

### Neu konstruierte Wasserwiderstands-Meßgeräte

Zur Messung der Wasserleitfähigkeit bzw. des Wasserwiderstandes sind die mit Gleichstrom arbeitenden Meßgeräte (Ohmmeter) nicht geeignet, da bei Verwendung von Gleichstrom Elektrolyse im Wasser auftritt, die den Meßwert beeinträchtigt. Die handelsüblichen Widerstandsmeßgeräte, die mit Wechselstrom arbeiten und für diesen Zweck in Frage kämen, können für Freilanduntersuchungen nur dann verwendet werden, wenn in der Nähe der Untersuchungsstelle ein Anschluß einer 220-Volt-Freileitung vorhanden ist.

Es wurde daher auf Anregung des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei durch die Arbeitsgemeinschaft für Elektrofischerei-Anlagen Hamburg, ein kleines Wasserwiderstandsgerät, das Wawista-T-Gerät, entwickelt. Das Gerät arbeitet auf Transistorbasis nach dem Prinzip der Wheatstonschen Meßbrücke. Es wird von einer 3-Volt-Taschenlampenbatterie gespeist und besteht aus einer Meßbrücke, einem in Ohm x cm geeichten Meßinstrument und der Elektrode. Die Elektrode besteht wiederum aus zwei 1 cm<sup>2</sup> großen Platinplättchen, die einen Abstand von 1 cm haben und die in einer Kunststoffhülle eingeschlossen sind. Mit dem Gerät können Widerstände von 0,1 - 100.000 Ohm x cm gemessen werden. Das Gerät wird folgendermaßen gehandhabt:

Zur Messung taucht man die Elektrode in das Gewässer ein, dann wird der Zeiger des Meßinstrumentes durch Drücken der 0-Taste und gleichzeitigem Drehen der Potentiometerschraube (unten links am Gerät) auf den 0-Wert der geeichten Skala gebracht. Durch Drücken des roten Meßknopfes kann man dann den Ohm x cm - Wert für bestimmte Wassertemperaturen ermitteln.

Enthält das zu untersuchende Gewässer neben den normalerweise vorkommenden Schwarmionen auch Polyionen - das kann in bestimmten geologischen Formationen vorkommen - im wesentlichen bei Anwesenheit von Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Aluminiumoxyd), CaCO<sub>3</sub> (Calciumkarbonat), SiO<sub>2</sub> (Siliziumdioxid) als Gele und Polykieselsäuren als wasserhaltige Silikate, sowie bei Humusstoffen im Wasser und bei Abwasserunreinigung, so zeigt das mit Wechselstrom arbeitende Meßgerät häufig noch - im Hinblick auf die Elektrofischerei gesehen - relativ gute Leitfähigkeitswerte an. In Wirklichkeit ist aber im Wasser nur eine geringe oder gar keine Stromaufnahme möglich, vor allem, wenn man ein Gleichstromgerät in dem Gewässer einsetzt.

Die Ursache ist darin zu suchen, daß die Polyionen, die durch Adsorption von Schwarmionen (Ladungsträger) an Bindesubstanzen (obengenannte Stoffe z.B. SiO<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub> usw.) entstehen, im Wasser nur eine Aufnahme von Wechselstrom und eine bedingte Aufnahme von Impulsstrom, jedoch keine Aufnahme von Gleichstrom zulassen.

Tritt, was gelegentlich vorkommen kann, ein solcher Sonderfall ein, kann der Elektrofischer trotz günstiger Meßwerte mit einem Gleichstromgerät keine Wirkung erzielen. Allerdings könnte er mit Impulsstromgeräten arbeiten. Man muß, wenn derartige Verhältnisse vorliegen, das Wasser auf seine Ionenverhältnisse untersuchen. Dieses kann durch eine chemische Analyse, oder, was für die Elektrofischerei-Anlagen, Hamburg, ausreicht, mit dem eigens zu diesem Zweck konstruierten Wawista-T-S-Gerät, das ebenfalls auf Anregung des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei von der Arbeitsgemeinschaft für Elektrofischerei konstruiert wurde, geschehen. Dieses Meßgerät besteht aus dem obengenannten Wawista-T-Gerät, in dem zusätzlich zwischen Batterie und Meßelektrode ein Milliampèremeter eingebaut wurde. Wenn man den Kuchelkontakt der Elektrode in die unterhalb des Milliampèremeters befindliche Steckdose einbringt und die Elektrode in das zu untersuchende Wasser eintaucht, werden 3 Volt Spannung über die Elektroden in das Wasser geschickt. Da man vorher, wie oben beschrieben, die Leitfähigkeit des Wassers festgestellt hat, kann man auf Grund des Ohmschen Gesetzes

$I = \frac{U}{R}$  (Stromstärke =  $\frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}}$ ) errechnen, wieviel Milliampère ins Wasser fließen müßten. Zeigt das Milliampèremeter nicht den errechneten Wert, sondern einen geringeren oder gar den 0-Wert an, so enthält das Wasser nicht die üblichen Schwarmionen, sondern Polyionen, die die Stromaufnahme im Wasser behindern. In diesem Falle kann man nicht mit den üblichen anodisch wirkenden Gleichstromgeräten fischen, sondern muß bestenfalls ein Impulsstromgerät verwenden.

Beispiel:

Hat man bei einer Wasserprobe mit dem Wawista-Gerät den Wert von 1000 Ohm x cm gemessen, so müßten nach dem Ohmschen Gesetz, wenn 3 Volt Spannung über das Meßgerät in das zu untersuchende Wasser geschickt werden, durch das Milliampèremeter nach  $I = \frac{U}{R} = \frac{3}{1000} = 0,003 \text{ A} = 3 \text{ mA}$

angezeigt werden. Werden nur 2 oder weniger mA angezeigt, so liegt eine anormale Zusammensetzung des Wassers infolge der obengenannten Verhältnisse vor.

Die Geräte haben sich zur Testung der Gewässer, insbesondere bei der Planung von Elektrofischereivorhaben, bereits gut bewährt.

E. Halsband  
Institut für Küsten- und Binnenfischerei  
Hamburg