



QuickTOC_{trace}

TOC-ANALYSE

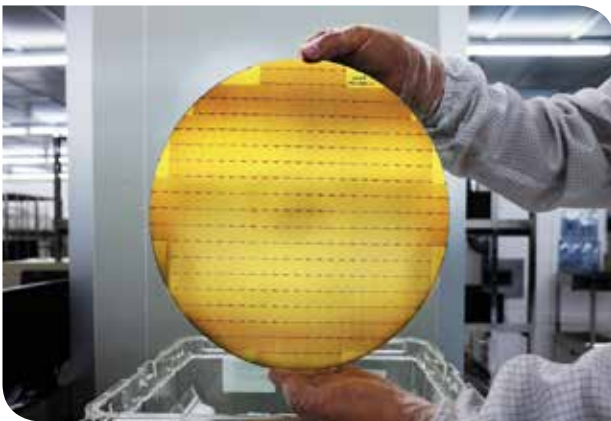
Die kontinuierliche TOC-Überwachung.
Für niedrigste Messbereiche.

Schnell. Zuverlässig. Kompakt.



EIN MESSSYSTEM FÜR REINSTWASSER.

Geringste organische Verunreinigungen werden schnell und kosten-effektiv erkannt - für die optimale Prozesssteuerung anspruchsvoller Branchen.



Der QuickTOC_{trace} eignet sich zur Bestimmung des TOC in ultra-reinem sowie Reinstwasser - insbesondere in der Halbleiter-Herstellung und Pharma-Industrie sowie in jedem Prozess, bei dem ultra-reines Wasser essentiell ist.

Zur Sicherstellung der hohen Produktqualität sowie zur Gewährleistung der Prozesssicherheit ist die schnelle und zuverlässige Überwachung von Reinstwasser von höchster Bedeutung. Dies gilt insbesondere für Anwendungen in der Herstellung von Pharma-Produkten sowie Halbleitertechnologien.

UPW - Ultra-reines Wasser. Höchste Anforderungen bei kleinsten Verunreinigungen.

Ultra-reines Wasser (engl. ultra-pure water, abgekürzt UPW) wird unter besonders strikten Spezifikationen aufbereitet. Es gilt die Reinheit hinsichtlich aller Kontaminationstypen sicherzustellen: organische/anorganische Verbindungen, gelöste/feste oder flüchtige/nicht-flüchtige Komponenten, gelöste Gase, reaktive/inerte Stoffe etc.

Je nach Anwendungsgebiet sind die Anforderungen an die UPW-Reinheit in Normen wie ASTM D5127 und SEMI F63 sowie in Pharma-Verordnungen (Pharmacopoeia) definiert.

UPW in der Halbleiter-Herstellung.

Neben Solartechnik und Photovoltaik, Energieerzeugung und Pharma-Industrie wird UPW vorrangig in der Halbleiterherstellung verwendet. Es wird z. B. zur Spülung der Wafer, zur Verdünnung von Chemikalien sowie in optischen Systemen bei der Photolithographie eingesetzt. Die primäre und kritischste Anwendung des UPW ist die Front-End Reinigung bei der Herstellung von integrierten Schaltkreisen.

UPW in der Pharma-Industrie.

Wasser für Injektionen (engl. Water for injection, kurz WFI) ist eine der anspruchsvollsten Anwendungen von UPW in der Pharma-Industrie. Bei der Herstellung jeglicher Art von Wirkstoffen und Medikamenten wird der gesamte Produktionsablauf einschließlich des Reinigungsprozesses lückenlos überwacht.

Anforderungen an Reinstwasser in der Halbleiter- und Pharma-Industrie

Parameter	Halbleiter UPW	Pharma WFI	Pharma HPW	Pharma PW
Leitfähigkeit	0,055 µS/cm	<1,1 µS/cm (20 °C, Ph. Eur.) / <1,3 µS/cm (25 °C, USP)	<1,1 µS/cm (20 °C, Ph. Eur.)	<4,3 µS/cm (20 °C, Ph. Eur.) / <1,3 µS/cm (25 °C, USP)
TOC	<1 µg/l (online <10 ppb)	<0,5 mg/l (Ph. Eur., USP)	<0,5 mg/l (Ph. Eur.)	<0,5 mg/l (Ph. Eur., USP)
Bakterien	<1 CFU/100 ml	<10 CFU/100 ml (Ph. Eur., USP)	<10 CFU/100 ml (Ph. Eur.)	<100 CFU/100 ml (Ph. Eur., USP)

Ph. Eur. = Europäische Pharmacopoeia

USP = US Pharmacopoeia

Qualitätssicherung und Prozesssicherheit mittels kontinuierlicher Überwachung.

Die Überwachung der oben genannten Parameter ist in Bezug auf Qualitätssicherung und Prozesssicherheit von großer Bedeutung. In der Halbleiterherstellung können Partikel und organische/anorganische Verbindungen die empfindlichen photolithographischen Prozesse stark beeinträchtigen. Biowachstum, oft gefördert durch erhöhten TOC-Gehalt als Nährstoffquelle, kann zu ungewollten chemischen Prozessen beitragen.

In der Pharma-Industrie steht die Sicherstellung der Produktqualität im Vordergrund. Entsprechend der Anwendungsbereiche werden z. B. WFI für Injektionen, HPW (engl. highly purified water, hochreines Wasser) für z. B. Aufbereitung von sterilen Präparaten und PW (engl. purified water, gereinigtes Wasser) für nicht-sterile Präparate wie Tabletten sowie Reinigungsprozesse verwendet.

Quellen von Verunreinigungen (Partikel, Bakterien, organische (TOC) und anorganische Verbindungen) sind zum Einen das Speisewasser bzw. Zusatzwasser für die Aufbereitung des Reinstwassers. Zum Anderen können die Distributionssysteme selbst sowie Zusatzstoffe und Reinigungsprozesse eine Kontaminationsquelle sein. Regelmäßige chemische und/oder dampfbasierende Reinigungsprozesse (Pharma) sowie Ultrafiltration (Halbleiter), Ozonierung und allgemein die Optimierung von Leitungssystemen können Verunreinigungen minimieren. Die Effektivität der Reinigungsprozesse und Qualität des eingesetzten Reinstwassers wird mittels TOC-Analysen und Leitfähigkeitsmessungen überwacht.

TOC-Bestimmung mittels UV-Oxidation.

Der TOC spiegelt als Summenparameter die organische Verunreinigung von Wasser wider und ist damit ein wichtiger Indikator für dessen Qualität. Der TOC wird mittels Oxidation der wässrigen Probe und der quantitativen Bestimmung des entstandenen CO₂ ermittelt. Bei typischen UPW-Applikationen beträgt

die organische Kontamination <1 mg/l TOC und die Probe ist mit Sauerstoff gesättigt, sodass eine vollständige Oxidation mittels UV-Licht sichergestellt werden kann. Dies ist eine günstige Methode, die schnelle Ergebnisse liefert.

Differenz-Leitfähigkeitsmessung.

In Reinstwasser-Systemen sind die elektrolytische Leitfähigkeit und Widerstandsmessung die gängigsten Indikatoren einer Kontamination. Bei der Differenz-Messung wird zuerst die Leitfähigkeit der Probe vor der UV-Oxidation und entsprechend im Anschluss detektiert. Unter UV-Licht werden organische Verbindungen zu CO₂ oxidiert, wodurch die Leitfähigkeit steigt. Diese Veränderung wird zur Berechnung der TOC-Konzentration verwendet.

Der QuickTOC_{trace}.

Der QuickTOC_{trace} der LAR bestimmt mittels der UV-Oxidation und Differenz-Leitfähigkeitsmessung zuverlässig organische Kontaminationen im Bereich von 0,1 bis 1.000 ppb TOC und liefert Ergebnisse innerhalb von 30 Sekunden.

AUF EINEN BLICK

- Die Qualität von Reinstwasser und Ultra-reinem Wasser muss sichergestellt werden.
- Qualitätssicherung und Prozesssicherheit erfordern zuverlässige Überwachungsmethoden.
- Der TOC-Wert ist das Maß für die organische Belastung einer Wasserprobe.
- Der QuickTOC_{trace} ist wartungs- und benutzerfreundlich konzipiert und liefert Ergebnisse innerhalb weniger Sekunden.

DAS MESSGERÄT.

Speziell für anspruchsvolle Anwendungen, bei denen es auf die sekunden-schnelle Detektion kleinster Verunreinigungen ankommt.

Die kontinuierliche TOC-Bestimmung mittels UV-Oxidation und Differenzleitfähigkeitsmessung.

Der QuickTOC_{trace} ist ein Online Messsystem, das nach dem klassischen Durchflussverfahren mit Leitfähigkeitsdetektion arbeitet. Die UV-Oxidation mit dem „direct surface“-Verfahren garantiert mit den hochsensiblen Leitfähigkeitssensoren höchste Präzision. Mit den integrierten Temperatursensoren werden alle für die Bestimmung des TOC relevanten Daten überwacht und ausgegeben. So kann der QuickTOC_{trace} den Parameter TOC im Messbereich von 0,1 - 1.000 ppb sicher bestimmen.

Der QuickTOC_{trace} ist ein leicht zu bedienendes und wartungsarmes Online-Messgerät, das schnelle und zuverlässige Überwachung anspruchsvoller Anwendungen ermöglicht. Es eignet

sich speziell für alle Anwendungen im Pharmabereich (WFI, HPW, PW) sowie ultra-reinem Wasser (UPW).

System Suitability Test - SST.

Die Verifizierung des TOC-Ergebnisses erfolgt mittels periodischer Ausführung der System-Validierung SST (System Suitability Test) und entspricht den vorgeschriebenen Anforderungen der US Pharmacopoeia sowie der europäischen Pharma-Verordnung (European Pharmacopoeia). Die Software des QuickTOC_{trace} erlaubt eine schnelle und einfache Initialisierung des SST jederzeit und bietet neben der automatischen Ausführung des Test-Prozederes auch die automatische Daten-Evaluierung.

Qualifizierung und Kalibrierung.

Die Kalibrierung kann jederzeit durch den Anwender ausgeführt werden. Durch Verbinden der Zuläufe für Kalibrierlösung und verdünnter Wasserprobe sowie Beenden der Online-Messung kann die Kalibrierung mittels Software ausgeführt werden. Die statistische Evaluierung der Messungen und die entsprechenden Kalibrierparameter werden auf dem Bildschirm ausgegeben (Plausibilitätstest).

Software und Datenausgabe.

Der QuickTOC_{trace} wird über eine integrierte Rechereinheit und einen 8 Zoll Touchscreen Monitor bedient. Auf Basis des Betriebssystems Windows 7 embedded können Daten auch verschlüsselt als tages-spezifische Dateien dokumentiert werden, so dass Rohdaten entsprechend der Pharma-Vorgaben nicht manipuliert werden. Alle gespeicherten Daten können mit der Viewer-Funktion eingesehen und/oder zur weiteren Verarbeitung exportiert werden.

Der QuickTOC_{trace} ist sehr leicht zu bedienen und äußerst wartungsarm.



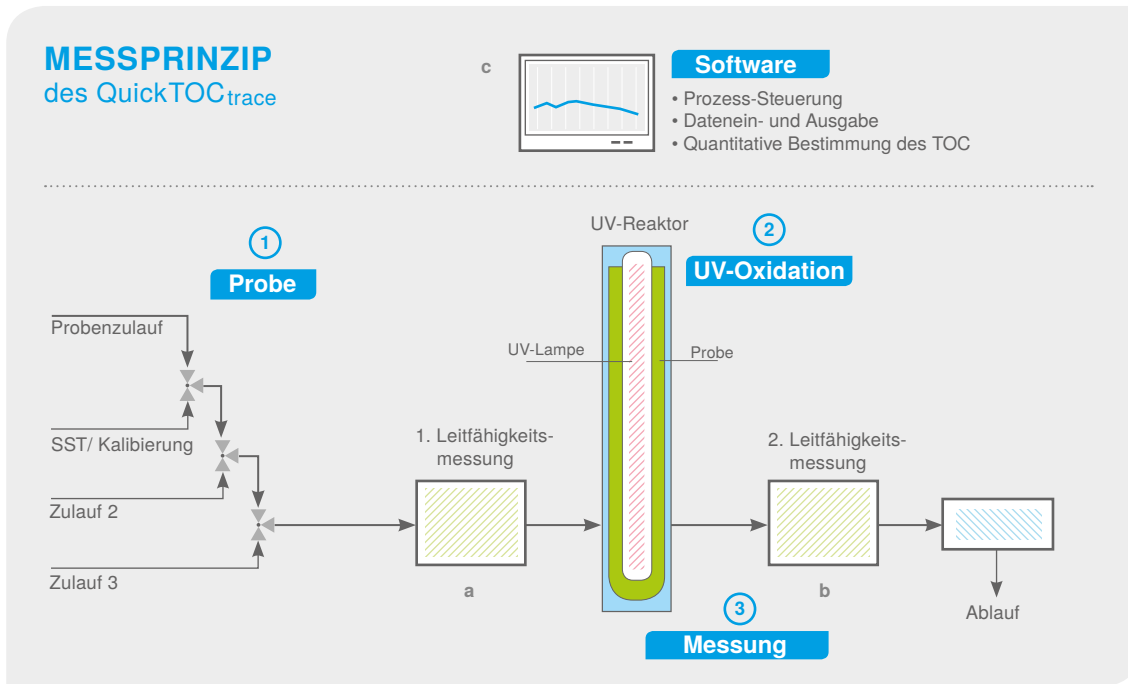


Abb. 1

- 1) Probenvorbereitung
- 2) UV-Oxidation des organischen Kohlenstoffs zu CO₂ mittels Hydroxyl-Radikalen
- 3) Bestimmung der TOC-Kontamination
 - a) Messung der Leitfähigkeit vor der Oxidation (LF 1)
 - b) Messung der Leitfähigkeit nach der Oxidation (LF 2)
 - c) Berechnung
LF 2 - LF 1 = TOC

DAS MESSPRINZIP.

Wir messen auf Nummer sicher!

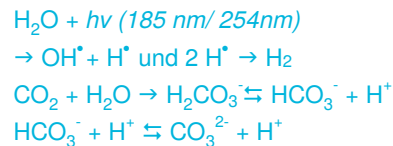
UV-Oxidation. Bildung von freien Radikalen.

Die UV-Oxidation im „Direct Surface“-Verfahren - also ohne Einsatz eines chemischen Oxidationsmittels - hat sich bei der Messung sehr geringer TOC-Konzentrationen, wie sie im Reinstwasser gängig sind, als sehr effektiv erwiesen.

Wird O₂-haltiges Wasser UV-Strahlung (185 nm, 254 nm) ausgesetzt, bilden sich kurzlebige, äußerst reaktive Spezies mit einem hohen Oxidationspotential. Zu diesen zählt z. B. das OH[•]-Radikal, das die organischen Verbindungen zu CO₂ oxidieren kann.

Im Reinstwasser ist die Leitfähigkeit stark von gelöstem CO₂ abhängig. Durch die UV-Oxidation entsteht CO₂, wodurch die Leitfähigkeit der Probe steigt. Diese Veränderung wird bei der Differenz-Leitfähigkeitsmessung zur Berechnung der entsprechenden TOC-Konzentration verwendet.

CHEMISCHE REAKTIONEN



Differenz-Leitfähigkeitsmessung.

Die Leitfähigkeitsmessung basiert auf der Bestimmung des ohmschen Widerstandes bzw. dessen Kehrwerts, des elektrolytischen Leitwerts. Diese Leitfähigkeit wird von der Wertigkeit, Beweglichkeit und Teilchendichte der Ionen in der wässrigen Lösung beeinflusst. Daher ist sie ein effektiver Indikator für etwaige Verunreinigungen.

Bei der Differenz-Leitfähigkeitsmessung wird die ursprüngliche Leitfähigkeit vor der UV-Oxidation und die Leitfähigkeit nach der Behandlung der Probe gemessen. Die TOC-Konzentration ergibt sich als Differenz der geringeren, ersten Leitfähigkeitsmessung von der höheren, zweiten Messung.

Bei der UV-Oxidation wird CO₂ gebildet, das wiederum zur im Gleichgewicht mit Hydrogencarbonat und Carbonat steht.

QuickTOC_{trace} IM ÜBERBLICK

Online-TOC-Messung – der schnellste Weg Reinstwässer zu analysieren.

Der QuickTOC_{trace} der LAR Process Analysers AG ist ein Messgerät zur kontinuierlichen Online-Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in Reinstwasser-Applikationen, wie z. B. ultra-reinem Prozesswasser in der Halbleiterherstellung.



Schnell und sicher –
auf den QuickTOC_{trace} ist Verlass!

EIGENSCHAFTEN & VORTEILE

- ✓ Anerkannte Differenz-Leitfähigkeitsmessung mit UV-Oxidation
- ✓ Ansprechzeit von < 30 Sekunden
- ✓ Kontinuierliche Messung (alle 2 Sekunden)
- ✓ Höchst effiziente Oxidation
- ✓ UV-Lampe mit hoher Lebensdauer
- ✓ Leichte Bedienung
- ✓ Einfache Kalibrierung (1 mal jährlich)
- ✓ Einfache System-Validierung mittels vollautomatischem SST (optional)
- ✓ Umfassende Datenspeicherung
- ✓ Sehr wartungsarm

TECHNISCHE DATEN

Messtechnik und Probenvorbereitung

Messverfahren	UV-Oxidation (partiell) mit Differenz-Leitfähigkeitsmessung
Messbereiche	0,1 - 1.000 ppb TOC, 0,055 - 2,0 µS/cm Leitfähigkeit
Ansprechzeit	<30 Sekunden (T90)
Parameter	TOC, Leitfähigkeit
Kalibrierung	Automatisch und manuell
Probenströme	1 bis 3 (optional)

Abmessungen und Gewicht

Gehäuse	Edelstahl IP 20, IP 54 (optional)
Abmessungen	300 x 500 x 200 mm (B x H x T)
Gewicht	ca. 7 kg

Elektrische Anschlussdaten

Stromversorgung	230 / 115 VAC, 50 Hz
Analogausgänge	4–20 mA (0–20 mA optional)
Schnittstelle	USB 2.0

Gerätehandhabung und Datenausgabe

8" Touchscreen-Graphic-Display, hinterleuchtet
Integrierte Rechneinheit zur Steuerung
Betriebssystem Windows 7 embedded
Selbsterklärende Software inkl. Viewer
Automatischer System Suitability Test (SST)

Zubehör und Optionen

Kalibrierlösungen, SST-Kit, IQ/OQ-Dokumentation (konform nach NIST, USP etc.)
Wärmetauscher für Proben > 50 °C

ALLES KLAR?

LAR Process Analysers AG: Wasser ist unser Element.
Für seinen Schutz tun wir alles.

Wir sind einer der führenden Anbieter von Wasser-Analysegeräten für die industrielle und kommunale Abwassertechnik, Prozessüberwachung sowie Reinstwasseranalytik. Weitere Produkte im Bereich der industriellen Prozess- und Umwelttechnik runden unser Angebot ab.

—
Wir kochen auch nur mit Wasser.

Aber das bei 1.200°C!

Bekannt wurde die 1986 gegründete LAR Process Analysers AG mit den Analysatoren zur Messung von TOC und CSB. LAR kann weltweit als einziges Unternehmen mittels eines Hochtemperaturverfahrens bei 1.200°C jede Probe vollständig analysieren und dadurch Summenparameter akkurat bestimmen. Insbesondere bei der Ermittlung des TRUE TOC in unterschiedlichsten Konzentrationen.

—
LAR ist erst zufrieden, wenn es der Kunde ist.

Wir bieten applikationsspezifische Messgeräte, die in unserer eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung entwickelt werden. Dazu stehen wir immer in engem Kontakt mit unseren Kunden und analysieren genau die Problemstellung jeder einzelnen Applikation. Da die Verfügbarkeit unserer Geräte ein entscheidendes Kriterium ist, konstruieren wir sie servicefreundlich. Sie kommen

mit wenigen Handgriffen an alle wichtigen Stellen. Unsere stabilen Schutzgehäuse bieten zusätzliche Sicherheit.

—
After Sales. Für uns kein Fremdwort.

Die Wartung führen wir oder qualifizierte Servicepartner vor Ort durch – weltweit. Technischen Support erhalten Sie jederzeit per Telefon oder E-Mail. Dazu bieten wir praxisnahe Seminare, Schulungen, Anwendertreffen und Workshops, bei denen keine Frage offen bleibt.

—
Wir schauen immer ganz genau hin.

LAR hat ein eigenes System der Qualitätssicherung etabliert. Wir erfüllen nicht nur alle Anforderungen der Norm ISO 9001, sondern arbeiten kontinuierlich an einer Verbesserung unseres Qualitätsstandards. Dazu sammeln wir alle Vorfälle in einer Datenbank – sie werden analysiert, ausgewertet und zusätzlich finden regelmäßig Meetings zur Aufarbeitung statt.

Und den hohen Qualitätsanspruch, den wir an uns selbst haben, müssen auch unsere Lieferanten erfüllen. Wir überprüfen sie regelmäßig und leiten – wenn nötig – Maßnahmen ein, um die Zusammenarbeit zu verbessern.

TOC-ANALYSE



Von schwierigsten industriellen Abwässern bis zu pharmazeutischen Reinstwässern – unsere TOC-Geräte bestimmen den Parameter schnell und präzise.

CSB-ANALYSE



Mit unseren Messgeräten lässt sich der chemische Sauerstoffbedarf sauber und sicher online bestimmen – ohne Chemikalien.

BSB/TOXIZITÄT



Wir ermitteln den BSB mit der anlageneigenen Biomasse und bestimmen toxische Wirkungen mit hochsensiblen Bakterien – schnell und zuverlässig.

TN_b/TP-ANALYSE



TN_b und TP sind in der Abwasserbehandlung wichtige Parameter. Wir sind die Einzigen, die beide in Kombination mit TOC und CSB in einem System anbieten.

WEITERE PRODUKTE



LAR bietet für nahezu alle Applikationen eine spezifische Lösung. Und mit unseren Schutzgehäusen sind Sie stets auf der sicheren Seite. Erfahren Sie mehr unter www.lar.com.

LAR Process Analysers AG

Neuköllnische Allee 134
D-12057 Berlin
www.lar.com

Telefon +49 (0) 30 278 958-10
Telefax +49 (0) 30 278 958-702
E-Mail vertrieb@lar.com



TÜV-zertifiziertes Unternehmen

TOC-ANALYSE

QuickTOC_{trace}

EINSATZGEBIETE

UMWELT / KOMMUNALE EINRICHTUNGEN / **INDUSTRIE**

BRANCHEN

UMWELTÜBERWACHUNG / KLÄRANLAGEN / **KRAFTWERKE** /
ABFALLVERARBEITUNG / FLUGHÄFEN / AUTOMOBIL /
PHARMA / LABORE / CHEMIE / PETROCHEMIE / RAFFINERIEN /
KOHLE UND STAHL / PAPIERHERSTELLUNG / BRAUEREIEN /
LEBENSMITTELHERSTELLUNG / GETRÄNKEHERSTELLUNG /
MILCHVERARBEITUNG / **HALBLEITERHERSTELLUNG**

WASSERARTEN

GRUNDWASSER / OBERFLÄCHENWASSER / TRINKWASSER /
WASSERZULAUF / WASSERABLAUF / EINLEITERKONTROLLE /
INDUSTRIELLE ABWÄSSER / ENTEISUNGSWASSER /
PROZESSWASSER / ÖL-IN-WASSER / KÜHLWASSER / **REINST-**
WASSER / KESSELSPEISEWASSER / KONDENSATRÜCKLAUF /
HOHE SALZFRACHTEN / **PHARMA HPW** / **PHARMA WFI** /
HALBLEITER UPW