

Die lineare Ionenfalle: Ein neuer Detektor in der HPLC

*Dr. Paul-Gerhard Lassahn, Dr. Winfried Wagner-Redeker
Spectronex AG, Hochstrasse 48, 4002 Basel*

Ionenfallen sind in vielen Laboratorien die Arbeitspferde in der HPLC-MS Kopplung geworden. Auf Grund ihres hohen Duty Cycles sind sie allen anderen Detektoren deutlich überlegen, wenn Informationen im vollen Scan gebraucht werden. Sie zeichnen sich zudem durch hervorragende Eigenschaften im MS/MS und MS^n Betrieb aus, sind leicht bedienbar und auch bei komplexen analytischen Fragestellungen in hohem Masse automatisierbar. In der Quantifizierung zeigen Ionenfallen dagegen höhere Nacheisgrenzen als Triple Stage Quadrupole und sind deshalb zum gegenwärtigen Zeitpunkt in dieser Anwendung weniger im Einsatz.

In dem neuen Design einer linearen Ionenfalle (LTQTM) sind einige fundamentale Charakteristika des 3-dimensionalen Designs neu definiert. In einer linearen Falle werden Ionen nicht in einem punktförmigen Volumen im Zentrum eines dreidimensionalen Käfigs aus Ringelektrode und Endkappen, sondern in einem Quadrupol entlang der Mittelachse gesammelt. Die Speicherkapazität der linearen Falle ist gegenüber der 3-dimensionalen Falle um einen Faktor 40 höher. Die Eigenschaften des Quadrupols bewirken gleichzeitig, dass die Injektionseffizienz um mehr als eine Größenordnung verbessert ist. Durch radiales Herausscannen der Ionen aus der Falle beträgt auch die Ejektionseffizienz nahezu 100 %. Alle Faktoren bewirken eine Empfindlichkeitssteigerung der linearen Ionenfalle um deutlich mehr als eine Größenordnung und auch andere Eigenschaften wie Scangeschwindigkeit und Massenauflösung sind erheblich gesteigert.

Lineare Ionenfallen haben und werden vielen Bereichen in der HPLC/MS Analytik neue Impulse verleihen. Die Identifizierung von Proteinen mit LC/MS/MS ist mit dem neuen Detektor schneller möglich und führt zu einer gesteigerten Abdeckung der Proteinsequenz. In der Strukturaufklärung liefern lineare Fallen noch bessere MS/MS und vor allem MS^n Daten und ermöglichen tiefere Nachweisgrenzen. Auf Grund der hohen Kapazität und der hohen Scangeschwindigkeit sind lineare Ionenfallen exzellente Quantifizierungsmaschinen und werden auch in diesem Bereich eine wesentliche Rolle spielen. Hybridisierung mit einem FTMS Detektor ermöglicht höchste Massenauflösung und Massenpräzision, erstmals auch in der chromatographischen Zeitskala von HPLC/MS.