

## Von Trinkwasser zu Reinstwasser

Sascha Hupach, Shimadzu Deutschland GmbH, Duisburg, [www.shimadzu.de](http://www.shimadzu.de)

Hans Mattedi, TRIMET ALUMINIUM AG, [www.trimet.de](http://www.trimet.de)

### TOC in aufbereitetem Trinkwasser

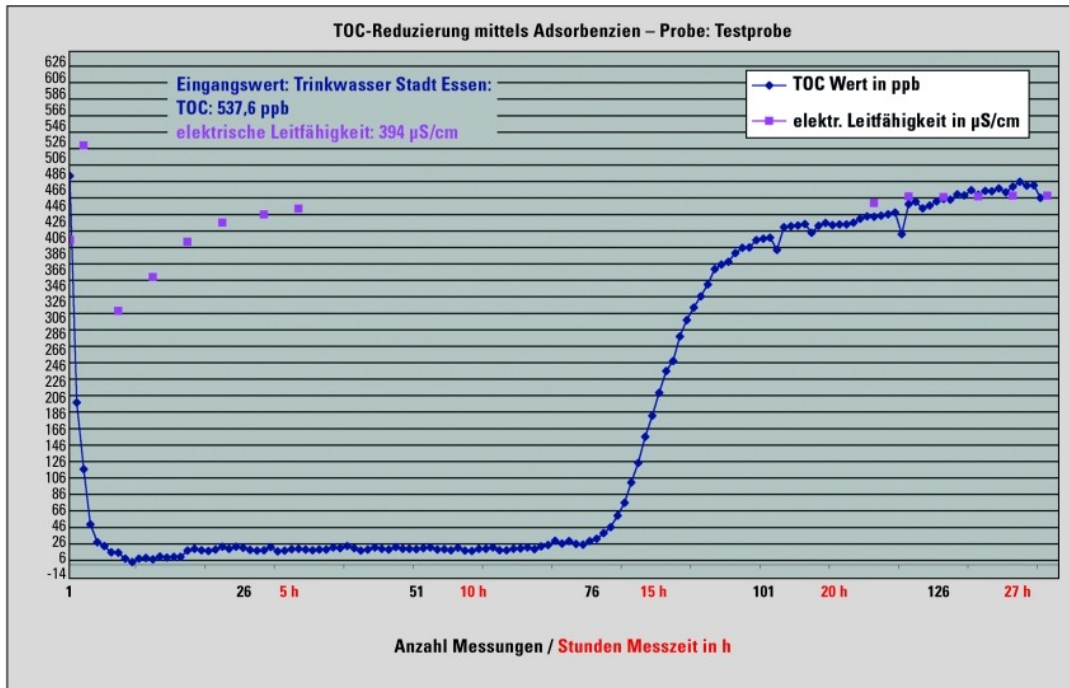


Abbildung 1: Verlaufsdiagramm des Säulenversuchs

Was haben die Herstellung von Arzneimitteln und Computerchips, die Erzeugung von Elektrizität in Dampfturbinen oder die chemische Analytik gemeinsam? Sie alle nutzen Reinstwasser für verschiedenste technische Prozesse. Meistens wird zur Herstellung von Reinstwasser ein unreineres Wasser eingesetzt, wie zum Beispiel Trinkwasser. Zu seiner Aufreinigung nutzt man verschiedenste Verfahren, etwa Destillation, Umkehrosiose, Ionenaustausch oder verschiedenste Adsorptionsmedien (wie z.B. Aktivkohle). Ein Parameter, der die Reinheit eines Wassers beschreibt, ist u.a. der TOC (Total Organic Carbon = Gesamt-organischer Kohlenstoff). Er gibt den Verschmutzungsgrad durch organische Komponenten im Wasser an.

Zur Herstellung von Reinstwasser aus Trinkwasser entwickelt das Unternehmen Blücher aus Erkrath bei Düsseldorf sphärische Hochleistungsadsorbentien. Um die verschiedenen Produktqualitäten der Adsorber auf ihr Adsorptionsverhalten zu untersuchen und um die neuesten Produktentwicklungen im halbertechnischen Maßstab auf ihre TOC-Reduktion überprüfen zu können, suchte Blücher einen Partner mit guter analytischer und technischer Ausstattung und hinreichender Erfahrung im ppb-Bereich der TOC-Analytik.

Das Labor für Umwelt und Metallanalytik LUMA der TRIMET ALUMINIUM AG in Essen ist seit 1994 als Dienstleistungslabor in der Umwelt- und Metallanalytik tätig. Zur Bestimmung des TOC setzt LUMA einen TOC-VWP von Shimadzu ein.

### Die TOC-Bestimmung im Ultra-Spurenbereich

Die zentrale Technik des TOC-VWP ist die starke Oxidation durch die Verbindung von Natriumpersulfat und UV-Oxidation bei 80°C. Diese Merkmale gewährleisten, dass alle gelösten Kohlenstoffverbindungen erfasst werden. Eine automatische Reagenzienvorbereitung beseitigt eventuelle Verunreinigungen der Lösungen und minimiert so den Blindwert des Geräts. Zusammen mit dem hohen Injektionsvolumen (bis zu 20,4ml) und dem hoch-sensitiven NDIR-Detektor führt dies zu einer extrem niedrigen Detektionsgrenze (0,5µg/l) und hervorragenden Reproduzierbarkeiten im unteren ppb-Bereich. Aus diesem Grunde bietet sich der TOC-VWP besonders zur TOC-Bestimmung im Ultra-Spurenbereich an.

Um das Adsorptionsverhalten der Produkte zu überprüfen, wurde folgender Aufbau gewählt: Eine mit dem Adsorbens gefüllte Glassäule wird mit dem Trinkwasser geflutet. Das entstandene Reinstwasser wurde hinter der Säule entnommen und mittels dem TOC-Analysator gemessen.

### So werden Verunreinigungen ausgeschlossen

Die ersten Testmessungen ließen die guten Reproduzierbarkeiten allerdings vermissen – die Mess-Ergebnisse lagen auch weit höher als erhofft. Eine mögliche Ursache: Bei Messungen in kleinsten Bereichen spielen organische Verunreinigungen aus der Umgebung eine wesentliche Rolle. Daher ist die Probenahme ein kritischer Faktor in der TOC-Spurenanalyse und bringt eine hohe Fehlerquote mit sich.

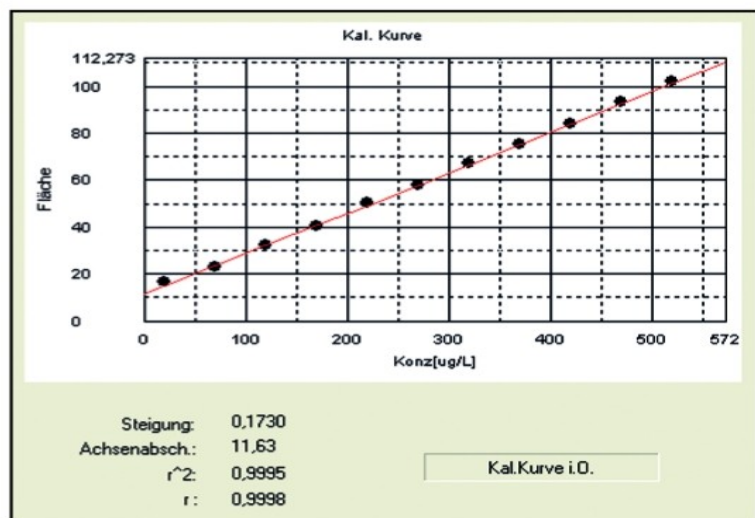


Abbildung 2: Kalibrationskurve



LUMA entwickelte daher einen „Online“ Versuchsaufbau. Das Trinkwasser wird nach wie vor über eine mit Adsorbens gefüllte Säule geführt. Das Säuleneluat gelangt aber jetzt über einen Schlauch in ein verschlossenes Überlaufgefäß, das direkt mit der Injektionseinheit des TOC-Analysators verbunden ist. So werden Verunreinigungen durch die Probenahme und durch äußere Einflüsse ausgeschlossen.

Bei dem Versuchsaufbau wird das Trinkwasser mit einer Flussrate von 50ml/min über die Säule gebracht. Gemessen wird in dem entstehenden Reinstwasser alle fünf Minuten über einen Zeitraum von 27 Stunden. Etwa 80 Liter Wasser fließen in der Zeit über die Säule.

Abbildung 3: Versuchsaufbau

## Fazit

In diesem Versuchsaufbau war es LUMA nun möglich, aus einem Trinkwasser mit einer durchschnittlichen Eingangskonzentration von 500 – 800µg/l ein Reinstwasser mit TOC-Gehalten von teilweise unter 5µg/l herzustellen.

Die Ergebnisse der Messungen werden in Relation zu der Zeit in einem Diagramm aufgetragen. Für die Bestimmung wird ein Bereich von 20 – 520µg/l in äquidistanten Abständen kalibriert.

Die Probenahme und die Umgebungsbedingungen bringen einen erhöhten Kohlenstoffeintrag in die Probe. Erst die „Online“ Anbindung des TOC garantiert eine fehlerfreie Messung ohne den Einfluss der Probenahme.