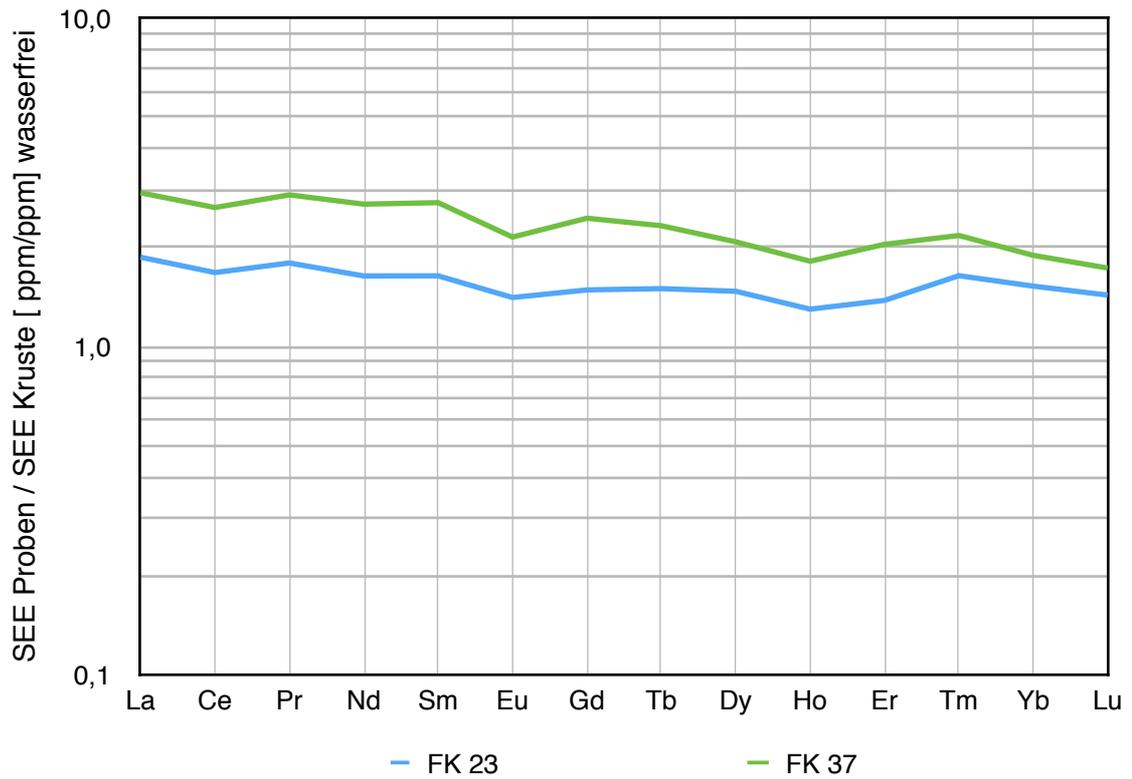


Diagramm 3: SEE-Verteilungskurven der beiden grün glasierten Ofenkacheln.

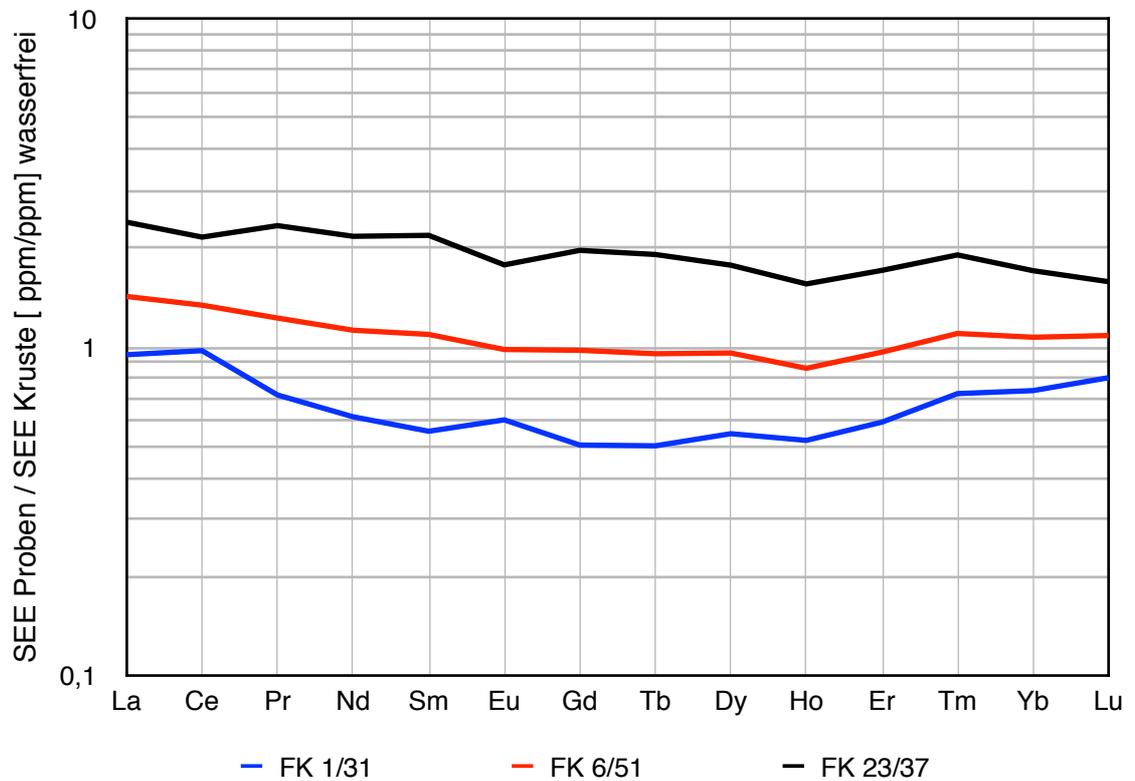


Diagramm 4: Verteilungskurven der Mittelwerte der drei Gruppen.

Eine dritte Gruppe bilden die beiden grün glasierten Ofenkachel-Scherben. Sie wurden wohl im Bereich des Alten Dorfs gefunden, passen im Rb/K₂O gegen Cs/K₂O-Diagramm aber nicht. Im SEE-Diagramm liegen sie merklich höher als die beschriebenen Gruppen, besitzen aber identische Kurvenverläufe. Der Unterschied liegt nur bei den absoluten Gehalten. Sie weisen demnach die gleichen Stoffkomponenten, die die SEE führen, auf, jedoch in einem unterschiedlichen Mischungsverhältnis.

Die Unterschiede der drei dargestellten Gruppen lassen sich mit deren Durchschnittswerten gut darstellen.

- FK 23/37 (oben) als Mittelwert von lediglich 2 fast identischen Kurven zeigt einen sehr klaren Verlauf und besitzt eine negative Eu-Anomalie.
- FK 1/31 (unten) als Mittelwert von 5 Kurven ist ebenfalls deutlich ausgeprägt und besitzt eine positive Eu-Anomalie.
- FK 6/51 (Mitte) als Mittelwert von 11 unterschiedlichen Kurven zeigt einen weitgehend ausgeglichenen Verlauf mit lediglich noch zwei prägnanten Stellen bei Holmium und Termium.

Für die Deutung der Analysen ist es wesentlich in welchen Komponenten des Rohstoffs die SEE vorliegen. Die meisten Rohstoffe lassen sich vom Kornspektrum als Silte (Schluffe) ansprechen, bei denen die Tonminerale bestimmend sind. Abgesehen von Kaolinit im Falle etwa der tertiären Verwitterungslagerstätten (z. B. Speicher) sind es praktisch immer Illite, also Glimmer-Dedritus, der mehr oder weniger stark umgewandelt ist.

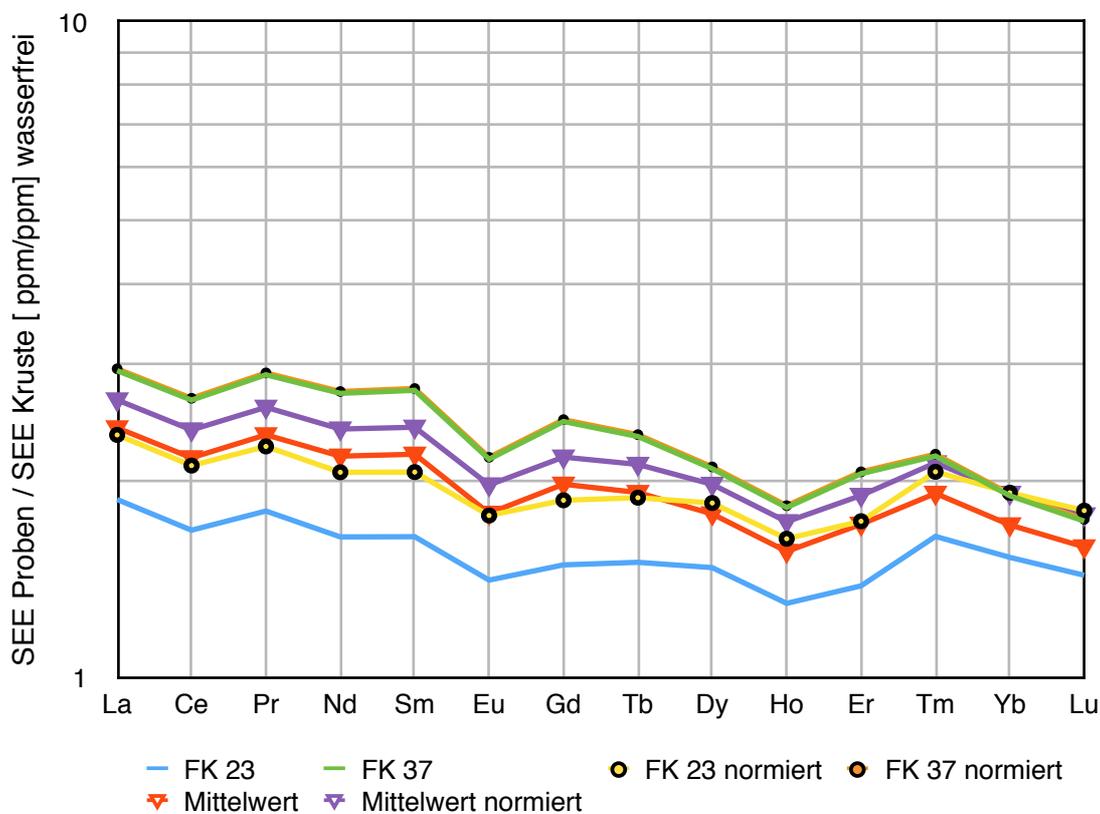


Diagramm 5: Einfluss der Normierung auf einen einheitlichen Al₂O₃-Gehalt. Die Kurven von FK 37 ohne wie mit Normierung sind fast identisch. Die blaue Kurve (FK 23) wird deutlich angehoben.

Das führt hin zur Überlegung, ob gegebenenfalls eine Normierung auf ein in den Illiten bestimmendes Element bei deutlichen Unterschieden im Illit-Gehalt bessere Vergleichsmöglichkeiten schaffen könnte. Am ehesten käme dabei aus den Analysen der Al_2O_3 -Gehalt zur Normierung in Frage.

Versucht wurde dies bei den Gruppen FK 23/37 sowie FK 6/51. Die bereits wasserfrei gerechneten Analysen-Werte wurde auf einen Al_2O_3 -Gehalt von 20% normiert. Für die erste Gruppe war die Normierung bedeutungslos, da die Unterschiede im Al_2O_3 -Gehalt nicht bedeutsam waren. Im zweiten Falle ergab sich ein merklicher Effekt, der allerdings nicht ausreichte die Unterschiede vollständig auszugleichen.

Ein vollständiger Effekt war auch kaum zu erwarten, da es eine weitere Gruppe von Mineralen gibt, die deutliche SEE-Gehalte aufweisen können, die sogenannten Schwerminerale, also Minerale höherer Dichte, die in den in Frage kommenden Kornspektren immer vertreten sind.

Keramik von Speicher und Mayen.

Beide Standorte besitzen Rohstoffe, die von den üblichen auf Lehmen mit hohen Siltgehalten beruhenden Töpfereien abweichen. Insbesondere sind diese Rohstoffe geeignet, sich auch bei hohen Temperaturen brennen zu lassen, zu sintern und damit dichte Keramiken zu liefern. Da die Vorkommen groß genug waren, wurde zumindest von Latène bis zum ausgehenden Mittelalter an beiden Standorten produziert. Dementsprechend sind diese Keramiken sehr weit verbreitet.

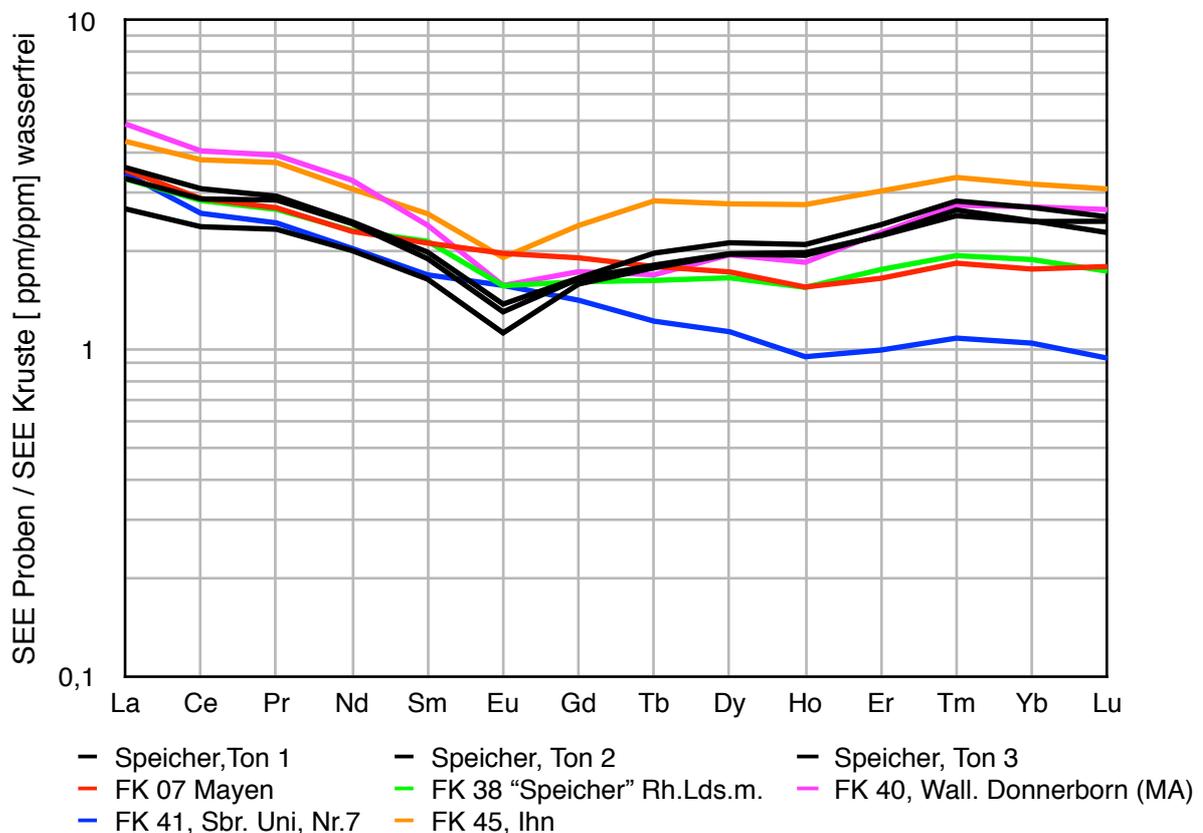


Diagramm 6: SEE-Verteilungskurven von 5 Proben aus Speicher und Mayen und drei Tonproben aus Speicher.

Im Erscheinungsbild können die Produkte der beiden Standorte sehr ähnlich sein. Soweit aber eine prinzipielle Zuordnung einer Keramik zu einem der beiden Standorte gesichert ist, ist eine Unterscheidung verhältnismäßig einfach (zunächst einmal durch die Nb/Ta-Gehalte), aber auch durch die SEE.

Die SEE-Verteilungskurven zeigen zwei grundverschiedene Typen.

- Der für Speicher charakteristische Typ zeigt ein deutliches Minimum des Verlaufs bei Europium, zugleich verknüpft mit einer negativen Eu-Anomalie.
- Die beiden Proben aus Mayen (FK 07 zunächst charakterisiert durch den starken Saniadin-Gehalt wie auch hohen Nb/Ta-Gehalt, FK 41 nur durch Nb/Ta) weisen einen glatten vom Lanthan bis zum Holmium fallenden Verlauf auf.

Die beiden Verteilungskurven lassen sich nicht nur klar unterscheiden, sie lassen sich auch dadurch begründen, dass die verwendeten Rohstoffe eine sehr unterschiedliche Entstehung aufweisen.

- Bei Speicher handelt es sich um eine intensive tertiäre Verwitterung, die auf anstehende Tonschiefer des Rheinischen Schiefergebirges sich auswirkte. Auch wenn dabei der Mineralbestand teilweise verändert wurde, so blieb doch der SEE-Gehalt weitgehend erhalten.
- Beim Standort Mayen liegen vermutlich Zersetzungsprodukte basischer Gesteine des tertiären Vulkanismus der direkten Umgebung vor, bei denen ebenfalls die SEE-Gehalte unverändert blieben.

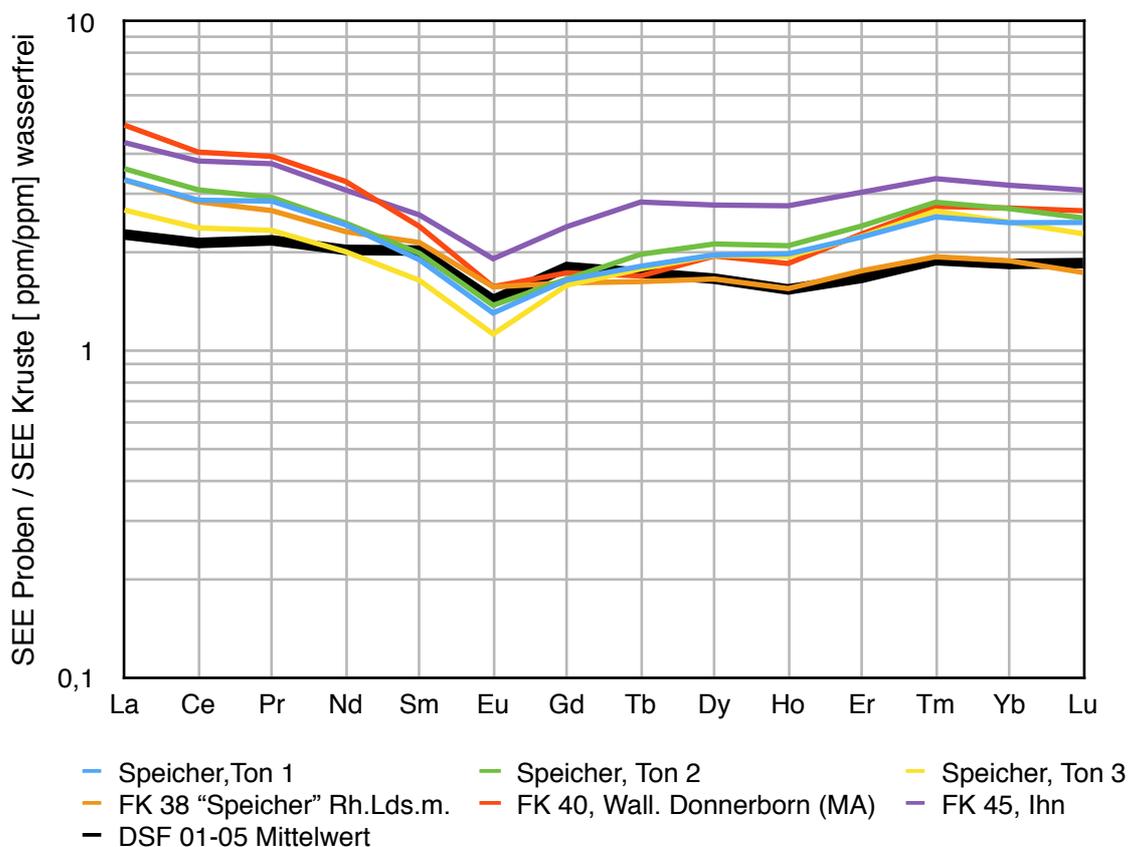


Diagramm 7: Neben den Analysen der von Speicher stammenden Proben zeigt das Diagramm als schwarze Kurve den Mittelwert der SEE-Verteilungen von 5 historischen Dachschieferproben (grau und bunt, speziell violett) aus dem Saarland, die letztlich aus dem Hunsrück stammen.

Zur Verdeutlichung zeigen die Diagramme 7 und 8 die Verteilungskurven des Diagramms 6 jeweils die Proben von Speicher und Mayen getrennt. Bei Speicher findet sich zum Vergleich eine Mittelwertkurve aus 5 historischen Dachschieferproben, die vom Hunsrück stammen. Für Mayen dient zum Vergleich der Mittelwert zweier Tephrit-Analysen eines "Keulenkopfes" (STS 06, neolithisch oder jünger) und eines römischen Mahlsteines (MST 01), die beide auf den Bellerberg bei Niedermendig bezogen werden können.

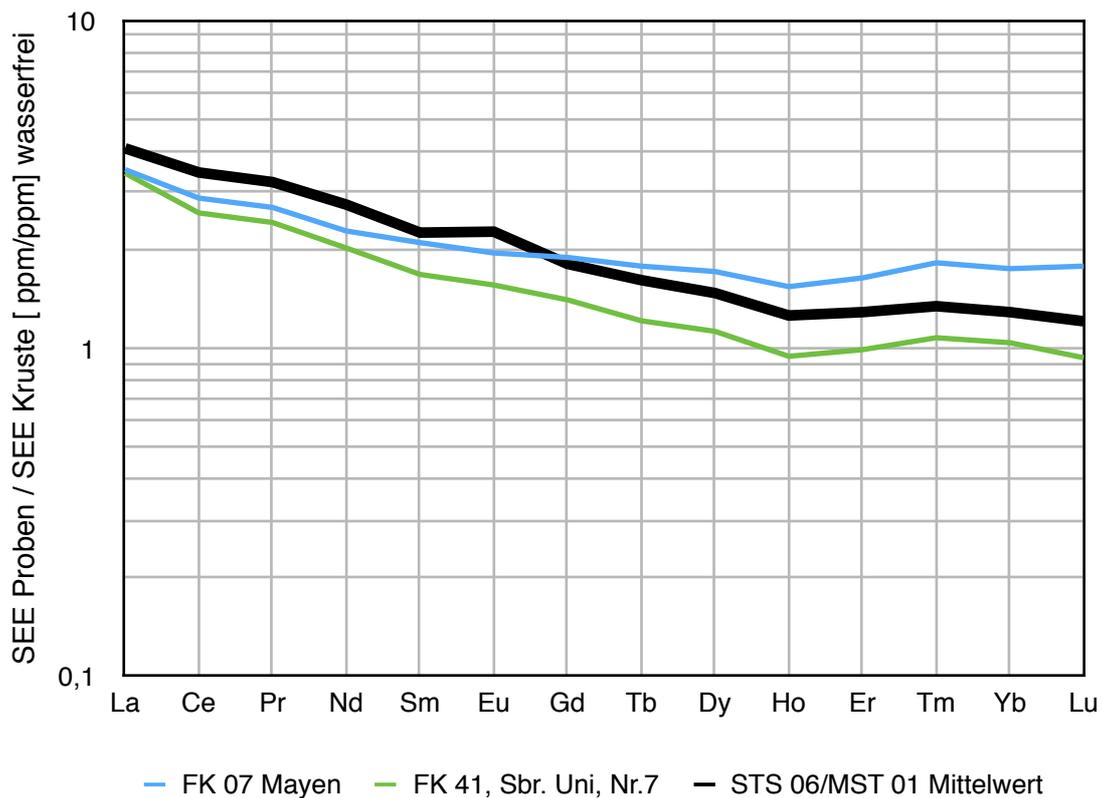


Diagramm 8: SEE-Verteilungskurven von zwei aus Mayen stammenden Proben. In schwarz zum Vergleich eine Mittelwertkurve von zwei aus Tephrit bestehenden archäologischen Objekten, die mit großer Wahrscheinlichkeit vom Bellerberg bei Niedermendig herkommen.