

Statistische Verfahren zur Untersuchung der zeitlichen Entwicklung von Nährstoffbelastungen (Trends)

Die Nährstoffkonzentrationen in Flüssen, Bächen, Seen und im Grundwasser schwanken natürlicherweise innerhalb eines Jahres sowie von Jahr zu Jahr. Um belastbare Aussagen über eventuelle Trends treffen zu können, sind statistische Trendtest-Verfahren erforderlich. Es existiert eine große Zahl solcher Tests, die jeweils spezifische Stärken und Schwächen aufweisen. Eine wichtige Rolle bei der Auswahl der infrage kommenden Verfahren spielt die zur Verfügung stehende Datengrundlage.

Ausreißer, also Messwerte, die besonders auffällig sind und eindeutig auf einzelne Ereignisse zurückzuführen sind (z.B. Unfälle), wurden für die Trendermittlungen aus den Datenkollektiven entfernt. Grundsätzlich gilt für alle Testverfahren, dass die Ergebnisse letztlich als Hinweise zu verstehen sind, die die Interpretation der Messwerte unterstützen sollen.

In Niedersachsen wurden für insgesamt 254 **Oberflächengewässer**-Messstellen Trendbetrachtungen für den Zeitraum von 2000 bis inklusive 2013 durchgeführt. Die Auswahl orientierte sich an der Datenlage: Wenn sowohl für TN als auch für TP in jedem Jahr mindestens 12 Messwerte vorliegen, wurde eine Messstelle auf Trends untersucht. Eine geringere Anzahl an Messwerten wurde lediglich in einzelnen Fällen akzeptiert. Zum Einsatz kamen die Tests nach „Mann-Kendall“ und „Cox-Stuart“. In den Karten zu den Nährstofftrends sind Messstellen nur dann mit einem entsprechenden Trend gekennzeichnet, wenn beide Testverfahren zum gleichen Ergebnis kommen. Führt nur einer der beiden Tests zum Ergebnis „steigend“ bzw. „fallend“, oder liefern beide Tests das Ergebnis „kein Trend“, ist die Messstelle als „Messstelle ohne Trend“ gekennzeichnet.

Aus den Ergebnissen der Verfahren nach Mann Kendall und Cox-Stuart lässt sich allerdings nicht erkennen, um wieviel sich die Nährstoffkonzentrationen im betrachteten Zeitraum geändert haben. An einer großen Anzahl der untersuchten Messstellen ergeben die statistischen Verfahren fallende oder steigende Trends, allerdings erreichen die Beträge der Zu- oder Abnahmen lediglich so geringe Umfänge, dass sie fast keine ökologischen Wirkungen entfalten. Aus gewässerökologischer Sicht ließe sich dies auch folgendermaßen formulieren: Obwohl statistisch gesehen Trends erkennbar sind, führen sie hier zu keiner nennenswerten Veränderung der Nährstoffbelastung.

Für insgesamt 1.062 Messstellen des **Grundwassers** in Niedersachsen wurde eine Trendbetrachtung für den Zeitraum von 2008 bis 2013 durchgeführt, um die Entwicklung der chemischen Belastung beurteilen zu können. Die Analysen erfolgten in Abhängigkeit der Datenlage nach Ausreißer-Tests mittels Regressionsanalyse. Anschließend wurden die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Signifikanz untersucht. Eine Regressionsanalyse kann nur durchgeführt werden, wenn in einem Überwachungszeitraum (6 Jahre) für mindestens 2/3 der Jahre Überwachungsergebnisse vorliegen. Bei zu wenigen Messwerten (< 4) ist eine Trendbeurteilung nicht möglich (nicht beurteilbar). In den Karten zum Thema Grundwasser ist ein Trend dann angegeben, wenn das Ergebnis statistisch signifikant ist, und der Mittelwert der gemessenen Konzentrationen an der Messstelle >5 mg/l beträgt.