

EIN WHITEPAPER VON  
SPECTRO ANALYTICAL INSTRUMENTS



# Mobile Metallanalytoren: Vor-Ort-Lösungen für die Wareneingangs- und Ausgangskontrolle

---

## Einführung

Ist das Metall oder die Metalllegierung, mit der Sie arbeiten, die richtige? Hat sie die chemische Zusammensetzung, die Ihr Lieferant versprochen hat, entspricht sie Ihren Prozessanforderungen, Ihren Kundenanforderungen bzw. Ihren Produktanforderungen?

Weltweit sorgen Materialfehler und -fälschungen innerhalb der Lieferketten immer wieder für Probleme. Die Annahme einer falschen Legierung an der Verladerrampe oder in der Fertigungshalle kann zu lästigen Nacharbeiten, aber auch zu Auftragsverlusten führen. Für Metallproduzenten, Metallverarbeiter, Metallhändler oder Servicepartner weltweit ist somit die Überprüfung von ein- und ausgehenden

Metallen und deren Legierungen zu einer kritischen Aufgabe der Qualitätskontrolle geworden.

Die Auslagerung der Metallprobenprüfung an Drittlabors ist jedoch mit erheblichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Selbst der Versand von Proben an ein hauseigenes Labor kann zu erheblichen Verzögerungen führen.

Glücklicherweise gibt es eine Instrumentengattung, mit der Anwender ihre Metallproben vor Ort analysieren können — einfach, genau und kostengünstig. Dieses Dokument stellt einige Schlüsselfähigkeiten der heutigen *mobilen Metallanalytoren (MMA)* vor.



SPECTRO xSORT

## TECHNOLOGIEN UND ANALYSATOREN

### Wie funktionieren MMA?

Die Schlüsseltechnologie: *Optische Emissionsspektrometrie (OES) mit Bogen/Funken*. Die Sonde des Analysators verdampft die Metalloberfläche der Probe punktuell durch eine elektrische Entladung. Das bei dieser überhitzten Anregung emittierte Licht wird dann von der Optik des Gerätes analysiert. Da jedes Element charakteristische Spektrallinien emittiert, ermöglicht die Quantifizierung der Lichtintensitäten jeder Linie die Identifizierung und Messung von Elementen in der Probe.

Im *Bogenmodus* erzeugt die Sonde einen kontinuierlichen elektrischen Bogen, ähnlich dem beim Schweißen. Für noch präzisere Messungen erzeugt sie im *Funkenmodus* einen gepulsten Funken in einem geschlossenen, argongespülten Raum – die Probenoberfläche schließt den Prüfadapter dabei ab.

Beispiele für den Einsatz dieser Technologie sind der tragbare Metallanalysator SPECTROPORT sowie der mobile Metallanalysator SPECTROTEST — das Flaggschiff der vor Ort einsetzbaren Metallanalysatoren von



SPECTROTEST

SPECTRO. SPECTROPORT bietet erweiterte OES-Funktionalität in einem mobilen Gerät auf Rädern, das so einfach zu bedienen ist wie ein Handspektrometer. Diese Art von Gerät ist in der Lage, die meisten Aufgaben im Bereich der Metallanalyse zu erfüllen. Ein größeres, leistungsfähigeres Gerät wie das SPECTROTEST wird für eine noch genauere Metallanalyse ohne Kompromisse, für schwer zu identifizierende Materialien oder für große Probenmengen eingesetzt.

**Hinweis:** Ein Handspektrometer, das auf *energie dispersiver Röntgenfluoreszenz (ED-RFA)* basiert, kann manchmal ausreichend sein — mit gewissen Einschränkungen, was die messbaren Elemente betrifft. Diese Technologie nutzt Röntgenstrahlen, um ihre Anregungsenergie zu erzeugen. Ein Beispiel hierfür ist das Handanalysegerät SPECTRO xSORT.

Natürlich beraten Sie die Geräteelieferanten, welche Technologie für welche spezifische Anwendung am geeignetsten ist.



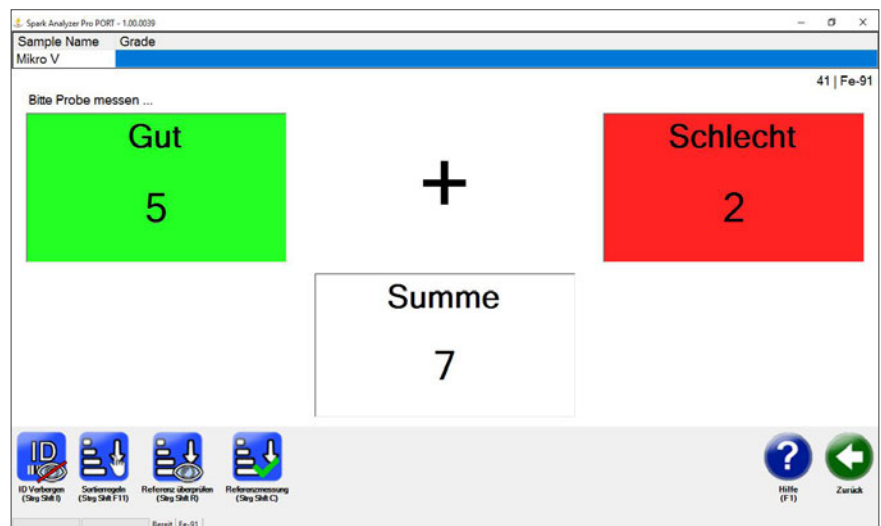
SPECTROPORT

## EINGANGS- UND AUSGANGSKONTROLLEN

Das richtige Analysegerät sollte für die Art der Prüfung, die Sie benötigen, gut funktionieren.

Viele Betriebe müssen neue Lieferungen prüfen, um sicherzustellen, dass sie dem erwarteten Material entsprechen. Einige Unternehmen verlangen, dass 100% aller eingehenden Teile geprüft werden. Bei den beiden genannten SPECTRO-Analysatoren übernimmt diese Arbeit die *Gut-/Schlecht-Sortierung* im Bogenmodus des Gerätes. Sobald der Analysator korrekte Werte von einem Referenzmaterial gespeichert hat, setzt der Benutzer einfach die Sonde auf jede neue Probe auf und hält die Starttaste für die voreingestellte Messzeit gedrückt, bis „GUT“ oder „SCHLECHT“ auf dem Messbildschirm erscheint.

In den meisten Fällen erfordert diese Prüfung eine minimale oder gar keine Probenvorbereitung. Zudem ist die benötigte Messzeit kurz. Auf diese Weise werden Zeit und Kosten minimiert. Dies ist besonders wichtig, wenn es um Hunderte oder Tausende von zu prüfenden Teilen geht.



SPECTROPORT: Gut-/Schlecht-Sortierung

Doch was passiert, wenn eine Gut-/Schlecht-Sortierung nicht ausreicht, weil eine vollständige chemische Analyse erforderlich ist? Oder wenn Elemente wie Kohlenstoff, Phosphor oder Schwefel differenzierende Faktoren sind? Dann werden die Komponenten direkt im *Analysemodus* mit Bogen- oder Funkenanregung je nach Anforderung geprüft. Für diese Fälle müssen Pakete mit vordefinierten Kalibrationen auf dem MMA installiert werden.



Spark Analyzer Pro Mobile - Routine Measurement - V. 1.07.0001 (Konz.)

Probe	Werkstoffnorm	Werkstoffanzeige									
Muster 1	DIN	1.4571									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Co	Cu
1	0.0214	0.568	1.90	0.0285	0.0221	16.72	2.20	11.24	0.0230	0.124	0.409
2	0.0216	0.577	1.89	0.0290	0.0212	16.72	2.19	11.27	0.0225	0.124	0.408
3	0.0216	0.574	1.90	0.0280	0.0226	16.74	2.19	11.25	0.0229	0.124	0.406
A<						16.50	2.00	10.50			
<X>	0.0216	0.573	1.90	0.0285	0.0220	16.73	2.19	11.25	0.0228	0.124	0.407
A>	0.0800	1.000	2.00	0.0450	0.0300	18.50	2.50	13.50			

	Nb	Ti	V	W	Pb	Sn	As	Zr	Ca	B	Fe
1	0.0144	0.149	0.0562	<0.0400	0.0108	0.0164	0.0054	<0.0030	0.0013	0.0027	66.5
2	0.0141	0.144	0.0557	<0.0400	0.0105	0.0159	0.0056	<0.0030	0.0014	0.0026	66.4
3	0.0143	0.141	0.0555	<0.0400	0.0105	0.0162	0.0059	<0.0030	0.0011	0.0026	66.4
A<		0.108									
<X>	0.0142	0.145	0.0558	<0.0400	0.0106	0.0162	0.0056	0.0030	0.0013	0.0026	66.4
A>		0.800									

Werkstoffnorm: DIN, Werkstoffname: 1.4571, Werkstoffbezeichnung: X 6 CrNiMoTi 17 12 2

SPECTROTEST: Werkstoffvorgabe

Spark Analyzer Pro PORT - 1.00.0039

Proben IDs	Werkstoff										
Edelstahlblech	1.4571										
Typkon	Warn. Min.	<X>	Warn. Max.	5	4	3	2				
C / %	--	0,0171	0,080	0,0172	0,0166	0,0169	0,0170	0			
Si / %	--	0,38	1,00	0,38	0,39	0,38	0,37				
Mn / %	--	1,80	2,00	1,80	1,80	1,80	1,80				
P / %	--	0,035	0,045	0,035	0,036	0,035	0,035				
S / %	--	0,0216	0,0300	0,0216	0,0214	0,0224	0,0220	0			
Cr / %	16,50	17,66	18,50	17,64	17,66	17,66	17,67				
Mo / %	2,00	2,08	2,50	2,07	2,09	2,08	2,08				
Ni / %	10,50	11,68	13,50	11,70	11,70	11,69	11,65				
Al / %	--	0,0042	--	<0,0040	<0,0040	<0,0040	0,0050	<0			
Co / %	--	0,115	--	0,119	0,111	0,113	0,119				
Cu / %	--	0,42	--	0,42	0,41	0,42	0,42				
Nb / %	--	<0,0110	--	<0,0110	<0,0110	<0,0110	<0,0110	<0			
Ti / %	0,085	0,138	0,80	0,139	0,140	0,136	0,133				

SPECTROPORT: Werkstoffvorgabe

Zusätzlich zu diesen Analysen kann es sinnvoll sein, die *Bezeichnung* des Materials (nach einem bestimmten Legierungs-klassifikationssystem) zu bestimmen. Beispiele sind die Qualitätskontrolle beim Wareneingang, im Produktionsprozess oder vor der Auslieferung von Fertigprodukten.

In den SPECTRO-Analysatoren prüft der *Werkstoffidentifizierungsmodus*, ob ein Metall oder eine Legierungsprobe den gelieferten Spezifikationen entspricht, die in der Materialdatenbank des Analysators gespeichert sind. Wenn der Messwert innerhalb der Grenzwerte eines bestimmten Materials liegt, wird diese Information auf dem Bildschirm angezeigt. So können auch unerfahrene Anwender die geprüfte Legierung schnell identifizieren und die Messergebnisse einfach auswerten.

Die Werkstoffidentifizierung wird in Fällen verwendet, in denen das zu prüfende Material unbekannt ist. Wenn stattdessen eine bestimmte Qualität eines bekannten Materials erwartet wird und bestätigt werden muss, sollte der Modus *Werkstoffkontrolle/Werkstoffvorgabe* verwendet werden. Der Analysator überprüft, ob den spezifischen Materialvorgaben entsprochen wird, und vergleicht Messwerte mit den Grenzwerten der vorgegebenen Qualität. Wenn die Werte außerhalb dieser Grenzwerte liegen, erscheint auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung. Die Elemente, die außerhalb des Grenzwerts liegen, werden in einer kontrastreichen Farbe hervorgehoben.

Beide Gerätetypen können Routineanalysen für Eisen-, Aluminium-, Kupfer-, Nickel-, Kobalt- und Titanlegierungen durchführen. Das SPECTROTEST kann auch Legierungen auf Zinn-, Zink-, Blei- und Magnesiumbasis analysieren. Sein hochauflösendes optisches System ermöglicht die Bestimmung von Stickstoff in eisenbasierten Legierungen. Es kann auch die Werkstoffidentifikation von Duplexstählen basierend auf Stickstoff oder die Bestimmung von Lithium- und Natriumpuren in Aluminiumlegierungen vornehmen.

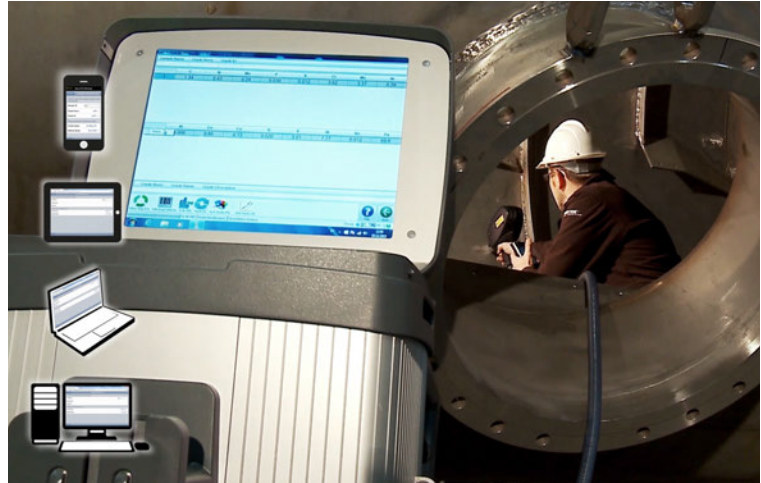
## Zugang und leichte Handhabung

Das von Ihnen gewählte Gerät muss so beschaffen sein, dass es die zu analysierenden Probenstellen erreichen kann.

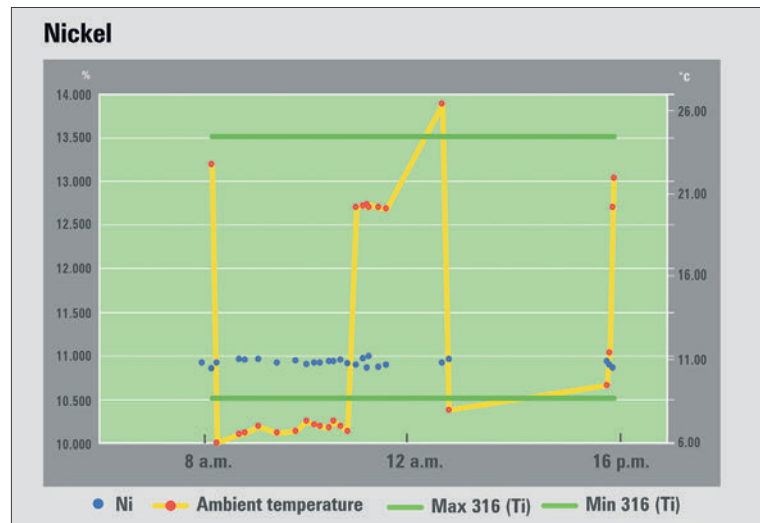
Benutzer sollten daher die Größe und Tragbarkeit eines Analysators sowie sein Sondendesign berücksichtigen. So ist beispielsweise der Sondenschlauch des SPECTROPORT drei Meter lang und trägt so zur Tragbarkeit des Systems bei. Das etwas größere SPECTROTEST bietet sowohl vier als auch acht Meter lange Kabel für noch mehr Reichweite.

Die Optionen für persönlich zugeschnittene Geräte erhöhen zudem den Komfort. Sowohl das SPECTROPORT als auch das SPECTROTEST bieten eine Anwendung, die die Messwertanzeige des Geräts auf ein Smartphone oder Tablet überträgt — praktisch bei beengten Platzverhältnissen oder anderen Messbedingungen, die es schwierig machen, den eigenen Bildschirm des Analysators zu sehen. Auf diese Weise kann der Benutzer auch eine Proben-ID eingeben oder einen Messwert löschen. Die WebApp kann auch auf einem PC-Monitor angezeigt werden, um gleichzeitig vor Ort und im Labor Werte auszulesen.

Für Messungen an schwer zugänglichen Stellen können Benutzer, die Einschränkungen beim Umgang mit bestimmten Elementen akzeptieren können, mit tragbaren RFA-Geräten wie dem SPECTRO xSORT in den Genuss maximaler Reichweite und Benutzerfreundlichkeit kommen.



WebApp - Typische Anwendung falls die direkte Sicht auf den Messbildschirm eingeschränkt ist



SPECTROTEST: Analytische Stabilität bei wechselnden Umgebungstemperaturen (Beispiel)

## Umgebungsbedingungen

Die Wahl eines MMA richtet sich auch nach den jeweiligen Arbeitsbedingungen.

Die meisten MMA erfordern zeitaufwändige Standardisierungen, wenn sich die Umgebungstemperaturen ändern. So kann es zu wiederholten Kalibrierungen und Verzögerungen kommen. Das SPECTROPORT und SPECTROTEST gewährleisten jedoch analytische Stabilität unabhängig von den meisten Temperaturschwankungen. So können sie vom Büro zum Lager und ins freie Gelände gebracht werden, in der Regel ohne zusätzliche Anpassungen. Diese Stabilität wird durch Pakete mit vordefinierten Kalibrationen und die exklusive Software SPECTRO iCAL 2.0 gewährleistet.

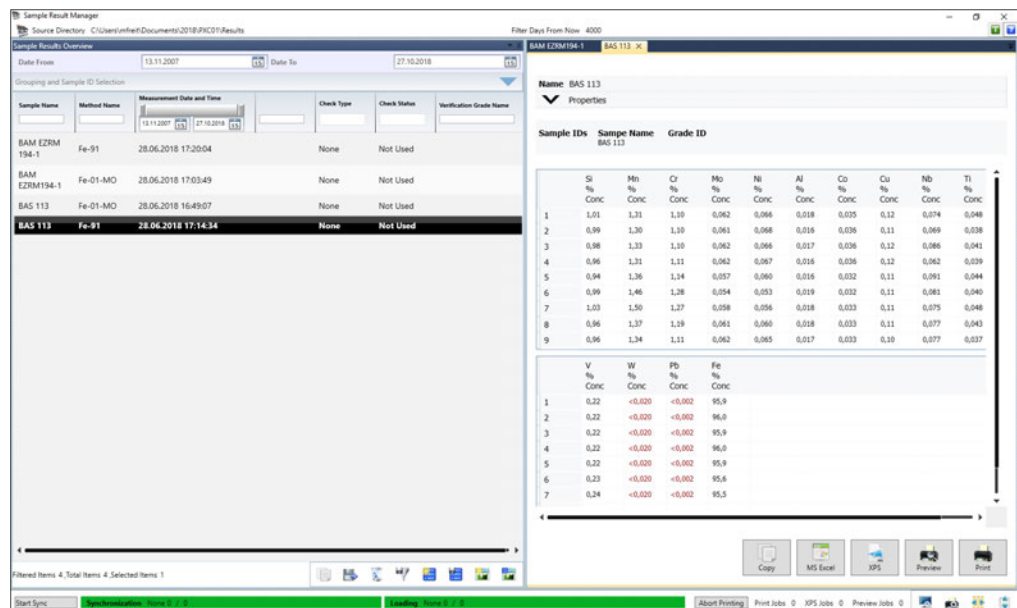
Berücksichtigen Sie auch die Sichtverhältnisse. Damit künstliches Licht oder Sonnenschein das Ablesen nicht behindern, verfügt das SPECTROTEST über ein helles 38,1 Zentimeter (15 Zoll) großes Display — das größte der Branche auf einem mobilen

OES-Gerät. Auch ein kleinerer Analysator kann für eine einfach abzulesende Darstellung und Interaktion ausgelegt werden: Das SPECTROPORT ist mit einem 26,4 cm (10,4 Zoll) großen Touchscreen-Display ausgestattet.

## Produktivität

Welche Geschwindigkeits- oder Produktivitätsziele muss Ihr Analysator erreichen? Dank ihrer Vor-Ort-Funktionalität können MMA-Geräte Ergebnisse in Sekunden oder Minuten liefern — im Vergleich zu Stunden oder Tagen bei Laboranalysen.

Bei den in diesem Dokument exemplarisch vorgestellten SPECTRO-Analysatoren können die Ergebnisse im Bogenmodus in nur 2 Sekunden angezeigt werden. Noch komplexere Analysen im Funkenmodus können in bereits 5 Sekunden (z.B. bei einer eisenbasierten Analyse mit einem optimierten Programm) und bis zu maximal 10 Sekunden durchgeführt werden.



The screenshot shows the 'Sample Result Manager' software interface. The main window displays a table of results for sample 'BAS 113'. The table has columns for 'Sample IDs', 'Sample Name', and 'Grade ID'. Below this, there are two data tables showing concentrations of various elements.

Sample IDs	Sample Name	Grade ID
1	BAS 113	BAS 113

	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Al	Co	Cu	Nb	Ti
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Conc	Conc	Conc	Conc	Conc	Conc	Conc	Conc	Conc	Conc	Conc
1	1,01	1,31	1,10	0,062	0,066	0,018	0,025	0,12	0,074	0,048
2	0,99	1,30	1,10	0,061	0,068	0,016	0,026	0,11	0,069	0,038
3	0,98	1,33	1,10	0,062	0,065	0,017	0,026	0,12	0,066	0,041
4	0,96	1,31	1,11	0,062	0,067	0,016	0,026	0,12	0,062	0,039
5	0,94	1,36	1,14	0,057	0,060	0,016	0,022	0,11	0,061	0,044
6	0,99	1,46	1,28	0,054	0,053	0,019	0,022	0,11	0,081	0,040
7	1,03	1,50	1,37	0,058	0,056	0,018	0,023	0,11	0,075	0,048
8	0,96	1,37	1,19	0,061	0,065	0,018	0,023	0,11	0,077	0,043
9	0,96	1,34	1,11	0,062	0,065	0,017	0,023	0,10	0,077	0,037

	V	W	Pb	Fe
%	%	%	%	%
Conc	Conc	Conc	Conc	Conc
1	0,22	<+0,020	<+0,002	95,9
2	0,22	<+0,020	<+0,002	96,0
3	0,22	<+0,020	<+0,002	95,9
4	0,22	<+0,020	<+0,002	96,0
5	0,22	<+0,020	<+0,002	95,9
6	0,23	<+0,020	<+0,002	95,6
7	0,24	<+0,020	<+0,002	95,5

Result Manager: Archivierung der Messergebnisse

Bei mobilen Geräten ist die Akkulaufzeit oft entscheidend für die Produktivität in einer Arbeitsschicht. Um beispielsweise ohne Netzspannung zu arbeiten, bieten die SPECTRO-Analysatoren optional wiederaufladbare Akkupacks für bis zu 400 Messungen im Funkenmodus und bis zu 800 Messungen im Bogenmodus pro voller Ladung.

## **Dokumentation und Archivierung**

Und schließlich, was werden Sie mit Ihren Messergebnissen machen? Achten Sie darauf, dass Ihr MMA Daten in dem von Ihnen gewünschten Format exportiert, die von Ihnen zu erstellende Dokumentation unterstützt und eine ordnungsgemäße Archivierung ermöglicht.

Das SPECTROPORT und SPECTROTEST zeichnen beispielsweise Messungen im ASCII- und XML-Format gleichzeitig auf. Die Daten können dann über PC-Verbindungen mit Netzwerk- und WiFi-Verbindungen (LAN/WLAN) oder USB exportiert oder verteilt werden.

Außerdem verwenden SPECTRO-Geräte die separate Analyse-Archivierungssoftware „Result Manager“. Hiermit werden alle XML-Dateien als permanente Aufzeichnung der Messergebnisse zwecks papierloser Dokumentation und Überprüfung gespeichert. Sie beinhaltet auch Filter-, Sortier- und Trendfunktionen.

## **SCHLUSSBEMERKUNG**

Labor- oder Drittanbieterprüfungen sind nicht die einzige Möglichkeit, Fehler in der Metallverarbeitung zu vermeiden. Mobile Metallanalytoren bieten hervorragende Lösungen vor Ort für eine Vielzahl von Aufgaben der eingehenden und ausgehenden Metallprüfung.

→ KONTAKT AUFNEHMEN

→ ANGEBOT ANFORDERN

→ DEMO ANFORDERN

→ RESSOURCEN

[www.spectro.com](http://www.spectro.com)

**Deutschland**

SPECTRO Analytical Instruments GmbH  
 Boschstrasse 10  
 D-47533 Kleve  
 Tel: +49.2821.892.0  
 Fax: +49.2821.892.2202  
[spectro.sales@ametek.com](mailto: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](mailto:spectro-usa.sales@ametek.com)

**CHINA**

AMETEK Commercial  
 Enterprise (Shanghai) CO., LTD.  
 Part A1, A4 2nd Floor Building No.1 Plot Section  
 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](mailto:spectro-china.sales@ametek.com)

Niederlassungen: ► **FRANKREICH:** Tel.: +33 1 3068 8970, Fax.: +33 1 3068 8999, [spectro-france.sales@ametek.com](mailto:spectro-france.sales@ametek.com),  
 ► **GROSSBRITANNIEN:** Tel.: +44 1162 462 950, Fax.: +44 1162 740 160, [spectro-uk.sales@ametek.com](mailto:spectro-uk.sales@ametek.com), ► **INDIEN:** Tel.: +91 22 6196 8200, Fax.: +91 22 2836 3613,  
[sales.spectroindia@ametek.com](mailto:sales.spectroindia@ametek.com), ► **ITALIEN:** Tel.: +39 02 94693 1, Fax.: +39 02 94693 650, [spectro-italy.sales@ametek.com](mailto:spectro-italy.sales@ametek.com), ► **JAPAN:** Tel.: +81 3 6809 2405,  
 Fax.: +81 3 6809 2410, [spectro-japan.info@ametek.co.jp](mailto:spectro-japan.info@ametek.co.jp), ► **SÜDAFRIKA:** Tel.: +27 11 979 4241, Fax.: +27 11 979 3564, [spectro-za.sales@ametek.com](mailto:spectro-za.sales@ametek.com),  
 ► **SCHWEDEN:** Tel.: +46 8 5190 6031, Fax.: +46 8 5190 6034, [spectro-nordic.info@ametek.com](mailto:spectro-nordic.info@ametek.com).

SPECTRO ist weltweit tätig und in über 50 Ländern vertreten. SPECTRO in Ihrer Nähe finden Sie unter [www.spectro.com/worldwide](http://www.spectro.com/worldwide)

© 2018 AMETEK Inc., alle Rechte vorbehalten, technische Änderungen vorbehalten • K-18, Rev. 0 • Fotos: SPECTRO, Adobe Stock  
 Registered trademarks of SPECTRO Analytical Instruments GmbH •  SPECTRO: USA (3,645,267); EU (005673694); "SPECTRO": EU (009693763);  
 "xSORT": USA (IR 3,767,555); Japan, China (IR 978 588); EU (007058456); iCAL: USA (3,189,726), EU (003131919);  
 SPECTROTEST: USA (IR 4,103,718); Japan (IR 1 068 118); EU (004206173); SPECTROPORT: USA (5,056,898), Germany (1283844), China (3,189,726)