

## Im Blickpunkt: GPC-Kompetenz

Seit vielen Jahren beschäftigen wir uns mit allen Aspekten der GPC-Analyse von synthetischen und natürlichen Polymeren. Diese Spezialisierung erfordert ein umfassendes Wissen, da nur ein perfekt aufeinander abgestimmtes Gesamtsystem Analysenergebnisse mit der maximal möglichen Präzision und Zuverlässigkeit liefern kann.

### Entscheidende Kriterien sind dabei:

- optimierte Methoden (Trennsäulen, Lösungsmittel, Kalibrierstandards, Messbedingungen)
- Auswahl geeigneter Detektoren und Peripherie-Geräte
- Auswahl geeigneter Mess- und Analysensoftware unter Beachtung der relevanten Richtlinien für Validierung und Zertifizierung (DIN, ASTM, EN, 21CFR -11)

Als Hersteller von Säulen, Standards und Software erarbeiten wir individuelle Lösungen. Hersteller-unabhängig liefern wir ausgesuchte Komponenten (Detektoren + Peripherie) für die jeweilige Applikation. Als weltweit einziger Lieferant bündeln wir ausgearbeitete Konzepte, Lösungen und das entsprechende Know-how für das gesamte Spektrum der GPC-Analyse. Die Gesamt-Verantwortung (Methode und Analysensystem) liegt somit bei einem einzigen Gesprächspartner. Einzigartig ist auch die Vielfalt der Möglichkeiten, wie unser Know-how von unseren Partnern abgerufen werden kann.

In dieser Ausgabe des PSS-Tickers möchten wir unsere Kompetenz in GPC an einigen Beispielen zeigen.

## Lichtstreuung

### Das Non-Plus-Ultra in der GPC?

Die Gel-Permeations-Chromatographie (GPC) gilt zu Recht als das wichtigste Untersuchungsverfahren zur Bestimmung der molekularen Eigenschaften von synthetischen und natürlichen Polymeren. Während die traditionellen Methoden nur Eigenschaftsmittelwerte ermitteln, lassen sich mittels der GPC die Eigenschaftsverteilungen von Makromolekülen einfach und schnell bestimmen, beispielsweise Molmassenverteilung, Zusammensetzungsverteilung, Endgruppenverteilung oder Verzweigungsverteilung.

Häufig wird die GPC über Referenzmaterialien kalibriert, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen und um Instrument und Analysenmethode zu qualifizieren. Werden zusätzlich Lichtstreugeräte als Detektoren in der GPC eingesetzt, ermöglicht dies die direkte Messung der Molmassen während der Elution.

Die Vielfalt der im Markt angebotenen Gerätetypen und Messverfahren macht es dem Anwender allerdings schwer, eine für sein Arbeitsumfeld geeignete Auswahl zu treffen.

Lesen Sie weiter auf Seite 2 >>>



## Die Top-Themen:

- 1** Lichtstreuung: das Non-Plus-Ultra in der GPC ?
- 3** Lichtstreu-Software: Lichtstreuung für alle (Fälle)
- 4** Präzise  $dn/dc$ -Bestimmung
- 5** Gewinnspiel
- 6** Neue Säulen für die wässrige GPC

## Besuchen Sie uns:



19.05. - 24.05.2003

Frankfurt am Main

Halle 5.1, Stand K13/14

**PSS - Intern**

**Bericht Anwendertreffen**

Seit mehreren Jahren lädt PSS zum WinGPC-Anwendertreffen ein, zuletzt am 24. Oktober 2002 im Dorint-Hotel in Mainz. Auch dieses Mal war die Veranstaltung mit über 30 Teilnehmern gut besucht, und die aktive Mitarbeit unserer Anwender ließ keine Wünsche offen. Nochmals herzlichen Dank an alle Teilnehmer. Nächster Termin: siehe Seite 4



**PSS USA erfolgreich**

Unsere Firma in den USA hatte wiederum ein sehr erfolgreiches Jahr mit Säulen und Standards. Überraschend für alle: auch die neuen Lichtstreu- und Viskositäts-Detektoren übertrafen alle Erwartungen.

**PSS sucht neue Mitarbeiter**

Der anhaltende Erfolg von PSS führt dazu, dass weitere Mitarbeiter eingestellt werden.

**Details für Interessenten unter:**  
**www.polymer.de (Offene Stellen)**

**PSS in Europa**

Unsere GPC-Kompetenz ist in Europa gefragt. Mittlerweile hat PSS in allen wichtigen europäischen Ländern entsprechende Partner gefunden, die unseren Kunden mit Rat und Tat zur Seite stehen.

**Die Adressen dazu:**  
**www.polymer.de (Company/Distributors)**

**Neuer Mitarbeiter:**

PSS investiert weiter in neue Mitarbeiter. Bernd Meier wird zusammen mit seinen Kollegen im Bereich Marketing und Vertrieb mit unseren Kunden kommunizieren und Informationen erstellen, die für Ihre tägliche Arbeit von Nutzen sind.



**Lichtstreuung: Non-Plus ultra ...**

**>> Fortsetzung von Seite 1**

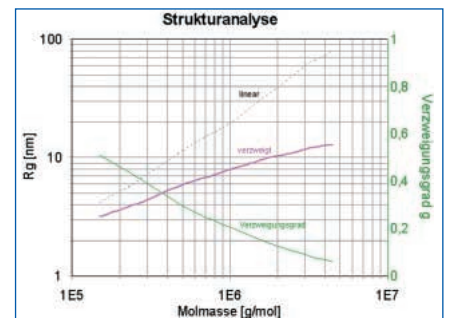
Auf Grund umfangreicher Kenntnisse und langjähriger Erfahrungen können wir unsere Kunden bei der Beurteilung und Auswahl der richtigen Methode und Geräte unterstützen. Darüber hinaus bieten wir auch komplette Systemlösungen an, die vor Ort beim Kunden funktions-tüchtig implementiert und validiert werden. Schnell und zuverlässig. Welche Lichtstreu-verfahren und -geräte es gibt und was sie zu leisten vermögen, zeigt unten stehende Tabelle.

**Um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, sind beim Einsatz eines GPC-Lichtstreu-Verfahrens generell folgende Voraussetzungen zu beachten:**

- der Wert des Brechungsindexinkrements ( $dn/dc$ ) muss sehr genau bekannt sein, da dieser Wert quadratisch in die Bestimmung der Molmasse eingeht. Wichtig dabei ist, dass  $dn/dc$  den Messbedingungen entspricht (Lösungsmittel, Wellenlänge: siehe dazu auch Seite 4)
- flexible und einfache Software zur umfassenden Analyse der Daten, Berechnung und Darstellung der Ergebnisse (siehe dazu auch Seite 3)
- gute GPC-Säulen ohne Partikel-elution: hier bietet PSS die breiteste Auswahl für die Lichtstreuung an

- ein kompetenter und zuverlässiger Ansprechpartner, der die Aufgaben versteht und praktische Lösungen liefert.

Daneben sind eine Reihe weiterer probenspezifischer Voraussetzungen (Copolymere, Fluoreszenz etc.) zu beachten, die am besten in einem persönlichen Fachgespräch zu klären sind.



**Abb. 1:** Bestimmung des Verzweigungsgrades von Polysacchariden mit dem PSS SLD7000 Mehrwinkel-Lichtstreuergerät

**Ihr Ansprechpartner**

**Peter Kilz**  
Tel.: 06131 - 96239-40  
E-Mail: PKilz@polymer.de



Typ	Verfahren	Einschränkungen	Voraussetzungen	Anwendung
LALLS Kleinwinkel	M-Messung ohne Extrapolation	• keine $R_g$ -Messung	• sehr sauberes System (ohne Partikel, Staub)	• MWD • hochmolekulare Proben
RALLS 90° Einwinkel	M-Messung ohne Winkelkorrektur	keine Winkelkorrektur • $R_g$ nur in Verbindung mit Viskosimeter	• $M < 200.000 D$ • Viskosimeter • Knäuelstatistik muss bekannt sein	• nur MWD von niedermolekularen Proben • vergleichende Analysen
TALLS Zwei-Winkelgerät	M-Messung mit 2(3) Punkt-Extrapolation	• eingeschränkte Winkelkorrektur • $R_g$ ungenau	• Knäuelstatistik muss bekannt sein	• MWD • hoch- und niedermolekulare Proben
MALLS Mehrwinkel (z.B. PSS SLD7000)	M- und $R_g$ -Messung mit Vielwinkel-Extrapolation			• MWD • $R_g$ • Struktur aller Proben

## Lichtstreu-Software

### Lichtstreuung für alle (Fälle)

Molmassensensitive Durchfluss-Detektoren wie Viskosimeter oder Lichtstreuendetektoren haben in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Diese Detektoren kommen zum Einsatz, wenn weitere Informationen zu einem Polymer erforderlich werden (z.B. bei verzweigten Polymeren), oder wenn keine Kalibrierstandards für das zu untersuchende Polymer zur Verfügung stehen. Schon seit 1994 gibt es für WinGPC-Anwender die Möglichkeit, unabhängig vom vorhandenen Detektor-Modell Lichtstreuendaten zu erfassen und auszuwerten. Das Modul umfasst bisher z.B. LALLS- (low angle), RALLS- (right angle) und Dreifach-/Multiple-Auswertungen (z.B. in Kombination mit Viskositätsmodul).

Neu hinzugekommen ist die Option der Mehrwinkel-Lichtstreuung. Diese erlaubt die gleichzeitige Datenerfassung von bis zu 18 verschiedenen Winkeln für alle handelsüblichen Lichtstreu-Detektoren wie sie z.B. die DAWN- oder MiniDawn-Systeme darstellen.

Abbildung 1 zeigt den Ressourcenbaum im WinGPC-Methodenfenster. Hier stehen die unterschiedlichsten Lichtstreu-Detektoren zur Verfügung. Diese werden einfach durch drag & drop in die Methode eingefügt. Ein Rechtsklick auf den Detektor erlaubt das Editieren der Detektoreigenschaften. Hier können je nach

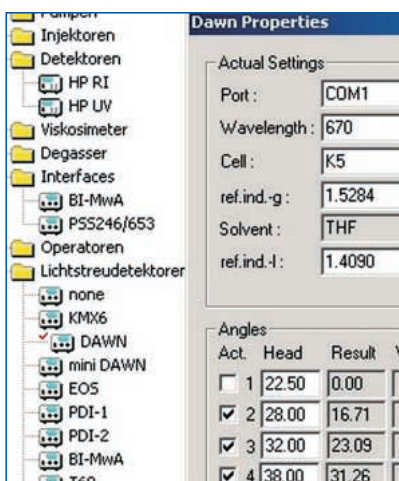


Abb.1: Ressourcenbaum im WinGPC - Methodenfenster

Detektor z.B. Zelltyp, Wellenlänge usw. editiert und kontrolliert werden. Sobald der Detektor in der Methode ist, stehen auch die Analog-Kanäle am Lichtstreu-Detektor zur Verfügung. Fügt man z.B. den Lichtstreu-Detektor SLD7000 ein, stehen die vier Analogsignale, die dort angeschlossen werden können, zur Messwerterfassung bereit.

#### Als Ergebnisse erhält man:

- Molekulargewichtsverteilung und -mittelwerte, auch im direkten Vergleich mit den Ergebnissen der konventionellen oder Viskosimeter-Auswertung
- Zimm-, Debye- oder Berry-Plots
- Strukturinformationen und Verzweigungsgrad für verzweigte Polymere
- dn/dc oder Konzentration der Probe
- berechnete intrinsische Viskosität

Vom Design und von der Bedienung her gleicht das Lichtstreu Fenster dem Kalibrationsfenster. Funktionen, die häufig benutzt werden, sind über Listboxen direkt im Fenster zugänglich. Auf diese Weise erreicht man größtmögliche Flexibilität bei niedrigem Bedienungsaufwand. Die typische WinGPC follow-up Logik erlaubt auch hier die direkte Kontrolle des Einflusses von Auswerteparametern auf die Ergebnisse.

Zudem stehen natürlich alle Funktionen zur Verfügung, die Sie aus WinGPC kennen, so z.B. die Überlagerungsfunktion, die Probandenbank oder der Report Designer.

Mit der MALLS-Erweiterung ist die Software PSS WinGPC nun die einzige universelle Lösung für alle Aufgaben der GPC. Durch das Zusammenspiel der einzelnen WinGPC Module erhalten Sie jetzt die Möglichkeit, sich ein vollständiges Bild von den vorliegenden Proben zu machen.

**Ihr Ansprechpartner:**

**Dr. Daniela Held**  
 Tel.: 06131 - 96239 - 41  
 E-Mail: DHeld@polymer.de



## Neuheiten

### Wir kommen auch gerne zu Ihnen. Informationsveranstaltungen und Seminare bei unseren Kunden

Als hersteller-unabhängiger Spezialanbieter für GPC-Polymer-Analytik bieten wir interessierten Unternehmen Inhouse-Seminare und -Workshops an. Die Palette der Themen reicht dabei von generellen Inhalten wie:

- Möglichkeiten, Einsatzbereiche und Grenzen moderner GPC-Analytik
- Entscheiden und Anwenden einen Überblick geben

bis hin zu Themen entsprechend den spezifischen Bedürfnissen des jeweiligen Unternehmens, beispielsweise:

- Molmassen-sensitive Detektion: Kriterien und Methoden für den Einsatz der Viskositäts- und/oder Lichtstreu-Detektion
- Hersteller-übergreifende Einbindung aller involvierten Detektoren (Multi-Detektion, Mehrplatz-Systeme) in netzwerkfähige Analysen-Software
- Validierung und Zertifizierung der Polymer-Analyse

Nutzen Sie unser umfassendes Branchen-Know-how. Gerne stimmen wir mit Ihnen das passende Konzept für Ihre Polymer-Analytik ab. Sprechen Sie uns an.

### Neu: Biologisch abbaubare Polymere

Poly lactide sind biologisch abbaubare Polymere mit einem weit verbreiteten Einsatzgebiet. Sie werden in der Medizintechnik - z.B. im Bereich neuer künstlicher Hüftgelenke - ebenso eingesetzt wie in der Verpackungsindustrie, wo sie als Hauptbestandteil biologisch abbaubarer Joghurtbecher zum Einsatz kommen.

PSS ist es nun gelungen, diese Produktklasse als eng verteilte und gut charakterisierte Polymere in das Polymer Standard Programm aufzunehmen. In einem ersten Schritt werden (d,l) Poly lactide in einem Molmassenbereich von ca. 200D - 40.000D als Einzelstandards und auch als Kit angeboten.

Zusätzlich stehen auch Poly lactide als zertifizierte Referenzmaterialien (CRM) zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um zwei Poly lactide, die über Rundversuche (Lichtstreuung, Viskosimetrie und GPC) charakterisiert wurden.

## dn/dc - Bestimmung

### Präzise dn/dc -Bestimmung mit 2 Wellenlängen

Die exakte Kenntnis des spezifischen Brechungsindexinkrements in Lösung ist für Lichtstreuuntersuchungen von großer Bedeutung, da das dn/dc bei der Bestimmung der Molmasse quadratisch eingeht (siehe Gleichung 1). Das spezifische Brechungsindexinkrement stellt hierbei keine universelle Konstante dar, sondern ist eine Funktion der Wellenlänge, der Temperatur und des verwendeten Lösungsmittels.

**Gleichung 1:** 
$$LS = RI \cdot M \cdot c \cdot \left(\frac{dn}{dc}\right)^2$$

LS = gemessene Streuintensität

RI = Responsefaktor RI-Detektor

M = Molmasse

c = Einwaagekonzentration

$\left(\frac{dn}{dc}\right)$  = spezifisches Brechungsindexinkrement des Polymers in Lösung

Für die exakte Molmassenanalyse aus LS-Messungen muss das spezifische Brechungsindexinkrement dn/dc unter den für die Lichtstreuung gültigen Bedingungen, also bei der selben Wellenlänge des Lasers der für die Lichtstremessungen eingesetzt wird, bestimmt werden. Kommerziell erhältliche Laser-Lichtstreu-Detektoren arbeiten bei Wellenlängenbereichen zwischen 435nm und 690nm.

Gleichung 1 zeigt, dass das spezifische Brechungsindexinkrement auf die Molmassenbestimmung mittels Streulichtmessungen einen großen Einfluss hat. Tabelle 1 zeigt an einer Beispielrechnung die Wellenlängenabhängigkeit des dn/dc für Polystyrol in THF. Das dn/dc steigt zwischen 633nm und 488nm um bis zu 8% an. Berücksichtigt man dieses nicht, so kann der resultierende Molmassenfehler 60% und mehr betragen.

Wellenlänge	dn/dc Polystyrol in THF	dn/dc Unterschied in %	Molmassen-Fehler aus LS-Messungen in % <sup>1)</sup>	Molmassen Polystyrol
633 nm	0,185	0	0	100.000
545 nm	0,192	3,78	14,3	85.700
488 nm	0,2	8,1	65,7	34.300

**Tabelle 1:** Abhängigkeit des spezifischen Brechungsindexinkrements von der Wellenlänge und der mögliche Fehler bei LS-Messungen.

<sup>1)</sup> Annahme bei Fehlerrechnung: dn/dc Wert für 633nm bei 545nm bzw 488nm eingesetzt. Andere Streulichteffekte wurden bei dieser Betrachtung vernachlässigt.

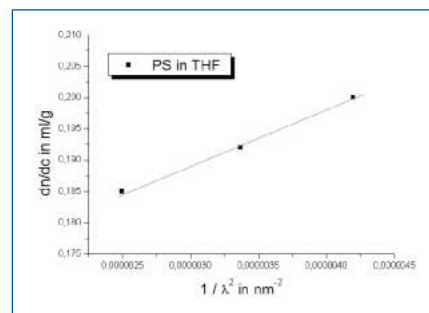
Als Konsequenz für Streulichtmessungen folgt, dass exakte Molmassenmittelwerte aus LS-Messungen nur zu erwarten sind, wenn die Bestimmung des dn/dc-Wertes bei identischer Wellenlänge erfolgt.

Unterschätzt man diesen Zusammenhang, so kann dies z.B. dann zu großen Problemen führen, wenn mittels Lichtstreuungsmessungen sichergestellt werden soll, dass bestimmte Molmassengrenzwerte von Polymeren bei bestimmten Anwendung einzuhalten sind.

Mit dem neuen ScanRef Dualdetektor bietet PSS als einziger Anbieter einen Zweiwellenlängen-Brechungsindexinkrement Detektor an. Dem Anwender wird damit die Möglichkeit gegeben, das spezifische Brechungsindexinkrement bei zwei unterschiedlichen Wellenlängen zu bestimmen und anschließend das dn/dc für jede gewünschte Wellenlänge zu extrapolieren (Abb. 1).

**Diese konzeptionell neue Lösung liefert neben mehr Datensicherheit für Lichtstreudaten eine Reihe weiterer Vorteile gegenüber konventionellen Systemen:**

- sehr präzise Bestimmung der dn/dc-Werte
- einsetzbar für online- (GPC-Kopplung) und offline- (batch-) Messungen
- basiert auf interferometrischem Messprinzip
- operiert mit zwei Wellenlängen (633nm und 544nm)
- moderne scanning Technik kontrolliert die Laserfluktuation
- beinhaltet eine Messzelle und eine Referenzzelle
- temperierbar bis 70°C
- Wellenlängenwechsel auf Knopfdruck
- attraktives Preis/Leistungsverhältnis



**Abb. 1:** Wellenlängenabhängigkeit des dn/dc von Polystyrol in THF

### Ihr Ansprechpartner

**Dr. Thorsten Hofe**

Tel.: 0 61 31 - 96 23 9 - 60

E-Mail: [THofe@polymer.de](mailto:THofe@polymer.de)



### PSS-Termine

#### KURSE IN MAINZ

**12.05.-14.05.2003**

PSS GPC-Kurs - Intensivkurs für praktische und theoretische Kenntnisse der GPC

**23.09.2003**

Software – Schulungskurs:  
Neue Funktionen der PSS WinGPC

**24.09.2003**

Software – Schulungskurs:  
PSS WinGPC Modul ReportDesigner

**25.09.2003**

Software – Schulungskurs: PSS WinGPC  
Module Lichtstreuung und Viskosität

**6.-8.10.2003**

PSS GPC-Kurs - Intensivkurs für praktische und theoretische Kenntnisse der GPC

**9.10.2003**

WinGPC Anwendertreffen

#### MESSEN + TAGUNGEN

**19.05. – 24.05.2003**

Achema in Frankfurt, Stand: Halle 5.1, K13/14

**15.09. – 17.09.2003**

Österreichische Polymertage in Wien

**18.09. – 19.09.2003**

Darmstädter Kunststoff-Kolloquium

**28.09. – 30.09.2003**

Bayreuther Polymersymposium

**Anmeldeformulare auch im Internet unter:**  
[www.polymer.de/solutions/events.php](http://www.polymer.de/solutions/events.php)

**Fax Nr. 0 61 31 - 96 23 9 - 11**

## Ihre Anschrift

Name:

Firma:

Abteilung:

Straße:

Ort:

Tel.:

Fax:

E-Mail:

## Ich möchte Informationen über

**PSS Lichtstreu-Detektor**

**PSS dn/dc Detektor**

**PSS Viskosimeter**

**PSS GPC-Systeme**

**PSS LC-Spektroskopie-Kopplungstechniken**

**PSS WinGPC Datensystem**

**PSS Porengrößenanalyse**

**PSS GPC-Säulen organisch**

**PSS GPC-Säulen wässrig**

**PSS GPC-Standards/CRM**

**PSS Partikelstandards**

**PSS Auftragsanalytik**

**PSS Schulungen**

**Sonstiges:**

Bitte gewünschtes Informationsmaterial ankreuzen.

## Damit ...

...wir unsere Datenbank auf den neuesten Stand bringen können, bitten wir Sie um folgende Angaben:

### Arbeitsgebiet

- Kfz
- Bauchemie
- Bio-Polymer
- Elastomere
- Elektronik
- Farben
- Forensik
- Holz & Papier
- Kautschuk
- Klebstoffe
- Kosmetik
- Kunststoffe
- Food
- Medizin
- Pharma
- Textil & Leder
- Umwelt
- Wehrtechnik
- Sonstige

### Arbeitsstätte

- Universität/ Institut
- Industrie

### Im Bereich

- Analytiklabor
- F&E
- QC
- Einkauf

### Ihre Tätigkeit

- Laborleiter
- Abteilungsleiter
- Professor
- Einkäufer
- Laborant
- Student

### Anforderung dient zur:

- allgemeinen Information
- Planung für Beschaffung.

Beschaffungszeitraum: \_\_\_\_\_

Wir versichern Ihnen, dass Ihre Daten entsprechend den einschlägigen Datenschutzvorschriften behandelt werden. Falls Sie keine weiteren Informationen wünschen, kreuzen Sie bitte dieses Kästchen an:

- Bitte meinen Namen vom Verteiler streichen

## Gewinnspiel

Welcher Artikel hat Sie besonders interessiert?

- Lichtstreuung - das Non-Plus-Ultra...
- Lichtstreu-Software
- dn/dc-Bestimmung
- Wässrige Perspektiven

**Unter allen Einsendungen verlosen wir 20 Preise. Machen Sie mit und lassen Sie sich überraschen!**

## Wässrige Perspektiven

### Neue Säulen für die wässrige GPC

Die Anforderungen an Trennphasen für die Größenausschlusschromatographie (GPC/SEC) sind in den letzten Jahren ständig gestiegen. Ganz besonders gilt dies für die wässrige Chromatographie. Immer neue Polymere und Polymerklassen werden mittels GPC hinsichtlich ihrer molekularen Größe und Eigenschaften untersucht. PSS hat dieser Entwicklung in vielfältiger Hinsicht Rechnung getragen und eine Reihe neuer polarer stationärer Phasen entwickelt. Diese neuen Gelmaterialien bilden die Grundlage für eine optimale wechselwirkungsfreie Chromatographie in wässrigen Eluenten.

Voraussetzung hierfür ist ein optimales Wechselspiel zwischen Polymer, Lösungsmittel und stationärer Phase. In der wässrigen GPC wird der Eluent u.a. als Funktion des pH-Wertes und des Salzzusatzes variiert. Die eingesetzten Polymere können als Polykationen, Polyanionen oder neutrale Polymere vorliegen. Auch die stationäre Phase muss der variablen Polarität Rechnung tragen.

In Abbildung 1 wird das resultierende Interaktionsschema skizziert. Das „magische Dreieck“ zeigt, dass die optimalen GPC-Bedingungen bei vergleichbarer Polarität von Polymer, Lösungsmittel und stationärer Phase gegeben sind.

Die chemische Beschaffenheit der Probe diktiert die Wahl des Lösungsmittels. Je polarer die Proben, desto polarer muss auch der Eluent sein. Polyelektrolyte sind geladenen Polymere wie Polyanionen oder Polykationen. Auf Grund inter- und intramolekularer Wechselwirkungen, hervorgerufen durch die elektrischen Ladungen der Polymere, muss dem Eluent i.d.R. noch ein niedermolekulares Fremdsalz zugesetzt werden. Dieses verhindert einerseits die Wechselwirkungen der Polymere untereinander und andererseits die Wechselwirkungen mit der polaren stationären Phase. Nur so gelingt die GPC ohne attraktive oder repulsive Wechselwirkungen, streng nach Größenausschluss als dominierendes Kriterium.

Polyanionen wie z.B. Polystyrolsulfonsäure-Na Salz (PSS-Na) lassen sich hervorragend in einem entsprechenden Phosphatpuffer auf PSS MCX Säulen untersuchen. Auf anderen polaren Phasen gelingt die GPC von PSS-Na in Wasser nur unter Zusatz eines organischen Modifiers. Neutrale Polymere wie Polyethylenoxid und Polyethylenglycol werden auf GRAL oder SUPREMA bei pH 7 gemessen. Für Polykationen wie z.B. quart. Polyvinylpyridine oder Poly-(DADMAC) eignet sich hervorragend unsere Neuentwicklung die SUPREMA-MAX Säule in saurem Medium.

#### Ihr Ansprechpartner:

Dr. Thorsten Hofe; Kontaktdaten siehe Seite 4

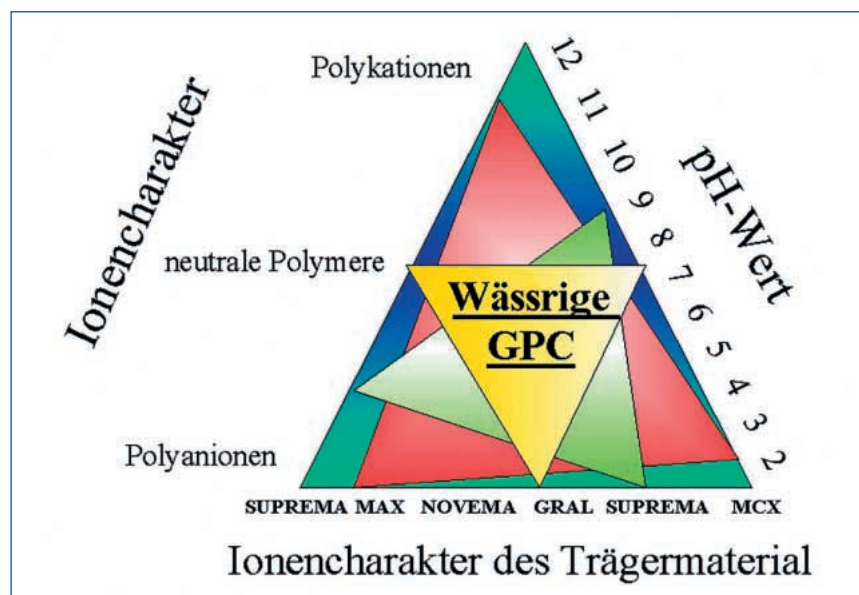


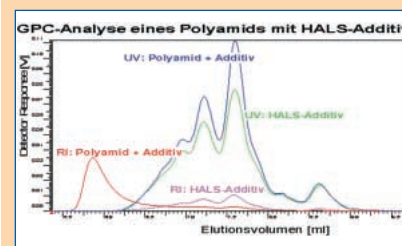
Abb. 1 Magisches Dreieck in der wässrigen GPC

## Applikationen

### Additiv-Analytik

Hochleistungskunststoffe enthalten eine Vielzahl von Zuschlagstoffen zur Erzielung gewünschter Produkteigenschaften. Oft wird dem Ausgangspolymer ein komplexer "Cocktail" von Additiven in definierten Konzentrationen zugesetzt (z.B. UV-Stabilisatoren, Gleitmittel, Entformungshilfsstoffe u.a.).

Mit Hilfe der GPC-Separationstechnik lassen sich diese Additive vom Polymer abtrennen. Geeignete Detektionsmethoden (FTIR, Massenspektroskopie) liefern eine schnelle Substanzidentifizierung und Gehaltsbestimmung. Auch in Spezialfällen - wenn beispielsweise das zugesetzte Additiv selbst eine Oligomer-Verteilung aufweist - konnte in unserem Hause eine robuste GPC-Methode zur Gehaltsbestimmung entwickelt werden.



Für eine umfassende Auftrags-Analytik stehen unsere beiden Spezialisten, Friedhelm Gores und Dr. Peter Montag, gerne zur Verfügung.

### Ihr Ansprechpartner

**Dr. Peter Montag**  
 Tel./Fax: 0211 - 66 59 27  
 Tel.: 06131 - 96 23 90  
 E-Mail: PMontag@polymer.de



### Impressum

**Herausgeber:**  
**PSS Polymer Standards Service GmbH**  
 Postfach 3368 • D-55023 Mainz  
 Tel.: 0 61 31 - 9 62 39 - 0  
 Fax: 0 61 31 - 9 62 39 - 11  
 E-Mail: info@polymer.de  
 Web: www.polymer.de

**Design + Layout:**  
 www.sintaeks.de, Mainz