

Konduktometrische Bestimmung des Filtrattrockenrückstandes TDS

Hinweis:

Achtung! Applikationsberichte stellen nur eine Verfahrensanweisung für spezielle Anwendungen dar.

Das notwendige Grundwissen und alle Grundvoraussetzungen für diese Anwendungen sind in unserer Leitfähigkeits-Fibel und in den Bedienungsanleitungen der Messgeräte und Messzellen aufgeführt.

Messverfahren:

Leitfähigkeitsmessung

Messbereich:

TDS: 0 - 200 g/l

Leitfähigkeit: 0 - 2 mS/cm

Messeinrichtung:

LF-Messzelle

Messgerät

Gerätschaften für die Bestimmung des Filtrattrockenrückstandes

Nach DIN 38409 Teil 1 „Bestimmung des Gesamttrockenrückstandes, des Filtrattrockenrückstandes und des Glührückstandes“

Definition und Interpretation

In DIN 38409 Teil 1 wird der Filtrattrockenrückstand als die auf das Einsatzvolumen bezogene Masse an Feststoffen definiert, welche nach einem dort festgeschriebenen Trocknungsverfahren von einer Wasserprobe übrig bleibt. Da die Wasserprobe vor der Trocknung filtriert wird, ist es mit Hilfe dieses Wertes also möglich eine Aussage über die Konzentration aller in der Wasserprobe gelösten Feststoffe zu treffen. Einige Inhaltsstoffe können sich aber während der Trocknung aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften verflüchtigen, so dass mit diesem Wert nicht alle in der Wasserprobe gelösten Inhaltsstoffe angegeben werden können.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass der Filtrattrockenrückstand als Summenparameter für die Konzentration aller im Probenwasser gelösten Substanzen zu verstehen ist, sofern sie sich bei der Trocknung nicht verflüchtigen.

Typischerweise wird diese Konzentration in g/l angegeben.

Im Englischen wird der Filtrattrockenrückstand auch als „total dissolved solids“ bezeichnet, weswegen er auch im Deutschen als TDS abgekürzt wird.

Theorie:

Bei den in Wässern gelösten Stoffen handelt es sich meistens um Salze die als Ionen vorliegen und deswegen die Leitfähigkeit einer Lösung weitestgehend bestimmen. Die Fähigkeit einer Wasserprobe den elektrischen Strom zu leiten nimmt deshalb mit steigender Konzentration von gelösten Stoffen zu und sinkt im Gegenzug wenn weniger davon vorhanden sind.

Aus diesem Grund ist es möglich aus der elektrischen Leitfähigkeit die Konzentration an gelösten Stoffen zu berechnen, wobei von einem einfachen linearen Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen ausgegangen wird.

$$\beta_{FT} = f \cdot \kappa_{25}$$

β_{FT} = Filtrattrockenrückstand (TDS-Wert)

κ_{25} = Leitfähigkeit bei 25°C

f = Proportionalitätsfaktor

Der hier als f bezeichnete Proportionalitätsfaktor ist eine spezifische Konstante, die bei unterschiedlich zusammengesetzten Wasserproben jeweils einen anderen Wert einnimmt.

Ändert sich also die Zusammensetzung Ihrer Probe, so ist der Faktor jedes Mal aufs Neue zu bestimmen und in das Messgerät einzugeben.

Hinweis:

Verschiedene Effekte wie von der Kompensationskurve abweichende Temperaturverläufe oder interionische Wechselwirkung lassen die reale Abhängigkeit zwischen Filtrat-trockenrückstand und Leitfähigkeit vom idealen linearen Verhalten abweichen. In den applikationstypischen Anwendungsszenarien können die hierdurch auftretenden Fehler jedoch als vernachlässigbar klein angesehen werden und verfälschen die Messung demnach nur unwesentlich. Dennoch ist bei der Interpretation der Messergebnisse darauf zu achten, dass mit der hier vorgestellte Methode nur eine Annäherung an den Messwert der DIN-Methode erhalten werden kann. Im Gegensatz zu dieser ist die konduktometrische TDS-Bestimmung aber ein schnelles und unkompliziertes Verfahren welches mit geringem Aufwand zu verwertbaren Messergebnissen führt.

Temperaturkompensation:

Da jede Elektrolytzusammensetzung in einem Wasser eine individuelle Temperaturabhängigkeit aufweist, ist es nicht möglich einen allgemeingültigen Zusammenhang zwischen Temperatur und Leitfähigkeit anzugeben.

Als Grundlage für die in WTW-Messgeräten angewandte Kompensation dienen die Mittelwerte aus den Messungen unterschiedlichster natürlicher Wässer womit ein breites Einsatzspektrum abgedeckt werden kann. Im Normalfall sind auch hier die durch Abweichung im Temperaturverhalten erzeugten Fehler vernachlässigbar klein. Mit Hilfe dieses Kompensationsverfahrens ist es möglich, aus der Leitfähigkeitsmessung bei beliebiger Temperatur den TDS-Wert der Messlösung zu berechnen, so dass eine Temperierung des Messmediums nicht erforderlich ist. Bitte beachten Sie, dass deshalb bei der Aktivierung der TDS-Messung alle vorher eingestellten Temperaturkompensationsverfahren außer Kraft gesetzt werden und erst wieder wirksam werden, wenn in den Leitfähigkeitsmessmodus zurück geschaltet wird.

Bestimmung des Proportionalitätsfaktors

Der Proportionalitätsfaktor lässt sich einfach berechnen, indem man die Leitfähigkeit der Probelösung misst und anschließend den Filtrat-trockenrückstand der gleichen Probe nach DIN 39409 Teil 1 bestimmt. Mit Hilfe dieser beiden Werte lässt sich der Faktor aus der oben angegebenen Formel berechnen.

- Schalten Sie zur Messung der Leitfähigkeit die Temperaturkompensation ihres Messgerätes auf nIF „nichtlineare Kompensation für natürliche Wässer“ und geben Sie als Bezugstemperatur 25°C ein. Das Messgerät rechnet die gemessene Leitfähigkeit bei einer beliebigen Temperatur dann automatisch auf die Leitfähigkeit der Lösung bei 25°C um.

Die Einstellung dieser speziellen Art der Temperaturkompensation ist notwendig, da bei der Messung zur Bestimmung des Faktors die gleiche Temperaturkompensation verwendet werden muss wie bei der späteren Messung des TDS-Wertes (nIF fest hinterlegt).

- Messen Sie die Leitfähigkeit Ihrer Wasserprobe und notieren Sie diese.

- Führen Sie die in DIN 38409 Teil 1 beschriebene Bestimmung des Filtrat-trockenrückstandes an der gleichen Wasserprobe aus und notieren Sie den erhaltenen Wert.
- Berechnen Sie anhand der folgenden Formel den Proportionalitätsfaktor für Ihre Wasserprobe:

$$f = \frac{\beta_{FT}}{\kappa_{25}}$$

β_{FT} = nach DIN 38409 Teil 1 bestimmter Filtrat-trockenrückstand

κ_{25} = gemessene Leitfähigkeit der Wasserprobe bei 25°C

f = zu berechnender Proportionalitätsfaktor

Bitte beachten Sie, dass der Proportionalitätsfaktor abhängig von der Zusammensetzung der Messlösung ist. Für jeden Wassertyp muss dieser Wert gesondert bestimmt und zur Messung in das Messgerät eingegeben werden.

Messung

- Stellen Sie an Ihrem Gerät die Messmethode TDS ein.
- Geben Sie den vorher bestimmten Proportionalitätsfaktor gemäß der Bedienungsanleitung in Ihr Messgerät ein.
- Tauchen Sie die Leitfähigkeitsmesszelle in Ihr Wasserprobe und warten sie einige Sekunden bis sich die Anzeige stabilisiert hat.
- Lesen Sie den Messwert am Gerät ab.

Für Wasserproben unterschiedlicher Zusammensetzung ist für jede Wasserprobe separat der Proportionalitätsfaktor zu bestimmen und zur Messung in das Messgerät einzugeben.

Hinweise:

Die Angaben in unseren Applikationsberichten dienen ausschließlich der prinzipiellen Darstellung der Vorgehensweise bei der Anwendung unserer Messsysteme. Besondere Eigenschaften der jeweiligen Probe im Einzelfall oder spezielle Rahmenbedingungen auf Anwenderseite können jedoch eine veränderte Durchführung des Verfahrens oder ergänzende Maßnahmen erforderlich machen oder im Einzelfall dazu führen, dass ein beschriebenes Verfahren für die beabsichtigte Anwendung ungeeignet ist.

Außerdem können besondere Eigenschaften der jeweiligen Probe wie auch spezielle Rahmenbedingungen zu abweichenden Messergebnissen führen.

Die Applikationsberichte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Trotzdem können wir für ihre Richtigkeit keine Gewähr übernehmen. Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen in der jeweils aktuellen Fassung.

Haben Sie weitere Fragen?
Bitte wenden Sie sich an unser
Customer Care Center:

Xylem Analytics Germany Sales
GmbH & Co. KG, WTW
Am Achalaich 11
82362 Weilheim, Deutschland
Tel +49 881 1830
Fax +49 881 183-420
Info.WTW@xylem.com

xylemanalytics.com/de