

Physiologische Untersuchungsmethoden zur Bestimmung des Schädlichkeitsgrades von Abwassergiften in Süß,- Brack- und Salzwasser.

Im Rahmen der Untersuchungen über die Verschmutzung der Küstengewässer durch Industrieabwässer wurde das Mischabwasser einer chemischen Fabrik auf seinen Schädlichkeitsgrad für in Süß- und Salzwasser lebende Fische und Fischnährtiere untersucht.

Der schädigende Einfluß von Abwässern ist am genauesten durch die Untersuchung der physiologischen Vorgänge im Lebewesen zu erfassen. Das stoffwechsel- und reizphysiologische Verhalten der Wassertiere unterliegt je nach den

im Außenmedium herrschenden Bedingungen großen Schwankungen und kann daher als Kriterium für den Grad der Verunreinigung eines Gewässers dienen. Es lassen sich dabei folgende Phasen unterscheiden:

1. Die Letalitätsgrenze, bei der ein Tier nicht lebensfähig ist.
2. Die Störungsschwelle, in der stärkere physiologische Schwankungen eintreten, die nicht unmittelbar, aber auf die Dauer gesehen, zum Tode führen.
3. Die Erträglichkeitsgrenze, bei der sich geringe Schwankungen noch kompensieren lassen.

Die Störungsschwelle ist bei der Beurteilung besonders wichtig, da sie den normal-biologischen vom pathologischen Bereich trennt. Die Konzentration eines Abwassers, die als Belastung des Vorfluters noch zulässig ist, muß also in jedem Falle unterhalb der Konzentration liegen, die als Störungsschwelle festgestellt wurde.

Folgende Methoden wurden verwendet, um diese 3 typischen Bereiche zu erfassen:

1. Der Stoffwechselltest. Hierbei wurden Sauerstoffverbrauch, Atemfrequenz und Darmtemperatur der Versuchstiere untersucht. Der O₂-Verbrauch wurde chemisch, die Atemfrequenz und Darmtemperatur wurden nach einer elektrischen Methode untersucht. Außerdem wurde der Gewebestoffwechsel in der Warburg-Apparatur gemessen.
2. Die reizphysiologische Untersuchung. Die reizphysiologischen Veränderungen wurden einmal durch Untersuchung der Reaktion der Versuchstiere im elektrischen Feld registriert. Zum anderen wurden die Reizantwortungen eines freipräparierten Nerven mit Hilfe eines Kathodenstrahloszillographen gemessen. Die Höhe der abgegebenen Potentiale ist dann ebenfalls ein Maß für die erfolgte Beeinflussung der nervenphysiologischen Funktionen.
3. Die Untersuchung des Blutbildes.
Es wurden Anzahl und Oberfläche der roten Blutkörperchen, sowie die Hämatokritwerte untersucht.
4. Die Untersuchung des Kalium- und Natriumgehaltes im Serum und Ganztier. Diese Bestimmungen wurden mit Hilfe des Flammenphotometers vorgenommen.
5. Die Messung des Fischwiderstandes. Die Untersuchung erfolgte nach dem Prinzip des Spannungsabfalls mit Hilfe eines Zweistrahloszillographen.
6. Die histologische Untersuchung, die nur indirekt auf eine funktionelle Veränderung bestimmter Organe schließen läßt.

Die prozentualen Abweichungen der gefundenen Abwasserwerte von den Normalwerten gaben jeweils das Maß für die Schädlichkeit der untersuchten Abwasserkonzentration. Insgesamt kann gesagt werden, daß sich prozentuale Abweichungen zwischen 5 - 10 % noch vom Lebewesen kompensieren lassen. Schädigungen bis zu max. 35 % gehören in den Bereich der Störungsschwelle, alle darüber hinausgehenden Veränderungen fallen bereits in den Letalitätsbereich.

Das Mischabwasser wurde in Süß-, Brack- und Seewasser getestet. Die Ergebnisse zeigten, in welcher Verdünnung das Abwasser eingeleitet werden kann, um eine Schädigung der im Wasser lebenden Tiere weitgehend zu verhindern und das biologische Gleichgewicht eines Gewässers aufrechtzuerhalten.