

Das Hach Spektralphotometer DR4900 und die LCK-Küvettentests

Intelligente Technologie für
zuverlässige Ergebnisse



■ Das Hach® **DR4900** bietet eine erstklassige Analyseleistung und ist das einzige Spektralphotometer, das den Anwender bei der Verwendung von Hach LCK-Küvettentests aktiv auf mögliche Fehler in kritischen Schritten vor der Messung hinweist.

Bei der Durchführung von Analysen im Labor mit einem Spektralphotometer können bereits vor der eigentlichen Messung Fehler auftreten, die sich auf die Ergebnisse auswirken – von einer unsachgemäßen Handhabung der Küvette über eine unzureichende Probenvorbereitung bis hin zu äußeren Einflüssen wie der Temperatur.

Funktion	Das Problem, welches gelöst wird	Hauptvorteil
10-fache Messung	Flecken, Kratzer, Staub oder Defekte an der Küvette, die die Ergebnisse beeinträchtigen	Präzise Ergebnisse unabhängig vom Zustand oder der Ausrichtung der Küvette
Temperaturwarnung	Temperaturschwankungen führen zu uneinheitlichen Ergebnissen	Bei testspezifischen Temperaturschwellenwerten wird nur gewarnt, wenn die Temperatur das Ergebnis beeinflusst
Temperaturkompensation	Temperaturschwankungen führen zu uneinheitlichen Ergebnissen	Korrigiert die Ergebnisse automatisch auf die Kalibriertemperatur (20 °C)
Trübungswarnung	Mit dem Auge unsichtbare Trübungen, führen zu ungenauen Messwerten	Ein dynamischer, testspezifischer Schwellenwert warnt nur dann, wenn die Trübung tatsächlich das Ergebnis beeinflusst
Truecal™	Reduziert Ergebnisabweichungen, die durch Schwankungen bei den in den Küvetten verwendeten Rohstoffen verursacht werden	Konsistentere Messergebnisse bei verschiedenen Küvettenchargen
Interferenzprüfung	Störsubstanzen, die die Ergebnisse verfälschen, ohne dass der Nutzer dies bemerkt	Warnung, wenn pro Parameter ein Interferenzrisiko erkannt wird
Scan des Analysezertifikats*	Ermöglicht den Zugriff auf die Dokumentation, ohne dass eine Internetverbindung erforderlich ist	Problemloser Zugriff auf Analysenzertifikate direkt am Gerät
Text-Scan, z.B. Probenbezeichnung*	Vereinfacht die Probennachverfolgung und reduziert den Aufwand für die Dateneingabe	Schnelleres und einfacheres Hochladen von Proben-ID-Informationen

*Nur bei Versionen mit Workflow-Kamera verfügbar

Ist Ihre Küvette zerkratzt oder verschmutzt?

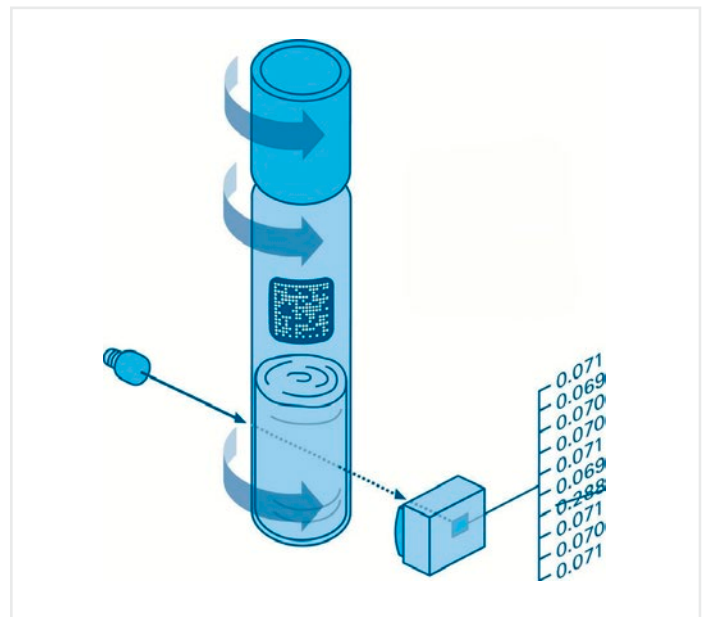
■ Die Lösung von Hach: **10-fach-Messung**

Übersicht

Die 10-fach-Messtechnik liefert präzise Ergebnisse, selbst wenn die Küvette Kratzer, Fingerabdrücke, Staub oder Mängel aufweist – unabhängig davon, in welcher Position die Küvette in die Messzelle eingesetzt wird.

So funktioniert es

- Das Gerät dreht die Küvette und führt 10 Messungen durch.
- Um ein möglichst genaues Ergebnis zu erzielen, werden bis zu zwei Ausreißer entfernt.
- Das Gerät berechnet dann den Durchschnittswert der Einzelmessungen.



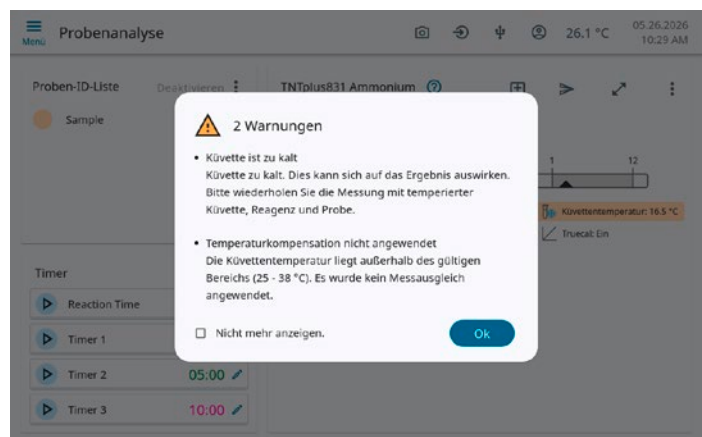
Ist Ihre Küvette während der Messung zu kalt oder zu warm?

■ Die Lösung von Hach: **Temperaturwarnung und Temperaturkompensation**

Übersicht

Temperaturwarnung: Jede Methode erfordert einen bestimmten Arbeitsablauf, und Küvettenmessungen müssen manchmal bei einer bestimmten Temperatur durchgeführt werden, um eine optimale Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Ergebnisses zu gewährleisten. Das DR4900 misst die Temperatur der Küvette und zeigt eine Warnung an, wenn diese nicht im richtigen Bereich liegt.

Temperaturkompensation: Bei temperaturempfindlichen Methoden (wie z. B. Ammonium-Analyse) weichen die Ergebnisse voneinander ab, wenn dieselbe Probe bei unterschiedlichen Temperaturen aufbereitet und gemessen wird. Das DR4900 misst die Temperatur der Küvette und korrigiert das Ergebnis anhand eines Temperaturkompensationsalgorithmus, wodurch zuverlässige Ergebnisse unabhängig von der Analysetemperatur gewährleistet werden.



So funktioniert es

Die Temperatur der Küvette wird mit einem integrierten IR-Thermometer gemessen.

Temperaturwarnung:

- Temperatur und Ergebnis werden mit einem test- und ergebnisspezifischen Grenzwert verglichen.
- Dieser Grenzwert gibt die Temperatur an, bei der das Ergebnis erheblich beeinflusst wird.
- Eine Warnung wird nur angezeigt, wenn das Ergebnis erheblich beeinträchtigt ist.

Temperaturkompensation:

- Das photometrische Ergebnis wird mithilfe eines Algorithmus zur Temperaturkompensation korrigiert.

Warum ist das wichtig?

- Reduziert temperaturbedingte Messschwankungen.
- Liefert Ergebnisse, die mit den Kalibrierungsbedingungen übereinstimmen.
- Verbessert die Genauigkeit über den gesamten normalen Betriebstemperaturbereich.

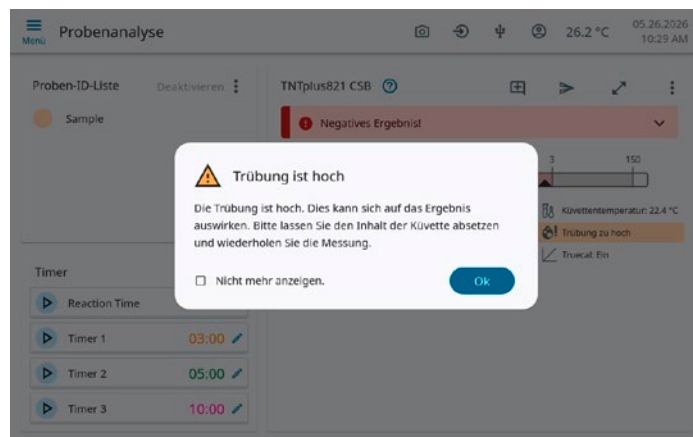
Ist Ihre Probe zu trüb?

Die Lösung von Hach: **Trübungswarnung**

Übersicht

Auch wenn sie nicht sichtbar ist, kann die Trübung einen erheblichen Einfluss auf die Messgenauigkeit haben. Ein gängiges Beispiel ist Chlorid, das nach dem Aufschluss in einer CSB-Küvette eine Trübung verursachen kann.

Während der Analyse ermittelt das DR4900, zusätzlich zur photometrischen Messung, nephelometrisch die Trübung in der Küvette und vergleicht diese mit einem test- und ergebnisspezifischen Grenzwert. Dieser Grenzwert gibt den Trübungsgrad an, ab dem der Messwert erheblich beeinträchtigt ist. Da eine erhöhte Trübung die Extinktion erhöht, kann dies je nach Kalibrierung zu einer erhöhten oder verringerten Konzentrationsanzeige führen.



So funktioniert es

- Mithilfe einer integrierten Infrarotlichtquelle (860 nm) wird während der Analyse die Trübung in einem Winkel von 90° gemessen.
- Das Gerät wertet das Streulicht im Verhältnis zur Absorptionsmessung der Küvette aus.
- Ein dynamischer, testspezifischer Trübungsschwellenwert ermittelt, ob die Trübung das Ergebnis beeinflusst.
- Liegt die Trübung außerhalb des zulässigen, testspezifischen Bereichs, zeigt das Gerät eine Warnung an.

Warum ist das wichtig?

- Partikel in Proben oder Reagenzien – die für das menschliche Auge oft nicht sichtbar sind – können die Absorption erhöhen und je nach Test zu höheren oder niedrigeren Messergebnissen führen.
- Die Auswirkungen der Trübung sind nicht offensichtlich und variieren je nach Testreagenzien und Farbintensität (z. B. bei CSB-Tests mit Quecksilberfällungen).
- Die Datenqualität wird gesichert, indem der tatsächliche Einfluss der Trübung auf die Absorption berücksichtigt wird und nicht nur ihr absoluter Wert.
- Hilft Anwendern, problematische Probenbedingungen zu erkennen, bevor die Ergebnisse verwendet oder weitergegeben werden.

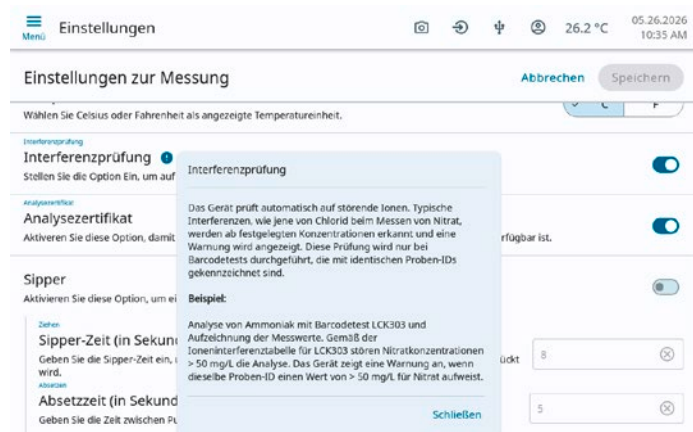
Enthält Ihre Probe chemische Störsubstanzen?

Die Lösung von Hach: **Interferenzprüfung**

Übersicht

Proben können Stoffe enthalten, die nicht ordnungsgemäß entfernt wurden und die Messmethode für den Parameter, den Sie bestimmen möchten, beeinträchtigen.

Das DR4900 warnt den Anwender, wenn die Gefahr erheblicher Interferenzen besteht, die sich auf die Messgenauigkeit auswirken könnten.



So funktioniert es

- Mit der Funktion „Proben-ID“ kann der DR4900 verschiedene Messungen miteinander vergleichen.
- Wenn mehrere verschiedene Messmethoden an Proben mit derselben Proben-ID durchgeführt werden, prüft das DR4900 auf Interferenzen.
- Das Gerät verfügt über eine Interferenztabelle für jeden Messparameter (Interferenz / Konzentration).
- Ist die Interferenzprüfung aktiviert, werden alle nachfolgenden Messungen gemäß der Tabelle überprüft.
- Besteht die Gefahr einer Störung durch einen anderen Parameter bei derselben Probe, wird während der Messung der potenziell betroffenen Probe eine Alarmmeldung angezeigt.

Externe Kamera und intelligente Workflow-Funktionen



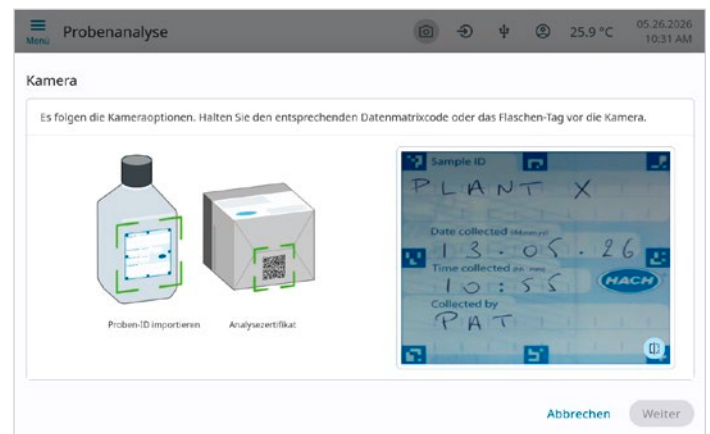
■ Das **DR4900** ist mit einer externen Kamera erhältlich, die durch QR-Code-Erkennung und intelligentes Etikettenlesen zusätzliche Smart-Workflow-Funktionen ermöglicht. Durch den Einsatz der Kamera bei Routineanalysen können Anwender direkt am Gerät auf chargenspezifische Dokumentation zugreifen und die Probenidentifizierung ohne manuelle Dateneingabe verbessern. Diese Funktionen tragen dazu bei, Übertragungsfehler zu reduzieren, die Konsistenz zu verbessern und die Qualitätsverfolgung direkt am Messort zu unterstützen.

Ist der Zugriff auf und die Nachverfolgung von Daten aus dem Analysezentrum während der Analyse zeitaufwändig oder uneinheitlich?

■ Die Lösung von Hach:
Analysezertifikat direkt auf dem Display

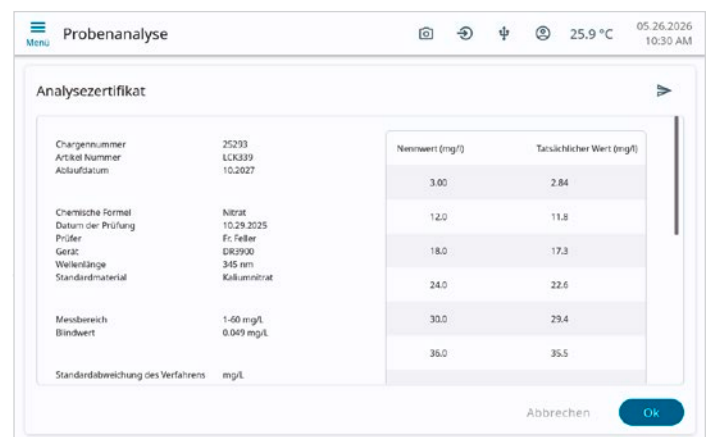
Übersicht

Auf die Analysezentrum kann über einen aufgedruckten 2D-Code direkt über die Küvettest-Schachtel zugegriffen werden. Mit der DR4900-Kamera kann das Zertifikat sofort auf dem Display des Geräts aufgerufen werden, ohne dass Dateien aus dem Internet heruntergeladen werden müssen. Dies ermöglicht es Anwendern, Qualitätsinformationen zum Zeitpunkt der Messung zu dokumentieren und nachzuverfolgen, und unterstützt Qualitätskontrollmaßnahmen direkt im Labor, ohne dass ein Internetzugang erforderlich ist.



So funktioniert es

- Ein auf der Verpackung der Küvette aufgedruckter 2D-Code enthält chargenspezifische Qualitätszertifikate.
- Die DR4900-Kamera scannt den 2D-Code während der Analyse.
- Das entsprechende Zertifikat wird direkt auf dem Display des Geräts angezeigt und kann bei Bedarf heruntergeladen oder ausgedruckt werden.



Warum ist das wichtig?

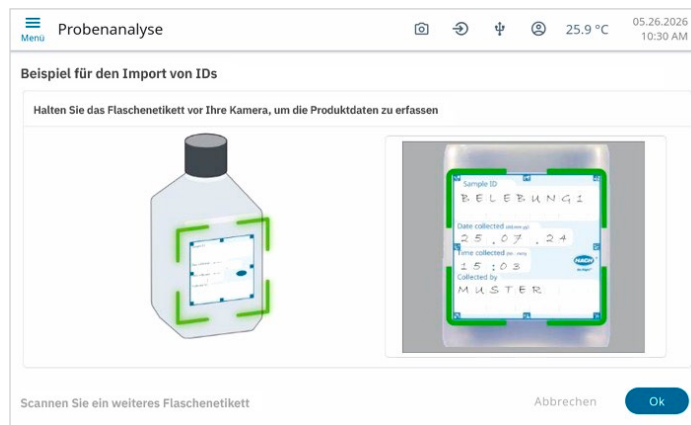
- Bietet sofortigen Zugriff auf chargenspezifische Qualitätsdokumente.
- Dadurch entfällt die Notwendigkeit, Zertifikate in externen Systemen zu suchen oder herunterzuladen.
- Unterstützt die Qualitätsüberwachung und -dokumentation direkt am Einsatzort.

Beeinträchtigen die manuelle Eingabe von Proben-IDs und Übertragungsfehler die Datenkonsistenz und Rückverfolgbarkeit?

■ Die Lösung von Hach: **Erkennung von Proben-IDs**

Übersicht

Die Kamera des DR4900 unterstützt die Probenidentifizierung durch das Einlesen handschriftlicher Probenetiketten, wodurch der Aufwand für die manuelle Dateneingabe reduziert wird. Dies verbessert die Konsistenz bei der Probenverfolgung und trägt dazu bei, Übertragungsfehler bei Routineanalysen zu minimieren.



So funktioniert es

- Die Kamera erfasst Informationen zur Probenidentifizierung von handschriftlichen Etiketten.
- Die Proben-ID-Daten werden automatisch in die Proben-ID-Liste des DR4900 importiert.

Warum ist das wichtig?

- Reduziert Transkriptionsfehler, die durch die manuelle Eingabe von Proben-IDs verursacht werden.
- Verbessert die Konsistenz und Rückverfolgbarkeit der Probenanalysen.



Nachhaltigkeit und Recycling von Reagenzien



- Hach leistet mit seinen Produkten und Dienstleistungen einen wichtigen Beitrag zum nachhaltigen Schutz unserer aquatischen Ökosysteme.

Das **Hach Umweltzentrum** hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Kreislaufwirtschaft durch seinen innovativen Recycling-Service für Küvetten-Tests in Europa zu fördern. Das in Düsseldorf ansässige Umweltzentrum hat in den letzten 10 Jahren dazu beigetragen, mehr als 3.500 Tonnen Sondermüll von der Deponie fernzuhalten, und dabei eine **Rückgewinnungsquote für wiederverwertbare Materialien von etwa 75 %** erreicht.

In den vergangenen 25 Jahren haben die Mitarbeiter von Hach daran gearbeitet, die Recyclingprozesse kontinuierlich zu verbessern, um sicherzustellen, dass die Bestandteile der Hach-Küvettentests zurückgewonnen und als Rohstoffe wiederverwendet werden können. Jedes Jahr besuchen rund 150 Kunden unser Haus, um sich persönlich ein Bild von Hachs Engagement für die Umwelt und von der verantwortungsvollen Abfallwirtschaft des Unternehmens zu machen.

Erweiterte Herstellerverantwortung: Ausbau unserer positiven Wirkung auf die Umwelt

Bei Hach fließen Nachhaltigkeitsaspekte zunehmend in den gesamten Produktlebenszyklus ein – vom Design und der Entwicklung bis hin zu den Systemen und Partnerschaften, die eine verantwortungsvolle Entsorgung am Ende der Lebensdauer gewährleisten. Wie im Abschnitt „Produkte“ dargelegt, legen wir, wo immer möglich, Wert auf Langlebigkeit, Effizienz und Recyclingfähigkeit. Unsere Verantwortung endet jedoch nicht am Verkaufsort. In ganz Europa beteiligt sich Hach an zugelassenen Sammelsystemen, die die Entsorgung von Verpackungen, Batterien sowie Elektro- und Elektronikgeräten gemäß den nationalen Vorschriften überwachen. Im Rahmen dieser Beteiligung stellt Hach relevante Daten zur Verfügung und unterstützt die Systeme, die eine umweltgerechte Sammlung, Aufbereitung und Verwertung dieser Materialien ermöglichen. Da sich die Rahmenbedingungen für die erweiterte Herstellerverantwortung ständig weiterentwickeln, ergreifen wir Maßnahmen, um unsere internen Prozesse zu stärken und unser Engagement dort auszuweiten, wo dies sinnvoll ist. Diese Bemühungen spiegeln unser Engagement für ein verantwortungsbewusstes Ressourcenmanagement und unsere Rolle bei der Förderung einer stärker kreislaforientierten Wirtschaft wider.

EcoVadis

Wir geben nicht nur vor, in Nachhaltigkeitsmaßnahmen zu investieren, sondern suchen nach Wegen, diese zu messen und zu validieren. Hier kommt EcoVadis ins Spiel, ein weltweit anerkannter Organisator von Nachhaltigkeitsbewertungen für Unternehmen. Im Jahr 2025 erhielt Hach von EcoVadis eine Silbermedaille. Damit gehören wir zu den besten 15 % von mehr als 150.000 von EcoVadis bewerteten Unternehmen. Die Bewertung umfasst 21 Nachhaltigkeitskriterien in vier Kernbereichen: Umwelt, Arbeit und Menschenrechte, Ethik sowie nachhaltige Beschaffung. Bei Hach sind wir stolz auf unsere Kultur der kontinuierlichen Verbesserung, in der Nachhaltigkeit eine treibende Kraft ist, die uns voranbringt.



Verfügbarkeit der Funktionen entsprechend den Tests

Nachstehend finden Sie eine Übersicht über die Verfügbarkeit der Funktionen „Temperaturwarnung“, „Trübungswarnung“ und „Temperaturkompensation“ für die einzelnen Tests.

JA = erhältlich ab Markteinführung des DR4900

(JA) = geplant für das erste Software-Update des DR4900



LCK	Analyt	Truecal	Temperaturwarnung	Trübungswarnung	Temperaturkompensation
302	Ammonium	JA	(JA)	(JA)	(JA)
303	Ammonium	JA	JA	(JA)	JA
304	Ammonium	JA	JA	(JA)	JA
305	Ammonium	JA	JA	(JA)	JA
502	Ammonium		(JA)	(JA)	(JA)
503	Ammonium	JA	(JA)	(JA)	(JA)
505	Ammonium	JA	(JA)	(JA)	(JA)
311	Chlorid		(JA)	(JA)	
114	CSB	JA	JA	JA	
214	CSB		(JA)	(JA)	
314	CSB	JA	JA	JA	
514	CSB	JA	JA	JA	
614	CSB	JA	JA	JA	
714	CSB	JA	(JA)	(JA)	
914	CSB	JA	JA	JA	
1014	CSB	JA	JA	JA	
1414	CSB	JA	JA	JA	
1714	CSB		(JA)	(JA)	
1814	CSB		(JA)	(JA)	
1914	CSB		(JA)	(JA)	
014	CSB	JA	JA	JA	
LCI400	CSB		JA	JA	
LCI500	CSB		JA	JA	
339	Nitrat	JA	JA	(JA)	
340	Nitrat	JA	JA	(JA)	
540	Nitrat	JA	(JA)	(JA)	
341	Nitrit	JA	(JA)	(JA)	
342	Nitrit	JA	(JA)	(JA)	
343	Nitrit		(JA)	(JA)	
348	Phosphat	JA	(JA)		
349	Phosphat	JA	(JA)		
350	Phosphat	JA	(JA)		
351	Phosphat	JA	(JA)		
049	Phosphat		(JA)		
	TKN	JA			
138	TNb	JA	JA	(JA)	
238	TNb	JA	JA	(JA)	
338	TNb	JA	JA	(JA)	
438	TNb	JA	(JA)	(JA)	



Schaffen Sie Vertrauen in Ihre Analyse

DR4900: Intelligenterer
Technologie für
zuverlässige Ergebnisse.

