

## Von SISAK-3 zu MicroSISAK

K. Eberhardt<sup>1</sup>, V. Hessel<sup>2</sup>, J.V. Kratz<sup>1</sup>, A. Müller<sup>2</sup>, A. Näher<sup>1</sup>, N. Trautmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Kernchemie, Universität Mainz; <sup>2</sup>Institut für Mikrotechnik, Mainz

Mit dem nach dem Prinzip der flüssig-flüssig-Extraktion arbeitenden Zentrifugensystem SISAK-3 kann aus einem komplexen Kernreaktionsproduktgemisch kontinuierlich und innerhalb weniger Sekunden ein Element selektiv abgetrennt und zu einem Detektionssystem geleitet werden [1]. Kürzlich wurden mit diesem System die chemischen Eigenschaften von Rutherfordium (Rf, Z=104) untersucht [2]. Das SISAK-3-System arbeitet mit Flussraten zwischen 0.5 und 3 ml/s. In jüngster Zeit wird versucht, ein MicroSISAK auf der Basis von Mikrosystemkomponenten aufzubauen, um bei deutlich reduzierten Flussraten Trennzeiten im Sekundenbereich zu erreichen.

Abbildung 1 zeigt eine elektronenmikroskopische Aufnahme eines vom Institut für Mikrotechnik Mainz (IMM) entwickelten Mikromischers [3]. Die beiden zu kontaktierenden Phasen werden von zwei Seiten innerhalb des Mischers durch 20-50 µm breite Kanäle geleitet. Beim Verlassen dieser Anordnung durch einen gemeinsamen Auslass werden die Phasen innig vermischt, und es bilden sich Tröpfchen mit Durchmessern in der Größenordnung der Kanalbreite.

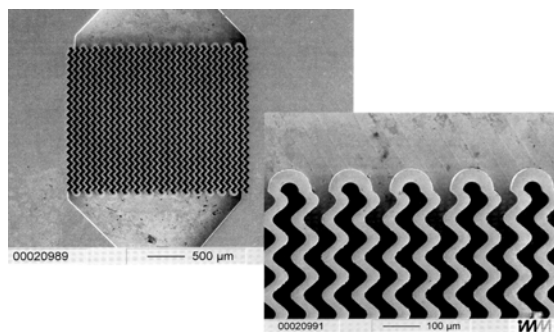


Abbildung 1: Elektronenmikroskopische Aufnahme eines Mikromischers mit 2 x 15 Kanälen. Jeder Kanal ist ca. 2 mm lang und 50 µm breit.

Zur Trennung eines Gemischs aus organischer und wässriger Phase sind kommerziell erhältliche Filter aus Teflon mit einer Porenweite von 0.45 µm geeignet. Bei einer Druckdifferenz von 10-50 Torr wird die wässrige Phase (Wasser, verd. Mineralsäuren) von dem hydrophoben Filter vollständig zurückgehalten, während die organische Phase (Toluol, Cyclohexan oder Chloroform) durch den Filter hindurchtreten kann. Dies gilt auch, wenn die organische Phase Zusätze wie Dibutylphosphat (DBP) oder Tetraphenyl-

arsoniumchlorid (TPAC) als Extraktionsmittel enthält.

In einem ersten Testexperiment wurde die Extraktion von <sup>99m</sup>Tc ( $T_{1/2}=6$  h;  $E_{\gamma}=141$  keV) aus 1% NaCl mittels TPAC in Chloroform untersucht. Die Phasen wurden zunächst in einem Mikromischer kontaktiert. Das austretende Gemisch wurde direkt über einen auf einer Fritte liegenden Teflon-Filter (Sartorius, 0.45 µm Porenweite) gesaugt. Dazu wurde mittels einer Wasserstrahlpumpe eine Druckdifferenz von ca. 50 Torr eingestellt. Aus den getrennten Phasen wurden Aliquote entnommen und durch Vergleich der jeweiligen <sup>99m</sup>Tc-Aktivität die Extraktionsausbeute für Tc bestimmt.

Abbildung 2 zeigt die Extraktionsausbeute als Funktion der Flussrate. Diese war für beide Phasen gleich groß. Bei kleinen Flussraten bis etwa 0.1 ml/s waren am Auslass des Mischers noch einzelne, klar abgegrenzte Tröpfchen zu erkennen. Bei größeren Flussraten bildete sich eine Emulsion. Mit dieser Anordnung lassen sich Extraktionsausbeuten von mehr als 95% erreichen.

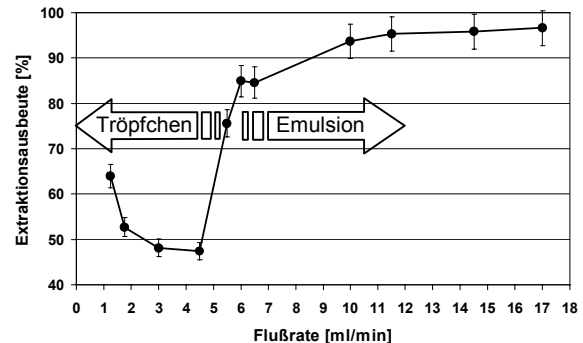


Abbildung 2: Extraktion von Tc aus 1% NaCl mit Tetraphenylarsoniumchlorid in Chloroform.

Im nächsten Schritt soll der Filter in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden, um zusammen mit dem Mikromischer zu einem kontinuierlich arbeitenden Extraktionssystem zu kommen.

### Literatur

- [1] H. Persson et al., *Radiochim. Acta* **48**, (1989) 177
- [2] J.P. Omtvedt et al., dieser Bericht
- [3] W. Ehrfeld et al., „Microreactors“, WILEY-VCH, Weinheim (2000)