

# Neue Technologie zur Trübungsmessung von Wasser

*Aktuelle Studie bestätigt eindrucksvoll die Genauigkeit der Ergebnisse.*

*DI (FH) Rita Trost*

## Trübung im Trinkwasser – Definition und Bedeutung

Der Gehalt an nicht löslichen Stoffen ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Trinkwasser. Trübung ist folgendermaßen definiert: „Trübung ist ein subjektiver, optischer Eindruck und wird durch kleine Partikel in der Flüssigkeit verursacht.“ Bei den Partikeln (nach *DVGW W213-1, 2005*) handelt es sich um nicht echt gelöste Wasserinhaltsstoffe, insbesondere suspendierte (in Schwebelage) Feststoffe wie z.B. organische Stoffe, Mikroorganismen, Algen, Schlamm oder Erde.

Eine starke Trübung beeinflusst die Qualität des Trinkwassers maßgeblich und kann dazu führen, dass das Wasser ungenießbar und schlimmstenfalls gesundheitsgefährdend ist. Selbst eine vorhandene Trübung mit gesundheitlich unbedenklichen Partikeln, führt dazu, dass das Trinkwasser die Qualitätsanforderungen nicht ausreichend erfüllt. Der Verbraucher erwartet sich geruchsloses, klares, völlig ungetrübtes Wasser aus der Wasserleitung.

## Trübung – ein Leitparameter in der Trinkwasserversorgung

Die Bedeutung der Trübungsmessung zur Feststellung der Trinkwasserqualität wird weltweit von Organisationen für die öffentliche Gesundheit anerkannt. Laut EU-Trinkwasser-Richtlinie zählt die Trübung zu den physikalischen Parametern mit Indikatorfunktion. (*EU TW Richtlinie, 1998*) Die amerikanische Umweltschutzbehörde (EPA, Environmental Protection Agency) fordert generell die Über-

wachung der Trübung bei der Trinkwasserproduktion (*EPA, 2009*). Die WHO (World Health Organization) empfiehlt eine häufige Überwachung der Trübung an mehreren Punkten im gesamten Trinkwasseraufbereitungsprozess (*WHO, 2011*). Die vorgeschriebenen Grenzwerte variieren zwar von Land zu Land, aber es besteht weitgehende Einigkeit darüber, dass die Überwachung der Trübung ein wesentlicher Qualitätsparameter bei der Bereitstellung von Trinkwasser ist.

Zusätzlich zur Bewertung der Qualität von Trinkwasser dient der Parameter Trübung auch zur Bewertung der Effizienz der Trinkwasseraufbereitung sowie zur Steuerung/Regelung der Prozesse. Eine zuverlässige Online-Trübungsmessung im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung liefert sofort wichtige Hinweise auf eine mögliche mikrobiologische Verunreinigung, da diese meist mit einem Anstieg des Trübungswertes korreliert. Aufgrund dieser gewonnenen Erkenntnisse haben in den letzten Jahren die Anforderungen an Stabilität und Bestimmungsgrenze der Trübungsmessung enorm zugenommen. So hat sich gezeigt, dass Wasser nach einer physikalischen Aufbereitung (Filteranlagen) einen Trübungswert von 0,1 bis 0,2 FNU (Formazine Nephelometric Units, Trübungseinheit) aufweisen sollte, obwohl der Grenzwert in der Schweiz bei 1 FNU liegt (*BAG, 2010*). In Österreich fordert die Trinkwasserverordnung in puncto Trübung für den Verbraucher annehmbares Trinkwasser ohne anormale Veränderung.

Daher sollten die in Wasserwerken eingesetzten Prozess-Trübungsmessgeräte in der Lage



sein, zuverlässige und präzise Messwerte auch unter 0,1 FNU zu liefern. Diese Trübungswerte, dienen im Trinkwasseraufbereitungsprozess als Steuer- oder Regelgröße. Es wird allgemein empfohlen, von der Rohwasserkontrolle bis hin zur Aufbereitung und Endkontrolle, nur Geräte einzusetzen, die diese Anforderungen erfüllen und auch konform der EN ISO 7027-1, (2016) arbeiten.

Die Trübung kann mit Online-, Labor- und Feldgeräten gemessen werden. Mithilfe der Online-Messung wird der ordnungsgemäße Ablauf der Trinkwasserbereitung durch kontinuierliche Überwachung gewährleistet. Laborgeräte werden häufig für die Berichterstellung im Rahmen behördlicher Vorschriften verwendet. Man setzt sie auch dazu ein, die Ergebnisse der Prozessmessgeräte zu verifizieren. Beide Gerätearten, sowohl Laborgerät als auch Prozessmessgerät, sollten in der Lage sein dieselben sehr genauen Ergebnisse zu liefern. Außerdem sollte die im Prozess gemessene Trübung schnellstmöglich Messwerte liefern und Schwankungen gegebenenfalls schnell und genau anzeigen. Rasche Ansprechzeit ermöglicht rasches Handeln, sollte zum Beispiel ein Filter-

durchbruch oder ein anderes Trübungsereignis drohen.

### Der neue Standard in der Trübungsmessung in Labor und Prozess

Im Laufe der letzten 60 Jahre konnte Hach bereits großes Knowhow im Bereich der Trübungsmessung aufbauen. Die Messgeräte liefern kontinuierlich eine herausragende Genauigkeit und zuverlässige Ergebnisse sowohl im ultrareinen als auch im hohen Trübungsbereich. Aufbauend auf dieser Erfahrung konnte mit der Entwicklung der neuen 360° x 90°-Technologie ein neuer Standard in der Trübungsmessung gesetzt werden, um den steigenden Anforderungen an die Trübungsbestimmung, sowohl in Hinblick auf die Übereinstimmung der Labor- und Prozessergebnisse, als auch auf die Genauigkeit und Wiederholbarkeit, gerecht zu werden.

Das neue innovative Messverfahren wurde dazu entwickelt genaue und zuverlässige Ergebnisse, selbst bei sehr geringen Trübungen (< 0,1 FNU) zu erzielen. Ermöglicht wird das durch das neue bahnbrechende Messverfahren

Abbildung 1:  
Prozess-Trübungsmessgerät TU5400sc und Labor-Trübungsmessgerät TU5200 mit 360° x 90°-Technologie

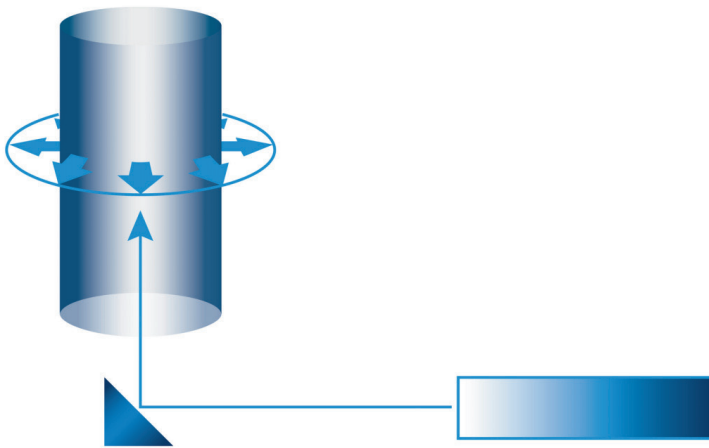


Abbildung 2:  
360° x 90°-Messsystem

mit 360° x 90° Detektion, welches in der neuesten Gerätegeneration zum Einsatz kommt. Die neuen Geräte zur Trübungsüberwachung bieten darüber hinaus völlige Übereinstimmung zwischen Labor und Online-Messergebnissen, da in allen Trübungsmessgeräten die gleiche Technologie eingebaut ist.

### 360° x 90° Detektion – die Rundumansicht der Probe

Die Trübungsmessgeräte verfügen über ein 360° x 90°-Messsystem, um Ergebnisse mit größtmöglicher Schnelligkeit und Genauigkeit zu liefern. Statt Streulicht im 90°-Winkel eines einzelnen Lichtstrahls zu messen, erfassen die neuen Trübungsmessgeräte den kompletten Bereich (360°) des im 90°-Winkel reflektierten Lichtstrahls um die Probenzelle herum. Die gesammelte Rundum-Messung des reflektierten Lichts erhöht das Signal-Rausch- (S/R-) Verhältnis erheblich. Dies schafft die Voraussetzung für höhere Genauigkeit bei der Trübungsmessung, insbesondere im niedrigen Messbereich. Das Prozess- und Laborgerät verwenden das gleiche Messsystem. Dieses Design maximiert die Vergleichbarkeit zwischen den beiden Geräten. Außerdem verfügen sowohl die Prozess- als auch die Labor-Trübungsmessgeräte über ein optionales RFID-System, das die zuverlässige Probenachverfolgung und den Datenabgleich erleichtert.

### Aktuelle Studie bestätigt: Neues Verfahren liefert präzise Ergebnisse bei sehr geringen Trübungen nach Norm

Im Rahmen der aktuell erstellten Studie des IWW Rheinisch-Westfälisches Instituts für Wasser (IWW, 2017), wurde untersucht, ob das Prozess-Trübungsmessgerät TU5300sc und das Labor-Trübungsmessgerät TU5200 für die Messung sehr geringer Trübungen im Bereich von < 0,1 FNU, wie es für die Überwachung von Trinkwasser und den jeweiligen Aufbereitungsverfahren empfohlen wird, geeignet sind. Die Kalibrierdaten für das Prozess-Nephelometer stimmten nahezu ideal mit der werksseitigen Kalibrierung des Gerätes überein. Auch die Kalibrierdaten des Labor-Nephelometers stimmten mit der werksseitigen Kalibrierung überein, reichen aber durch potentiell erhöhte Fehlereinflüsse, wie händisches Einfüllen der Messprobe, nicht ganz an die ermittelten Werte der Prozessmessgeräte heran. (IWW, 2017)

Die Studie konnte eindrucksvoll zeigen, dass sowohl die Labor- als auch die Online- Messgeräte vollumfänglich den Anforderungen der EN ISO 7027-1, (2016) entsprechen, und somit eine normgerechte Trübungsmessung möglich ist.

Das vollständige Portfolio an Labor- und portablen Messgeräten stellt Lösungen für alle anspruchsvollen kommunalen oder industriellen Applikationen zur Verfügung. Egal ob für Trinkwasser, chemische Industrie, pharmazeutische Industrie, Nahrungsmittelherstellung oder Abwasser – das passende Trübungsmessgerät ist für jede Anwendung erhältlich.

### Literatur

DVGW W213-1 (2005): Deutsche Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (DVGW) – Arbeits- und Merkblätter; Bonn: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH DVGW-Arbeitsblatt W213-1 (2005): Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung – Teil 1: Grundbegriffe und Grundsätze.

EU TW Richtlinie (1998): EU-Trinkwasserrichtlinie – Richtlinie des Rates 98/83/EC über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 3. November 1998 [1998] OJ L330.

EPA (2009): Environmental Protection Agency (2009) – National Primary Drinking Water Regulations (EPA Publication No. 816-F-09-004) Rockville, MD: U.S. Environmental Protection Agency. (Amerikanische Umweltschutzbehörde (2009) – Grundlegende nationale Trinkwasser-richtlinien (EPA-Veröffentlichung Nr. 816-F-09-004) Rockville, Maryland (USA); EPA).

WHO (2011): World Health Organization (2011) – Guidelines for Drinking-water Quality, 4th Ed. Geneva, Switzerland (Weltgesundheitsorganisation (2011) – Leitlinien für Trinkwasserqualität, Ausgabe 4, Genf, Schweiz).

FNU: Formazine Nephelometric Units – Streulichtmessung (Winkel 90°) gemäß den Vorschriften der Norm ISO 7027.

NTU: Nephelometric Turbidity Unit – Messung bei 90° gemäß den Vorschriften der USA, USEPA Method 180.1.

BAG (2010): Bundesamt für Gesundheit (BAG), S. (2010). Anerkannte Aufbereitungsverfahren für Trinkwasser. Bern: Bundesamt für Gesundheit.

EN ISO 7027-1 (2016-11): Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der Trübung – Teil 1: Quantitative Verfahren.

IWW (2017): IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser, Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH: Prüfung eines Prozess- und Labor-Trübungsmessgerätes, Eignungsnachweis zur Trinkwasseranalytik, Mai 2017.

#### Weitere Informationen und Kontakt

DI (FH) Rita Trost

[rita.trost@hach.com](mailto:rita.trost@hach.com)

Hach Lange GmbH

A-1140 Wien, Hütteldorferstraße 299/6

Tel.: +43 / 1 / 912 16 92

E-Mail: [info-at@hach.com](mailto:info-at@hach.com)

[www.at.hach.com](http://www.at.hach.com)

## Ein Markenzeichen Österreichs: SICHERE WASSER- UND ERDGASVERSORGUNG.



### DIE ÖVGW ZERTIFIZIERUNG VON PRODUKTEN:

**In der Erdgasversorgung:** Leitungs- und Rohrsysteme • Armaturen  
Heizkessel • Gasthermen • Regel-, Sicherheits- und Steuereinrichtungen  
**In der Wasserversorgung:** Leitungs- und Rohrsysteme • Armaturen  
UV-Desinfektionsanlagen • Messeinrichtungen • Aufbereitungsgeräte



ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG  
FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH

[www.ovgw.at](http://www.ovgw.at)