



Mangantest

Mangantest für Süßwasser

0,01 – 0,2mg/l ca. 30 Messungen

Beiliegende Informationen beachten!

Einführung

Mangan ist ein notwendiges Spurenelement für Pflanzen und Tiere, ein Schwermetall ähnlich dem Eisen. Laut WHO ist der tägliche Bedarf des Menschen an Mangan 30 – 50 µg/kg Körpergewicht, der im Allgemeinen über die Nahrungsaufnahme abgedeckt ist. Die für Pflanzen verfügbare Form ist das anorganische Kation Mn^{2+} , das sowohl wasserlöslich als auch wasserunlöslich vorkommt. Die Löslichkeit und auch die Form (Wertigkeit) sind unmittelbar abhängig von der Beschaffenheit des Wassers. Großen Einfluss vor allem für Pflanzen haben der Säuregrad (pH-Wert) und die Redox-Eigenschaften (reduzierende oder oxidierende Eigenschaften des Wassers).

Mangangehalte von über 0,5mg/L machen sich wie beim Eisen durch einen schlechten, metallischen Geschmack bemerkbar. In Rohrleitungen kann es sich wie Eisen herauslösen, ablagern und Biofilme bilden, die Druckverlust in Leitungen verursachen können und in Brunnen rötliche Ablagerungen („Verockerungen“) bilden. Laut deutscher und österreichischer Trinkwasserverordnung ist ein Mangangehalt von maximal 0,05mg/L zulässig. Wasser mit mehr als 0,2mg/L Mangan soll nicht mehr für Säuglingsnahrung verwendet werden, ansonsten ist ein sehr hoher Mangangehalt eher ein Problem der Ablagerungen und Geschmack als gesundheitsbedenklich.

In Gewässern und Aquarien liegt bei pH-Werten über 8 nur noch das unwirksame Mn^{3+} vor, unter pH 5 dann je nach Redox-Eigenschaften sowohl Mn^{2+} als auch das nicht lösliche braune Mn^{4+} (Braunstein). Ein reduzierendes Milieu, also sauerstoffarmes Wasser, und ein niedriger pH-Wert (vielfach im Boden!) setzen daher sehr viel pflanzenverfügbares wasserlösliches Mangan frei. Bei höheren pH-Werten und sauerstoffreichem, oxidierendem Wasser ist Mangan hauptsächlich wasserunlöslich und gebunden, entweder als Braunstein oder als Mangan(III)-Oxid. Auch Mikroorganismen können Mangan zu Mn^{2+} Ionen reduzieren.

Mangan ist notwendig für die Photosynthese bei Pflanzen und ist hierbei bei einigen physiologischen Vorgängen das einzige Element mit diesen Fähigkeiten. Es kann durch nichts ersetzt werden. Chlorid kann unterstützend wirken. Außerdem schützt es bereits vorhandenes Chlorophyll vor dem Abbau, trägt zum Größenwachstum der Pflanze bei, sorgt für gute Energieversorgung in der Pflanze und ist auch für einen niedrigen Nitritgehalt in der Pflanze verantwortlich. Ein Manganmangel äußert sich daher in einer Zerstörung des Chlorophylls und Vergilbungen der Pflanze, sowie Kleinwuchs.

Aber auch ein zu hoher Manganwert hat äußerst negative Auswirkungen auf die Pflanze. Je mehr Mangan vorhanden ist, desto weniger Eisen kann zum Beispiel von der Pflanze aufgenommen werden, denn Mangan kann das pflanzenwirksame Eisen II (Fe^{2+}) zum kaum verwertbaren Eisen III (Fe^{3+}) umwandeln. Ebenso hemmt ein zu hoher Manganwert die Calciumaufnahme, es ist ein sog. Antagonist zu Calcium, da die Calciumatome ähnlich groß sind, und daher bei vielen Transportaufgaben (Ionenkanäle) Mangan statt Calcium eingebaut wird. Ganz wichtig zu beachten sind diese Eigenschaften in sehr saurem Milieu, da hier bisher brach liegendes Mangan schlagartig freigesetzt wird. Die Senkung des pH-Werts um 1 pH Einheit bewirkt bereits einen Anstieg von Mn^{2+} Ionen um das 100fache! Manganvergiftung zeigt sich durch Blattrandchlorosen (helle Blattränder) und Blattnekrosen (Blattsterben), gekrümmte Blätter und einen schlechten Wuchs.

Quellen:

Anton Amberger: Pflanzenernährung, Ulmerverlag 1996

Informationsdienst der oberösterreichischen Landesregierung

Trinkwasserversorgung BGBl. II Nr. 304/2001 inkl. aktueller Änderungen (Österreich) bzw. Trinkwasserverordnung 2001 mit Fassung vom 10. März 2016 BGBl. I S. 459 (Deutschland)

Durchführung und Auswertung

Anmerkungen zur Testdurchführung: Anleitung vorher gut durchlesen, Test laut Anleitung durchführen. Ein gestrichener Löffel bedeutet, den Messlöffel füllen und am Gefäßrand abstreifen. Mit dem beigelegten bunten Spatel das Pulver durch festes schnelles Rühren auflösen. Ein paar dunkle Punkte dürfen sichtbar bleiben, aber sonst nichts. Beim Dosieren mit der Spritze beachten, dass der untere Rand des Kolbens an der 5ml bzw. 1ml Markierung sein muss, nicht der Flüssigkeitsspiegel: Ein eventueller Luftpolster bleibt danach unten in der Spritze wieder zurück. Bei der Ablesung mit Farbtafel (ohne Fotometer) bleiben 5ml gefärbte Flüssigkeit ungenutzt zurück.

Im Testkarton sind zwei Anleitungen enthalten. Eine gilt für die Auswertung im Fotometer, und eine für eine Ablesung mit der Farbtafel. Die Auswertung mit dem Fotometer ist sehr genau, aber auch die Ablesung mit Farbtafel ermöglicht eine gute Einordnung der Größenordnung im Messbereich von weniger als 0,005 bis 0,1mg/L Mangan. Im Fotometer wird der Anteil der Differenz gemessen, was die Messung somit weitgehend unabhängig von Eigenfärbungen macht: Entsprechend der Anleitung wird die farbige Flüssigkeit ohne Reagens 2 gemessen und damit mithilfe der Grundstellung (2000 μ bzw. „Null“) nochmal nullgestellt. Somit ist die zweite Messung die Differenzmessung, also die Messung des Farbunterschiedes der beiden Becher. Die Zeiten und Reihenfolgen sind unbedingt genau einzuhalten, denn die Nullstellung für die zweite Messung braucht länger als die üblichen 5 Sekunden. Zu beachten gilt auch, dass in jedem Fall die Ablesung ganz schnell nach Ablauf der Wartezeit erfolgen muss, da sich die Farbe verändert und verblasst. Die Rechnung ist einfach, es wird der zweite Messwert (das Minus wird ignoriert) durch den ersten Messwert dividiert. Das Ergebnis Q wird in der Tabelle abgelesen. **Ein ausführliches Video zur Bedienung kann im Webshop www.wasserpantscher.at heruntergeladen werden!** 📺

Es wird mit diesem Test kein chelatiertes Mangan erfasst. Um Mangan in Dünger sinnvoll zu messen, muss der Dünger entsprechend vorverdünnt und unter Umständen angesäuert oder anders vorbehandelt werden. Welche Tabelle dafür verwendet werden muss, hängt von der Art der Probe ab und muss mithilfe einer bekannten Konzentration (Kalibrierung) ausprobiert werden.

Übersicht und Besonderheiten

Sie können in den verschiedensten Gewässern Den Mangangehalt bestimmen:

Leitungswasser, Aquariumwasser, Destilliertes Wasser, Brunnenwasser, Osmosewasser, Regenwasser (Tonne), Teichwasser, Bach- und Flusswasser, Mineralwasser

Verschiedene Wasserarten können eine leicht andere Farbschattierung bewirken.

Brunnenwasser oder Grundwasser kann Verunreinigungen enthalten, die die Messung beeinflussen.

Bei Gewässern mit **Abwassereinleitung** ist unbedingt zu beachten, dass ein hoher Eiweißgehalt die Messung stark stört. Abhilfe: z.B. Abkochen und oder absetzen lassen, oder über medizinische Aktivkohle filtrieren. Der Ausgangswert kann dadurch auch verfälscht werden.

Richtwerte:

Im Aquarium: **0,02 bis 0,05mg/L**

Im Trinkwasser: **unter 0,05mg/L**

© 2018 wasserpantscher.at

Testbeschreibung für die Auswertung mit Farbtafel:

1. Messbecher vor jeder Messung sorgfältig auswaschen und mit 10ml Wasserprobe befüllen (2mal die 5ml Spritze bis zur Marke befüllen).
2. Einen gestrichenen großen und einen gestrichenen kleinen Messlöffel Mn-1 zugeben.
3. Mit dem beiliegenden Spatel 1 min lang gut rühren und dabei das Pulver auflösen (ein paar dunkle Punkte dürfen bleiben).
4. Mit der größeren Spritze 5ml der Farblösung in den zweiten Messbecher füllen. Es ist nun gleichviel Farblösung in beiden Bechern.
5. Mit der kleineren Spritze genau 1 ml Mn-2 in einen der Messbecher hinzufügen und 2 min warten. Währenddessen immer wieder umschwenken.
6. Mit der Farbtafel vergleichen.

Testbeschreibung für die Auswertung mit Fotometer:

1. Schritte 1-4 wie bei Testbeschreibung für Farbtafel im Schachteldeckel.
2. Fotometer wie gewohnt mit klarem Wasser nullstellen. Wasser entleeren und den Inhalt eines Messbechers einfüllen, Abgelesenen Wert notieren (Wert A).
3. Am Multimeter das Rad nach rechts auf 2000 μ (Grundstellung; μ A) stellen. Die Farblösung ist noch in der Küvette!
4. Mit der kleineren Spritze genau 1 ml Mn-2 in den anderen Messbecher mit der Farblösung hinzufügen und 2 min warten. Währenddessen immer wieder umschwenken.
5. Einige Sekunden vor Ablauf der 2min Wartezeit wird das Rad am Multimeter wieder nach links auf 2000m (Messposition) zurückgestellt, die Farblösung aus der Küvette weggeleert, und die Lösung aus dem zweiten Messbecher in die Küvette geleert. Der Wert (Wert B) wird innerhalb der ersten Sekunden notiert.
6. Tabellenwert bestimmen: Nun wird Wert B durch Wert A dividiert. Das Ergebnis Q kann nun auf der Fotometer-Tabelle wie gewohnt gefunden und einem mg/L Wert zugeordnet werden.