

Vier Gründe, um auf die neueste ICP-OES-Technologie umzusteigen

Einführung

Nicht wenige Anwender beklagen sich darüber, dass einige typische Eigenschaften herkömmlicher ICP-OES-Spektrometer bei ihnen zu beträchtlichen Problemen und Kosten führen.

Diese Probleme sind häufig in den Schwächen der Gerätekonstruktion begründet. Bei älteren Instrumenten kann dies zu Ergebnissen führen, die deutlich unterhalb des Standards liegen. Aber auch neuere Spektrometer, die mit herkömmlicher Technologie arbeiten, können Probleme verursachen. Allgemein führen solche Störungen häufig zu Ausfallzeiten, Produktivitätsverlusten, einer geringeren Empfindlichkeit und Stabilität sowie zu deutlich höheren Betriebskosten.

Die genannten Schwierigkeiten ließen sich jedoch durch innovative technische Verbesserungen

beheben. Einige Systeme der neuesten Generation übertreffen herkömmliche Geräte und liefern konsistente, schnelle und präzise Ergebnisse, bei deutlich niedrigeren Kosten.

Ein Beispiel stellen die ICP-OES-Analysegeräte der neuesten Generation von SPECTRO Analytical Instruments dar. In vielerlei Hinsicht hat SPECTRO herkömmliche ICP-OES-Analysegeräte neu durchdacht und ein innovatives Design entwickelt. Es setzt neue Maßstäbe im Hinblick auf einfache Bedienung, geringen Wartungsbedarf und Bezahlbarkeit.

Für Anwender kann der Umstieg auf Geräte der neuesten Generation aus den folgenden vier Gründen eine sinnvolle Entscheidung sein.

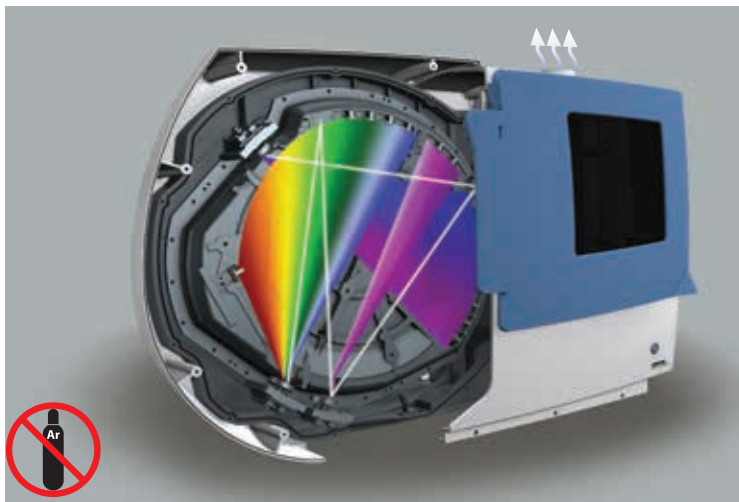
1. Maximale Betriebszeit

Einige Bauteile, die im herkömmlichen Gerätedesign verwendet werden, können zu signifikanten Wartungs- und Reparaturarbeiten und damit zu hohen Ausfallzeiten führen.

Um die hohe, bei der Plasmaerzeugung entstehenden Hitze abzuführen, benötigen herkömmliche ICP-OES-Systeme ein zusätzliches externes Kühlsystem – normalerweise einen Wasserkühler. Dadurch wird das Gesamtsystem komplexer. Außerdem neigen sie zu internen Lecks, was wiederum Wartungen und Ausfallzeiten verursacht.

Das Spülen des optischen Systems mit Argon- oder Stickstoff zur Vermeidung von Absorption kann in herkömmlichen Systemen zu weiteren Problemen führen. Die ständige Spülung birgt das Risiko, dass das optische System durch Verunreinigungen im Gas kontaminiert wird, was zu weiteren Ausfallzeiten und Reparaturen führt.

SPECTRO bietet momentan die einzige Spektrometerreihe mit integrierter innovativer, patentierter luftgekühlter Technologie.



Spektrometer der neuesten Generation benötigen hingegen kein separates wasserbasiertes Kühlsystem.

SPECTRO bietet momentan die einzige Spektrometerreihe mit integrierter innovativer, patentierter Luftkühlung*. Diese verursacht deutlich weniger Wartungs- und Ausfallzeiten als herkömmliche Designs, da Lecks hier ausgeschlossen sind.

Darüber hinaus verfügt diese innovative Technologie über ein einzigartiges versiegeltes Optiksistem, das ohne Gasspülung – und somit ohne die damit verbundenen Wartezeiten – auskommt. Stattdessen ist das System permanent mit Argon befüllt, das durch eine kleine Reinigungskartusche zirkuliert.

Generatoren herkömmlicher Systeme erfordern normalerweise eine längere Einlaufphase, um einen stabilen Zustand zu erreichen. SPECTRO ICP-OES verfügen über einen extrem leistungsstarken LDMOS-Generator, der bereits nach einer Einlaufzeit von 10 Minuten stabil ist. Dank seiner robusten, störungsfreien und kurzschlussicheren Konstruktion ist ein langfristiger, störungsfreier Betrieb gewährleistet.

Im Fall einer Gerätestörung haben auch einige große Anbieter oftmals Probleme, den notwendigen Service oder Reparaturen zeitnah auszuführen. Dagegen zeigen Umfragen, dass Benutzer, die zu Analysegeräten von SPECTRO umgestiegen sind, mit dem weltweiten Service- und Supportangebot sehr zufrieden sind (das Unternehmen beschäftigt mehr als 200 Serviceingenieure in über

*Patentnr.: US8.649.006

50 Ländern). Bei ICP-OES-Analysegeräten kann dies moderne Fernüberwachungsdienste mit einer 24/7-Diagnose und Alarmen umfassen, die einen kontinuierlichen Betrieb gewährleisten.

2. Optimum an Produktivität und Probendurchsatz

Generatoren herkömmlicher ICP-OES-Systeme liefern möglicherweise nicht immer die erforderliche Leistung. Bei Analysen mit hoher Plasmalast haben herkömmliche Generatoren – z.B. beim schnellen Wechseln zwischen unterschiedlichen Proben-typen/Matrices – mitunter Probleme, die notwendige Leistung zu liefern, was auch zum Erlöschen des Plasmas führen kann. Dies kann sich entsprechend negativ auf den Probendurchsatz auswirken.

Ein weiterer Nachteil einiger ICP-OES-Geräte ist die Tatsache, dass die zu analysierenden Elemente einer Probe nacheinander gemessen werden müssen. Dadurch benötigten Analysen mit einer relativ großen Anzahl unterschiedlicher Elemente mehr Zeit. Die daraus resultierenden Produktivitätsminderungen können für Vertragslabore und andere Einrichtungen mit hohem Probendurchsatz zu Problemen führen.

Dank neuer Technologien lässt sich der Durchsatz heute beträchtlich steigern. Beispiel: ein robuster Generator – z.B. das 2000 W Modell einiger SPECTRO ICP-OES-Analysegeräte – bietet ausreichende Leistungsreserven und kann sich so an schnell wechselnde oder extreme Plasmalasten anpassen, ohne dass die Produktivität dabei beeinträchtigt wird.

Die Technologie, die in SPECTRO-Geräten zum Einsatz kommt, übersteigt die Leistung herkömmlicher sequenzieller Geräte. Die simultane Spektrenerfassung im Wellenlängenbereich von 130-770 nm gewährleistet den höchstmöglichen Probendurchsatz. Ein herkömmliches sequenziell arbeitendes Spektrometer kann pro Schicht bis zu 140 Proben bearbeiten. Doch dank des simultanen Ansatzes und dem leistungsstarken neuen Generator bewältigt ein SPECTRO-Modell in diesen acht Stunden bis zu 320 Proben.

Eine weitere Neuentwicklung bietet insbesondere Organisationen, die Proben mit stark variierenden Elementzusammensetzungen analysieren, ein bislang unerreichtes Maß an Flexibilität und Probendurchsatz. Ein SPECTRO ICP-OES-Modell ist mit der innovativen MultiView-Plasmabetrachtung erhältlich. Durch eine Aufrüstung auf diese Technologie ist man in der Lage, innerhalb von 90 Sekunden von echter radialer Plasmabetrachtung zu echter axialer Sicht und umgekehrt zu wechseln – ohne die Kompromisse herkömmlicher Dual-View-Geräte. Dies ermöglicht höchste Produktivität bei der Analyse von Spurenelementen bei Proben mit hohem Matrixgehalt oder organischen Lösungen.

3. Erhöhte Nachweisempfindlichkeit und Stabilität

Fast alle ICP-OES-Analysegeräte verwenden immer noch herkömmliche Echelle-basierte Optiksyste-me. Diese bieten für einige analytische Anwendungen eine ausreichende Leistung. Doch bei anderen liefern sie möglicherweise keine zufriedenstellenden Ergebnisse.

Durch die Art der Lichtverarbeitung sind Echelle-Spektrometer anfällig für Störungen, da unterschiedliche Ordnungen nicht immer vollständig getrennt werden. Das von mehreren optischen Komponenten reflektierte Streulicht erhöht die Untergrundstrahlung und beeinflusst die Empfindlichkeit. Dadurch lassen sich linienreiche Matrices, z.B. in Metallen oder organischen Stoffen, nur schwer analysieren.

Ein weiterer Nachteil der Echelle-Systeme ist, dass die Auflösung stark von der Wellenlänge abhängt: gut im 200 nm-Bereich, jedoch schlecht über 300 nm. Bei linienreichen Metallmatrices wird es damit schwieriger. Hier ist unter Umständen zusätzlicher Aufwand notwendig, der Zeit benötigt und Kosten verursacht.

Drittens verfügen diese Systeme über vier bis acht Reflektions-/Transmissionskomponenten (Spiegel, Prismen, Kreuzdispersierer, usw.). Das Problem hierbei ist, dass sich die Lichtübertragung bei jeder Reflexion um bis zu 15 % verringert. Obwohl die meisten Systeme versuchen, dies auszugleichen, geht dabei viel Licht verloren – in einigen Fällen so viel, dass die Nachweisempfindlichkeit deutlich verringert wird.

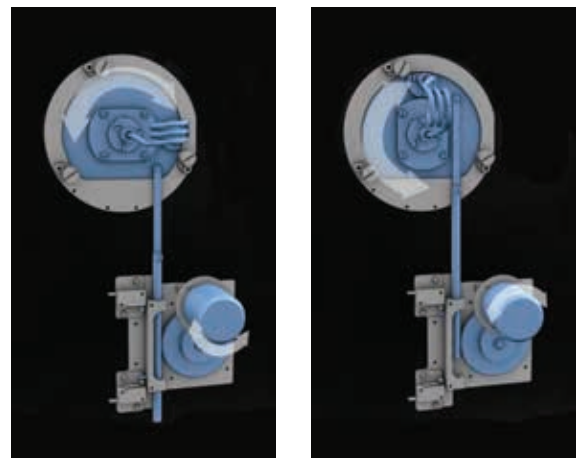
Ein weiteres Problem: da die Optik von Echelle-Systemen in der Regel zur Umgebung hin offen ist, kann die Messstabilität darunter leiden. Jede Druckänderung in der Umgebungsat-

mosphäre macht sich im Optiksistem bemerkbar und verändert den Diffraktionsindex der optischen Atmosphäre. Dies führt zu Verschiebungen der Wellenlängen, was sich wiederum negativ auf die Richtigkeit und Präzision auswirken kann.

Außerdem können die Limitierungen der Echelle-Optik beim Kauf eines Spektrometers zu eingeschränkten Auswahlmöglichkeiten bei der Plasmabetrachtung führen. Herkömmliche Geräte mit radialer Plasmabetrachtung können Spurenkonzentrationen einer signifikanten Anzahl an Elementen aufgrund mangelnder Nachweisempfindlichkeit häufig nicht handhaben. So ist der Benutzer gezwungen, (stattdessen oder zusätzlich) ein teureres, empfindlicheres Axial- oder Dual-View-System zu kaufen. Leider sind diese weniger stabil und wartungsintensiver.

Um diese Probleme zu vermeiden, arbeiten die SPECTRO ICP-OES-Analysegeräte mit einem einzigartigen Optikdesign, auch bekannt als optimierte Paschen-Runge-Aufstellung (Optimized Rowland Circle Alignment – ORCA). Echelle-Systeme mit CCD/CID-Technologie wurden in den 1990er

Bei den SPECTRO ICP-OES-Analysegeräten der neuesten Generation kann der Anwender mithilfe von MultiView, einer schnellen und einfachen mechanischen Einstellfunktion, zwischen den Plasmabetrachtungsvarianten wechseln. Das Ergebnis: volle axiale Empfindlichkeit oder volle radiale Präzision – ohne die Kompromisse eines Dual-View-Systems.



Jahren auf Grundlage zweidimensionaler Sensoren entwickelt. Die ORCA-Polychromator-Technik hingegen nutzt die Vorteile der Zeilendetektoren. Anders als bei anderen Ansätzen sind die SPECTRO-Systeme für minimalen Lichtverlust, maximalen Lichtdurchsatz und geringes Streulicht ausgelegt.

Dank des optischen Systems eines SPECTRO-Analysegerätes kann das relevante Spektrum einer Probe innerhalb von vier Sekunden simultan erfasst werden. Dabei ist eine hervorragende Langzeitstabilität gewährleistet – ohne die Notwendigkeit einer Optikspülung. Verglichen mit Echelle-Systemen bietet ein Umstieg auf diese Technologie eine bis zu fünf Mal höhere Empfindlichkeit über einen weiten Spektralbereich.

4. Niedrigste Betriebskosten

Die wohl größten Zusatzkosten entstehen bei einem herkömmlichen ICP-OES-Analysegerät durch den Kauf eines separaten Wasserkühlers. Dies kann zu Gesamtkosten von bis zu 4.500 Euro führen. Ferner

können Lecks, die an diesen Kühlsystemen leicht entstehen können, zu Schäden an anderen teuren Bauteilen führen, wie z.B. den HF-Generatoren oder den Arbeitsspulen. Reparaturen an diesen Komponenten sind sehr kostspielig und können zu teuren Ausfallzeiten führen.

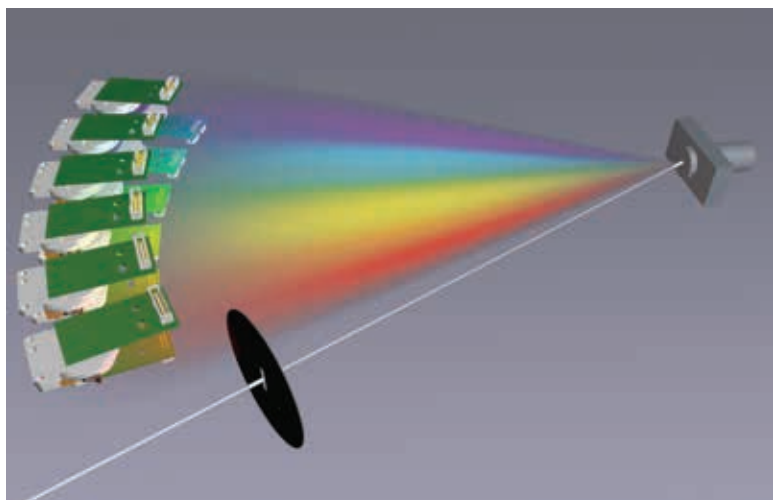
Neben diesen Kosten erfordern herkömmliche Analysegeräte regelmäßige Ausgaben für das Spülgas. Und jedes Mal, wenn dieses Design durch Gasverunreinigungen zu Verschmutzungen der Optik führt, sind weitere teure Ausfallzeiten und Reparaturen das Ergebnis.

Das innovative Design der SPECTRO ICP-OES-Analysegeräte löst diese Probleme, da sie nur minimale Betriebs- und Verbrauchsmittelkosten verursachen. Es muss kein separates Kühlsystem gekauft und installiert werden. Ferner lassen sich die hohen Energiekosten für wasserbasierte Kühler vermeiden. Außerdem entgeht man so dem Risiko eines teuren vorzeitigen Kühler austausches vor dem Lebensende des Analysegerätes.

Dank des einzigartigen versiegelten Optiksystems der SPECTRO-Analysegeräte entfallen darüber hinaus die Kosten für die Gasspülung. Da so jährlich ca. 600 m³ an Spülgas eingespart werden, lassen sich durch die Aufrüstung jährlich 3.400 Euro allein an Gaskosten sparen.

Ein letzter Punkt: bei der Analyse von Proben mit Spurenkonzentrationen erweist sich ein herkömmliche Echelle-basiertes Radial-System möglicherweise als unzureichend. Stattdessen ist ein teureres, empfindlicheres Axial-Modell oder ein kost-

Die erweiterte ICP-OES-Optik: Das ORCA-Polychromator-System in einem SPECTRO-Analysegerät trennt das Licht, das im Plasma emittiert wird, und ermöglicht eine vollständige simultane Messung des relevanten Spektrums der Elemente.



Weitere Einzelheiten sowie folgende White Paper finden Sie unter: ICP-OES.SPECTRO.COM:

- „Selecting your ICP-OES analyzer's plasma interface: axial-view, radial-view, dual-view, or new MultiView“
- „Welche Spektrometer-Optiktechnologie bietet die bessere Leistung – Echelle oder ORCA?“
- „How new spectrometer technologies substantially cut operating costs“

spieliges Dual-View-Gerät erforderlich. Dahingegen bieten ORCA-Polychromator-Optiken ungewöhnlich niedrige Nachweisgrenzen. So können viele Spurenanalysen auch mit einem Radial-Gerät mit ausreichender Empfindlichkeit durchgeführt werden (zusätzlich zur hohen Präzision der radialen Plasmabetrachtung). Benutzer, die auf ein SPECTRO ICP-OES umgestiegen sind – axial, radial oder Twin-Interface – sind vom hohen Lichtdurchsatz der SPECTRO ORCA-Polychromator-Optiken überzeugt. Sie verhindern Lichtverlust und Streulicht, während sie gleichzeitig spektrale Auflösung und Datendurchsatz maximieren. Diese und andere technische Neuerungen verbessern die Analyseleistung drastisch und vermeiden gleichzeitig teure Nacharbeiten.

Schlussfolgerung

Die Mängel, die älteren ICP-OES-Geräten anhaften, können in einigen Bereichen zu unzureichenden Ergebnissen führen. Neue Technologien bieten Verbesserungen in vier Kategorien – Betriebszeit, Produktivität, Empfindlichkeit/Stabilität und Betriebskosten. Somit ist ein Umstieg auf ein SPECTRO ICP-OES für Benutzer mit einer großen Palette analytischer Anwendungen sicherlich eine sinnvolle Entscheidung.

**KONTAKT AUFNEHMEN****ANGEBOT ANFORDERN****DEMO ANFORDERN****RESSOURCEN****www.spectro.com****SPECTRO****AMETEK®**
MATERIALS ANALYSIS DIVISION**DEUTSCHLAND**

SPECTRO Analytical Instruments GmbH
 Boschstrasse 10
 D-47533 Kleve
 Tel: +49.2821.892.0
 Fax: +49.2821.892.2202
spectro.sales@ametek.com

U.S.A.

SPECTRO Analytical Instruments Inc.
 91 McKee Drive
 Mahwah, NJ 07430
 Tel: +1.800.548.5809
 +1.201.642.3000
 Fax: +1.201.642.3091
spectro-usa.sales@ametek.com

CHINA

AMETEK Commercial
 Enterprise (Shanghai) CO., LTD.
 Part A1, A4 2nd Floor Building No.1,
 No.526 Fute 3rd Road East, Pilot Free Trade Zone
 200131 Shanghai
 Tel.: +86.400.100.3885, +86.400.189.7733
 Fax: +86.21.586.609.69
spectro-china.sales@ametek.com

Niederlassungen: ► **FRANKREICH:** Tel +33.1.3068.8970, Fax +33.1.3068.8999, spectro-france.sales@ametek.com, ► **GROSSBRITANNIEN** Tel +44.1162.462.950, Fax +44.1162.740.160, spectro-uk.sales@ametek.com, ► **INDIEN:** Tel +91.22.6196 8200, Fax +91.22.2836 3613, sales.spectroindia@ametek.com, ► **ITALIEN:** Tel +39.02.94693.1, Fax +39.02.94693.650, spectro-italy.sales@ametek.com, ► **JAPAN:** Tel +81.3.6809.2405, Fax +81.3.6809.2410, spectro-japan.info@ametek.co.jp, ► **SÜDAFRIKA:** Tel +27.11.979.4241, Fax +27.11.979.3564, spectro-za.sales@ametek.com

► SPECTRO ist in mehr als 50 Ländern aktiv. Für Ihren lokalen SPECTRO Ansprechpartner besuchen Sie bitte www.spectro.de/weltweit
 © 2017 AMETEK Inc., Technische Änderungen vorbehalten • J-17, Rev. 0 • Photos: SPECTRO, Corbis, Getty Images, iStockphoto • Registered trademarks of SPECTRO Analytical Instruments GmbH • **SPECTRO** : USA (3,645,267); EU (005673694); "SPECTRO": EU (009693763); "SPECTRO ARCOS": USA (3,451,924); EU (005326566); Japan (5085474); China (5931712);