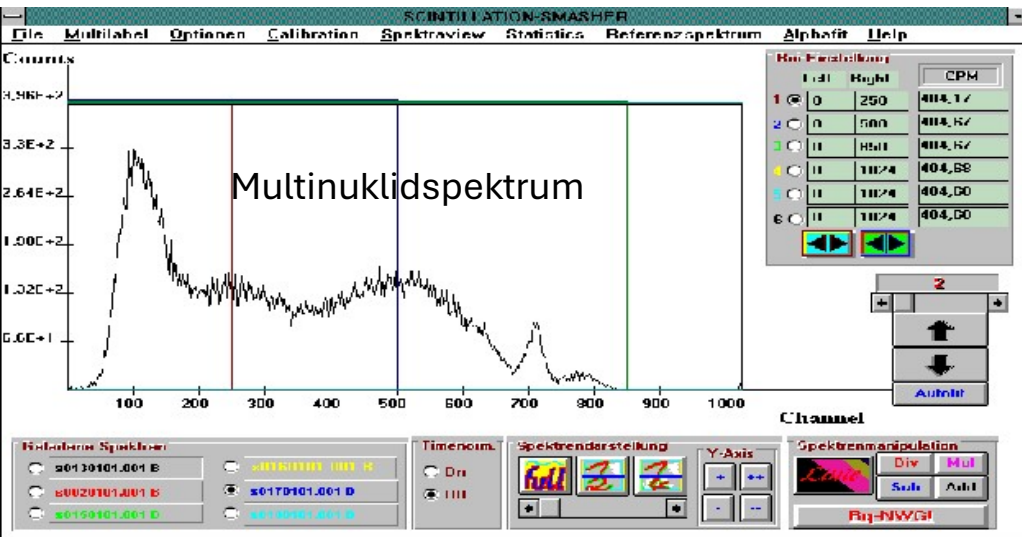


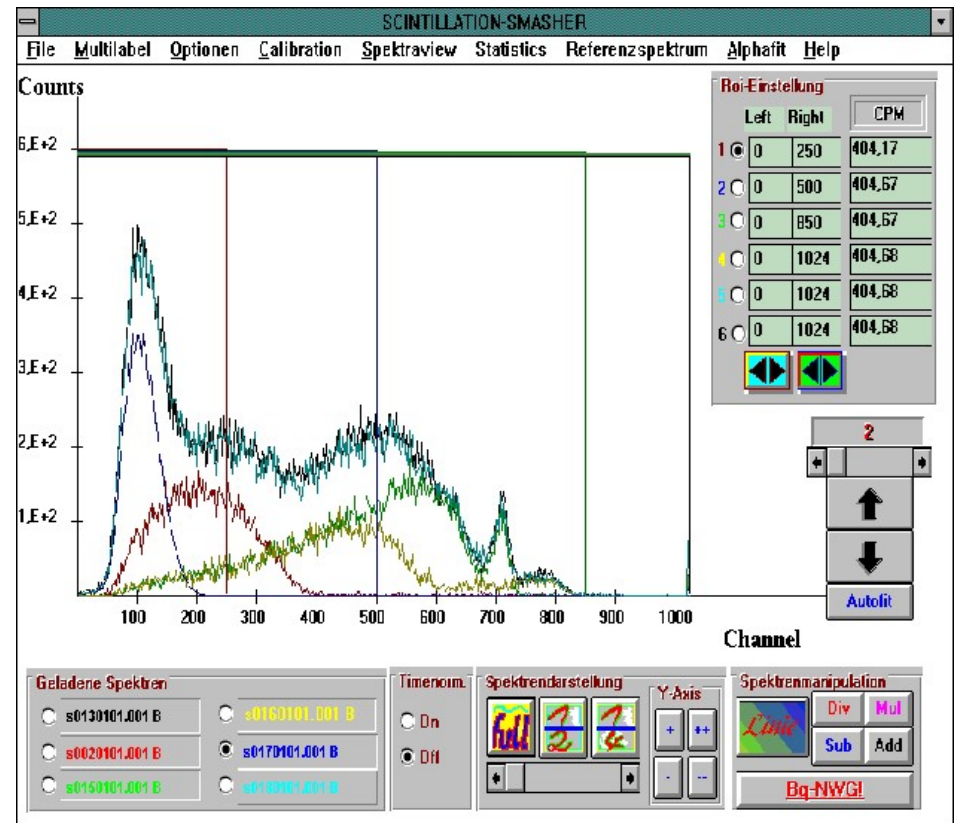
**Anwendungsmöglichkeiten
betaspektrometrischer
Aktivitätsbestimmung von LSC-
Spektren**



Beispiel: Direktmessung einer mit Fe-55, Ni-63 und Co-60 aktivierten und mit Cs-137 kontaminierten Metallprobe.



Nach dem Laden von den Referenzspektren mit dem gleichen Quench wie die der Probe kann man sich ein Summenspektrum (türkis) der Einzelspektren anzeigen lassen. Die Einzelspektren werden so lange skaliert bis die Summenkurve möglichst exakt über dem Multinuklidspektrum liegt. Danach ist eine Aktivitätsbestimmung der Einzelspektren mit entsprechenden Quenchkurven möglich.



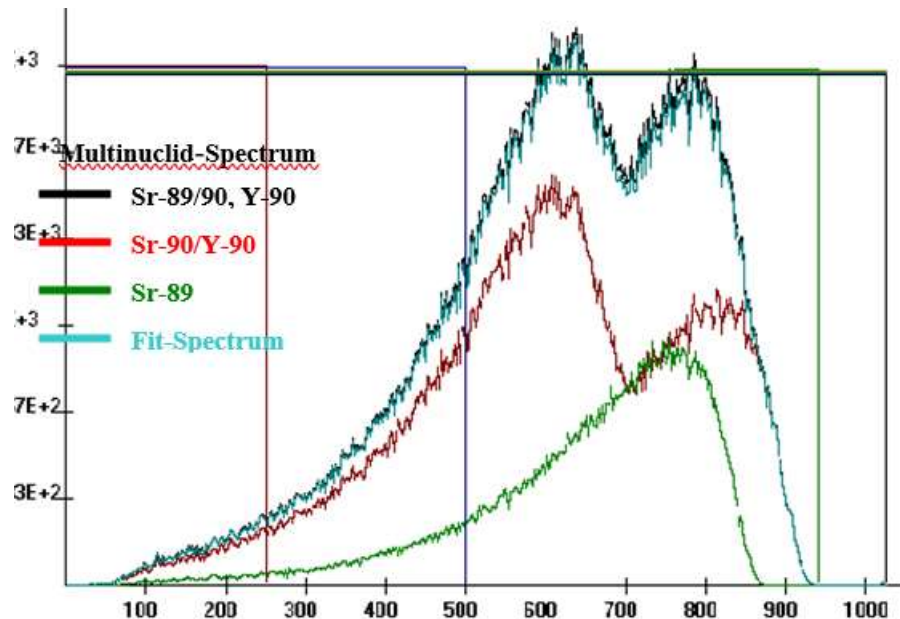
Minimierung der Fehler bei Sr-89/90 Bestimmungen

Mögliche Fehler

- Ungenaueres Abtrenndatum (Zeitsynchronisation), Ausbeutebestimmungen von Y und Sr bei Parallelmessung, Auswertemethode nicht optimal kalibriert oder funktioniert nicht richtig wegen zu starken Quencheffekten. Y-90 Abtrennung nicht vollständig.

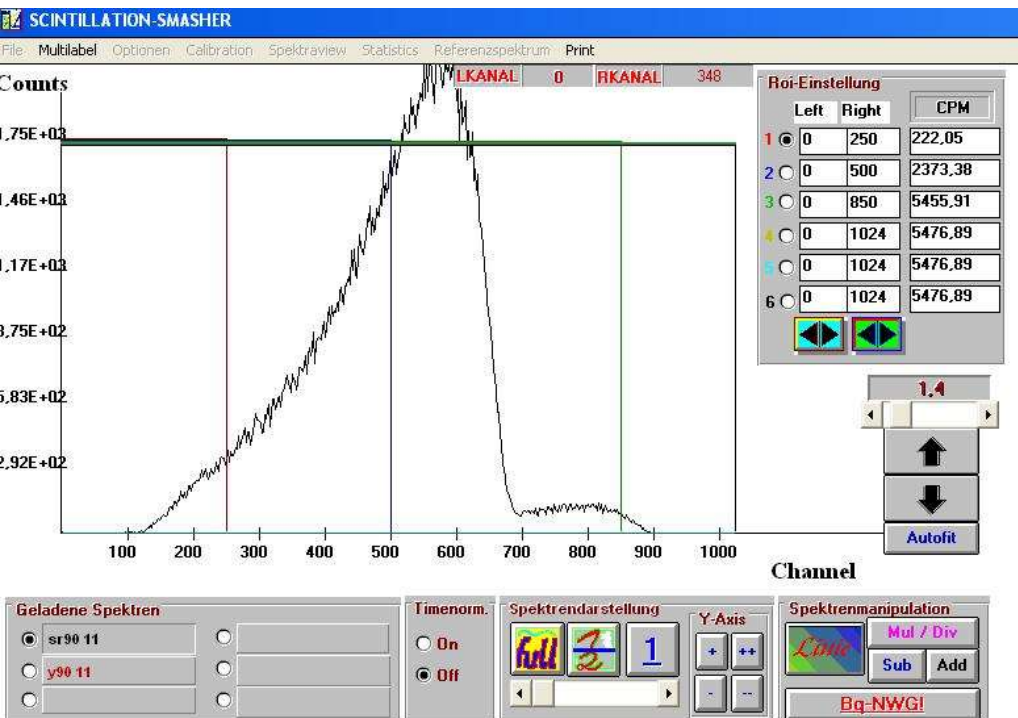
Sr-89/90 Bestimmung mit Sr-90/Y-90 im Gleichgewicht.

- Laden, z.B. aus der Spektrenlibrary, eines Sr-90/Y90 Quenchspektrums mit gleichem Quenchindex wie die Probe (rot).
- Laden eines Sr-89 Quenchspektrums gleichen Quenchgrades.
- Skalieren der Einzelspektren bis die Türkis-Blaue Summenkurve über dem Multinuklidspektrum liegt.
- Aktivität der Einzelnuklide mit den entsprechenden Quenchkurven bestimmen.

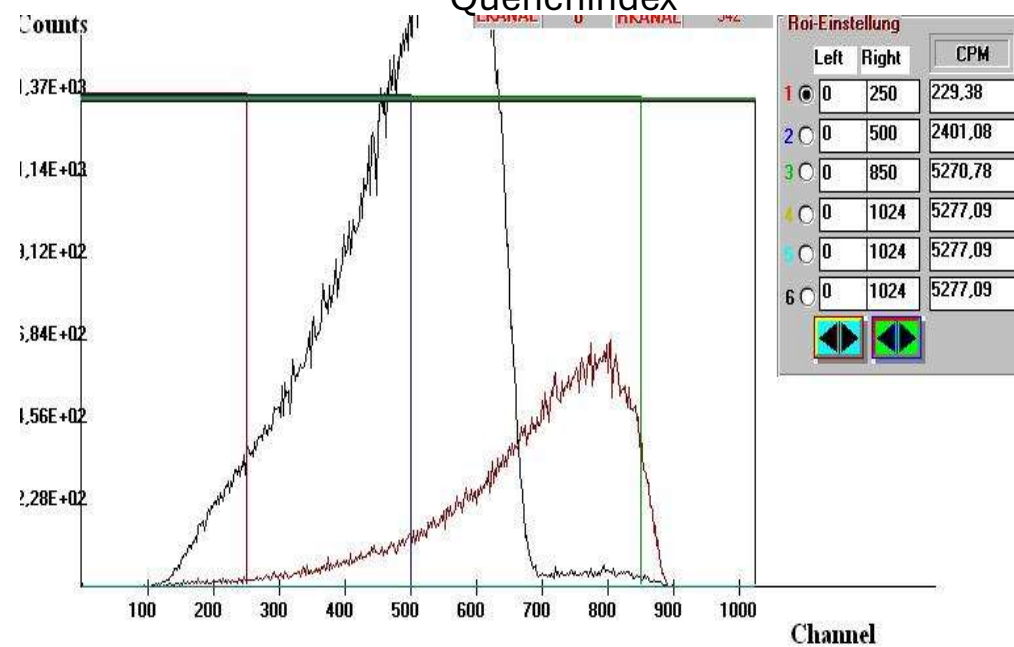


Sr-90 Direktbestimmung ohne Abtrenndatum

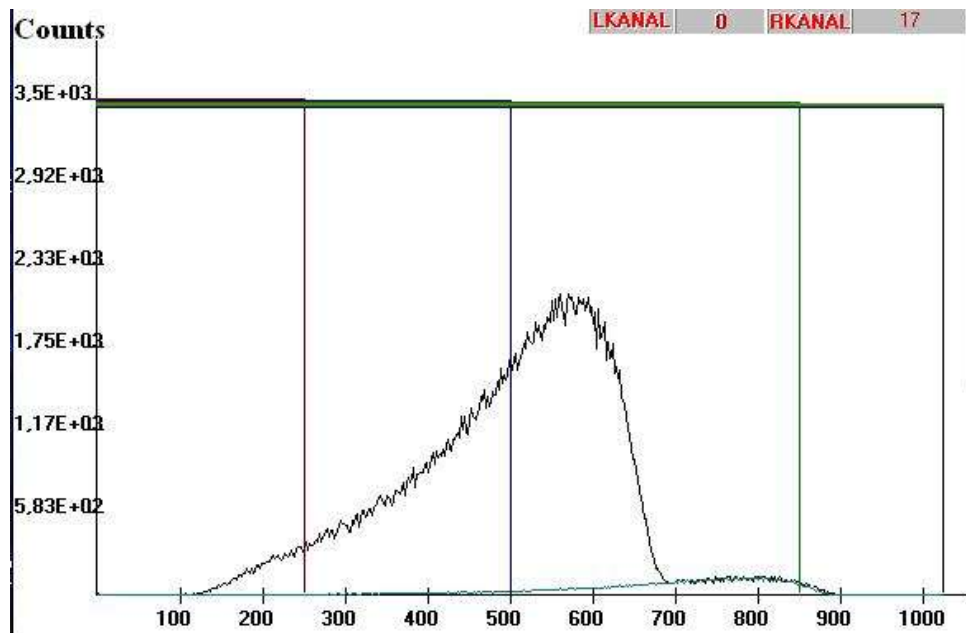
Sr-90 Spektrum mit Y-90 Aufwuchs



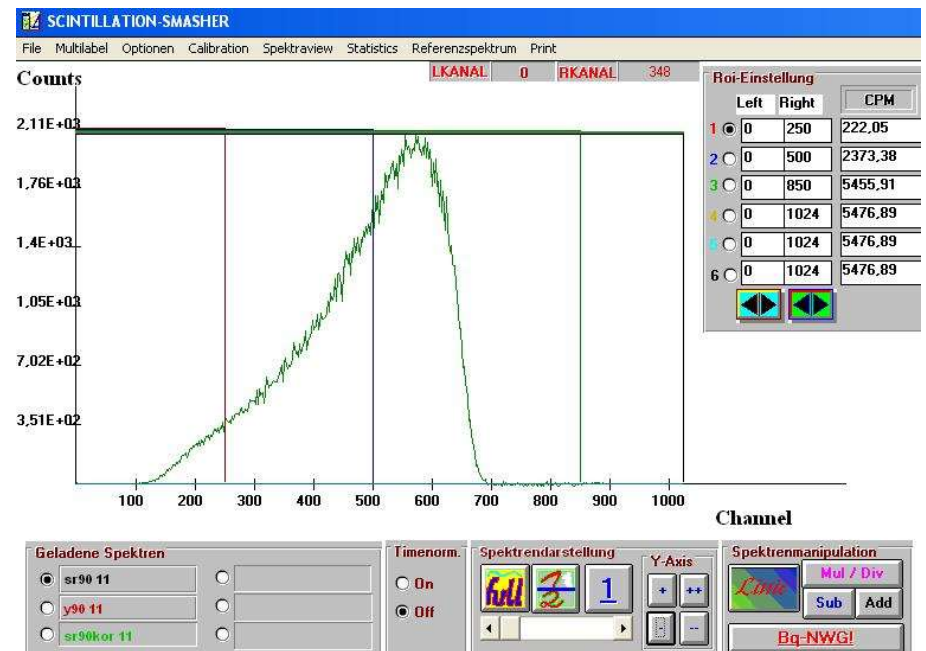
Laden des Y-90 Referenzspektrums mit gleichem Quenchezindex



Y-90 Referenzspektrum durch einfaches Skalieren anpassen.



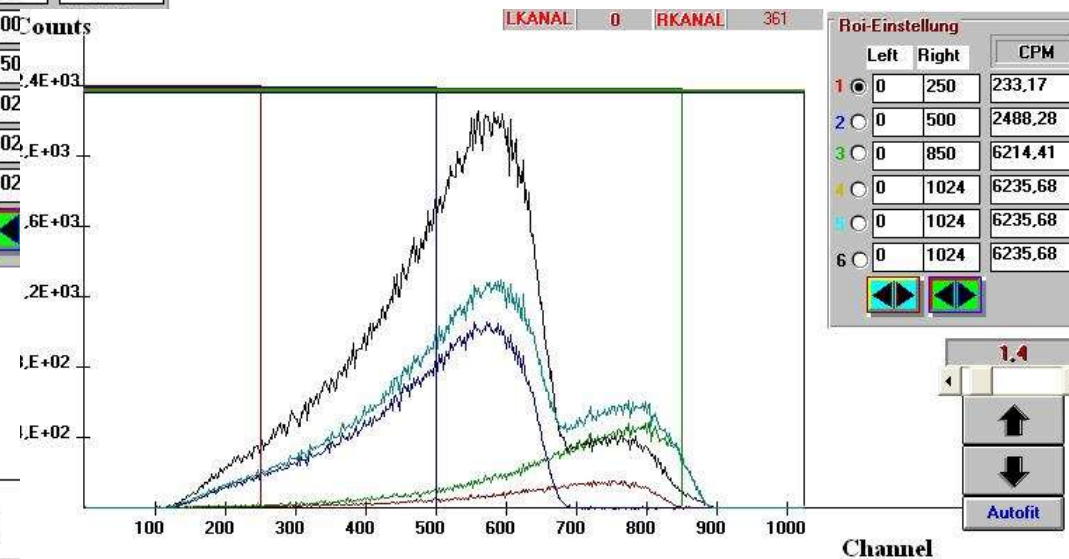
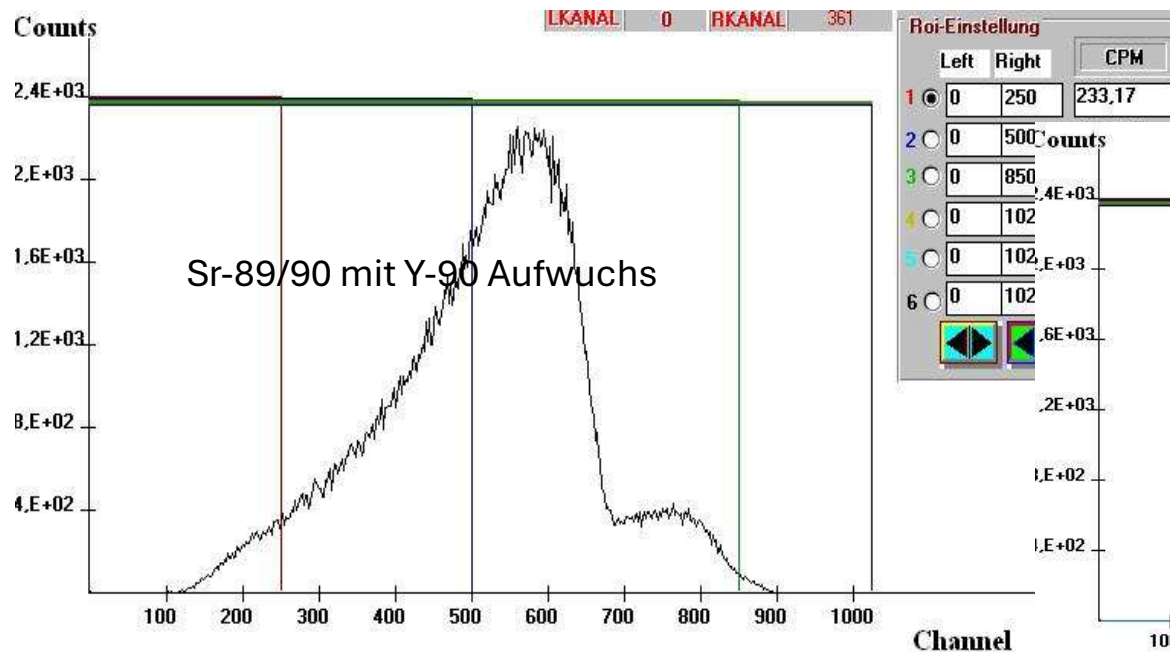
Reines Sr-90 Spektrum nach Y-90 Subtraktion zur direkten Sr-90 Aktivitätsbestimmung



Sr-89/90 Schnellbestimmung im Störfall. (Sr-90/Y90 nicht im Gleichgewicht nach Strontiumpräparatherstellung).

1. Spektrometrisch

1. Laden von Sr-90, Y-90 und Sr-89 Referenzspektren und Darstellung der türkisen Summenkurve.
2. Anpassen der Einzelspektren bis die Summenkurve über der Multinuklidkurve liegt.



Geladene Spektren

☒ sr8990y9 11

☐ sr89b 11

☐ y90 11

☐ sr90 11 add

☐ sr90kor 11

Timenorm.

☐ On

☒ Off

Spektrendarstellung

full 3 1

+

++

-

--

Spektrendarstellung

Line

Bq-I

Geladene Spektren

☒ sr8990y9 11

☐ sr89b 11

☐ y90 11

☐ sr90 11 add

☐ sr90kor 11

Timenorm.

☐ On

☒ Off

Spektrendarstellung

full 3 1

+

++

-

--

Spektrendarstellung

Line

Bq-NWGI

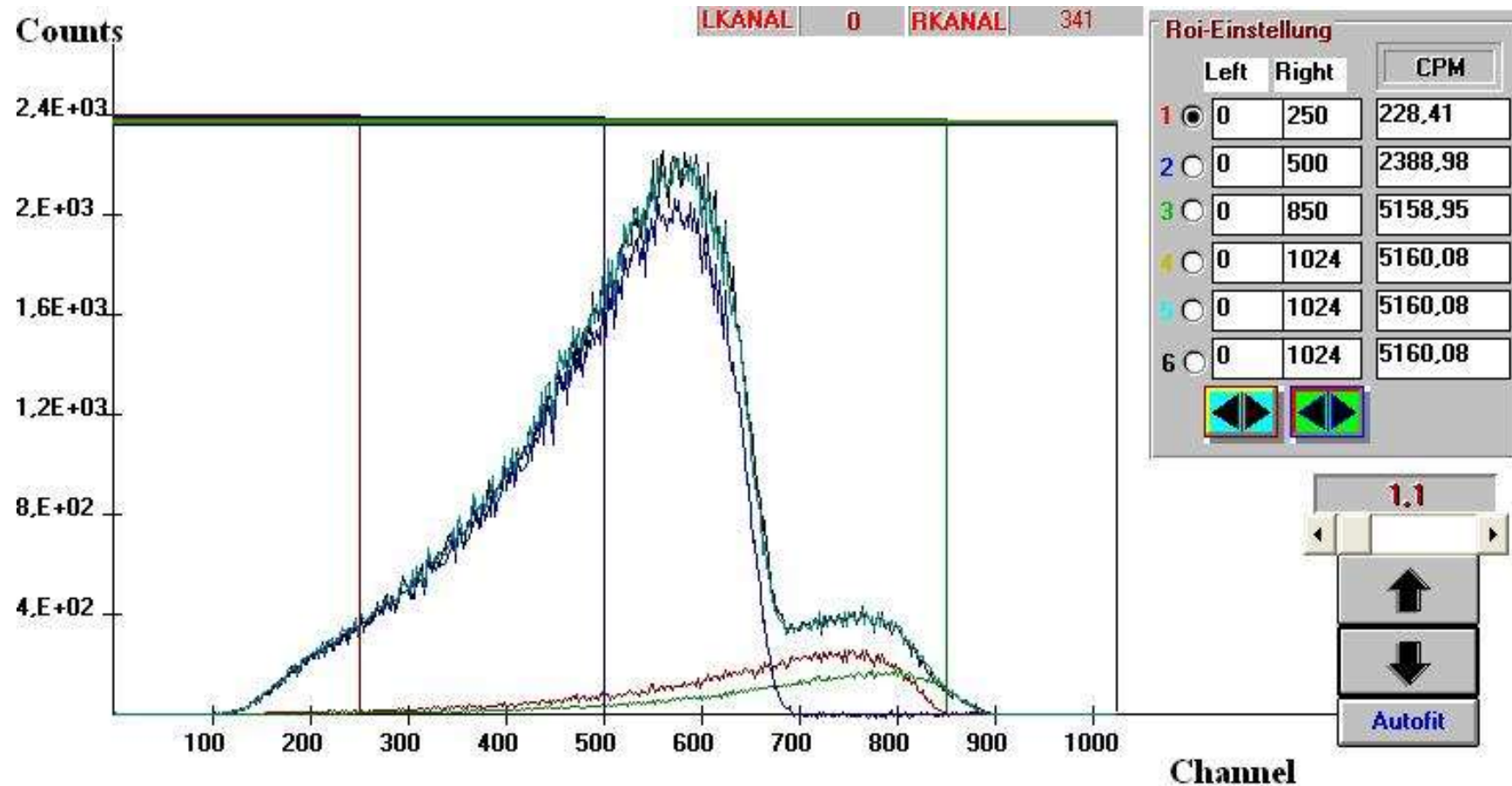
Spektr manipulation

Mul / Div

Sub

Add

Ergebnis der Nuklidentfaltung. Anschließend kann sofort die Aktivität von Sr-89 und Sr-90 berechnet werden.



Möchte man die Sr-89/90 Aktivität im obigen Beispiel in ROI's bestimmen, wegen automatisierter Auswertung, dann sollte im scinti-smasher die 2 Fenster-Methode verwendet werden. (ROI1=0-700; ROI2=700-850)

$$CPS_{Sr-Pr\ddot{a}parat}^{ROI1} = A_{Sr-90} \cdot \eta_{Sr-90}^{ROI1} + A_{Y-90} \cdot \eta_{Y-90}^{ROI1} + A_{Sr-89} \cdot \eta_{Sr-89}^{ROI1}$$

$$CPS_{Sr-Pr\ddot{a}parat}^{ROI2} = A_{Y-90} \cdot \eta_{Y-90}^{ROI2} + A_{Sr-89} \cdot \eta_{Sr-89}^{ROI2}$$

$$A_{Y-90} = A_{Sr-90} \cdot Awf$$

$$Awf = \frac{\lambda_{Y-90}}{\lambda_{Y-90} - \lambda_{Sr-90}} \cdot \left[e^{-\lambda_{Sr-90} \cdot t_m} - e^{-\lambda_{Y-90} \cdot t_m} \right]$$

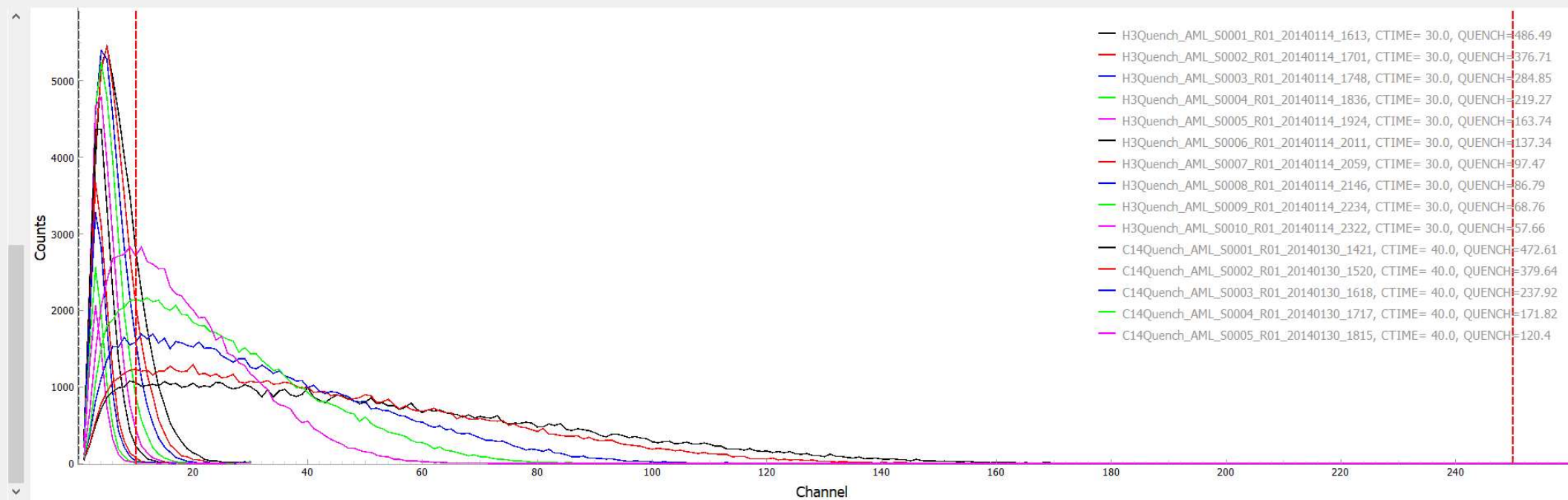
$$A_{Sr-90} = \frac{CPS_{Sr-Pr\ddot{a}parat}^{ROI1} - \frac{CPS_{Sr-Pr\ddot{a}parat}^{ROI2} \cdot \eta_{Sr-89}^{ROI1}}{\eta_{Sr-89}^{ROI2}}}{\eta_{Sr-90}^{ROI1} + Awf \cdot \eta_{Y-90}^{ROI1} - \frac{Awf \cdot \eta_{Y-90}^{ROI2} \cdot \eta_{Sr-89}^{ROI1}}{\eta_{Sr-89}^{ROI2}}}$$

$$\varnothing \quad A_{Sr-89} = \frac{CPS_{Sr-Pr\ddot{a}parat}^{ROI2} - A_{Sr-90} \cdot Awf \cdot \eta_{Y-90}^{ROI2}}{\eta_{Sr-89}^{ROI2}} \quad |$$

Modernes neues Design

ScintiSmasher

File Activity Sr89/90 Calculation Calibration Library Help



Loaded spectra

Filename	Menu	ROI	Sum	Scale
H3Quen...4_1613	...	☒	☐	☐
H3Quen...4_1701	...	☐	☐	☐
H3Quen...4_1748	...	☐	☐	☐
H3Quen...4_1836	...	☐	☐	☐
H3Quen...4_1924	...	☐	☐	☐
H3Quen...4_2011	...	☐	☐	☐

Plot Options

☐ Time Normalization
☐ X Log. ☐ Y Log.

Scale:
<< < > >>

ROI setting

	Left	Right	CPM
1:	0	250	1.52E+03
2:	10	250	3.93E+02
3:	0	350	1.52E+03
4:	0	600	1.52E+03
5:	0	800	1.52E+03
6:	0	1000	1.52E+03

Plot Zoom

Zukünftig!: KI-Modul zur Multinuklididentifikation von LSC-Spektren

Wenn ich ein Betaspektrum mit 2 Nukliden zusammen gemessen habe, könntest du die Einzelnuklide bestimmen durch visuelle Trennung?

Copilot said:

Copilot

Ja, prinzipiell ist es möglich, ein zusammengesetztes Betaspektrum in seine Einzelkomponenten zu zerlegen – also die Beiträge der einzelnen Nuklide zu identifizieren – **wenn** bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind:

Voraussetzungen für die visuelle Trennung:

1. **Unterschiedliche Endpunkte (Energiegrenzen):** Wenn die beiden Nuklide unterschiedliche maximale Betaenergien haben, kann man oft schon visuell erkennen, wo ein Spektrum endet und das andere dominiert.
2. **Unterschiedliche Formen der Spektren:** Die Form des Betaspektrums hängt vom Zerfallstyp (z. B. erlaubter vs. verbotener Übergang) ab. Unterschiedliche Formen können helfen, die Nuklide zu unterscheiden.
3. **Gute Energieauflösung und geringe statistische Unsicherheit:** Je besser die Messung, desto leichter ist die Trennung.
4. **Vorwissen über mögliche Nuklide:** Wenn man weiß, welche Nuklide beteiligt sein könnten, kann man gezielt nach deren charakteristischen Spektren suchen.

Was ich für die Analyse brauche:

Wenn du mir das gemessene Betaspektrum als **Bild** oder **Datendatei (z. B. CSV, TXT)** zur Verfügung stellst, kann ich:

- das Spektrum visualisieren,
- versuchen, die einzelnen Komponenten zu identifizieren,

Mehr Infos unter:

www.scintismasher.de