

Kleinlebewesen und Wasserqualität

Oliver Bruderer, Maurus Haselbach, Martin Leutenegger

1 Einleitung

Im letztjährigen Projekt auf Lipari untersuchten wir bereits Wasserlebewesen. Deshalb wollten wir auch dieses Jahr wieder etwas Ähnliches durchführen und beschlossen, uns mit Kleinlebewesen (Saprobien) in Flüssen und Bächen rund um unseren Lagerort zu beschäftigen. Anhand der Häufigkeit spezifischer Arten wurde die Wasserqualität untersucht. Neben den Kleinlebewesen wurden chemische und physikalische Parameter des Wassers berücksichtigt.

2 Theorie und Methoden

2.1 Standortwahl

Die Standorte (auf Abb. 3 ersichtlich, Nummern chronologisch geordnet) wurden mehrheitlich entlang der Julia gewählt. Die höchstgelegenen Messpunkte liegen beim Marmorerasee. Dort befindet sich ein Standort oberhalb des Sees im Gebirgsbach (Punkt 5), der zweite bei dessen Mündung in den See (6) und der dritte beim Ausfluss des Sees (7). In Savognin (3, 4), Tiefencastel (1, 2) und Surava (11, 12) wurden jeweils Standorte vor und nach der Kläranlage des jeweiligen Dorfes gewählt. Zudem befinden sich drei Standorte in Rona beim Zusammenfluss der Julia mit einem kleinen Bergbach. In beiden Flussgewässern wurde je einmal gemessen. Danach wurde nach dem Zusammenfluss ein weiterer Standort bestimmt und dort gemessen (8-10). Auch in Tiefencastel wurde so vorgegangen. Dort fliessen die Julia und die Albula zusammen.



Abb. 1: Die Albula

2.2 Chemische und physikalische Parameter

An jedem Standort wurden chemische und physikalische Parameter untersucht. Die physikalischen Parameter Temperatur, pH-Wert, gelöster Sauerstoff und Leitfähigkeit wurden direkt vor Ort mit Sonden gemessen. Um die chemischen Parameter zu bestimmen, wurde pro Standort ein Glas mit Flusswasser zum Lagerhaus mitgenommen.

2.3 Saprobienindex

Die Verschmutzung der Flüsse wurde mit Hilfe des Saprobienindex abgeschätzt. Als Saprobien bezeichnet man Organismen, die von nährstoffreichem Wasser profitieren und somit organische Verschmutzungen anzeigen. Zur Bestimmung des Index wurden an jedem Standort 10 zufällig ausgewählte Steine aus dem Wasser genommen um schliesslich alle darauf zu findenden Lebewesen in Brennsprit einzulegen. Diese wurden zu einem späteren Zeitpunkt mit Hilfe eines Binokulars bestimmt. Die Arten sowie die gefundene Anzahl der Individuen wurden auf einer Liste festgehalten. Anhand dieser Daten konnte nun der Saprobienindex gemäss untenstehender Formel

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot s_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^n A_i \cdot g_i}$$

berechnet werden. Dabei bezeichnet S den Saprobienindex, A_i die Anzahl Individuen einer Art, n die Anzahl insgesamt gefundener Arten, s_i den spezifischen Saprobienwert der Art i und g_i die spezifische Gewichtung der Art i . Der spezifische Saprobienwert s_i ist umso grösser, je mehr Fäulnis eine Art zum Überleben braucht. Je kleiner also der Saprobienindex ist, desto sauberer ist das Gewässer.

2.4 Häufige Arten

Zu den Zeigerarten des Saprobienindex gehören viele Arten, u.a. Insekten, Weichtiere und Einzeller. Die am häufigsten auftretenden Arten waren Fliegenlarven wie z.B. die Steinfliegenlarve in Abb. 2.



Abb. 2: Steinfliegenlarve

3 Resultate und Diskussion

3.1 Chemische und physikalische Parameter

An allen Standorten wurde ein vernachlässigbar kleiner Phosphat- (beinahe 0mg/l) und Nitratgehalt (0-5mg/l) gemessen, was für eine sehr gute Wasserqualität spricht. Die Leitfähigkeit war bei allen Standorten bis auf einige Ausreisser ungefähr dieselbe (vgl. Tab. 1). Die chemischen sowie physikalischen Parameter zeigen zwischen den einzelnen Standorten praktisch keine Unterschiede auf und belegen eine sehr gute Wasserqualität. In Tab. 1 sind die Mittelwerte der wichtigsten Messgrössen eingetragen (wobei der pH-Wert aufgrund technischer Schwierigkeiten nur als Richtwert verstanden werden darf).

3.2 Saprobienindex

In Abb. 4 sind die Werte des Saprobienindex aller Standorte dargestellt. Da auch ein Saprobienindex von 1.5 noch eine sehr gute Wasserqualität darstellt (das Maximum des Index liegt bei 10), repräsentiert das Farbspektrum in dieser Abbildung nicht die ganze Bandbreite von sehr gut sehr schlecht, sondern dient mehr der feineren Unterscheidung.

Man erkennt, dass die Albula einen leicht schlechteren Saprobienindex als die Julia hat, allerdings wurden dort zu wenige Messungen gemacht um diesen Trend klar bestätigen zu können. Auch scheint die Gewässerqualität der Julia flussabwärts sehr schwach abzunehmen. Im Allgemeinen wurde auch beobachtet, dass die ermittelten Resultate von Geländebegebenheiten und Wetter abhängen. Abschliessend lässt sich jedoch keine klare Aussage machen, ausser dass alle Standorte eine sehr gute Gewässerqualität aufweisen, was auch den visuellen Eindrücken entspricht.

Leitfähigkeit [µS/cm]	356.08
pH	7.24
Saprobienindex	1.30

Tab. 1: Durchschnittliche Werte von Leitfähigkeit, pH-Wert und Saprobienindex aller Standorte.

3.3 Abwasserreinigungsanlagen

Sehr interessant für die Gewässerqualitätsanalysen erschienen uns die Abwasserreinigungsanlagen entlang der Flüsse. Wir vermuteten, dass diese wohl zu einem sehr grossen Teil für eine allfällige Verschmutzung verantwortlich sind, zusammen mit anderen möglichen Verschmutzungsursachen wie Düngergebrauch (Jauche etc.) in der Landwirtschaft. So wurden jeweils Wasserproben direkt von den Ausflüssen der ARAs untersucht. Erwartungsgemäss enthielt das Wasser verhältnismässig viel Nitrat und Phosphat und wies eine hohe Leitfähigkeit auf. Die ARAs scheinen aber keinen grossen Einfluss auf die Gewässerqualität zu haben, da sie eindeutig ein zu geringes Auslassvolumen haben.

4 Fazit

Im Rahmen unserer Untersuchungen fanden wir in der Umgebung unseres Lagerstandortes immer sehr sauberes Wasser vor. Die Saprobienindex-Werte unterschieden sich dabei meist nur um Nuancen. Dies sind für die Gemeinden sicherlich befriedigende Resultate. Die untersuchten chemischen und physikalischen Parameter bestätigen diese Schlussfolgerung, ebenso unsere visuellen Eindrücke. Diese Schlussfolgerung spricht auch für die ARAs: Das Abwasser wird genügend gereinigt um keinen erkennbaren Einfluss auf den Fluss zu haben.

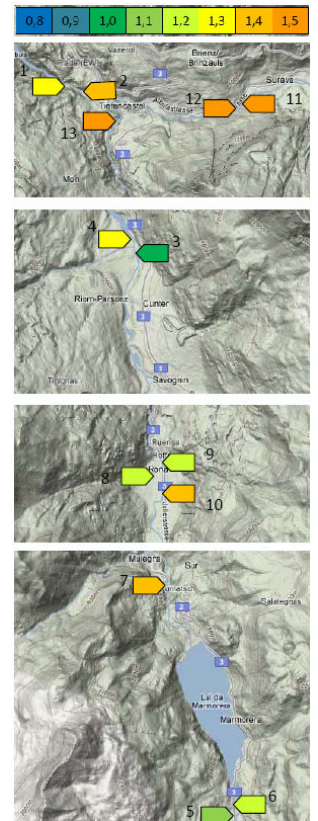


Abb. 3: Saprobienindices aller Standorte