



Vorarlberg
unser Land



Revitalisierung im Bützengraben

Chemische und biologische Erfolgskontrolle

Umweltinstitut - Bericht UI-03/2024

Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg

Revitalisierung im Bützengraben

Chemische und biologische Erfolgskontrolle

Gesamtbearbeitung:

Markus Gruber-Brunhumer

Lucia Walser

Email: markus.gruber@vorarlberg.at

Projektmitarbeit: Monika Anderle, Thomas Kühmayer (Ferialpraktikant)

Chemische Analysen: u.a. Harald Urthaler, Carmen Summer, Benjamin Kuch, Norbert Lerchster, Monika Schmieder, Manfred Walser, Barka Brandtner, Monika Rauch

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber:

Amt der Vorarlberger Landesregierung

Römerstraße 15, 6901 Bregenz

Verleger:

Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg

Montfortstraße 4, 6901 Bregenz

T +43 5574 511 42099

Titelbild: „Revitalisierter Gewässerabschnitt des Bützengrabens“

Quelle: Land Vorarlberg, Markus Gruber-Brunhumer © Umweltinstitut

Bregenz, August 2017, ergänzt April 2024

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Revitalisierungsmaßnahme	3
3	Erfolgskontrolle	4
3.1	Strukturzustand (Morphologie)	4
3.2	Gewässerzustand (Biologie)	6
3.2.1	Revitalisierter Abschnitt	6
3.2.2	Verrohrter Abschnitt	6
3.3	Stoffliche Entwicklung	8
3.3.1	Biologischer Sauerstoffbedarf BSB5	9
3.3.2	Orthophosphat-Phosphor	9
3.3.3	Nitrat-Stickstoff	10
3.3.4	Ammonium-Stickstoff	10
3.3.5	Nitrit-Stickstoff	11
3.3.6	Chlorid	11
3.3.7	Sauerstoff-Sättigung	12
4	Zusammenfassung	13
5	Anhang	14

1 Einleitung

Beim Bützengraben handelt es sich um ein künstlich angelegtes Fließgewässer, welches wohl für Entwässerungszwecke erstellt wurde. Der Bützengraben durchfließt die Gemeindegebiete von Sulz, Röthis und Koblach. In weiterer Folge mündet der Bützengraben in den Klausbach bzw. in die Frutz. Der Bützengraben weist eine Lauflänge von ca. 5,7 Flusskilometer auf, wovon insgesamt mehr als 2 Flusskilometer verrohrt sind.

Um eine Verbesserung des Gewässerzustandes im Bützengraben zu bewirken, wurde im Jahr 2015 ein ca. 125 Meter langer Rohrdurchlass aus dem Gewässerbett entfernt. Der betroffene Gewässerabschnitt befindet sich in Koblach, westseitig eines Fahrsicherheitszentrums, siehe Abbildung 1.



Abbildung 1: Ausgewiesener Projektabschnitt vor (links) und nach (rechts) erfolgter Revitalisierung mit Darstellung des Strukturzustands. © WIS Vorarlberg

Das Projekt wurde zu 50 % vom Land Vorarlberg, zu 20 % vom Naturschutzfonds und zu 30 % vom Wasserverband Frutzkonzurrenz finanziert.

2 Revitalisierungsmaßnahme

Im Frühjahr 2015 wurde auf Initiative der Abteilung Wasserwirtschaft (Amt der Vorarlberger Landesregierung) im Bützengraben, von Flusskilometer 0,68 bis 0,82, eine bestehende Verrohrung aus dem Gewässerbett entfernt und revitalisiert.

Nach Entfernung des Rohrdurchlasses wurde im geöffneten Bachabschnitt des Bützengrabens ein leicht pendelnder Gerinnelauf angelegt. Zudem wurden Strukturelemente wie Totholz und Flusststeine eingebracht, um ein heterogenes Strömungsbild zu bewirken. Flache Sequenzen mit rasch fließendem Wasser wechseln sich nun mit tieferen Ruhigwasserbereichen ab. Dadurch kann ein nischenreicher Lebensraum angeboten werden, welcher die Besiedlung von Kleinlebewesen fördert.

Der Uferbereich wurde mit heimischen Sträuchern und Bäumen bepflanzt, um eine möglichst natürliche Umgebung zu schaffen und um Seitenerosion vorzubeugen (Foto 1).



Foto 1: Revitalisierter Gewässerabschnitt des Bützengrabens, © Umweltinstitut

3 Erfolgskontrolle

3.1 Strukturzustand (Morphologie)

Rohrdurchlässe haben grundsätzlich glatte Wände, wodurch das abfließende Wasser höhere Strömungsgeschwindigkeiten bewirkt als in einer offenen Fließgewässerstrecke. Rohrdurchlässe werden vielfach auch so in das Gewässerbett eingebaut und dimensioniert, dass sich im Rohr keine bzw. nur eine geringe Substratauflage einstellen kann. Dadurch sind sie überwiegend strukturlos und stellen vielfach unüberwindbare Hindernisse und ungeeignete Lebensräume für aquatische Organismen dar. Rohrdurchlässe beeinträchtigen

somit die so genannte Hydromorphologie von Fließgewässern. Die Hydromorphologie beschreibt den Strukturzustand und die hydrologischen Verhältnisse in einem Fließgewässer. Da Fließgewässer normalerweise auch mit Landlebensräumen verzahnt sind, wirken sich Verrohrungen nicht nur negativ auf das Gewässer an sich aus. Somit beeinflussen Verrohrungen auch Flora und Fauna der umliegenden Landlebensräume, da der Übergang und Austausch zwischen terrestrischen und aquatischen Lebensräumen unterbunden ist (siehe Foto 2 und 3).



Foto 2 und 3: Links: bestehende Gewässerverrohrung im Bützengraben; Rechts: revitalisierter Gewässerabschnitt im Bützengraben, © Umweltinstitut

Mit durchgeführten Maßnahmen weist der Bützengraben im Projektabschnitt wieder eine Natursohle auf. Das kiesig, steinige Substrat zeigte bei den Probenahmen keine Verschlammungstendenzen. Die eingebauten Strukturelemente erfüllen ihre Aufgaben und bewirken einen leicht pendelnden Verlauf mit aufgelockertem Strömungsmuster. Durch die Entfernung der Verrohrung kann sich der Bach wieder mit dem Umland verzahnen. Dies ist wichtig für viele physikalische, chemische und biologische Prozesse, die einen intakten Bach auszeichnen.

Nach durchgeführten Revitalisierungsmaßnahmen hat sich der Bützengraben augenscheinlich wesentlich verbessert, wenngleich er gemäß der Bewertung des Strukturzustands als „deutlich beeinträchtigt“ eingestuft wird. Durch bestehende Verbauungen im angrenzenden Umland und Grundeigentumsverhältnissen kann dem Bützengraben nicht jener Raum gegeben werden, die eine großzügigere Gewässerrenaturierung ermöglichen würden. Innerhalb der vorgegebenen Grenzen wurde aber das bestmögliche Potential dennoch genutzt.

3.2 Gewässerzustand (Biologie)

3.2.1 Revitalisierter Abschnitt

Um die Entwicklung im geöffneten Gewässerabschnitt des Bützengrabens zu dokumentieren, wurden im August 2016 die aquatischen Kleintierorganismen (Makrozoobenthos) im betroffenen Gewässerabschnitt beprobt und untersucht. Das Sohlsubstrat samt Lückenraumsystem ist Hauptlebensraum für diese Organismengruppe. Krustige Algenbeläge, welche auf großen Flusststeinen beobachtet wurden, sind u.a wichtige Nahrungsgrundlage für viele Kleintierorganismen, wie beispielsweise Eintagsfliegen oder Steinfliegen.

Im revitalisierten Gewässerabschnitt des Bützengrabens konnte eine Individuendichte von knapp 5.000 Individuen pro m² festgestellt werden. In diesem Abschnitt dominierten die Eintagsfliegen (54%), gefolgt von den Krebstieren (18%) und Käfern (10%).

Im geöffneten Abschnitt des Bützengrabens hatten die Eintagsfliegen den größten Anteil an der relativen Häufigkeit. Mit 54 % waren sie die häufigste vertretene Tiergruppe. Innerhalb der Eintagsfliegen war wiederum die Familie der Baetidae dominant, welche insgesamt 45 % der vorgefundenen Kleinstlebewesen ausmachte. Diese Familie stellt innerhalb der Eintagsfliegen die artenreichste Familie in Österreich dar.

Mit ihrem stromlinienförmigen Körper und dem dichten Borstensaum auf ihren Schwanzfäden können sie sich hervorragend im Wasser fortbewegen. Viele Vertreter der Baetidae sind wahre Schwimmspezialisten. Die Larven der Baetidae ernähren sich von pflanzlichen und organischen Schwebeteilchen oder weiden Algenflächen auf Steinen ab.



Ebenfalls stark vertreten sind die Flohkrebse (Vertreter der Krebstiere, 18 %), welche organisches Material wie z.B. ins Gewässer gefallene Blätter zerkleinern und verwerten können.

Die Artenvielfalt und Häufigkeiten der Steinfliegen und Köcherfliegen sind im Bützengraben als eher gering einzustufen. Steinfliegen gelten generell als Anzeiger für eine gute Wasserqualität. Die vorgefundenen Organismen belegen zugleich eine geringe organische Belastung. Eine orientierende Auswertung der stofflichen Module ergab in diesem Zusammenhang einen guten Zustand.

Die relativen Anteile bezogen auf Großgruppen sind in Abbildung 2 dargestellt.

3.2.2 Verrohrter Abschnitt

Zum Vergleich der beiden Lebensräume wurde auch im verrohrten Abschnitt eine Probenahme in gleicher Art und Weise durchgeführt. Im verrohrten Abschnitt wurde eine Individuendichte von 1600 Individuen pro m² festgestellt, also knapp 1/3 im Vergleich zum geöffneten Abschnitt. Die relativen Häufigkeiten waren im direkten Vergleich jedoch komplett

verschieden. In der verrohrten Gewässerstrecke dominierten klassische Belastungszeiger wie Würmer (50%) und Zweiflügler (34%, vorwiegend Zuckmücken-Larven (Chironomidae)). Die im revitalisierten Abschnitt dominanten Eintagsfliegen liegen hier mit 7% nur auf dem dritten Rang, Steinfliegen fehlten im verrohrten Abschnitt komplett. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die vorgefundenen Häufigkeiten und Arten im verrohrten Abschnitt stark vom revitalisierten Abschnitt profitieren – v.a. im Übergangsbereich. Insgesamt konnten 16 Taxa vorgefunden werden, siehe Abbildung 2.

Die Taxalisten der beiden verschiedenen Gewässerstrecken sind in Tabelle 1 angeführt.

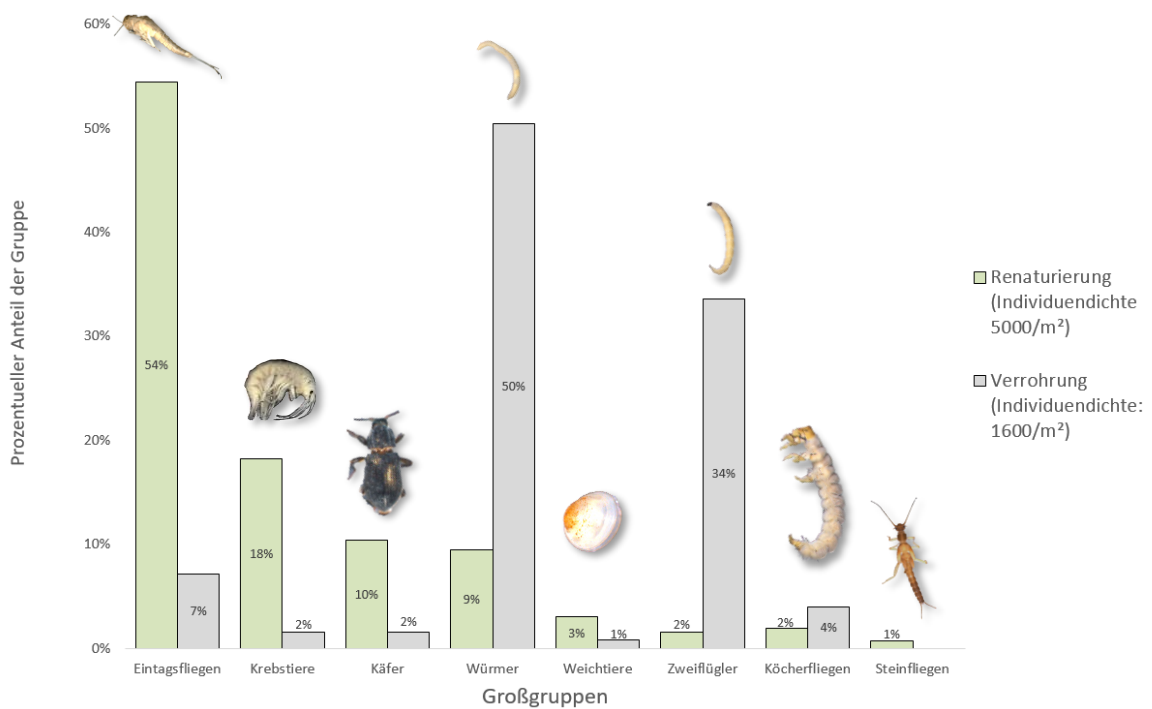


Abbildung 2: Relative Häufigkeit der vorgefundenen Großgruppen im revitalisierten Gewässerabschnitt des Bützengrabens, © Umweltinstitut



Foto 4: Nagespuren eines Bibers an einem Weidenast © Umweltinstitut

Der Erfolg der Gerinneöffnung wird nicht nur durch die vergleichsweise hohe Anzahl an Kleinstlebewesen angezeigt. Im August 2016 konnten auch Fraßspuren eines Bibers dokumentiert werden (Foto 4), was zeigt, dass neben aquatischen Organismen auch Säugetiere die geöffnete Gewässerstrecke als Lebensraum nutzen und die Vernetzung der Lebensräume funktioniert.

3.3 Stoffliche Entwicklung

Um die stoffliche Entwicklung im Bützengraben zu dokumentieren, wurden an nachfolgende Probenstellen des Umweltinstituts seit dem Jahr 1998 ausgewertet. Die Lage der Probenstellen ist in Abbildung 3 dargestellt.

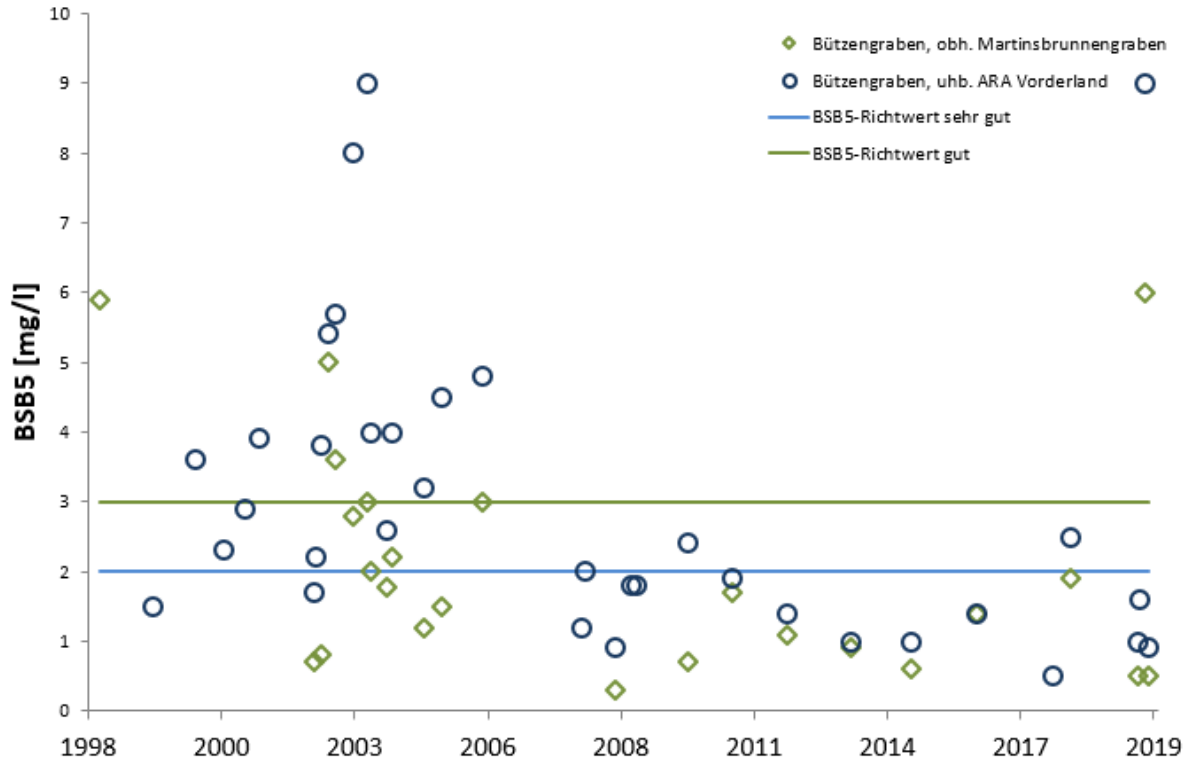


Abbildung 3: Lage der Untersuchungsstellen aus dem Vorarlberger Landesmonitoring am Bützengraben.

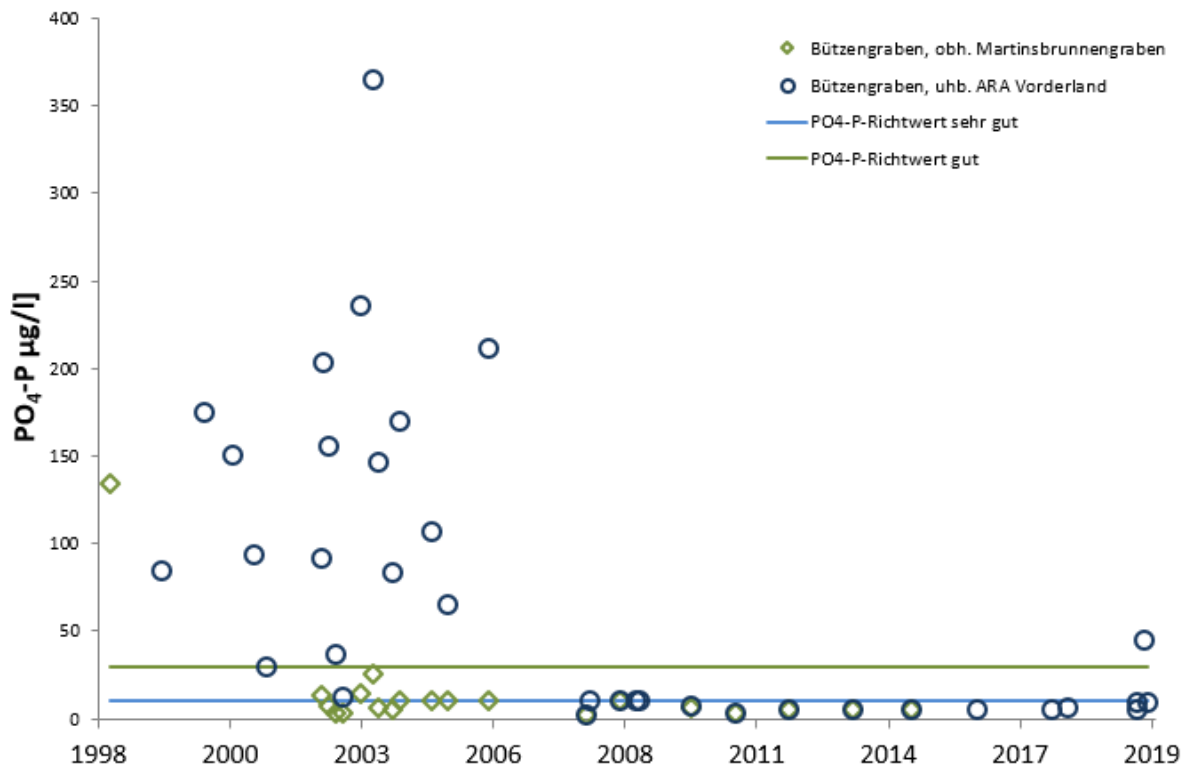
Durch die Verlegung der Einleitstelle der naheliegenden Abwasserreinigungsanlage (ARA) Vorderland vom Bützengraben in den Rhein ab dem Jahr 2006, ergaben sich wesentliche

stoffliche Verbesserungen im Bützengraben an der Messstelle uhb. ARA Vorderland. Diese sind in den nachstehenden Grafiken dokumentiert.

3.3.1 Biologischer Sauerstoffbedarf BSB5



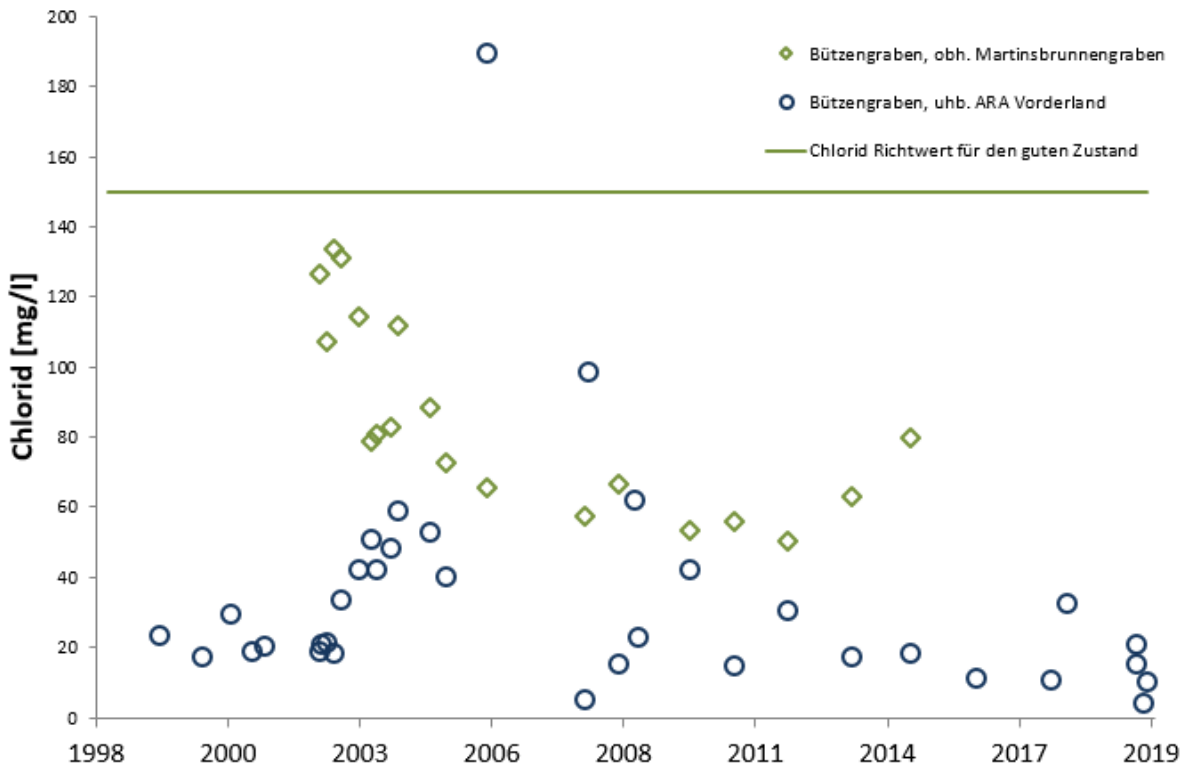
3.3.2 Orthophosphat-Phosphor



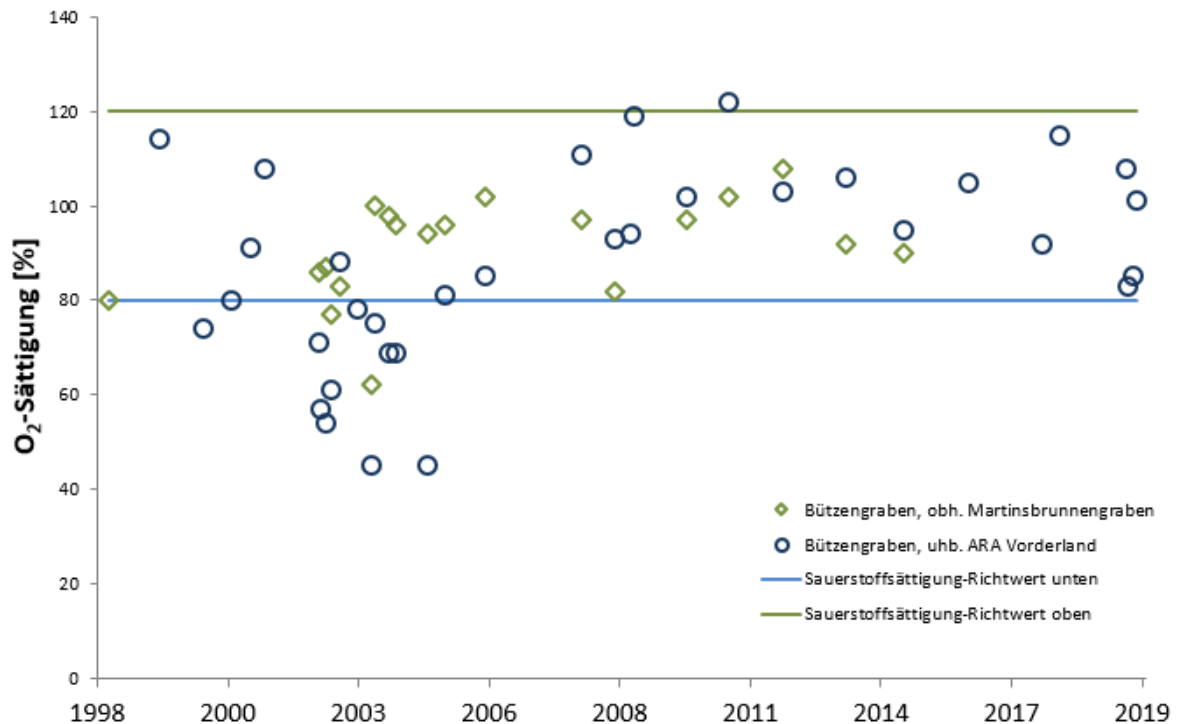
3.3.5 Nitrit-Stickstoff



3.3.6 Chlorid



3.3.7 Sauerstoff-Sättigung



Zusammenfassend ist ersichtlich, dass die ehemals starke Nährstoffbelastung im Bützengraben durch die Verlegung der ARA Einleitung in den Rhein zu wesentlichen stofflichen Verbesserungen im Bützengraben führte. Insbesondere die klassischen Nährstoffparameter Orthophosphor und Nitratstickstoff zeigen stark abnehmende Trends bis in den guten stofflichen Zustand. Auch der biologische Sauerstoffbedarf als Maß für den Abbau organischer Stoffe in Gewässern hat stark abgenommen – ein positives Signal.

Die erhöhten Konzentrationen der Parameter BSB5 und Orthophosphat aus dem Jahr 2019 sind auf starke Niederschläge zurückzuführen – hier kommt es natürlicherweise immer wieder auch zu erhöhten Nährstoffeinträgen. Die ehemals bis in fischtoxische Konzentrationsbereiche reichenden an Ammonium- und Nitritstickstoff-Gehalte gehören seit der Verlegung der Einleitstelle der ARA Vorderland der Vergangenheit an – der abnehmende Trend ist klar ersichtlich und schlägt sich auch positiv auf die Sauerstoffverfügbarkeit im Gewässer aus. Auch die Chloridkonzentration im Bützengraben ist nunmehr stabil im nicht mehr chronisch toxischen Konzentrationsbereich.

Durch die weitere Revitalisierungsmaßnahme im Bützengraben wurde nun ein weiterer Schritt zur Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit getätigt. Durch die Revitalisierung wurde die Selbstreinigungskraft des Bützengrabens in dem geöffneten Abschnitt wesentlich verbessert.

4 Zusammenfassung

Durch die Öffnung des verrohrten Gewässerabschnitts hat sich im Vergleich zur Verrohrung eine regelrechte Oase der Artenvielfalt entwickelt und auf Basis der vorliegenden, jedoch eher konservativen Erhebung, Lebensraum für mehr als 27 Taxa (=) an Kleinlebewesen geschaffen, welche eine Besiedlungsdichte von knapp ca. 5.000 Individuen/m² erreichten. In der unmittelbar angrenzenden Verrohrungsstrecke wurden vergleichsweise weniger Taxa (16) und eine weitaus geringere Besiedlungsdichte (1600 Individuen/m²) vorgefunden. Mit Umsetzung der Maßnahmen wurde somit die ökologische Funktionsfähigkeit im Vergleich zum verrohrten Abschnitt signifikant verbessert.

Durch die Wahl einer geeigneteren Vorflut der ARA Vorderland, den Rhein, wurde die stoffliche Belastung im Bützengraben wesentlich verbessert und entspricht nunmehr auf Basis der vorliegenden Daten einem guten stofflichen Zustand.

Wichtig ist: Revitalisierungen von Gewässern führen nicht nur zu einer Verbesserung der ökologischen Artenvielfalt und zu einem gesteigerten Wasserrückhalt – wir profitieren alle davon. „Gesunde“ Fließgewässer haben eine weitaus bessere Selbstreinigungskraft als „kranke“ Fließgewässer und stehen auch mit dem Grundwasser in Verbindung – das heißt Schutz der Fließgewässer schützt auch das für uns besonders wertvolle Grundwasser. Die stofflichen Verbesserungen werden eindrucksvoll durch die vorkommende Lebensgemeinschaft belegt.

Denn eines ist klar – Eintagsfliegen lügen nicht 😊.



5 Anhang



Zuckmückenlarve (Chironomidae), © Umweltinstitut



Eintagsfliegenlarve (*Ephemerella ignita*),
© Umweltinstitut



Hakenkäfer (*Limnius* sp.), © Umweltinstitut



Bachflohkrebs (*Gammarus fossarum*),
© Umweltinstitut

Foto 5: Exemplarische, stereomikroskopische Aufnahmen von Makrozoobenthos aus dem revitalisierten Abschnitt des Bützengrabens. (© Umweltinstitut)

Tabelle 1: Anzahl der vorgefundenen Taxa pro Fläche im revitalisierten und verrohrten Abschnitt des Bützengrabens

Taxon	Revitalisierung Individuen pro m²	Verrohrung Individuen pro m²
Köcherfliegen		
<i>Rhyacophila sensu stricto</i>	19	6
<i>Rhyacophila pubescens</i>	3	
<i>Rhyacophila</i> (Puppen)	16	
<i>Hydropsyche siltalai</i>	3	44
Hydroptilidae Gen. sp.	32	6
<i>Silo piceus</i>	19	
Psychomyiidae	3	
Limnephilidae		6
Steinfliegen		
<i>Dinocras</i> sp.	3	
<i>Leuctra</i> sp.	29	
<i>Nemoura</i> sp.	6	
Eintagsfliegen		
<i>Baetis</i> sp.	2.163	115
<i>Ephemerella ignita</i>	483	
Wasserkäfer		
<i>Elmis</i> sp.	150	
<i>Oulimnius</i> sp.	13	
<i>Limnius</i> sp.	3	
<i>Elmis</i> sp. (Larven)	224	12
<i>Limnius</i> sp. (Larven)	112	6
Hydrophilidae (Larven)	3	
Scirtidae Gen. sp.		6
Zweiflügler		
Simullidae Gen. sp.	26	25
Chironomidae Gen. sp.	42	493
Ceratopogonidae Gen. sp.	3	6
Psychodidae Gen. sp.	6	6
Culicidae Gen. sp.		6
Krebstiere		
<i>Gammarus fossarum</i>	858	
<i>Asellus aquaticus</i>	29	6
<i>Ostracoda</i> Gen. sp.		
Würmer		
Oligochaeta	461	807
Weichtiere		
Planorbidae Gen. sp.	26	
Physidae Gen. sp.	6	
Lymnaeidae Gen. Sp.	38	
<i>Pisidium</i> sp.	77	
Spinnentiere		
		12
Summe	4.858	1.592



Umweltinstitut

Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg

Montfortstraße 4, 6901 Bregenz

T +43 5574 511 42099

E umweltinstitut@vorarlberg.at

www.vorarlberg.at/umweltinstitut