

Universität Hohenheim

Institut für Zoologie

Prof. Dr. H. Rahmann

**Limnologische Untersuchungen zur ökologischen Bewertung
von Fließgewässern in Rio Grande do Sul, Brasilien
- Probleme und Lösungsansätze -**



Diplomarbeit

Carmen D. Krauß

April 2001

6 Zusammenfassung

Fließgewässer sind wichtige Ökosysteme innerhalb eines Landschaftsgefüges, nicht zuletzt da sie die Grundlage für Trinkwasser darstellen. Daher müssen sie anhand wirkungsvoller Verfahren bewertet und überwacht werden.

Chemisch-physikalische Methoden können nur Momentaufnahmen wiedergeben und sind zudem teuer und apparativ aufwendig. Jedoch können biologische Verfahren, insbesondere auf der Basis von Makroinvertebraten, unter wenig Aufwand und Kosten längerfristige und integrierende Aussagen liefern.

Als Verfahrensweise bietet sich die Anwendung von Bioindices an, da der damit einhergehende Vergleich auf Gildenebene erfolgsversprechender erscheint als ein taxonomischer Vergleich, der an der Individualität der Gewässer scheitern könnte (vgl. BÖHMER ET AL., 1999). Die Erfassung allgemeiner Belastungen mit Hilfe von Bioindices wurde bereits durch BÖHMER ET AL. (1999) anhand 18 ausgesuchten Indices in Deutschland untersucht und als effektiv erfunden.

Ob sich diese Verfahren auch auf Rio Grande do Sul (Südbrasilien) übertragen und dort in Zukunft anwenden lassen, galt als primäre Fragestellung der vorliegenden Diplomarbeit.

Zur Überprüfung der Reaktionen verschiedener Bioindices auf Belastung wurden im Zeitraum April 2000 bis Juli 2000 jeweils einmalige Probenahmen von Makroinvertebraten in zwei hinsichtlich ihrer Geologie und Höhenlage unterschiedlichen Gebieten Rio Grande do Sul gemacht. Es wurden vier Bergbäche niederer Ordnungszahl in einem Naturschutzgebiet Pro Mata in der *Serra Geral* und jeweils zwei Abschnitte in zwei Tieflandflüssen höherer Ordnung der *Pampa* untersucht. Die Auswahl der Gewässer wurde von organisatorischen und gesellschaftlich bedingten Kriterien (vgl. dazu Kap. 5) beeinflusst. Die Probenahme erfolgte qualitativ (Absammelmethode und Kicksampling). Begleitend dazu wurden chemisch-physikalische Messungen genommen.

Aufgrund chemisch-physikalischer und struktureller Gegebenheiten, wobei letztere in einem Stammprotokoll festgehalten wurden, erfolgte eine Einteilung der Gewässer in drei Belastungsstufen („unbelastet“, „mittel“ und „hoch“ belastet).

Dabei konnten zwei Gewässer, jeweils aus einem der Gebiete, als unbelastet eingestuft und damit als Referenzen definiert werden.

Die Überprüfung der Reaktionen der einzelnen Bioindices erfolgte abhängig von den Werten der Referenzgewässer, deren Indexwerte den jeweiligen Sollzustand ausdrückten. Dabei wurde auf eine getrennte Darstellung der Gebiete Wert gelegt, um etwaige Unterschiede herauszuarbeiten.

Weichen die Werte der Indices von denen des Sollzustand mit zunehmender Belastung ab, kann man davon ausgehen, dass sie auf eine Belastung reagieren und damit diese auch aufzeigen können.

Die belasteten Gewässer wiesen je nach Stärke ihrer Belastung unterschiedliche Abweichungen der Bioindices vom jeweiligen Sollzustand der Referenzgewässer auf. Somit konnte eine tendenzielle Änderung der Bioindexwerte mit zunehmender Belastung registriert werden.

Anschließend wurden verschiedene Gesamtindexes erstellt und ebenfalls getestet, ob diese auf Belastung reagieren.

Zu diesem Zweck wurde ein IBI entsprechender Index, eine prozentuale Abweichung der Mittelwerte zur hypothetischen Referenz, eine Rangsummenverteilung und ein Differenzenvergleich erstellt.

Bei letzterem wurde aus den besteingestuften Gewässern durch eine arithmetische Mittelwertsberechnung ein hypothetisches Referenzgewässer auf der Basis der biologischen Maßzahlen berechnet, das als hypothetisches Leitbild gelten sollte.

Die Belastungsstufe eines Gewässers wurde als prozentuale Abweichung von der Referenz nach einer Einteilung von RESH ermittelt, wobei diese nur richtungsweisend sein konnte, da sie nicht für Rio Grande do Sul angepasst ist und auch auf taxonomischer Ebene erfolgte.

Die Gesamtindexes wiesen mit einem Bestimmtheitsmaß $R^2 > 0,75$ gute Korrelationen mit den Belastungsstufen auf und reagierten damit auf Belastung. Damit erscheinen sie auch geeignet, Belastungen aufzuzeigen.

Mit diesen Ergebnissen konnte gezeigt werden, dass eine Übertragung der angewandten und dargestellten Bioindices auf Südbrasilien prinzipiell erfolgsversprechend erscheint.

Jedoch treten auf dem Weg zu einer befriedigenden Fließgewässerbewertung in Südbrasilien noch einige Schwierigkeiten auf, deren Ursachen in verschiedenen Umständen bzw. Gegebenheiten (u.a. mangelhafte ökologische Datengrundlage, Jahreszeit, Methodik, gesellschaftliche und soziale Kriterien) zu suchen sind.

Deshalb wurden in dieser Arbeit allgemeine Schwierigkeiten auf dem Weg zu einer Fließgewässerbewertung in Rio Grande do Sul aufgezeigt und Empfehlungen gegeben bzw. notwendige Voraussetzungen aufgelistet.

Abschließend kann man sagen, dass noch viele kleine Schritte zu einer befriedigenden Bewertung von Fließgewässern in Rio Grande do Sul notwendig sind, ein Anfang wurde jedoch gemacht.