

MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

bmlfuw.gvat

EINFLUSS DER ALMWIRTSCHAFT AUF PHYTOBENTHOSZÖNOSEN



LAND  KÄRNTEN





Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien

Autor: Michael Schönhuber Msc, Kärntner Institut für Seenforschung,
AKL Titelfoto: Straniger Alm, Michael Schönhuber Msc

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, Juni 2015

INHALT

INHALT	0
EINLEITUNG	1
UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN	2
2.1 UNTERSUCHUNGSGEBIETE	2
2.1.1 Straniger Alm	3
2.1.2 Dellacher Alm.....	6
2.1.3 Matschacher Alm.....	8
2.1.4 Hainschgraben	12
2.2 METHODIK	16
2.2.1 Phytobenthos	16
2.2.2 Chemisch-physikalische Parameter	16
2.2.3 Bakteriologische Parameter	18
2.3 BEFUNDE	19
2.3.1 Phytobenthos	19
2.3.2 Chemisch-physikalische Parameter	72
2.3.3 Bakteriologische Untersuchungen	72
2.4 VERGLEICHE	73
2.4.1 Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1).....	73
2.4.2 Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets (ST2).....	75
2.4.3 Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1).....	77
2.4.4 Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1).....	79
2.4.5 Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2).....	81
2.4.6 Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1).....	83
2.4.7 Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2).....	85
2.5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE	88
LITERATURRECHERCHE	96
3.1 HYDRURUS FOETIDUS (VILLARD) TREVISAN 1848	96
3.2 PHAEODERMATIUM RIVULARE HANSGIRG 1889.....	100
ÖSTERREICHWEITER DATENVERGLEICH	103
4.1 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PHYTOBENTHOSBEWERTUNG UND RELEVANTEN CHEMIEVARIABLEN	103
4.2 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PHYTOBENTHOSBEWERTUNG UND JAHRESZEIT-	

INHALT

LICHEM ASPEKT (VERGLEICH HERBST- / SPÄTWINTERENTNAHMEN).....	108
4.3 BEWERTUNGSVERGLEICH ‚GESAMT-PHYTOBENTHOS‘ UND ‚KIESELALGEN‘ ..	112
4.4 EINFLUSS DER ARTENZUSAMMENSETZUNG AUF DIE PHYTOBENTHOSBEWER- TUNG (MÖGLICHE PROBLEMATIK HYDRURUS FOETIDUS UND PHAEODERMA- TIVUM RIVULARE).....	117
4.5 ZUSAMMENFASSUNG	120
ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	121
LITERATUR	124
ANHANG	126
7.1 AUSWERTUNG DER CHEMISCH-PHYSIKALISCHEN PARAMETER NACH QZV CHEMIE UND ÖKOLOGIE.....	126
7.1.1 Stranigbach – flussauf Almgebäude (ST1).....	126
7.1.2 Stranigbach – Brücke flussabwärts Almgebiet (ST2)	131
7.1.3 Dellacher Seebach – 300m flussabwärts Almgebiet (DE1).....	136
7.1.4 Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1).....	141
7.1.5 Bärentaler Feistritz – uh. Almfläche (MA2).....	146
7.1.6 Hainsbach – bei Holzbrücke v. Mdg. bzw. bei Schaumühle	151

EINLEITUNG

Die Bewirtschaftung alpiner Almbereiche stellt oftmals eine der wenigen anthropogenen Belastungsquellen im hochalpinen Bereich dar. Als solche besteht allerdings die Möglichkeit einer Einflusnahme auf die Artengemeinschaft benthischer Algen jener Fließgewässer, deren Einzugsgebiet sich mit den Flächen eines bewirtschafteten Almgebiets überschneiden.

Eine Studie von PFISTER (2013) weist auf die Gefahr hin, dass bewirtschaftete Almflächen einen messbaren, negativen Einfluss auf die Algenzusammensetzung haben können und dass dieser eine Verschlechterung der Parameter bei Zustandsbewertungen der hochalpinen Gewässer widerspiegeln und zur Erreichung des nicht mehr „sehr guten“ Zustandes bei diesem Qualitätskriterium führen kann.

Andererseits kommt die Studie zum Schluss, dass Abweichungen vom (sehr guten) Grundzustand (in Richtung der Klassengrenze sehr gut/ gut) auch in vermeintlich belastungsfreien Gebieten auf eine möglicherweise zu „strenge“ Bewertung der Methodik hinweisen.

Beide Umstände wurden im Rahmen dieses Projektes untersucht. Ermittlungen des ökologischen Zustands sowie quantitative Untersuchungen von Algengemeinschaften aus Fließgewässern, die durch Almgebiete fließen, zeigen wie groß der Einfluss einer Almbeweidung auf die benthische Algenbiozönose ist. Je stärker der Einfluss durch die Almbewirtschaftung, desto stärker sind Abweichungen von den spezifischen Grundzuständen anzunehmen.

Um eventuelle Einflüsse weiterer Faktoren (Hydromorphologie, Lichteinstrahlung) auf die Phytobenthosbiozönose ausschließen bzw. dokumentieren zu können, wurden neben dem (durch aufgetriebenes Vieh, Hochalmtourismus, Sennereien) potentiell belastetem Gewässer auch vergleichbare Strecken ohne Bewirtschaftung und mit unterschiedlicher Beschattung in das Untersuchungsprogramm eingeschlossen. Um weitere Einblicke in die Auswirkungen des Viehganges auf die Gewässer zu erlangen, wurden die ausgewählten Gewässer sowohl vor als auch während/nach dem Weidegang untersucht. Der Fokus lag hierbei auf Fließgewässern der Bioregion „Südalpen“, da PFISTER (2013) vermehrt Gewässer aus dem kristallinen Bereich (insbesondere die Bioregion „Unvergletscherte Zentralalpen“) analysiert hatte.

In den Bereich einer möglicherweise zu strengen Bewertung fällt auch die Phaeodermatium/Hydrurus Problematik. In der Vergangenheit hat es bei der quantitativen Auswertung von Phytobenthosbiozönosen Hinweise auf eine möglicherweise zu strenge ökologische Bewertung durch das Vorhandensein der beiden Taxa gegeben. Phaeodermatium rivulare und Hydrurus foetidus bevorzugen kalte, schnell fließende Gewässer und gehören somit vor allem in der Wintermonaten zu den dominanten benthischen Algenarten schlechthin. Durch hohe Deckungsgrade, die oft während den beprobungstechnisch relevanten Spätwintermonaten anzutreffen sind, kann es zu einer deutlichen Prägung der Bewertung durch die beiden Taxa kommen. Dieser Umstand könnte, in Kombination mit den derzeit geltenden trophischen bzw. saprobiellen Einstufungen der beiden Arten, in höher gelegenen Regionen (Höhenklasse 3) mit tiefen Grundzuständen ($\leq 1,25$) zu einer Verschlechterung des ökologischen Indikation führen.

Durch einer Literaturrecherche und Vergleichen österreichweiter Datensätze soll diesem Umstand nachgegangen werden.

Neben den Phytobenthoserhebungen wurden zudem, in circa 15-tägigem Abstand, Wasserproben (Zeitraum Juni-Oktober) an den untersuchten Fließgewässern gezogen, um durch Analysen der chemisch-physikalischen Parameter weiteren Aufschluss über das Ausmaß des Nährstoffeintrages über diffuser (Weidewiesen) und punktueller Herkunft zu gewinnen.

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

2.1 UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Im Rahmen des Projektes wurden insgesamt vier Gebiete aus dem montanen bzw. alpinen Höhengürtel in Kärnten untersucht. Gemäß den Projektvorgaben handelt es sich um Almgebiete der Südalpen, sowohl aus den Karnischen Alpen als auch aus den Karawanken, wobei, neben vermutlich durch die bestehende Almwirtschaft belastete Gewässerabschnitte, ebenso vermeintlich unbelastete Quellbäche näher untersucht werden sollten. Bei der Abgrenzung des Projektgebietes traten u.a. Schwierigkeiten bei der Auswahl jener Gewässer auf, bei denen keine direkte Belastung durch Almwirtschaftsnutzung ersichtlich war und die somit als Referenzgewässer herangezogen werden konnten. Durch die weitläufige Almbewirtschaftung der Karnischen Alpen konnten sowohl im Bereich der Straniger Alm als auch der Dellacher Alm keine von der Hydro(morpho)logie vergleichbare Referenzgewässer ausgemacht werden. Ähnlich war die Situation an der Matschacher Alm, wo dem Almvieh direkter Zutritt zum nicht umzäunten Quellbereich der Bärentaler Feistritz gewährt ist. Durch den Umstand, dass im Bereich der Almflächen selbst keine unbelasteten Gewässer(abschnitte) anzu- treffen waren, entschied man sich den östlich der Matschacher Alm, im gleichnamigen Graben, gelegenen Hainschbach als Referenzgewässer in Betracht zu ziehen. Die vier Untersuchungsgebiete, an denen insgesamt 7 Gewässerabschnitte untersucht wurden, sind in Fehler! Verweisquelle konnte icht gefunden werden. aufgelistet und ihre jeweilige Verortung in : dargestellt.

Tabelle 1: ausgewählte Gewässerabschnitte aus der Bioregion „Südalpen“

Gebiet	Straninger Alm		Dellacher Alm	Matschacher Alm		Hainschgraben	
Gewässer	Straningbach		Dellach See- bach	Bärentaler Feistritz		Hainschbach	
Messstellen- bezeichnung	oh. Almge- bäude (ST1)	uh. Alm- gebiet (ST2)	uh. Almge- biet (DE1)	Quell- gebiet (MA1)	uh. Alm- gebiet (MA2)	oh. Müh- le (unbe- schattet) (HA1)	oh. Mühle (beschattet (HA2)

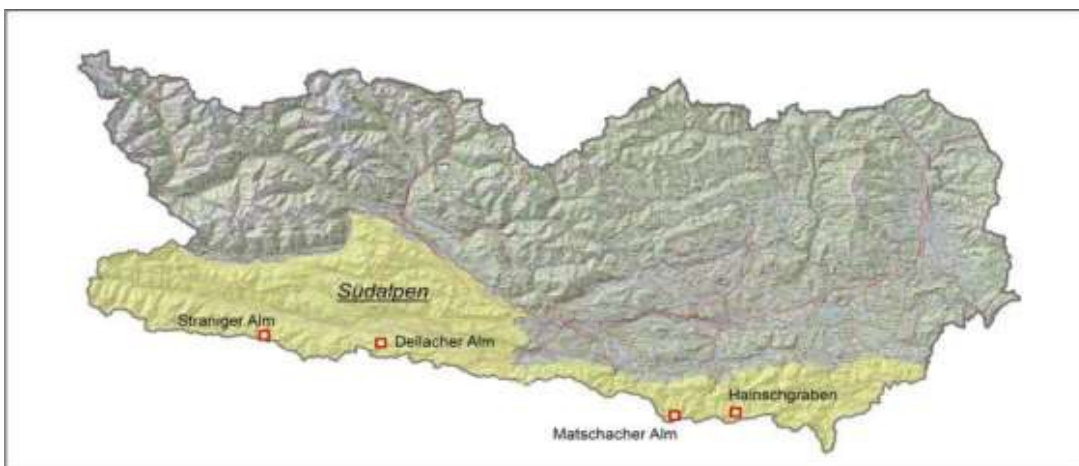


Abbildung 1: Verortung der Untersuchungsgebiet

2.1.1 Straniger Alm

Die Straniger Alm befindet sich in der Gemeinde Kirchbach im Gailtal. Die Almfläche beginnt auf einer Seehöhe von circa 1360 m und erstreckt sich bis auf eine Höhe von über 1800 m. Der Straniger Bach entsteht aus mehreren Quellbächen im italienisch-österreichischen Grenzgebiet und mündet nach ca. 6 km bei Kirchdorf rechtsufrig in die Gail. Ein befahrbarer Schotterweg führt aus der Tallage an den Oberlauf des Straniger Baches und über die Grenze auf italienisches Staatsgebiet.

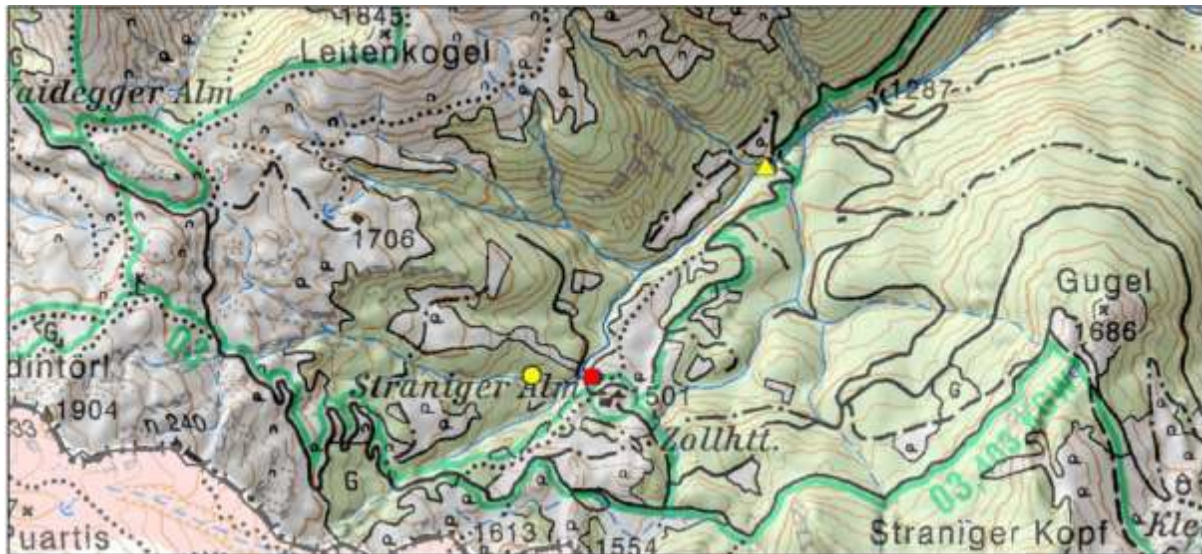


Abbildung 2: Verortung der Probestellen (gelb) im Bereich der Straniger Alm flussauf (Kreis)- und flussabwärts (Dreieck) der Sennerei (rotes Quadrat)

Auf ca. 1500 m befindet sich eine Sennerei inklusive Stall, die ein beliebtes Ausflugsziel sowohl von österreichischer als auch italienischer Seite darstellt. Neben der diffusen Bewirtschaftung der weitläufigen Almflächen besteht eine punktuelle Belastungsquelle durch die Sennerei. Der anfallende Mist der Milchkühe wird auf einer betonierten Fläche hinter dem Stall gelagert und im Herbst auf den naheliegenden Almflächen ausgebracht.



Abbildung 3: Ablagerungsstätte der Misthaufen, entlang der Rückseite des Stallgebäudes

Die betonierte Fläche ist zwar teilweise durch einen ca. 30 cm hohen Sockel umgeben, bei stark ausfallenden Niederschlägen kann allerdings trotzdem angenommen werden, dass von den Misthaufen

Wasser in das Umland sickert und eventuell auch den circa 50 Meter entfernt verlaufenden Bach beeinträchtigen könnte. Neben ca. 50 Milchkühen wurden im Sommer 2013 auch ungefähr 20 Schweine im Stall gehalten.

Bei den Vor-Ort Untersuchungen konnte das freilaufende Almvieh (insgesamt ca. 200 Rinder) nur vereinzelt angetroffen werden, Spuren ihrer Anwesenheit konnten trotz teilweise unwegsamen Gelände aber auch in unmittelbarer Umgebung des Hauptgewässerlaufes angetroffen werden. Dies war auch im ursprünglich als „Referenzstelle“ angedachte Oberlauf flussaufwärts der Sennerei der Fall.



Abbildung 4: Kuhfladen im Bereich der oberen Messstelle

Gemäß den Projektvorgaben wurde versucht, bei der Auswahl der Probestellen sowohl potentiell belastete als auch mögliche unbelastete Gewässerabschnitte in das Monitoringprogramm aufzunehmen. Erreichbarkeitskriterien zufolge wurde eine Probestelle circa 250 Meter flussaufwärts der Sennerei gewählt, während die zweite im unteren Bereich des Almgebietes verortet wurde. Für das Jahr 2013 fand der Auftrieb des Almviehs am 15.06. statt, der Abtrieb, nach 90 Tagen, hingegen am 13.09.

STRANIGER BACH - FLUSSAUFWÄRTS DER SENNEREI (ST1)

Flussaufwärts der Sennerei wurde ein für das Almvieh möglichst unzugänglicher Bachabschnitt als Beprobungsstelle gewählt. Die benetzte Gewässerbettbreite betrug sowohl während des ersten als auch dem zweiten PHB-Probenahmetermins im Durchschnitt circa 1,8 Meter, wobei im Laufe des Sommers durchaus Schwankungen im Durchfluss und bei der Strömungsgeschwindigkeit festgehalten werden konnten. Das hauptsächlich durch Makro-/Megalithal charakterisierte Bachbett führte allerdings immer genügend Wasser, um eine durchgehende Benetzung des Substrats zu gewährleisten. Kniehohe Abstürze und flachere, ruhig fließende Bereiche kennzeichnen den natürlichen Verlauf des Baches. Beschattung entlang der Ufer ist keine vorhanden, der Bach ist trotz der Schroffheit des Geländes gut erreichbar.



Abbildung 5: Ausblick auf (li.) und von (re.) der Probestelle ST1

STRANIGER BACH - FLUSSABWÄRTS DES ALMGEBIETS (ST2)

Auf circa 1370 m, am unteren Rand des Almgebietes, befindet sich die zweite Messstelle entlang des Straniger Baches, knapp bevor das Gewässer in eine unzugängliche Klammstrecke übergeht. Auch flussaufwärts des Klammbereiches ist der untersuchte Gewässerabschnitt maßgeblich durch anstehenden Fels maßgeblich gekennzeichnet, der sich mit losem Substrat (Meso-/Makrolithal) strömungsberuhigter Teilstrecken abwechselt.

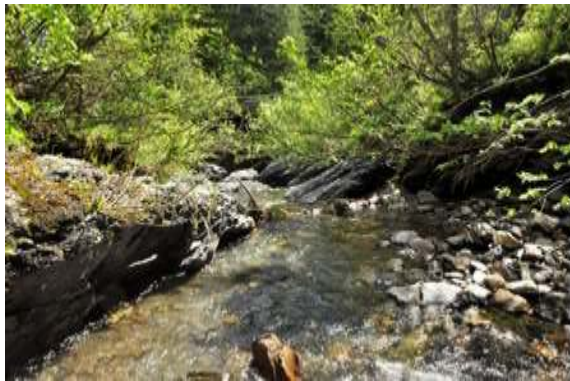


Abbildung 6: verschiedene Bereiche der Probestelle ST2

Der Gewässerabschnitt wurde als möglicher „belasteter“ Bereich gewählt, da er sowohl zahlreiche durchs Almgebiet fließende Zubringer vereint als auch in unmittelbarer Nähe der sich oberhalb befindenden Sennerei vorbeifließt. Anders als an der flussaufwärts verorteten Messstelle ist der Beschattungsgrad sehr hoch. Der sonst natürlich verlaufende Gebirgsbach weist nur im Bereich der querenden Brücke punktuelle Ufersicherungen vor.

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

2.1.2 Dellacher Alm

Die Dellacher Alm befindet sich im östlichen Bereich eines Hochtal in den Karnischen Alpen südlich von Hermagor und ist per asphaltierter Straße über die westlich anschließende Egger Alm gut erreichbar. Die Dellacher Alm ist durch einen ausgeprägten Hüttentourismus gekennzeichnet, wobei die circa 40 im östlichen Almbereich angesiedelten Holzhütten inklusive Jausenstation Ziel von zahlreichen Besuchern ist. Charakteristisch für das Hochtal ist der periodisch vorhandene Egger Alm See, der nur in niederschlagsreichen Zeiten nach Osten über den Dellacher Seebach in den Vorderberger Wildbach entwässert. Zumeist ist der Wasserstand allerdings so gering, dass der Dellacher Seebach schon nach wenigen Hundert Metern im Talboden versickert und erst einige Kilometer später, im steileren Gelände, wieder zu Tage tritt. Die Anzahl des Almviehs im Einzugsgebiet des Dellacher Seebaches ist nicht einfach zu definieren, da diesem auch Futterflächen der angrenzenden Egger Alm hinzugezählt werden müssen. Die Dellacher Alm beherbergt ungefähr 200 Rinder und Pferde, denen partiell auch Einheiten der circa 150 Rinder der Egger Alm zu summieren wären. Bei einem mündlichen Gespräch mit dem Pächter wurde bekannt gegeben, dass die Trinkwasserversorgung durch die südlich, gut 400 Meter höher liegenden Poludniger Alm beeinträchtigt wird und nur eine an der östlichen Grenze liegende Quelle aus bakteriologischer Sicht zur Trinkwassernutzung verwendbar ist.



Abbildung 7: Bereich des periodisch austrocknenden Egger Alm Sees

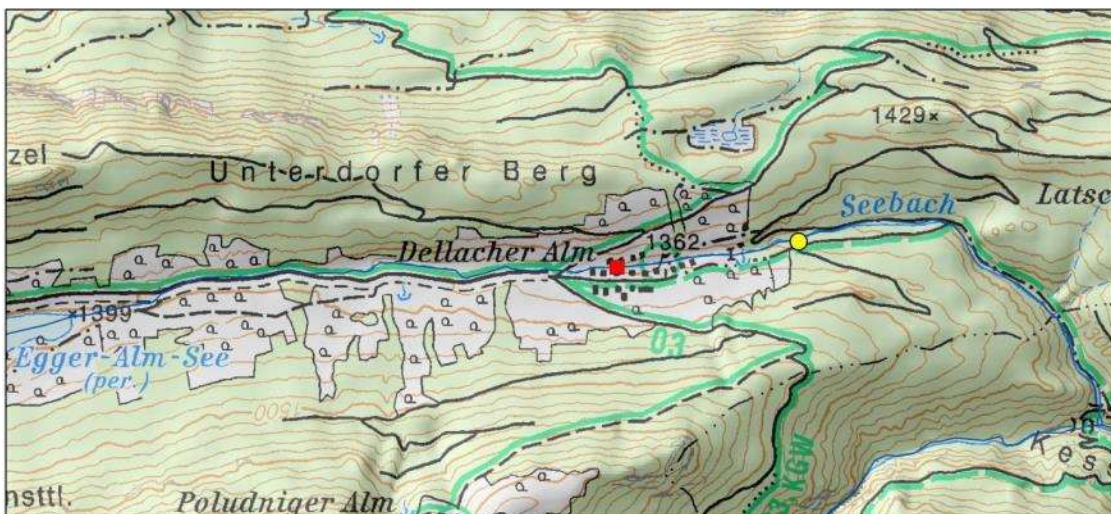


Abbildung 8: Verortung der Probestelle (gelb) im Bereich der Dellacher Alm flussabwärts des bewirtschafteten Almgebietes (rot)

In diesem Bereich tritt auch der Seebach wieder an die Oberfläche und fließt ungefähr 1,5 km entlang einer Forststraße südlich der Latschacher Alm, bevor er in den Vorderberger Seebach mündet. In diesem Abschnitt, knapp 300 m flussabwärts der östlichen Almgrenze wurde eine als belastete Messstelle ausgewiesener Gewässerabschnitt verortet. Der Versuch im Oberlauf des Vorderberger Wildbaches eine mögliche Referenzstelle zu definieren, scheiterte an der weitläufigen Almbewirtschaftungen (Poludniger Alm, Görtschacher Alm, Uggowitz Alm) des in Frage kommenden Gebiets. Die Almbewirtschaftung erfolgte über 106 Tage, der Abtrieb des Almviehs wurde am 21.09.2013 vorgenommen.

DELLACHER SEEBACH – FLUSSABWÄRTS ALMGEBIET (DE1)

Östlich des Almggebietes, in dem das flache Hochtal in einen steileren Teilabschnitt übergeht, tritt der zuvor versickerte Dellacher Seebach dank des Gefälles und verschiedener kleinerer Quellbereichen in seinem sonst zumeist trockenen Bachbett wieder zu Tage. Der beprobte Abschnitt hat eine Länge von circa 50 Metern, bei einer Gewässerbite von knapp 2 m. Das Bachbett ist durch eine heterogene Substratzusammensetzung geprägt, in der vom Mikro- bis hin zum Megalithal alle mittel-großen Korngrößen in ähnlichen Verhältnissen vorhanden sind. Die benetzte Bachbreite variierte deutlich im Laufe des Beprobungszeitraumes, die zweimonatige niederschlagsfreie Sommerperiode zeigte großen Einfluss auf die Wasserführung des Baches im Juli und August. Durch den teils sehr geringen Durchfluss lag der Bach flussabwärts der Probestelle für einige Wochen trocken. Neben den stofflichen Belastungsquellen oberhalb wies der natürliche Gewässerverlauf ebenfalls forstliche Eingriffe im direkten Umland auf. Zwischen erster und zweiter Phytobenthosprobenahme erfolgten Forstarbeiten auch im unmittelbaren linken Uferbereich der festgelegten Messstelle. Der Beschattungsgrad des Gewässerabschnittes wurde von den Arbeiten aber nicht signifikant verändert, sowohl vorher als auch nachher war zur Mittagszeit keinerlei Beschattung gegeben.



Abbildung 9: verschiedene Bereiche der Probestelle DE1

2.1.3 Matschacher Alm

Die Matschacher Alm befindet sich im Bereich des südlichen Hanges des 2024 m hohen Kosiaks, nahe der slowenisch-österreichischen Staatsgrenze. Die Größe des Almgebiets ist mit 234 ha beziffert, wobei 56 ha als Futterflächen angegeben sind. Insgesamt wird die Alm mit circa 60 Großvieheinheiten (ca. 70 Rinder und 40 Schafe) bewirtschaftet, die ihren Durst u.a. an verschiedenen Quellaustritten am Fuße des Kosiaks löschen. Auf ungefähr 1600 m schließen sich die Quellbäche in die Bärentaler Feistritz zusammen, die, geologisch bedingt, im Bereich des Schotterkegelfußes des Hochstuhl versickert und nach der Johannsenruhe auf ca. 1100 m Seehöhe wieder zu Tage tritt. Die Bärentaler Feistritz verläuft nordwärts für eine Strecke von ca. 12 km, bevor sie bei Feistritz im Rosental in die Drau mündet.



Abbildung 10: Aussicht von der Matschacher Alm auf den Hochstuhl

Neben einem halben Dutzend mit Fallklo ausgestatteten Almhütten sowie Ställen, befindet sich am östlichen Rand des Almgebietes die Klagenfurter Hütte, ein beliebtes und vielbesuchtes Ausflugsziel in den Karawanken. Eine Schotterstraße mit beschränktem Zutritt führt vom Parkplatz an der Johannsenruhe (1200 m) bis zur Klagenfurter Hütte (1664 m). Die Abwasser der Klagenfurt Hütte werden mittels biologischer Kläranlage bearbeitet.

Der Auftrieb der Rinder und Schafe erfolgte wetterbedingt erst am 26.06., der Abtrieb am 14.09.2013.



Abbildung 11: Verortung der Probestellen (gelb) sowie der Klagenfurter Hütte (rot) und der Almhütten (orange) im Bereich der Matschacher Alm

Der in den Ställen anfallende Mist wird im Herbst auf die Almwiesen ausgebracht. Bei den regelmäßigen Untersuchungen im Laufe des Sommers 2013 konnten vermehrt Almvieh im Bereich der Quellbäche beobachtet werden, wobei auch entlang der beprobten Gewässerabschnitte deutliche Spuren der Rinder erkenntlich waren.



Abbildung 12: Kuhfladen im Quellbereich der Bärentaler Feistritz

Dieser Umstand macht die Hoffnung zunichte, im quellnahen Bereich einen unbelasteten Gewässerabschnitt als „Referenzmessstelle“ ausweisen zu können.

BÄRENTALER FEISTRITZ – QUELLBEREICH (MA1)

Obwohl der untersuchte Quellbereich ursprünglich als „Referenzstelle“ gedacht war, wurde die Bärentaler Feistritz trotz vorhandener Belastungsquellen in das Monitoringprogramm aufgenommen.



Abbildung 13: Ausblick auf (li.) und von (re.) der Probestelle MA1

Der Quellbach entspringt auf circa 1660 m Seehöhe, knapp 100 m Luftlinie von der Klagenfurter Hütte entfernt. Die Wasserführung des Quellaustritts war regelmäßig, trotz anhaltender Trockenheit in den Sommermonaten. Der südlich exponierte Gewässerabschnitt liegt ungefähr 50 m unterhalb eines Baumgürtels, sodass ungehinderter Zutritt seitens des Almviehs gegeben war. Beschattung war keine gegeben. Die durchschnittliche Breite des verzweigten Quellsystems konnte mit 0,5 m beschrieben werden, wobei hauptsächlich Korngrößen im Bereich von mikro- bis makrolithal angetroffen werden konnten.

BÄRENTALER FEISTRITZ – FLUSSABWÄRTS ALMGEBIET (MA2)

Neben der oberhalb, im Quellbereich gelegenen Probestelle, wurde auch ein Gewässerabschnitt am unteren Rand der Almflächen untersucht. Diese wurde ursprünglich circa 150 m bachabwärts der querenden Schotterstraße festgelegt, kurz bevor die Bärentaler Feistritz in den Waldeintritt und versickert.



Abbildung 14: Bereich der Probestelle MA2

Durch die außerordentliche Hitze und den kaum vorhandenen Niederschlag in den Monaten Juli und August, verebte der Bach aber deutlich früher, sodass die chemischen Proben ab August gleich unterhalb der Verrohrung auf Höhe der Schotterstraße gezogen werden mussten.



Abbildung 15: verschiedene Bereiche der ursprünglichen Probestelle MA2

Auch die Phytobenthosprobenstelle musste bei der zweiten Beprobung gute 150 m flussaufwärts verlegt werden, damit eine durchgehende Benetzung des Bachbettes während des Sommers garantiert werden konnte.



Abbildung 16: Verortung ursprünglichen Probestelle MA2 (grün)

Anthropogene Eingriffe sind lediglich im Bereich des Schotterstraßenverlaufes ersichtlich. Circa 70 cm breite Metalverrohrungen gewährleisten dort das Queren des Baches unter dem mit Blockwurf gesicherten Wegverlauf.



Abbildung 17: verschiedene Bereiche des im Herbst beprobten Gewässerabschnittes MA2

2.1.4 Hainschgraben

Der Hainschgraben (Hajnžgraben) erstreckt sich vom Fuße des Hainschturms in nördliche Richtung auf einer Länge von circa 4 km. Auf circa 900 m Seehöhe befinden sich verschiedene Quellaustritte, die sich schnell in den Hainschbach vereinen. Am Ende des Hainschgrabens fließt dieser zunächst in die Ribnitz und dann in den Waidischbach, der bei Ferlach in die Drau mündet. Der Oberlauf des Hainschbaches weist keine signifikanten anthropogenen Beeinträchtigungen vor. Das den Quellaustritten am nächsten gelegene Gehöft Hajnžbauer wird seit Jahren nicht mehr landwirtschaftlich bewirtschaftet. Ein (nicht zu stark) frequentierter Erlebnispfad verläuft parallel zum Gewässer und quert dieses auf drei Holzbrücken, bevor der Weg eine zu Lehrzwecken hergerichtete Mühle erreicht.



Abbildung 18: Sicht auf den Hainschturm aus dem Bereich der Probestelle (li.), Schaumühle flussabwärts der Probestelle (re.)

Flussaufwärts der Schaumühle befinden sich die angesprochenen Quellaustritte, sowie die zur Beprobung herangezogenen Gewässerabschnitte. Hierbei wurde sowohl eine zur Mittagzeit unbeschattete Strecke als auch ein parallel in einem Laubwald verlaufender Zubringer untersucht. Die Wasserführungen beider Strecken waren vergleichbar und konstant über den gesamten Beprobungszeitraum.



Abbildung 19: Verortung der PHB-Probestellen (gelb) sowie der Ausweihprobestelle für chemisch-physikalische Proben (blau)

Da der Hainschbach bis hin zur Mündung in die Ribnitzka kaum menschlichen Eingriffe obliegt (mit Ausnahme von vereinzelt forstlichen Tätigkeiten), wurde die Messstelle bei den chemisch-physikalischen Proben aus zeitlichen Gründen vereinzelt auf einen weiter flussabwärts gelegenen Punkt verlegt. Bei einer gleichzeitigen chemisch-physikalischen Beprobung der versetzten und der ursprünglichen Probestelle konnten keine signifikanten Abweichungen der Werte festgestellt werden.

HAINSBACH – FLUSSAUF SCHAUMÜHLE (RE., UNBESCHATTETER ARM, HA1)

Auf orographisch rechter Seite befindet sich jener Arm des Hainschbaches, der auf Grund der fehlenden Referenzstellen in den Almgebieten als unbeschattetes Referenzgewässer ausgewählt worden ist. Der als Probestelle definierte Abschnitt hat eine Länge von circa 70 m, bei einer durchschnittlichen Gewässerbreite von ungefähr 3,5 m. Bis auf den mit Holz verbauten Bereich in Höhe der Schaumühle verläuft der Hainschbach in seinem natürlichen Gewässerbett, sonstige menschliche Eingriffe hydro-morphologischen Charakters sind nicht ersichtlich.



Abbildung 20: verschiedene Bereiche der Probestelle HA1

Im steileren, oberen Abschnitt der untersuchten Strecke dominieren größere Korngrößen (Makro-/Megalithal), während unterhalb die Zusammensetzung des Substrats mehr in Richtung Makro-/Mesolithal tendiert.

HAINSBACH – FLUSSAUF SCHAUMÜHLE (LI., BESCHATTETER ARM, HA2)

Die Wasserführung des orographisch links gelegenen Armes war über den gesamten Untersuchungszeitraum leicht geringer als jener 50 m weiter rechts verlaufenden Quellaustritts. Im Gegensatz zu diesem fließt der linke Arm durch ein Waldgebiet, menschliche Eingriffe zu Regulierungszwecken konnten auch hier nicht erkannt werden.



Abbildung 21: verschiedene Bereiche der Probestelle HA2

Die Substratzusammensetzung ist vor allem durch Fraktionen faust- bis kopfgroßer Korngrößen gegeben, auch Megalithal konnte regelmäßig angetroffen werden.

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

Tabelle 2: Eckdaten der untersuchten Gewässer

Gebiet	Straniger Alm		Dellacher Alm	Matschacher Alm		Hainschgraben	
Gewässer	Stranigbach		Dellach Seebach	Bärentaler Feistritz		Hainschbach	
Bezeichnung	oh. Almgebäude (ST1)	uh. Almgebiet (ST2)	uh. Almgebiet (DE1)	Quellgebiet (MA1)	uh. Almgebiet (MA2)	oh. Mühle, re., unbeschatteter Arm (HA1)	oh. Mühle, li., beschatteter Arm (HA2)
Bioregion	Südalpen						
Seehöhe (m)	1510	1370	1340	1650	1585	890	890
Viehhaltung (Anzahl Einheiten)	200 Rinder 30 Ziegen	200 Rinder 30 Ziegen	200 Rinder und Pferde (+ 150 Rinder von der Egger Alm)	75 Rinder 40 Schafe	75 Rinder 40 Schafe	-	-
Hüttenbewirtschaftung flussauf	nein	ja	ja	nein	ja	nein	nein
Sennerei flussauf	nein	ja	ja	nein	nein	nein	nein
Stallhaltung	nein	50 Milchkühe 20 Schweine		nein	nein		
Belastungskategorie (nach PFISTER 2013)	2	4	4	2	4	1	1
trophischer Grundzustand	oligotroph						
saprobieller Grundzustand	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II						

2.2 METHODIK

2.2.1 Phytobenthos

Sowohl die durchgeführten Felderhebungen als auch die Laboranalysen und Auswertungen erfolgten gemäß des LEITFADENS ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A3 – PHYTOBENTHOS (PFISTER & PIPP 2010) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Stand Februar 2010). Dieser sieht, neben den Vor-Ort Erhebungen der Aufwuchstypen, auch detaillierte mikroskopische Untersuchungen der Makro-/Mikroalgen bzw. Kieselalgen und die Auswertung der Daten (in diesem Fall mittels Ecoprof-Software) vor.

Die in den jeweiligen Befunden angeführten Diagramme weisen farblich u.a. die Klassengrenzen der einzelnen Teilmodule aus. Hierbei liegen die dargestellten Grenzwerte in der jeweils besseren Klasse (\geq Grenzwert).

2.2.2 Chemisch-physikalische Parameter

Die gezogenen Wasserproben wurden im Umweltlabor des Amtes der Kärntner Landesregierung auf die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** angeführten Parameter untersucht. um Probenahmezeitpunkt wurden vor Ort zusätzlich Sauerstoffgehalt (mg/l bzw. %), pH-Wert, Leitfähigkeit und Wassertemperatur mit einem WTW Multi 340i Feldgerät erhoben.

Tabelle 3: chemisch-physikalische Analyse – Parameter und Normen

Parameterbezeichnung	Normen
Abfiltrierbare Stoffe	DIN EN 872
Aluminium gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Aluminium gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Ammoniak frei	Berechnet
Ammoniak-Stickstoff	Berechnet
Ammonium	Berechnet
Ammonium-Stickstoff	ÖN ISO 7150-1
Arsen gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Arsen gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Blei gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Blei gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Bor gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
BSB5 ohne Nitrifikationshemmung	ÖN EN 1899-2
Cadmium gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Cadmium gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Calcium gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Chrom gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Chrom gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
DOC	ÖN EN 1484
Eisen gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Eisen gesamt	ÖN EN ISO 17294-2

Parameterbezeichnung	Normen
Elektrische Leitfähigkeit	ÖN EN 27888/ÖN M 6616
Elektrische Leitfähigkeit	WTW Multi 340i
Freie Kohlensäure	Berechnet
Gesamthärte	Berechnet
Hydrogenkarbonat	Berechnet
Kalium gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Karbonathärte	Berechnet
Kupfer gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Kupfer gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Magnesium gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Mangan gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Mangan gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Natrium gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Nickel gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Nickel gesamt	ÖN EN ISO 17294-2
Nitrat	Berechnet
Nitrat-Stickstoff	DIN EN ISO 10304-1
Nitrit	Berechnet
Nitrit-Stickstoff	DIN EN 26777
Phosphat	Berechnet
Phosphat-Phosphor	ÖN EN ISO 6878
Phosphor gelöst	ÖN EN ISO 6878
Phosphor gesamt	ÖN EN ISO 6878
pH-Wert	ÖN M 6244
pH-Wert	WTW Multi 340i
Quecksilber gelöst	DIN EN ISO 12846
Quecksilber gesamt	DIN EN ISO 12846
Sauerstoffgehalt	WTW Multi 340i
Sauerstoffsättigung	WTW Multi 340i
Säurebindungsvermögen bis pH 4	ÖN EN ISO 9963-1
Selen gelöst	MET DIN 38405-23
Selen gesamt	MET DIN 38405-23
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
Summe Anionen	Berechnet
Summe Kationen	Berechnet
TOC	ÖN EN 1484
Wassertemperatur	WTW Multi 340i
Zink gelöst	ÖN EN ISO 17294-2
Zink gesamt	ÖN EN ISO 17294-2

2.2.3 Bakteriologische Parameter

Einmalig wurden an den Probestellen bakteriologische Untersuchungen der Fließgewässer durchgeführt. Die Analysenumfang entsprach jenem der Trinkwasserverordnung (BGBl II 304/2001) und fasste die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgezählten mikrobiologischen Parameter.

Tabelle 4: Mikrobiologische Analyse – Parameter und Normen

Parameterbezeichnung	Normen
Koloniebildende Einheiten 22°C	OENORM EN ISO 6222
Koloniebildende Einheiten 37°C	OENORM EN ISO 6222
Coliforme Bakterien	OENORM EN ISO 9308-1
Escherichia coli	OENORM EN ISO 9308-1
Enterokokken	OENORM EN ISO 7899-2
Clostridium perfringens	ISO/DIS 14189

2.3 BEFUNDE

2.3.1 Phytobenthos

STRANIGER BACH – FLUSSAUFWÄRTS DER SENNEREI (ST1)

Probenahmetermin 10.06.2013

Die Phytobenthosbiocönose der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1) wurde am 10.06.2013 zum ersten Mal untersucht. Die Länge des untersuchten Abschnittes betrug circa 40 m, bei einer mittleren Breite von 2 m. Die mittlere Wassertiefe belief sich auf ungefähr 15 cm, wobei durch die hohe Varianz im Strömungsmuster des Baches auch bis zu 60 cm tiefe Bereiche vorhanden waren. Der Algendeckungsgrad wurde vor Ort auf ca. 80 % geschätzt, wobei vor allem Kieselalgen- und Mischbestände angetroffen werden konnten.

Tabelle 5: Deckungsgrade der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	82
Algenbestand	80
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	40
Makroalgenbestand	5
Mischbestand	35

Hydrurus foetidus war unter den Nicht-Kieselalgen jene Alge, die am häufigsten vorgefunden werden konnte. Sie war sowohl makroskopisch erkennbar (mit ungefähr 1 cm langen Zotten) als auch, neben *Phaeodermatium rivulare*, in Sohlenstadien der mikroskopischen Mischbestände vorhanden. Neben dunkelgrünen Fadenalgen (*Ulothrix zonata*, *Phormidium autumnale*) konnten im Mischbestand verschiedene Cyanophyceen (*Chamaesiphon geitleri*, *Homoeothrix varians* bzw. *janthina*, *Hyella* sp.) ins Zählprotokoll aufgenommen werden. Ebenso konnte die Anwesenheit von fingerkuppen-großen, schmutzig-weißen Reinbeständen der Kieselalge *Didymosphenia geminata* vermerkt werden.

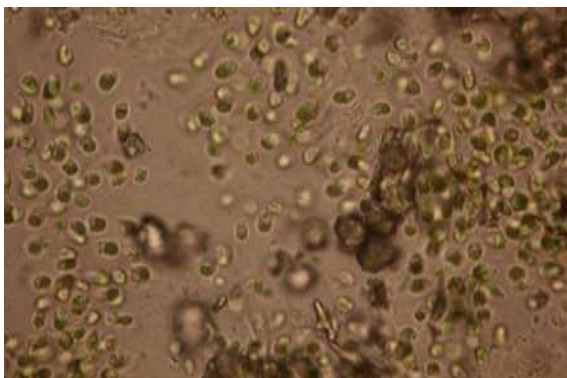


Abbildung 22: *Hydrurus foetidus*



Abbildung 23: *Achnanthes daonensis*

Die Kieselalgenbiocönose war maßgeblich durch vier Taxa gekennzeichnet: *Achnanthes minutissima*, *Achnanthes biasolettiana*, *Fragilaria arcus* und *Gomphonema tergestinum* erreichten relative Häufigkeiten um und über 10 %, wobei insbesondere *A. minutissimum* zahlreich vertreten war. Regelmäßig konnten des Weiteren *Gomphonema cymbelliclinum* und *Gomphonema pumilum* im Zählpräparat angetroffen werden, alle weiteren Formen kamen nur vereinzelt vor.

Tabelle 6: Taxaliste der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)_

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	20,0
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	40,0
<i>Ulothrix zonata</i> KÜTZING		2,0	3	1,9	1	40,0
Mischbestand						
<i>Chamaesiphon geitleri</i> H. LUTHER	B	1,4	3	0,6	4	1,1
<i>Homoeothrix janthina</i> (BORNET et FLA- HAULT) STARMACH	A	1,8	1	1,5	2	0,6
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	0,6
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	87,5
<i>Hyella</i> sp.		-	-	-	-	0,6
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	9,6
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	17,1
<i>Achnanthes daonensis</i> LANGE-BERTALOT	A	1,1	4	-	-	0,6
<i>Achnanthes laevis</i> OESTRUP	A	1,3	3	1,2	2	0,4
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	40,0
<i>Achnanthes straubiana</i> LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,2
<i>Cymbella</i> cf. <i>affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,2
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,4
<i>Cymbella</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,4
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	19,7
<i>Fragilaria capucina capitellata</i> -Sippen KRAMMER & LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,4
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (KÜTZING) LAN- GE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema angustivalva</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	0,4

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Gomphonema cymbelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	3,9
<i>Gomphonema micropumilum</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema cf. pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	3,6
<i>Gomphonema</i> sp.		-	-	-	-	1,7
<i>Gomphonema tergestinum</i> FRICKE	A	1,9	4	1,4	1	9,6
<i>Meridion circulare</i> (GREVILLE) AGARDH		1,9	3	2,5	2	0,2
<i>Navicula cryptotenella</i> LANGE-BERTALOT		1,5	2	2,3	1	0,2

Die Auswertung nach QZV ergab für die Teilmodule Trophie und Referenzarten einen sehr guten Zustand, bei der Trophie lag hierbei der EQR-Wert an der Klassengrenze zum guten Zustand, welche beim Teilmodul Saprobie knapp (0,04 EQR Einheiten) unterschritten wurde. Der somit nur noch gute Zustand, der bei der Saprobie indiziert wurde, ist letztendlich auch für die Definierung der ökologischen Zustandsklasse schlagend.

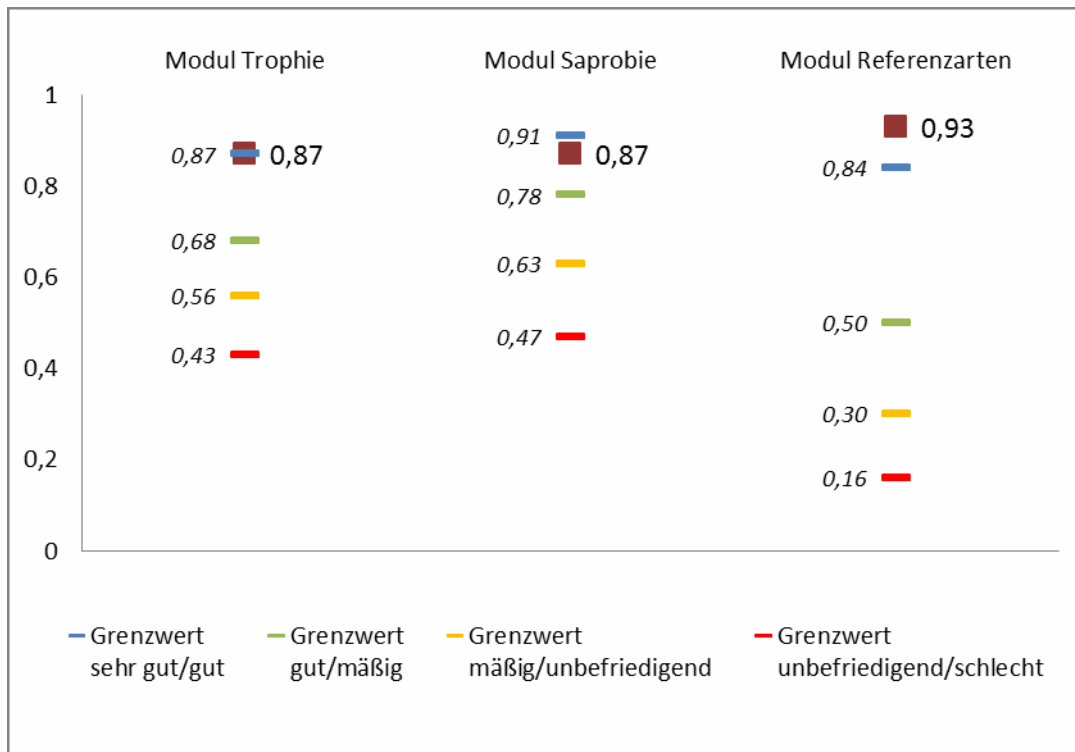


Abbildung 24: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Die Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1) wurde am ersten Beprobungstermin auf Grund der vorgefundenen Phytobenthosbiocönose als **gut** eingestuft.

Tabelle 7: Auswertungen der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)

Gewässer	Straniger Bach
Untersuchungsstelle	flussaufwärts der Sennerei (ST1)
Probennahmedatum	10.06.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	532
Anzahl Taxa gesamt	30
Anzahl Taxa auf Artniveau	27
Anzahl Taxa Referenzarten	21
Abundanz gesamt [%]	196,43
Abundanz auf Artniveau [%]	194,02
Abundanz Referenzarten [%]	187,9
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,26
EQR Modul Trophie	0,87
Zustandsklasse Modul Trophie	sehr gut (high)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,69
EQR Modul Saprobie	0,87
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,95
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,78
EQR Modul Referenzarten	0,93
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

Probenahmetermin 18.09.2013

Durch den trockenen Sommer konnte im Straniger Bach oberhalb der Almhütte am zweiten Termin eine verminderte Wasserführung festgestellt werden. Der Durchfluss wurde zum Probenahmezeitpunkt auf circa 7 l, die benetzte Bachbreite auf 2 m geschätzt.

Tabelle 8: Deckungsgrade der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	63
Algenbestand	60
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	21
Makroalgenbestand	6
Mischbestand	15

Die mengenmäßig dominierende Aufwuchsform war ein goldgelber, hauptsächlich aus Kieselalgen bestehender Mischbestand, während entlang der Wasseranschlagsbereichen regelmäßig auch feine Grünalgenfäden (*Ulothrix tenuissima*, *Ulothrix zonata*) nachgewiesen werden konnten. Vereinzelt konnten ebenso Spots von *Chamaesiphon starmachii* sowie dunkelgrüne Lager von *Phormidium autumnale* vorgefunden werden.



Abbildung 25: *Ulothrix zonata*



Abbildung 26: *Gomphonema angustivalva*

Innerhalb der Kieselalgenbiocönose zeigten insgesamt fünf Taxa eine vermehrte Präsenz vor. *Achnanthes minutissima* (40,5 %), *Gomphonema pumilum* (28,1 %), *Gomphonema angustivalva* (10,3 %), *Gomphonema tergestinum* (7,8 %) und *Achnanthes biasolettiana* (6,3 %) konnten häufig im mikro- skopischen Präparat angetroffen werden. Abgesehen von *Fragilaria arcus* (2,3 %) lagen bei fast alle weiteren Taxa nur Einzelfunde vor.

Tabelle 9: Taxaliste der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanz
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	20,0
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	40,0
<i>Ulothrix zonata</i> KÜTZING		2,0	3	1,9	1	40,0
Mischbestand						
<i>Chamaesiphon geitleri</i> H. LUTHER	B	1,4	3	0,6	4	1,1
<i>Homoeothrix janthina</i> (BORNET et FLA- HAULT) STARMACH	A	1,8	1	1,5	2	0,6
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	0,6
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	87,5
<i>Hyella</i> sp.		-	-	-	-	0,6
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	9,6
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	17,1
<i>Achnanthes daonensis</i> LANGE-BERTALOT	A	1,1	4	-	-	0,6
<i>Achnanthes laevis</i> OESTRUP	A	1,3	3	1,2	2	0,4
Kieselalgen (Fortsetzung)						
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanz
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	40,0
<i>Achnanthes straubiana</i> LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,2
<i>Cymbella</i> cf. <i>affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,2
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,4
<i>Cymbella</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,4
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	19,7
<i>Fragilaria capucina capitellata</i> -Sippen KRAMMER & LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,4
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (KÜTZING) LAN- GE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema angustivalva</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	0,4

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Gomphonema cymbelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	3,9
<i>Gomphonema micropumilum</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema cf. pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	3,6
<i>Gomphonema</i> sp.		-	-	-	-	1,7
<i>Gomphonema tergestinum</i> FRICKE	A	1,9	4	1,4	1	9,6
<i>Meridion circulare</i> (GREVILLE) AGARDH		1,9	3	2,5	2	0,2
<i>Navicula cryptotenella</i> LANGE-BERTALOT		1,5	2	2,3	1	0,2

Die Teilmodule Trophie und Saprobie wiesen bei der qualitativen Bewertung errechnete EQR-Werte vor, die, wenn auch nur knapp (0,07 bzw. 0,03 EQR-Einheiten), im Bereich des guten Zustands lagen. Die Referenzarten indizierten hingegen noch einen sehr guten Zustand.

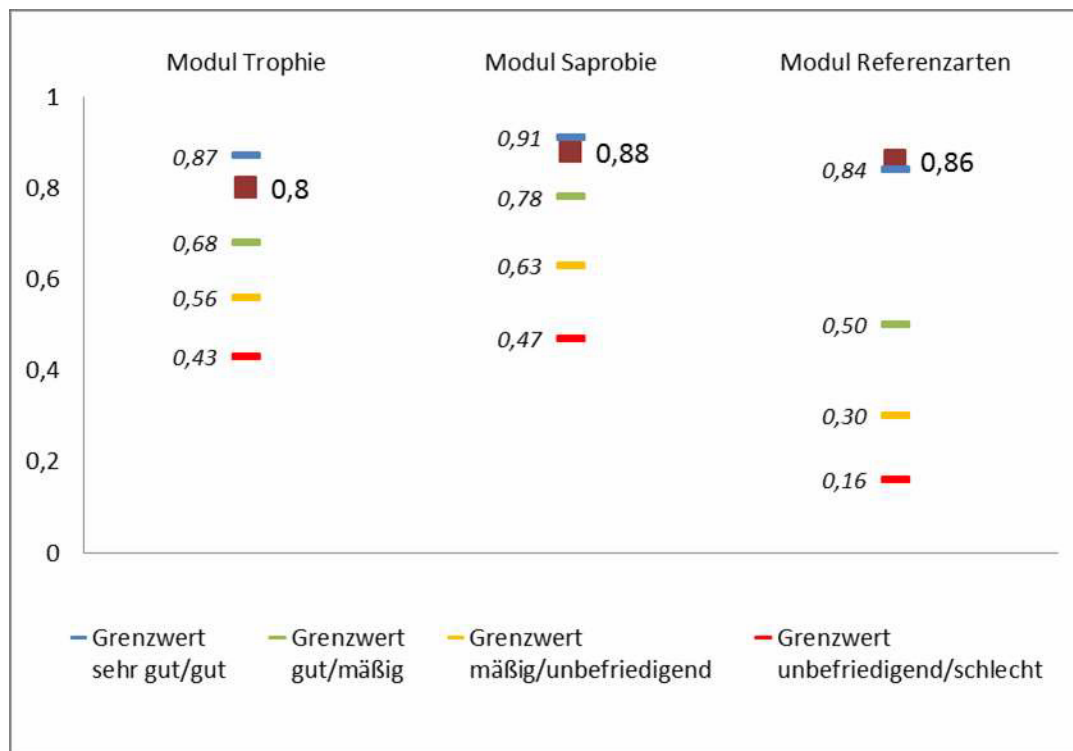


Abbildung 27: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Gemäß dem worst-case Prinzip wurde die Probestelle in die **gute** ökologische Zustandsklasse eingestuft.

Tabelle 10: Auswertungen der Messstelle

Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)

Gewässer	Straniger Bach
Untersuchungsstelle	flussaufwärts der Sennerei (ST1)
Probennahmedatum	18.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	523
Anzahl Taxa gesamt	22
Anzahl Taxa auf Artniveau	21
Anzahl Taxa Referenzarten	14
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	199,81
Abundanz Referenzarten [%]	187,23
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,49
EQR Modul Trophie	0,8
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,69
EQR Modul Saprobie	0,88
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,94
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,67
EQR Modul Referenzarten	0,86
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

STRANIGER BACH – FLUSSABWÄRTS DES ALMGEBIETS (ST2)

Probenahmetermin 10.06.2013

Der untersuchte Abschnitt liegt ungefähr 800 m flussabwärts der Almhütte, am tiefsten Punkt des bewirtschafteten Almgebietes. Die Länge der Gewässerstrecke maß circa 70 m, bei einer Bachbreite von 3 m. Die Wassertiefe variierte zwischen wenigen Zentimetern hin bis circa 1,3 m, wobei die durchschnittliche Tiefe ungefähr 20 cm betrug.

Tabelle 11: Deckungsgrade der Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	48
Algenbestand	38
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	23
Makroalgenbestand	8
Mischbestand	15

Der Algendeckungsgrad betrug zum Aufnahmezeitpunkt annähernd 35 %, zudem nochmals 10 % an Moosbestände zu summieren sind. Als vorwiegender makroskopisch ansprechbarer Aufwuchstyp konnte ein dünner, hellbrauner Mischbestand vermerkt werden. Dieser bestand zur Hälfte aus Kieselalgen und zu ähnlichen Anteilen aus *Phaeodermatium rivulare* und Sohlstadien von *Hydrurus foetidus*. Ebenso regelmäßig, wenn auch in geringerem Ausmaß, konnten Fäden der Grünalge *Ulothrix zonata*, flutende *Hydrurus foetidus* - Zotten und dunkelgrüne Lager von *Phormidium autumnale* angetroffen werden. *Didymosphenia geminata* – Reinbestände und dünne *Chamaesiphon polonicus* – Überzüge waren dagegen nur vereinzelt im Bachbett vorhanden.

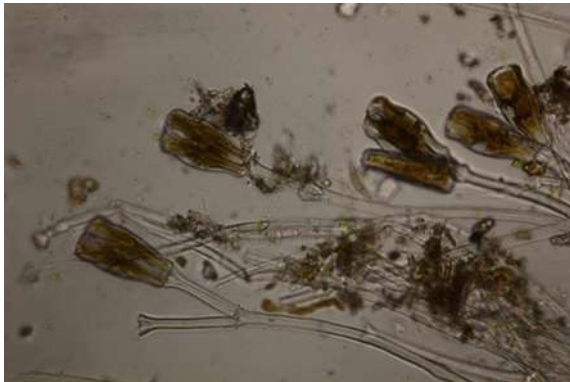


Abbildung 28: *Didymosphenia geminata*



Abbildung 29: *Gomphonema parvulum* var. *exilissimum*

Die Diatomeengemeinschaft bestand zu drei Viertel aus den beiden *Achnanthes* – Taxa *A. minutissima* und *A. biasolettiana*, die zum Probenahmezeitpunkt relative Häufigkeiten von 48,3 bzw. 20,4 % vorwiesen, sowie *Gomphonema pumilum* mit 10,5 %. Ebenfalls regelmäßig, aber mit weit geringeren Abundanz, kamen noch *Fragilaria arcus* (5,8 %) und *Gomphonema tergestinum* (3,0 %) im mikroskopischen Präparat vor, während es sich bei den weiteren ins Protokoll aufgenommenen Taxa zu meist um Einzelfunde handelte.

Tabelle 12: Taxaliste der Messstelle Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Chamaesiphon polonicus</i> (ROSTAFINSKI) HANSGIRG	B	1,5	2	1,2	2	12,5
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	37,5
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	25,0
<i>Ulothrix zonata</i> KÜTZING		2,0	3	1,9	1	25,0
Mischbestand						
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	40,0
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	60,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	20,4
<i>Achnanthes daonensis</i> LANGE-BERTALOT	A	1,1	4	-	-	0,8
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	48,3
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHREN- BERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,9
<i>Cymbella hustedtii</i> KRASSKE	A	-	-	1,2	2	0,2
<i>Cymbella minuta</i> HILSE	A	1,6	2	2,0	1	0,2
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,6
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,2
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	5,8
Kieselalgen						
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (KÜT- ZING) LANGE-BERTALOT		2,5	2	1,8	1	0,4
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (KÜTZING) LAN- GE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema angustivalva</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	1,9
<i>Gomphonema cymbelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	2,3
<i>Gomphonema micropumilum</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	1,9
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> HUSTEDT	A	1,5	3	1,2	2	0,2
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>exilissimum</i> GRUNOW	A	-	-	0,7	2	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	1,1
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	10,5
<i>Gomphonema</i> sp.		-	-	-	-	0,8

<i>Gomphonema tergestinum</i> FRICKE	A	1,9	4	1,4	1	3,0
--------------------------------------	---	-----	---	-----	---	-----

Die Bewertungen der Algengemeinschaft gemäß WRRL ergaben ein heterogenes Bild: die Teilmodule Trophie und Saprobie indizierten nur mehr eine gute Zustandsklasse, bei den Referenzarten hingegen lag der EQR-Wert deutlich im sehr guten Bereich. Bei der Trophie lag der errechnete Wert 0,05 Einheiten im guten Bereich, bei der Saprobie waren es lediglich 0,02 Einheiten.

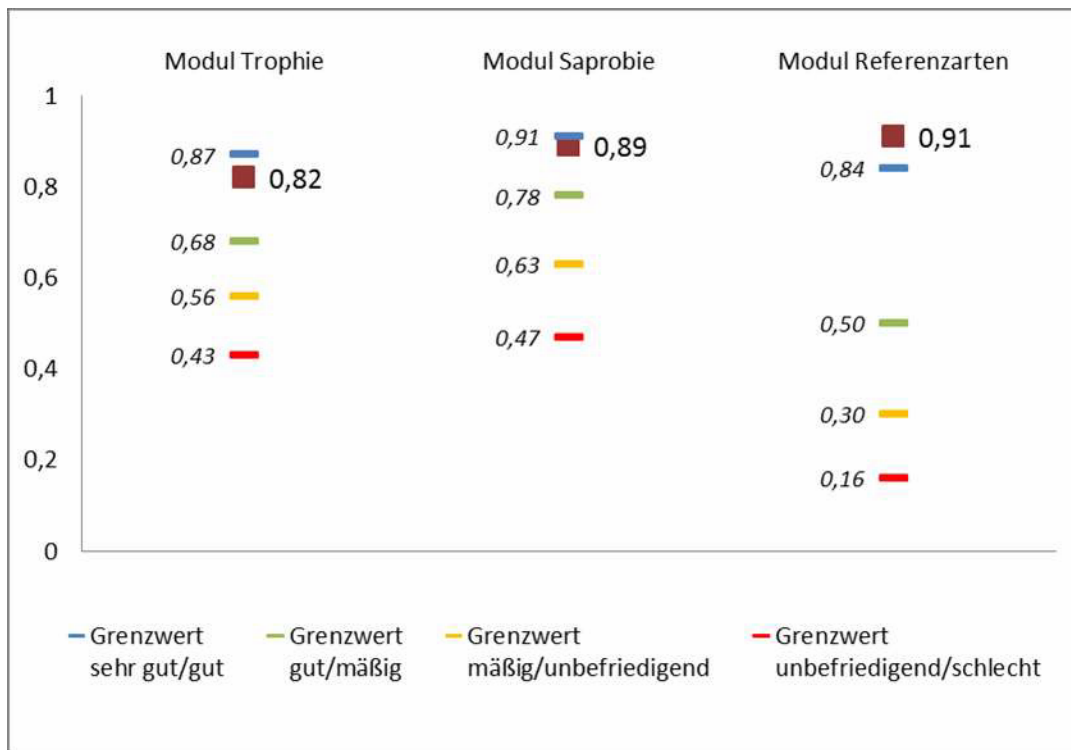


Abbildung 30: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Trotz den insgesamt geringen Abweichungen vom sehr guten Zustand wurde dem untersuchten Gewässerabschnitt die gute ökologische Zustandsklasse zugewiesen.

Tabelle 13: Auswertungen der Messstelle Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets

Gewässer	Straniger Bach
Untersuchungsstelle	flussabwärts des Almgebiets (ST2)
Probennahmedatum	10.06.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergütekategorie I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	530
Anzahl Taxa gesamt	25

Anzahl Taxa auf Artniveau	24
Anzahl Taxa Referenzarten	19
Abundanz gesamt [%]	189,43
Abundanz auf Artniveau [%]	188,68
Abundanz Referenzarten [%]	177,91
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,43
EQR Modul Trophie	0,82
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,65
EQR Modul Saprobie	0,89
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,89
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,79
EQR Modul Referenzarten	0,91
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

Probenahmetermin 18.09.2013

Zum zweiten Untersuchungstermin konnten im Gewässerbett, mit Ausnahme von olivengrünen Phormidium autumnale - Lagern, keine fädige Aufwuchstypen im Feldprotokoll festgehalten werden.

Tabelle 14: Deckungsgrade der Messstelle

Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	68
Algenbestand	63
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	51
Makroalgenbestand	8
Mischbestand	43

Makroskopisch eindeutig erkennbar waren sonst nur noch die typischen, dunkelbraunen Lager von Chaetophora fuscus. Sonst herrschte im Bachbett ein goldgelber, aus Phaeodermatium rivulare, Kieselalgenbeständen und Hydrurus foetidus - Sohlstadien bestehender Überzug vor. In Ufernähe konnten regelmäßig auch leicht grüne Überzüge vermerkt werden. Diese bestanden, neben Homoeothrix varians und Hydrurus foetidus, vermehrt aus Diatomeen und Lager der Grünalge Gongrosira incrustans.

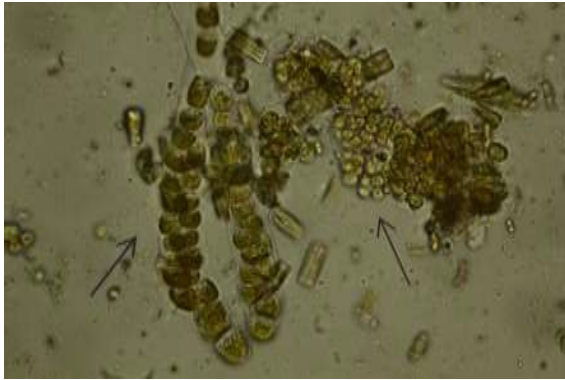


Abbildung 31: *Hydrurus foetidus* (l.), *Phaeodermatium rivulare* (r.)



Abbildung 32: *Navicula tripunctata*

Drei Taxa kennzeichneten die Diatomeenbiocönose, wobei alle drei ähnliche Abundanzen vorweisen konnten: *Achnanthes minutissima* (29,0 %), *Achnanthes biasolettiana* (27,98 %) und *Cocconeis placentula* var. *lineata* (26,8 %) stellten vier Fünftel der gezählten Kieselalgenschalen. Noch einigermaßen regelmäßig, mit relativen Häufigkeiten über bzw. um 2 %, konnten *Gomphonema pumilum* (5,1 %), *Cymbella sinuata* (2,9 %), *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata* (2,0%), *Gomphonema tergestinum* (2,0%) und *Gomphonema angustivalva* (1,8 %) im Präparat angetroffen werden.

Tabelle 15: Taxaliste der Messstelle Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Chamaesiphon fuscus</i> (ROSTAFINSKI) HANSGIRG		1,6	2	0,7	3	37,5
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	62,5
Mischbestand						
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMID- LE	A	2,0	2	1,8	2	2,4
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	1,2
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	4,8
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	91,6
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	27,9
<i>Achnanthes daonensis</i> LANGE-BERTALOT	A	1,1	4	-	-	0,4
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	29,0
<i>Amphora</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHREN- BERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	26,8
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	2,0
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	0,2
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	2,9
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZING	A	1,3	4	1,4	3	0,2
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (KÜT- ZING) LANGE-BERTALOT		2,5	2	1,8	1	0,2
<i>Fragilaria ulna</i> (NITZSCH) LANGE- BERTALOT		3,2	1	3,5	4	0,4
<i>Gomphonema angustivalva</i> REICHARDT	A	-	-	-	-	1,8
<i>Gomphonema cybelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema exilissimum</i> (GRUNOW) LAN- GE-BERTALOT & REICHARDT		-	-	-	-	0,4

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanz
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	5,1
<i>Gomphonema tergestinum</i> FRICKE	A	1,9	4	1,4	1	2,0
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.MÜLLER) BORY		2,0	3	3,1	3	0,2
<i>Nitzschia pura</i> HUSTEDT	A	1,8	2	1,9	3	0,2

Die Bewertung nach Leitfaden zeigte unterschiedliche Ergebnisse: lagen der errechneten Werte bei der Saprobie bzw. den Referenzarten knapp über bzw. unter der Klassengrenze zwischen „sehr gut“ und „gut“, indizierte jener des Teilmoduls Trophie einen deutlich guten Zustand (0,73 bei einem Grenzwert zum sehr guten Zustand von $\geq 0,87$).

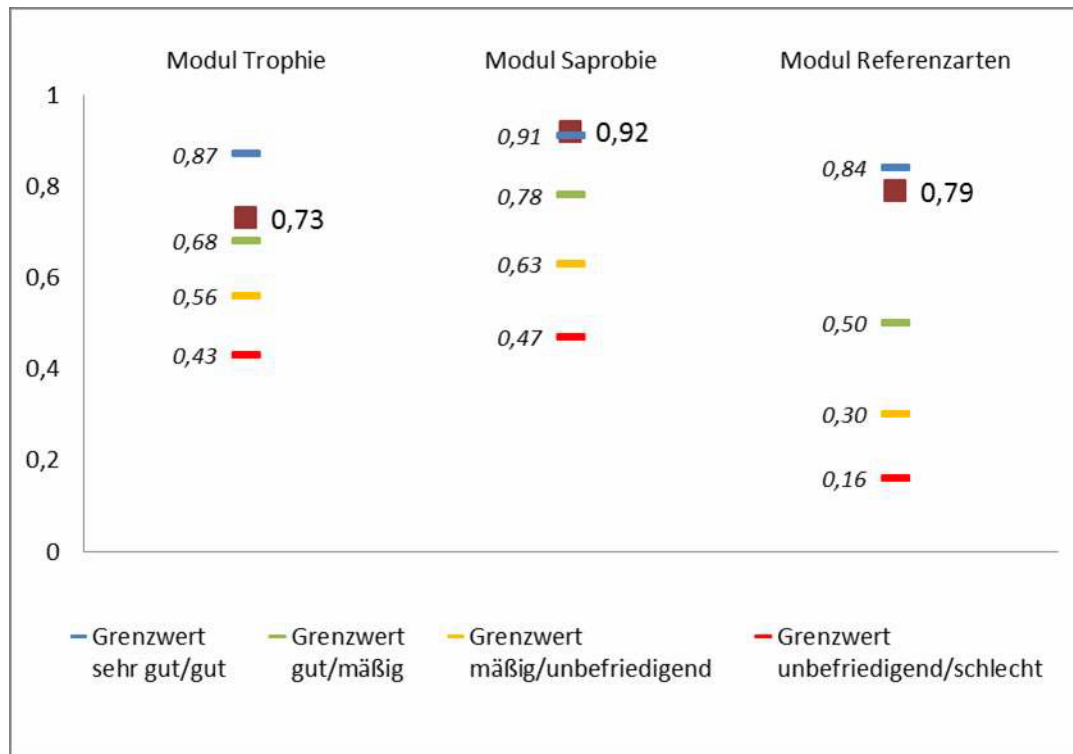


Abbildung 33: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Den zwei guten Einstufungen (Trophie und Referenzarten) zufolge wurde auch insgesamt die gute ökologische Zustandsklasse ausgewiesen.

Tabelle 16: Auswertungen der Messstelle Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets

Gewässer	Straniger Bach
Untersuchungsstelle	flussabwärts des Almgebiets (ST2)
Probennahmedatum	18.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	549
Anzahl Taxa gesamt	25
Anzahl Taxa auf Artniveau	24
Anzahl Taxa Referenzarten	16
Abundanz gesamt [%]	198,04
Abundanz auf Artniveau [%]	197,86
Abundanz Referenzarten [%]	159,19
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,7
EQR Modul Trophie	0,73
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,58
EQR Modul Saprobie	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,8
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,67
EQR Modul Referenzarten	0,79
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

DELLACHER SEEBACH – FLUSSABWÄRTS ALMGEBIET (DE1)

Probenahmetermin 10.06.2013

Der Abschnitt am Dellacher Seebach wurde am 10.06.2013 beprobt und wies auf einer Länge von 40 m bzw. einer Breite von 3 m einen ca. 80 % vor. Durch die überwiegend tiefwachsende Ufervegetation war keine Beschattung des Bachbettes vorhanden, im Substrat überwogen faustgroße Steine. Die Gewässertiefe war einheitlich und betrug durchschnittlich 20 cm. Der Durchfluss wurde vor Ort auf ca. 50 l/s geschätzt. Direkte anthropogene Eingriffe auf die Gewässerstruktur waren nicht vorhanden, eine wenig genutzte Forststraße verläuft linksufrig dem Gewässer entlang.

Tabelle 17: Deckungsgrade der Messstelle

Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	82
Algenbestand	77
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	57
Makroalgenbestand	52
Mischbestand	5

Der stark kalkbeeinflusste Charakter des Gewässers spiegelt sich deutlich im Aufwuchs wider: zu- meist war das Bachsubstrat mit kalkinkrustierten Ablagerungen überzogen, wobei die mikroskopi- schen Unter- suchungen einen großen Anteil an Hydrurus foetidus Zellen vorweisen konnten. Anderer- seits bildete dieses Taxon auch, teilweise mit Kalk überzogene, zottige Lager aus. Auf größerem Ge- stein konnten hingegen vermehrt auch deutlich ausgebildete Kissen der Gattung Vaucheria sowie schwarz- grüne, leicht kalkinkrustierte Phormidium Bestände vorgefunden werden. Auch flutende, unverzweigte Grünalgenfä- den konnten immer wieder, wenn auch meist nur vereinzelt, angetroffen werden. Hierbei handelte es sich um Vertreter der Arten *Microspora floccosa* und *Ulothrix zonata*. In Ufernähe, in strömungsberuhigteren Bereichen, konnten gelatinöse, kugelförmige Grünalgenlager beobachtet werden, wobei es sich hierbei um *Tetraspora gelatinosa* Kolonien handelte. Auf Flanken von Meso- und Makrolithal konnten zudem dun- kelbraune Mischbestände, bestehend aus *Homoeothrix varians*, *Phaeodermatium rivulare*, Kieselalgen und *Chantransia*-Stadien, nachgewiesen werden.

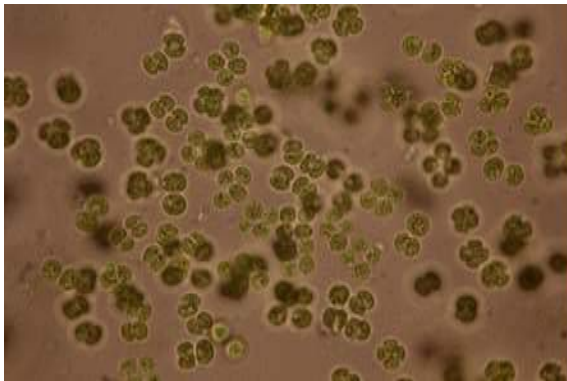


Abbildung 34: Tetraspora gelatinosa Microspora floccosa

Die artenreiche Kieselalpengemeinschaft wurde zu drei Viertel von den beiden Achnanthes – Taxa *A. minutissima* (59,9 %) und *A. biasolettiana* (14,9 %) charakterisiert, die dritthäufigste Art, *Cymbella minuta*, erreichte lediglich noch eine Abundanz von 8,1 %. *Cymbella silesiaca*, *Navicula minuscula* und *Navicula cryptotenella* wiesen noch relative Häufigkeiten von über 2 % auf. Die meisten weiteren Taxa lagen hierbei bei 0,2 %, eine Abundanz, die mit Einzelfunden gleichzusetzen ist.

Tabelle 18: Taxaliste der Messstelle

Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	86,5
<i>Microspora floccosa</i> (VAUCHER) THURET		-	-	-	-	1,9
<i>Phormidium</i> cf. <i>incrustatum</i> (NÄGELI) GOMONT ex GOMONT		1,7	2	2,4	1	1,9
<i>Tetraspora gelatinosa</i> (VAUCHER) DESVA- UX		1,6	2	1,2	2	1,9
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Ulothrix zonata</i> KÜTZING		2,0	3	1,9	1	1,9
<i>Vaucheria</i> sp.		-	-	-	-	5,8
Mischbestand						
<i>Chantransia</i> Stadien		-	-	-	-	5,0
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	65,0
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	30,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	14,9
<i>Achnanthes laevis</i> OESTRUP	A	1,3	3	1,2	2	0,2
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (BRE- BISSON) GRUNOW		-	-	-	-	0,2
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	59,9
<i>Achnanthes petersenii</i> HUSTEDT	A	1,0	5	0,6	1	0,2
<i>Amphora inariensis</i> KRAMMER		1,2	4	2,1	1	0,2
<i>Amphora montana</i> KRASSKE		1,6	-	2,9	2	0,2
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,1	2	2,8	2	0,4
<i>Caloneis bacillum</i> (GRUNOW) CLEVE		2,0	4	2,5	1	0,4
<i>Cocconeis neothumensis</i> KRAMMER		1,5	3	2,0	2	0,2
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHREN- BERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,4
<i>Cyclotella</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,2
<i>Cymbella microcephala</i> GRUNOW	A	1,2	4	1,2	1	0,7
<i>Cymbella minuta</i> HILSE	A	1,6	2	2,0	1	8,1
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	2,0
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,7
<i>Cymbella</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,2
<i>Diploneis</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	0,2

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,4
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (KÜTZING) LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,0	2	0,2
<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (KÜTZING) LAN- GE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema</i> cf. <i>pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,4
<i>Gomphonema cymbelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,4
	<i>Referenz-</i> <i>arten</i>	<i>Saprobie</i>		<i>Trophie</i>		<i>relative A-</i> <i>bundanzen</i>
		<i>Index</i>	<i>Gew.</i>	<i>Index</i>	<i>Gew.</i>	
<i>Gomphonema</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Meridion circulare</i> (GREVILLE) AGARDH		1,9	3	2,5	2	0,2
<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i> (HUSTEDT) LANGE-BERTALOT		3,4	2	3,1	4	0,2
<i>Navicula cryptotenella</i> LANGE-BERTALOT		1,5	2	2,3	1	2,2
<i>Navicula minuscula</i> GRUNOW		-	-	1,1	-	2,9
<i>Navicula saprophila</i> LANGE-BERTALOT		3,5	2	2,6	1	0,4
<i>Navicula</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.MÜLLER) BORY		2,0	3	3,1	3	0,2
<i>Navicula wildii</i> LANGE-BERTALOT	A	1,0	5	0,3	2	0,9
<i>Nitzschia archibaldii</i> LANGE-BERTALOT	A	1,9	3	2,0	2	0,2
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i> (KÜTZING) GRUNOW		-	-	2,3	1	0,2
<i>Nitzschia perminuta</i> (GRUNOW) M.PERAGALLO		1,3	3	2,3	1	0,2
<i>Nitzschia pura</i> HUSTEDT	A	1,8	2	1,9	3	0,2
<i>Nitzschia</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Pinnularia</i> cf. <i>viridiformis</i> KRAMMER		-	-	-	-	0,2

Die Auswertung nach Leitfaden der qualitativen Untersuchung ergab für alle drei Teilmodule Abweichungen vom Grundzustand. Die höchsten Abweichungen lagen beim Teilmodul Referenzarten (0,09 EQR-Einheiten) vor, während sie sich bei Trophie und Saprobie im Bereich der Klassengrenzen bewegen.

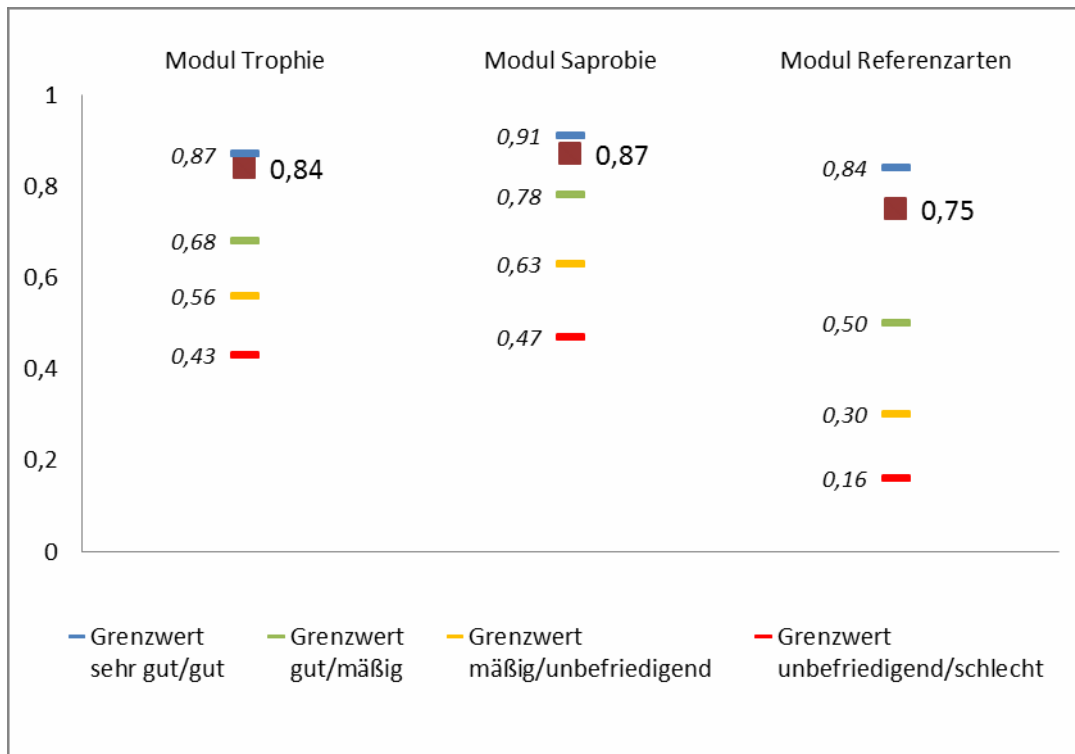


Abbildung 35: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Da alle drei Teilmodule einen guten Zustand indizierten, wurde auch insgesamt die gute ökologische Zustandsklasse der Messstelle am ersten Beprobungstermin zugesprochen.

Tabelle 19: Auswertungen der Messstelle

Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

Gewässer	Dellacher Seebach
Untersuchungsstelle	flussabwärts Almgebiet (DE1)
Probennahmedatum	10.06.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	542
Anzahl Taxa gesamt	50
Anzahl Taxa auf Artniveau	43
Anzahl Taxa Referenzarten	21
Abundanz gesamt [%]	199,63
Abundanz auf Artniveau [%]	193,01
Abundanz Referenzarten [%]	176,58
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,35
EQR Modul Trophie	0,84

Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,69
EQR Modul Saprobie	0,87
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,91
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,49
EQR Modul Referenzarten	0,75
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

Probenahmetermin 18.09.2013

Das Fließgewässer wurde am zweiten Beprobungstermin auf einer Länge von 30 m untersucht. Auswirkungen der sommerlichen Trockenperiode spiegeln sich in der geringen Wasserführung wider, bei einer benetzten Gewässerbreite von durchschnittlich 1,5 m, betrug diese nur mehr ca. 5 l/s (bei einer mittleren Fließgeschwindigkeit von <20 cm/s).

Tabelle 20: Deckungsgrade der Messstelle

Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	95
Algenbestand	93
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	78
Makroalgenbestand	45
Mischbestand	33

Zwei Aufwuchstypen charakterisierten das Gewässerbett: einerseits konnte ein ausgedehnte, diverse Millimeter dicke, kalkkrustierte Überzüge festgestellt werden, andererseits waren im langsam fließenden Gewässer vermehrt grüne Fäden der Gattung *Spirogyra* vorhanden. Bei der Letzteren konnte bei den mikroskopischen Analysen keine Sporangienbildung beobachtet werden, sodass eine artgenaue Bestimmung nicht möglich war. Die Kalkkrusten setzten sich zum größten Teil aus *Lyngbya* sp. und *Phormidium incurvatum* zusammen, in weiteren Mischbeständen konnte hingegen vermehrt auch *Homoeothrix varians* nachgewiesen werden. Vereinzelt rötliche Überzüge bestanden hingegen vermehrt aus dem Cyanophyten-Taxon *Siphononema polonicum*.

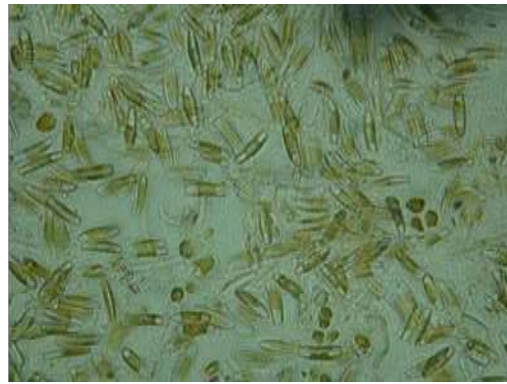
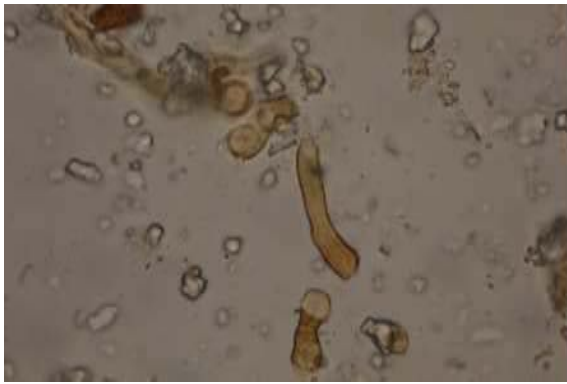


Abbildung 36: *Siphononema polonicum* und *Achnanthes minutissima*

Die Kieselalgen-gesellschaft bestand fast ausschließlich aus zwei Taxa: die monoraphidalen *Achnanthes minutissima* (59,3 %) und *Achnanthes biasolettiana* (30,3 %) stellten 9 von 10 bestimmten Di-atomeenschalen. Nur die beiden Arten *Cocconeis placentula* var. *lineata* und *Gomphonema pumilum* schafften es noch knapp über den Abundanzwert von 1 %.

Tabelle 21: Taxaliste der Messstelle

Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	33,3
<i>Spirogyra</i> sp.		-	-	-	-	66,7
Mischbestand						
<i>Chamaesiphon polonicus</i> (ROSTAFINSKI) HANSGIRG	B	1,5	2	1,2	2	0,1
Chlorophyceae Gen. sp., sensu lato		-	-	-	-	0,1
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	18,9
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	13,6
<i>Lyngbya</i> sp.		-	-	-	-	29,1
<i>Phormidium incrustatum</i> (NÄGELI) GOMONT ex GOMONT		1,7	2	2,4	1	31,8
<i>Siphononema polonicum</i> GEITLER	B	1,2	4	0,6	4	6,4
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	30,3
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i> LANGE-BERTALOT		2,5	-	2,8	3	0,2
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	59,3

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHRENBERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	1,8
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,7
<i>Cymbella microcephala</i> GRUNOW	A	1,2	4	1,2	1	0,7
<i>Cymbella minuta</i> HILSE	A	1,6	2	2,0	1	0,7
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	0,9
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,5
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,2
<i>Gomphonema clavatum</i> EHRENBERG		1,2	4	-	-	0,2
<i>Gomphonema cymbelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	1,6
<i>Gomphonema truncatum</i> EHRENBERG		1,5	2	1,9	1	0,2
<i>Navicula cryptotenella</i> LANGE-BERTALOT		1,5	2	2,3	1	0,7
<i>Navicula lanceolata</i> (AGARDH) EHRENBERG		2,3	3	3,5	4	0,2
<i>Navicula leistikowii</i> LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	0,2
<i>Navicula minima</i> GRUNOW		2,6	-	2,9	2	0,2
<i>Navicula minuscula</i> GRUNOW		-	-	1,1	-	0,2
<i>Navicula oligotraphenta</i> LANGE-BERTALOT & HOFMANN		-	-	-	-	0,2
<i>Navicula radiosa</i> KÜTZING	A	1,3	4	0,6	3	0,2
<i>Navicula stroemii</i> HUSTEDT	A	1,0	5	1,2	2	0,2
<i>Nitzschia perminuta</i> (GRUNOW) M.PERAGALLO		1,3	3	2,3	1	0,2

Anhand der hohen Deckungsgrade von nicht auf Artniveau bestimmbareren Nicht-Kieselalgentaxa (*Spirogyra* sp., *Lyngbya* sp.) basiert die Bewertung der Algengemeinschaft ausschließlich auf der Zusammensetzung der Kieselalgenbiocönose. Die hierbei indizierten Werte befinden sich alle im Grenzbe- reich zwischen sehr gutem/gutem Zustand, wobei einzig das Teilmodul Trophie letztendlich auch im guten Bereich zu liegen kommt. Die Abweichung vom Grundzustand ist hier allerdings so gering, dass es zu keiner Verschlechterung im Gesamtergebnis kommt.

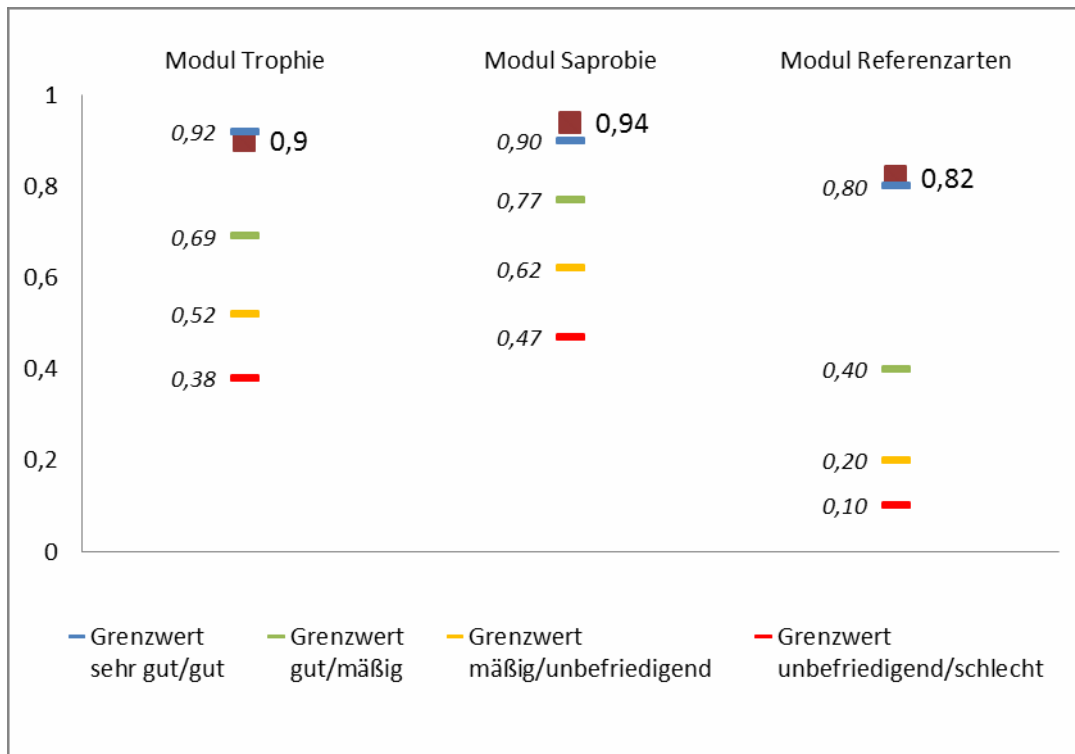


Abbildung 37: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Insgesamt kann der Dellacher Seebach somit der **sehr guten** Zustandsklasse zugewiesen werden.

Tabelle 22: Auswertungen der Messstelle

Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

Gewässer	Dellacher Seebach
Untersuchungsstelle	Flussabwärts Almgebiet (DE1)
Probennahmedatum	18.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergütekategorie I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	558
Anzahl Taxa gesamt	25
Anzahl Taxa auf Artniveau	25
Anzahl Taxa Referenzarten	13
Abundanz gesamt [%]	100
Abundanz auf Artniveau [%]	100
Abundanz Referenzarten [%]	95,34
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,3

EQR Modul Trophie	0,9
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,51
EQR Modul Saprobie	0,94
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der	0,95
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,52
EQR Modul Referenzarten	0,82
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)

BÄRENTALER FEISTRITZ – QUELLBEREICH (MA1)

Probenahmetermin 17.06.2013

Die drei vorhandenen Quellarme wurden auf einer Länge von 15 m untersucht, der Gesamtaufwuchs wurde hierbei auf circa 80 % geschätzt. Ein Drittel des Aufwuchses bestand aus Wassermoosen und Flechten.

Tabelle 23: Deckungsgrade der Messstelle Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	80
Algenbestand	50
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	37
Makroalgenbestand	33
Mischbestand	4

Bei den benthischen Algen überwogen flache, rostfarbene, mit dem Fingernagel leicht abkratzbare Überzüge. Bei der mikroskopischen Analyse erwiesen sich diese bestehend aus *Homoeothrix varians* Fäden, allerdings mit einer eher unüblichen rötlichen Färbung. Weitere regelmäßig anzutreffende Aufwuchstypen waren türkisblauen Lager von *Leptolyngbya perforans*, dünne, gelb-grünliche Überzüge bestehend aus *Hydrurus foetidus* Sohlenstadien und dünne *Chamaesiphon polonicus* – Beständen. Der verbreitet vorhandene, hellbraune Mischbestand war hauptsächlich durch Kieselalgen und *Homoeothrix varians* charakterisiert. Kleine, olivengrüne Lager von *Phormidium autumnale* konnten ebenfalls regelmäßig angetroffen werden.



Abbildung 38: *Homoeothrix vari-*
ans (Makroaspekt)



Abbildung 39: *Diatoma ehrenbergii*

Die Diatomeenbiocönose wurde zum Probenahmezeitpunkt eindeutig durch zwei *Achnanthes*-Taxa gekennzeichnet: *A. biasoletiana* und *A. minutissima* wiesen relative Häufigkeiten von 69 % bzw. 21,8 % vor. Lediglich *Diatoma mesodon* konnte sonst noch regelmäßig ins Zählprotokoll aufgenommen werden, alle weiteren Taxa kamen mit Abundanzen von unter 1 % vor.

Tabelle 24: Taxaliste der Messstelle Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Chamaesiphon polonicus</i> (ROSTAFINSKI) HANSGIRG	B	1,5	2	1,2	2	15,2
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER		1,8	3	1,4	2	60,6
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	3,0
<i>Leptolyngbya perforans</i> (GEITLER) ANAG- NOSTIDIS & KOMAREK	A	1,4	3	1,2	2	15,2
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	6,1
Mischbestand						
<i>Homoeothrix</i> sp.		-	-	-	-	95,0
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	1,0
<i>Phormidium</i> sp.		-	-	-	-	3,0
<i>Xenotholos kernerii</i> GOLD-MORGAN et al.		1,4	3	1,6	2	1,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasoletiana</i> GRUNOW		1,4	3	1,3	1	69,0
<i>Achnanthes lanceolata</i> (BREBISSON) GRUNOW		3,1	2	3,3	3	0,2
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>dubia</i> (GRUNOW) LANGE-BERTALOT		-	-	-	-	0,4
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	21,8
<i>Amphora</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Amphora inariensis</i> KRAMMER		1,2	4	2,1	1	0,9
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,1	2	2,8	2	0,2
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHREN- BERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	0,2
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	0,6
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZING	A	1,3	4	1,4	3	0,2
<i>Diatoma</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Diatoma ehrenbergii</i> KÜTZING	A	1,3	3	1,6	2	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	2,9
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,7
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,6

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,4
<i>Navicula</i> sp.		-	-	-	-	0,7
<i>Navicula minima</i> GRUNOW		2,6	-	2,9	2	0,2
<i>Nitzschia perminuta</i> (GRUNOW) M.PERAGALLO		1,3	3	2,3	1	0,2
<i>Pinnularia viridis</i> (NITZSCH) EHRENBERG		1,2	4	1,3	2	0,2

Die Ergebnisse der qualitativen Bewertung zeigten für alle drei Teilmodule Werte auf, die im Bereich der jeweiligen Klassengrenze zu liegen kamen. Bei der Saprobie und den Referenzarten ist der sehr gute Zustand noch gegeben, bei der Trophie hingegen liegt der EQR-Wert schon knapp in der nächst schlechteren Klasse.

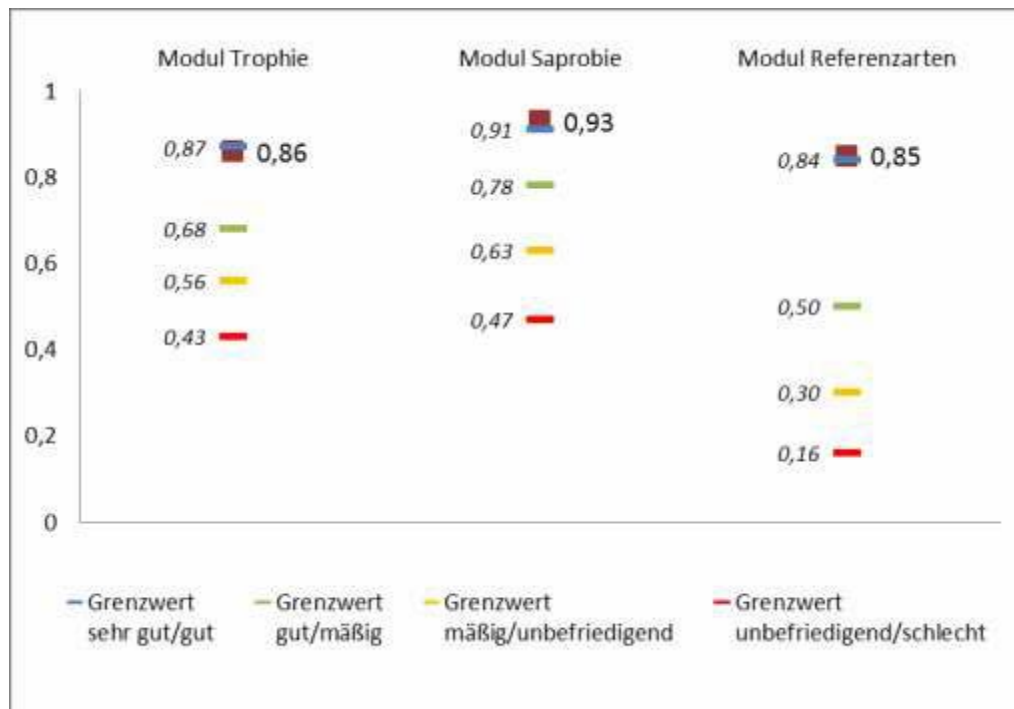


Abbildung 40: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Die geringe Abweichung bei der Trophie beeinträchtigt allerdings nicht die Gesamtbewertung, bei der weiterhin die **sehr gute** Klasse als ökologische Zustandsklasse ausgewiesen wird.

Tabelle 25: Auswertungen der Messstelle Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

Gewässer	Bärentaler Feistritz
Untersuchungsstelle	Quellbereich (MA1)
Probennahmedatum	17.06.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph

Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	545
Anzahl Taxa gesamt	27
Anzahl Taxa auf Artniveau	22
Anzahl Taxa Referenzarten	13
Abundanz gesamt [%]	199,08
Abundanz auf Artniveau [%]	187,39
Abundanz Referenzarten [%]	184,89
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,3
EQR Modul Trophie	0,86
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,55
EQR Modul Saprobie	0,93
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,98
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,59
EQR Modul Referenzarten	0,85
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)

Probenahmetermin 17.09.2013

Die über den Untersuchungszeitraum vergleichsweise konstante Schüttung erlaubte auch im September die Probenahme im Quellbereich der Bärentaler Feistritz. Untersucht wurden drei Quellarme mit circa 1 m Breite, auf insgesamt 25 m. Die Wasserführung wurde auf ca. 2 l/s geschätzt. Fädige Aufwuchstypen konnten nicht festgestellt werden, die Vegetationsfärbung war, neben Moosen, ausschließlich durch Mischbestände gegeben.

Tabelle 26: Deckungsgrade der Messstelle Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	90
Algenbestand	55
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	30
Makroalgenbestand	0
Mischbestand	30

Diese setzten sich hauptsächlich aus *Phaeodermatium rivulare* und *Hydrurus foetidus* zusammen, Individuen anderer Taxa (*Homoeothrix varians*, *Chamaesiphon subglobosus*, *Phormidium incrustatum*) konnten nur vereinzelt nachgewiesen werden.

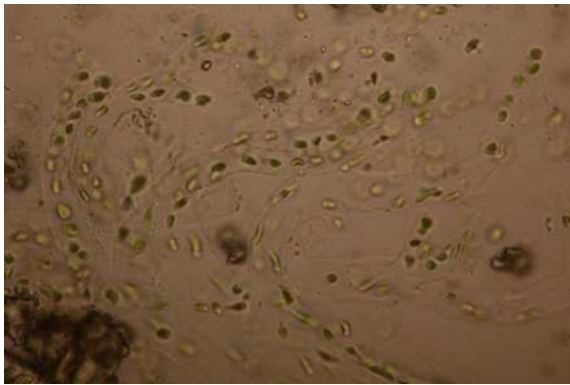


Abbildung 41: *Hydrurus foetidus*



Abbildung 42: *Navicula cf. saprophila*

Achnanthes biasolettiana und *Achnanthes minutissima* dominierten, mit relativen Häufigkeiten von 53,5 % bzw. 34,1 %, den Kieselalgenbestand des untersuchten Gewässerabschnitts. Abgesehen von *Amphora inariensis* erreichte kein weiteres Taxon eine Abundanz von über 2 %.

Tabelle 27: Taxaliste der Messstelle Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Mischbestand						
<i>Chamaesiphon subglobosus</i> (ROSTAFINSKI) LEMMERMANN	A	1,7	2	1,4	1	0,8
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	7,5
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	35,8
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	52,6
<i>Phormidium incrustatum</i> (NÄGELI) GOMONT ex GOMONT		1,7	2	2,4	1	3,3
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	53,5
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>dubia</i> (GRUNOW) LANGE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (BRE- BISSON) GRUNOW		-	-	-	-	0,4
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	34,1
<i>Achnanthes petersenii</i> HUSTEDT	A	1,0	5	0,6	1	0,2
<i>Amphora inariensis</i> KRAMMER		1,2	4	2,1	1	2,1
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,1	2	2,8	2	0,6
<i>Caloneis</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHREN- BERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,4
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,4

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	0,2
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,4
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZING	A	1,3	4	1,4	3	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	1,3
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	0,2
<i>Gomphonema angustum</i> AGARDH	A	1,6	3	1,0	3	0,8
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	0,6
<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i> (HUSTEDT) LANGE-BERTALOT		3,4	2	3,1	4	1,3
<i>Navicula</i> cf. <i>cryptocephala</i> KÜTZING		2,5	2	3,5	4	0,2
<i>Navicula</i> cf. <i>elginensis</i> (GREGORY) RALFS		1,5	3	2,1	2	0,2
<i>Navicula</i> cf. <i>saprophila</i> LANGE-BERTALOT		3,5	2	2,6	1	0,2
<i>Navicula leistikowii</i> LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	1,1
<i>Navicula minuscula</i> GRUNOW		-	-	1,1	-	0,4
<i>Navicula saprophila</i> LANGE-BERTALOT		3,5	2	2,6	1	1,1

Die qualitative Auswertung der Algenzusammensetzung zeigte für das Teilmodul Saprobie zwar noch einen sehr guten Zustand an, sowohl bei der Trophie und den Referenzarten konnte allerdings nur mehr ein guter Zustand festgestellt werden.

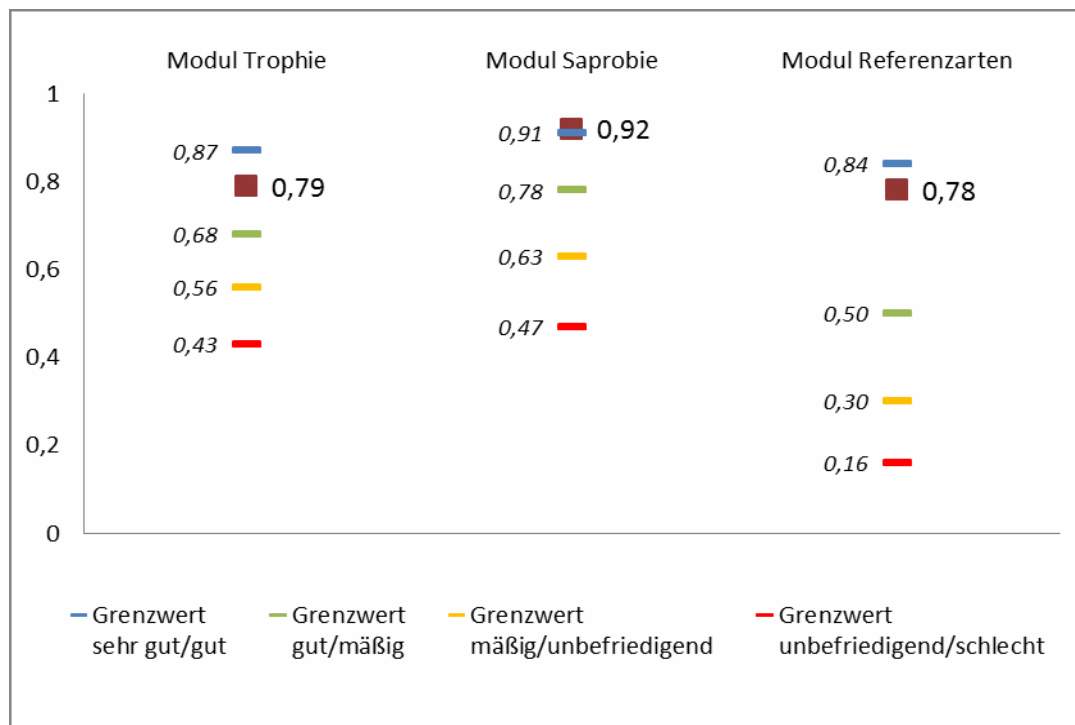


Abbildung 43: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Der ökologische Zustand der Bärentaler Feistritz im Quellbereich wird am zweiten Probenahmetermin somit insgesamt als **gut** eingestuft.

Tabelle 28: Auswertungen der Messstelle Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

Gewässer	Bärentaler Feistritz
Untersuchungsstelle	Quellbereich (MA1)
Probennahmedatum	17.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	533
Anzahl Taxa gesamt	29
Anzahl Taxa auf Artniveau	28
Anzahl Taxa Referenzarten	14
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	199,81
Abundanz Referenzarten [%]	188,82
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,52
EQR Modul Trophie	0,79
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,58
EQR Modul Saprobie	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,94
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,5
EQR Modul Referenzarten	0,78
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

BÄRENTALER FEISTRITZ – FLUSSABWÄRTS ALMGEBIET (MA2)

Probenahmetermin 17.06.2013

Der 1 m breite Bach wurde auf einer Länge von ungefähr 30 m zur Phytobenthosaufnahme herangezogen. Wassermoos- und Flechtenbestände konnten auch hier mit 30 % beziffert werden.

Tabelle 29: Deckungsgrade der Messstelle Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	78
Algenbestand	48
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	33
Makroalgenbestand	18
Mischbestand	15

Der Algenaufwuchs war hauptsächlich durch das Vorkommen flacher Überzüge charakterisiert. Kieselalgenbestände, *Gongrosira incrustans* und Mischbestand-prägende Blaualgen (*Homoeothrix varians*, *Chamaesiphon subglobosus*, *C. oncobrysoides*, etc.) wurden am häufigsten während den mikroskopischen Untersuchungen angetroffen. Wie schon bachaufwärts konnte *Phormidium autumnale* regelmäßig nachgewiesen werden, wobei hier die Patches teilweise einen Durchmesser von knapp 10 cm erreichten. Auch die charakteristischen Lager von *Leptolyngbya perforans* konnten immer wieder auf Steinunterseiten vorgefunden werden.



Abbildung 44: *Leptolyngbya perforans*



Abbildung 45: *Navicula atomus var. permitis*

Ähnlich wie an der im Quellgebiet gelegenen Messstelle, sind es die *Achnanthes*-Taxa *A. biasolettiana* und *A. minutissima*, die die Diatomeengemeinschaft maßgeblich charakterisieren. Ihre Abundanzen betragen 50,8 % bzw. 36,5 %, sodass sie zusammen mehr als vier Fünftel der im Labor gezählten Schalen stellten. Neben den beiden dominierenden Arten weisen sonst nur wenige weitere Taxa (*Cymbella silesiaca*, *Cymbella affinis*, *Fragilaria arcus*) ein Vorkommen vor, dass über Einzelfunde hinausging.

Tabelle 30: Taxaliste der Messstelle Bärenentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMID- LE		2,0	2	1,8	2	55,6
<i>Leptolyngbya perforans</i> (GEITLER) ANAG- NOSTIDIS & KOMAREK	A	1,4	3	1,2	2	16,7
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	27,8
Mischbestand						
<i>Chamaesiphon oncobyrsoides</i> GEITLER		1,9	2	2,1	2	20,0
<i>Chamaesiphon polonicus</i> (ROSTAFINSKI) HANSGIRG	B	1,5	2	1,2	2	9,5
<i>Chamaesiphon subglobosus</i> (ROSTAFINSKI) LEMMERMANN	A	1,7	2	1,4	1	20,0
<i>Chantransia</i> Stadien		-	-	-	-	9,5
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMID- LE	A	2,0	2	1,8	2	9,5
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	20,0
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	1,0
<i>Hyella cf. fontana</i> HUBER et JADIN	A	1,3	3	1,8	1	9,5
<i>Xenotholos kernerii</i> GOLD-MORGAN et al.		1,4	3	1,6	2	1,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	50,8
<i>Achnanthes caledonica</i> LANGE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Achnanthes laevis</i> OESTRUP	A	1,3	3	1,2	2	0,4
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	36,5
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	1,9
<i>Cymbella cf. sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,2
<i>Cymbella microcephala</i> GRUNOW	A	1,2	4	1,2	1	0,2
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	4,5
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZING	A	1,3	4	1,4	3	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	1,3
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	1,9
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,6
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (KÜTZING) LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,0	2	0,2

<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i> (HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	3,4	2	3,1	4	0,4
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i> LANGE-BERTALOT	2,2	2	2,1	2	0,2
<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	-	0,4
<i>Nitzschia dissipata</i> (KÜTZING) GRUNOW	2,0	3	2,4	2	0,2

Die Auswertung der Algenzusammensetzung ergibt zwar für die Teilmodule Saprobie und Referenzarten einen sehr guten Zustand, bei der Trophie liegen allerdings Abweichungen vom Grundzustand vor. Bei einer Klassengrenze von 0,87 ergab sich ein Wert von 0,8, sodass ein guter Zustand indiziert wurde.

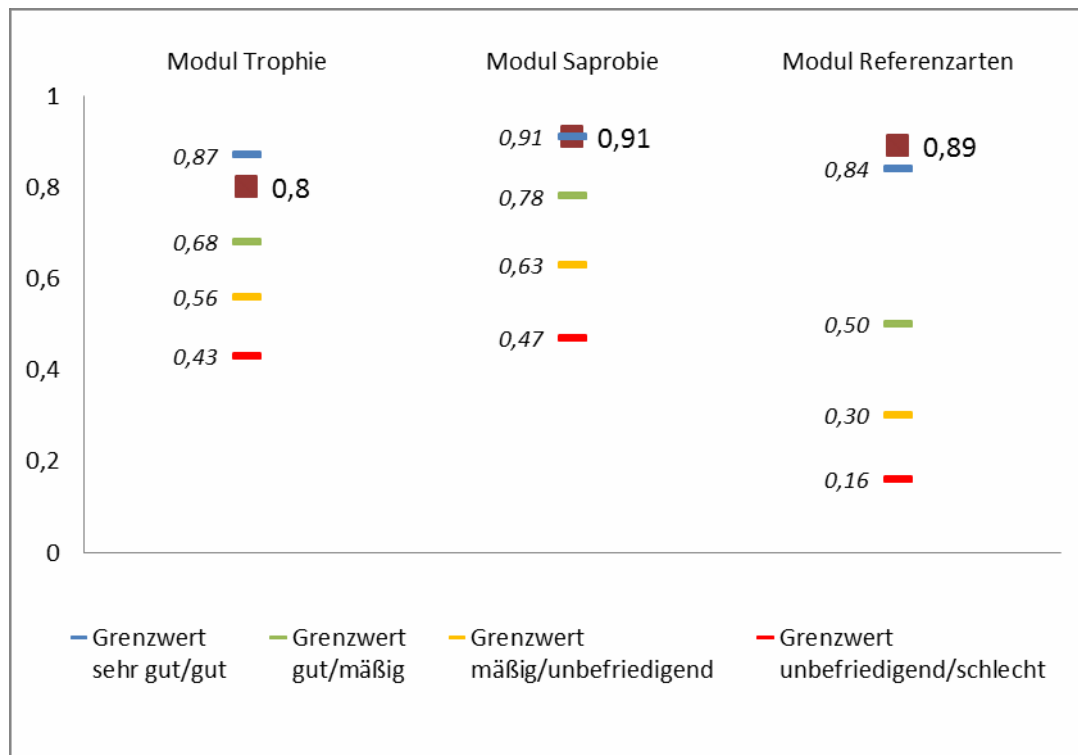


Abbildung 46: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Dem worst-case Prinzip zur Folge wurde der beprobte Abschnitt der **guten** ökologischen Zustandsklasse zugeordnet.

Tabelle 31: Auswertungen der Messstelle Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2)

Gewässer	Bärentaler Feistritz
Untersuchungsstelle	flussabwärts Almgebiet (MA2)
Probennahmedatum	17.06.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph

Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	537
Anzahl Taxa gesamt	29
Anzahl Taxa auf Artniveau	27
Anzahl Taxa Referenzarten	19
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	195,31
Abundanz Referenzarten [%]	184,46
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,48
EQR Modul Trophie	0,8
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,6
EQR Modul Saprobie	0,91
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,94
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,7
EQR Modul Referenzarten	0,89
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

Probenahmetermin 17.09.2013

Beim zweiten Beprobungstermin im September konnte an der ursprünglich festgelegten Messstelle am unteren Rand des Almgebietes nur mehr ein trockenes Bachbett angetroffen werden. Als „Ausweichmessstelle“ wurde daher ein circa 200 m flussaufwärts liegender kurzer Gewässerabschnitt herangezogen. Die untersuchte Gewässerslänge betrug hier lediglich 10 m, bei einer Breite von unter 1 m. Auch die Wasserführung betrug circa 3 l/s, sodass auch die Fließgeschwindigkeit durchschnittlich sehr gering war und in tieferen Bereichen deutliche Feinsedimentablagerungen zu beobachten waren.

Tabelle 32: Deckungsgrade der Messstelle Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	90
Algenbestand	55
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	20
Makroalgenbestand	0
Mischbestand	20

Die vorhandene Vegetationsfärbung war hauptsächlich durch dünne Mischbestände gegeben, nur im Spritzwasserbereich konnte auch fädiger Aufwuchs, bestehend aus *Ulothrix zonata* und *Stigeoclonium* sp., vorgefunden werden. Die flachen Mikroalgenlager waren maßgeblich durch die Goldalge *Phaeoderma rivulare* und die Grünalge *Gongrosira incrustans* charakterisiert. Vereinzelt konnten im Mischbestand auch unverzweigte, der Grünalgenart *Rhizoclonium* zugewiesene Fäden beobachtet werden.

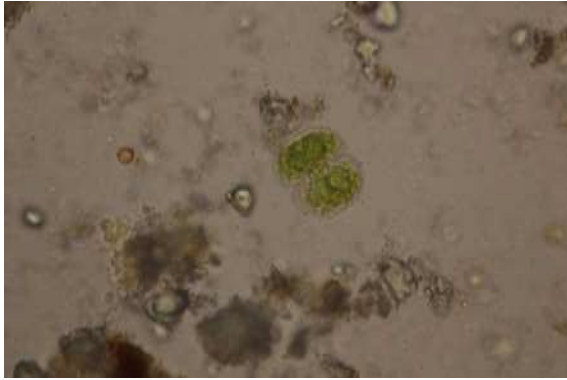


Abbildung 47: *Cosmarium* sp



Abbildung 48: *Surirella angusta*

Mit Abundanzen von jeweils 50,4 % bzw. 39,8 % wurde die Diatomeenbiocönose von den *Achnanthes*-Taxa *A. biasolettiana* und *A. minutissima* unverkennbar charakterisiert. Die weiteren Taxa wiesen keine signifikanten Häufigkeiten vor, zumeist handelte es sich um Einzelfunde im mikroskopischen Präparat.

Tabelle 33: Taxaliste der Messstelle Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almbgebiet (MA2)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Mischbestand						
<i>Aphanocapsa rivularis</i> (CARMICHAEL) RABENHORST	A	1,5	2	-	-	2,5
<i>Calothrix</i> sp.		-	-	-	-	0,4
<i>Cosmarium</i> sp.		-	-	-	-	0,4
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMIDLE	A	2,0	2	1,8	2	39,2
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	2,5
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	37,5
<i>Phormidium</i> sp.		-	-	-	-	8,0
	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Rhizoclonium</i> sp.		-	-	-	-	2,5
<i>Stigeoclonium</i> sp.		-	-	-	-	3,0
<i>Ulothrix zonata</i> KÜTZING		2,0	3	1,9	1	4,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	50,4
<i>Achnanthes laevis</i> OESTRUP	A	1,3	3	1,2	2	0,2
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	39,8
<i>Achnanthes petersenii</i> HUSTEDT	A	1,0	5	0,6	1	0,2
<i>Achnanthes</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Amphora</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Amphora inariensis</i> KRAMMER		1,2	4	2,1	1	0,2
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,2

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHRENBERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,2
<i>Cymbella affinis</i> KÜTZING	A	1,2	4	0,7	4	1,1
<i>Cymbella caespitosa</i> (KÜTZING) BRUN		1,6	2	2,1	-	0,2
<i>Cymbella</i> cf. <i>microcephala</i> GRUNOW	A	1,2	4	1,2	1	1,5
<i>Cymbella microcephala</i> GRUNOW	A	1,2	4	1,2	1	0,2
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	1,5
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,2
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZING	A	1,3	4	1,4	3	0,4
<i>Fragilaria arcus</i> (EHRENBERG) CLEVE	A	1,5	2	1,0	3	0,8
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (OESTRUP) HUSTEDT	A	1,3	4	1,1	2	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (KÜTZING) LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,0	2	0,8
<i>Navicula leistikowii</i> LANGE-BERTALOT	A	-	-	-	-	0,4
<i>Navicula minuscula</i> GRUNOW		-	-	1,1	-	0,2
<i>Navicula pelliculosa</i> (BREBISSON) HILSE		-	-	2,5	3	0,2
<i>Nitzschia</i> cf. <i>gracilis</i> HANTZSCH		1,3	4	2,5	2	0,2
<i>Nitzschia pura</i> HUSTEDT	A	1,8	2	1,9	3	0,2
<i>Nitzschia</i> cf. <i>pusilla</i> GRUNOW		2,4	3	2,7	2	0,2
<i>Surirella angusta</i> KÜTZING		2,2	2	3,7	3	0,2

Während die Referenzarten gemäß QZV noch einen sehr guten Zustand indizieren, liegen die Teilmodule Saprobie und Trophie knapp bzw. deutlich im Bereich der guten Zustandsklasse.

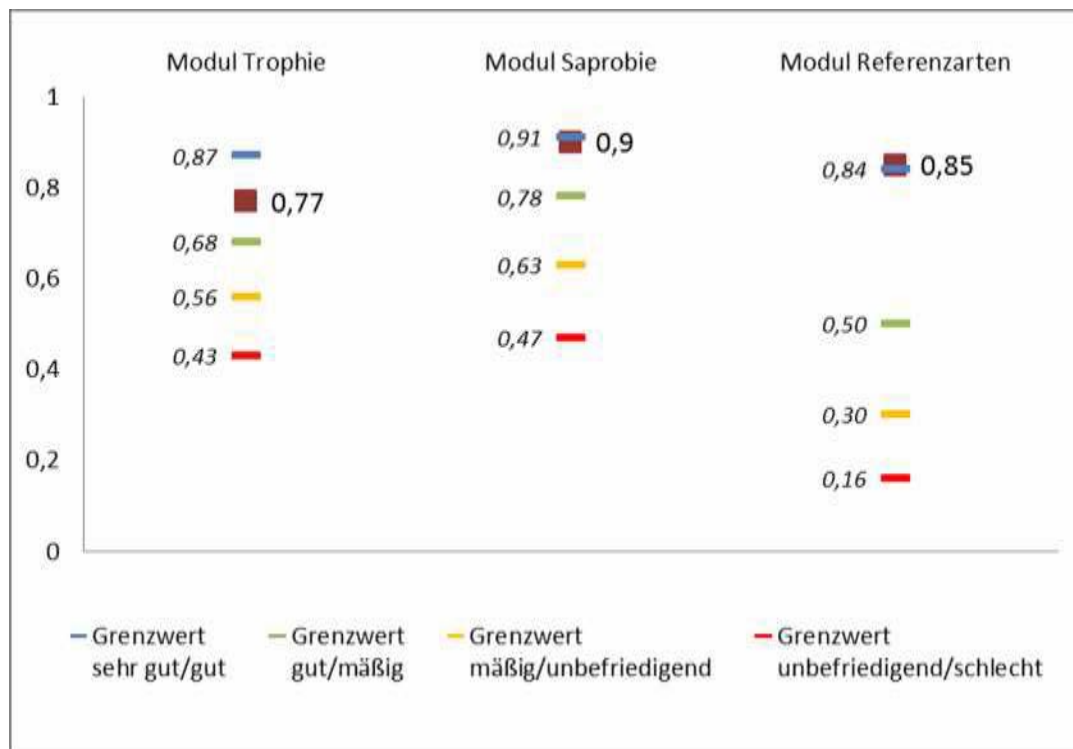


Abbildung 49: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Dem worst-case Prinzip zufolge wird die Messstelle auch insgesamt als **gut** eingestuft.

Tabelle 34: Auswertungen der Messstelle Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2)

Gewässer	Bärentaler Feistritz
Untersuchungsstelle	flussabwärts Almgebiet (MA2)
Probennahmedatum	17.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	522
Anzahl Taxa gesamt	35
Anzahl Taxa auf Artniveau	28
Anzahl Taxa Referenzarten	17
Abundanz gesamt [%]	199,81
Abundanz auf Artniveau [%]	185,13
Abundanz Referenzarten [%]	179,21
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,58
EQR Modul Trophie	0,77
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,61
EQR Modul Saprobie	0,9
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,97
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,61
EQR Modul Referenzarten	0,85
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

HAINSBACH – FLUSSAUF SCHAUMÜHLE (RE., UNBESCHATTETER ARM, HA1)

Probenahmetermin 23.07.2013

Der rechte Quellarm des Hainsbaches befindet sich in einem zur Mittagzeit völlig unbeschatteten Bereich, flussaufwärts der vorhandenen Schaumühle. Die Wassermenge wurde vor Ort auf ca. 200l/s geschätzt, wobei die untersuchte Länge bzw. Breite mit 30 m bzw. 3 m vermerkt worden waren. Auffällig war zum Probenahmezeitpunkt die braun-rote Vegetationsfärbung des Gewässerbettes. Diese war durch einen relativ kompakten, ungefähr 2 mm dicken Überzug gegeben. Laboruntersuchungen zeigten, dass es sich um reine *Homoeothrix varians* Lager handelte. Mit *Hydrurus foetidus*, *Phormidium autumnale* und

Vaucheria sp. konnten weitere makroskopisch erkennbare Aufwuchstypen im Feldprotokoll vermerkt werden. Auch die vorhandenen Mischbestände waren, zusammen mit *Phaeo- dermatium rivulare*, maßgeblich durch *Homoeothrix varians* geprägt. In Ufernähe konnten zudem regelmäßig Lager von *Chamaesiphon starmachii* im Feldprotokoll festgehalten werden.

Tabelle 35: Deckungsgrade der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	82
Algenbestand	67
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	54
Makroalgenbestand	34
Mischbestand	20



Abbildung 50: *Vaucheria* sp.



Abbildung 51: *Cymbella sinuata*

Die artenarme Diatomeenbiocönose war praktisch nur durch Taxa der Gattung *Achnanthes* charakterisiert: *A. biasoletiana* (76,0 %) und *A. minutissima* (18,4 %) stellten knapp 95 % der vorgefundenen Kieselalgenschaln. Sonst konnte nur noch *Gomphonema pumilum* in einigermaßen regelmäßigen Abständen nachgewiesen werden, bei den restlichen Arten handelte es sich um Einzelfunde.

Tabelle 36: Taxaliste der Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	58,8
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	14,7
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	23,5
<i>Vaucheria</i> sp.		-	-	-	-	2,9

Mischbestand

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

<i>Aphanocapsa rivularis</i> (CARMICHAEL) RABENHORST	A	1,5	2	-	-	2,0
<i>Chamaesiphon starmachii</i> KANN	A	1,7	2	1,7	2	9,0
<i>Chantransia</i> Stadien		-	-	-	-	1,0
<i>Cyanodermatium fluminense</i> (FRITSCH) KOMAREK et ANAGNOSTIDIS	A	-	-	-	-	7,5
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMIDLE	A	2,0	2	1,8	2	6,0
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	36,0
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	37,5
<i>Pleurocapsa minor</i> HANSGIRG em GEITLER		2,6	1	2,3	2	1,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	76,0
<i>Achnanthes exilis</i> KÜTZING	B	1,3	4	1,2	3	0,2
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (BREBISSON) GRUNOW		-	-	-	-	0,6
	<i>Referenzarten</i>	<i>Saprobie</i>		<i>Trophie</i>		<i>relative Abundanzen</i>
		<i>Index</i>	<i>Gew.</i>	<i>Index</i>	<i>Gew.</i>	
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	18,4
<i>Amphora</i> sp.		-	-	-	-	0,6
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHRENBERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,8
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,8
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY	B	2,0	2	2,1	1	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,2
<i>Diatoma tenuis</i> AGARDH	A	1,3	4	1,4	-	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	2,0
<i>Nitzschia fonticola</i> GRUNOW		2,1	4	1,9	-	0,2

Die Bewertungen nach Wasserrahmenrichtlinie ergeben für die Teilmodule Saprobie und Referenzarten Ergebnisse, die noch im sehr guten Zustand angesiedelt sind. Bei der Trophie hingegen befindet sich der errechnete EQR-Wert jenseits der Klassengrenze zur guten Zustandsklasse, wenn auch nur knapp (0,82 bei einem Grenzwert von 0,87).

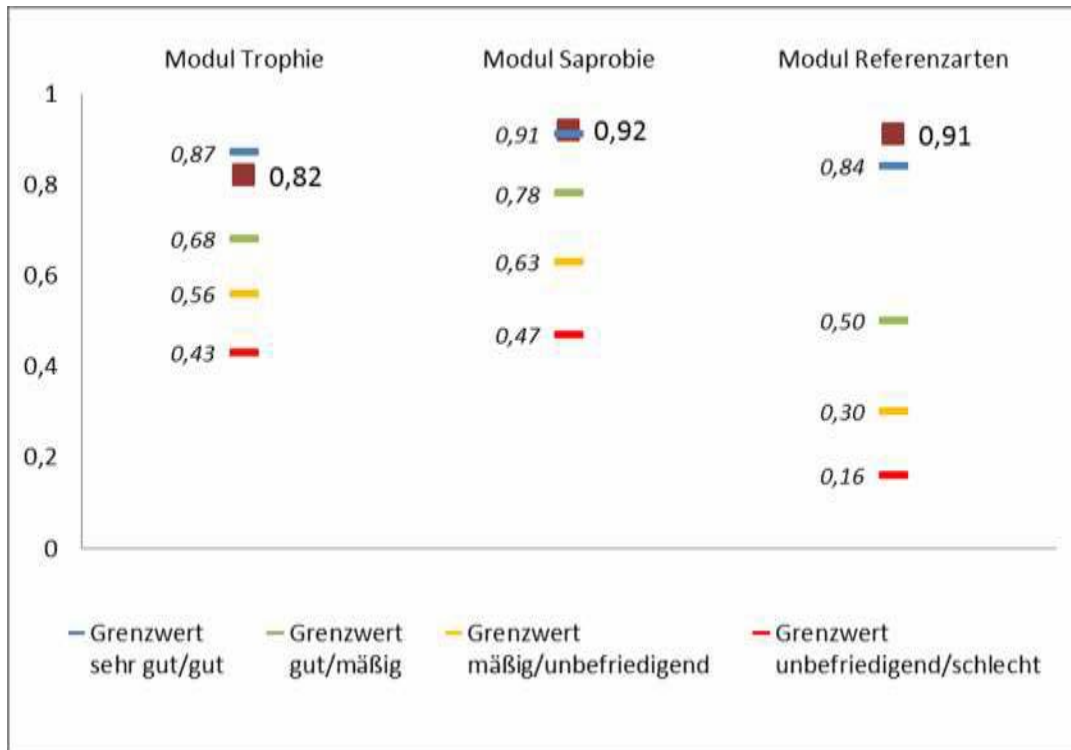


Abbildung 52: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Dem worst case Prinzip zur Folge wird der rechte Quellarm des Hainschbaches der **guten** Zustandsklasse zugewiesen.

Tabelle 37: Auswertungen der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

Gewässer	Hainschbach
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)
Probenahmedatum	23.07.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergütekategorie I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	512
Anzahl Taxa gesamt	23
Anzahl Taxa auf Artniveau	20
Anzahl Taxa Referenzarten	14
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	197,19
Abundanz Referenzarten [%]	194,28
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,43

EQR Modul Trophie	0,82
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,58
EQR Modul Saprobie	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,99
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,7
EQR Modul Referenzarten	0,91
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

Probenahmetermin 19.09.2013

Die Wasserführung des rechten Quellarms war mit geschätzten 150 l/s vergleichbar mit jener im Juli, die Quellschüttung war auch über den Sommerzeitraum trotz Trockenperiode verhältnismäßig konstant. Auf einer Länge von 30 m bzw. 3 m Breite wurde ein fast 100 %iger Deckungsgrad im Gewässerbett festgestellt. Wie schon am ersten Probenahmetermin ist die Blaualgen *Homoeothrix varians*, in Form von dunkelbraun-rötlichen Lagern bzw. innerhalb der Mischbestände, zusammen mit *Phaeodermatium rivularis*, charakteristisch für den untersuchten Gewässerabschnitt. Als weitere Aufwuchstypen konnten vor Ort noch verbreitet Zotten von *Hydrurus foetidus* sowie dunkelgrüne Lager von *Phormidium autumnale* festgehalten werden. *Chamaesiphon starmachii* konnte nur in ufernahen Bereichen beobachtet werden.

Tabelle 38: Deckungsgrade der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	98
Algenbestand	88
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	63
Makroalgenbestand	35
Mischbestand	28

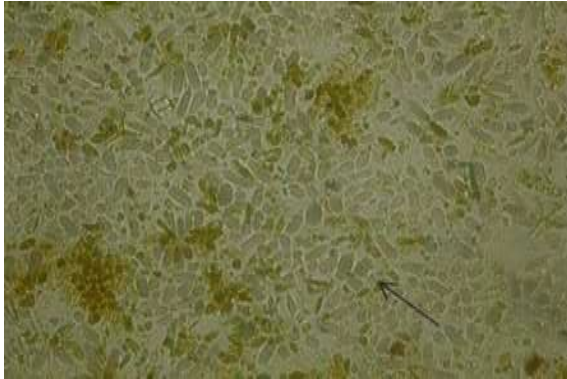


Abbildung 53: *Chamaesiphon starmachii*



Abbildung 54: *Denticula tenuis*

Analog zur ersten Beprobung waren auch im September die beiden *Achnanthes* Arten, *Achnanthes biasoletiana* und *Achnanthes minutissima* mit Abundanzen von 68,3 % bzw. 20,0 % die am häufigsten angetroffenen Taxa. Einigermaßen regelmäßig konnten des Weiteren noch *Gomphonema pumilum* (4,6 %) und *Cocconeis placentula* var. *lineata* (2,6 %) auf dem Objektträger beobachtet werden. Bei den restlichen Funden handelte es sich hingegen um Einzelfunde.

Tabelle 39: Taxaliste der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Chamaesiphon starmachii</i> KANN	A	1,7	2	1,7	2	5,7
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	28,6
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	14,3
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	28,6
<i>Vaucheria</i> sp.		-	-	-	-	2,9
Mischbestand						
<i>Aphanocapsa rivularis</i> (CARMICHAEL) RA- BENHORST	A	1,5	2	-	-	0,3
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMID- LE	A	2,0	2	1,8	2	2,6

UNTERSUCHUNGEN IN KÄRNTEN

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	42,4
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	4,6
<i>Leptolyngbya</i> sp.		-	-	-	-	6,9
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	42,4
<i>Pleurocapsa minor</i> HANSGIRG em GEITLER		2,6	1	2,3	2	0,8
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	68,3
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (BRE-BISSON) GRUNOW		-	-	-	-	0,2
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	20,0
<i>Achnanthes</i> sp.		-	-	-	-	0,2
<i>Amphora inariensis</i> KRAMMER		1,2	4	2,1	1	0,4
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,1	2	2,8	2	0,4
<i>Caloneis</i> sp.		-	-	-	-	0,4
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHRENBERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	2,6
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,4
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY	B	2,0	2	2,1	1	0,2
<i>Denticula tenuis</i> KÜTZING	A	1,3	4	1,4	3	0,2
<i>Diatoma</i> cf. <i>mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,6
<i>Diploneis fontium</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT		-	-	-	-	0,2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (KÜTZING) LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,0	2	0,2
<i>Fragilaria ulna</i> (NITZSCH) LANGE-BERTALOT		3,2	1	3,5	4	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	4,8
<i>Navicula</i> cf. <i>elginensis</i> (GREGORY) RALFS		1,5	3	2,1	2	0,2
<i>Navicula cryptotenella</i> LANGE-BERTALOT		1,5	2	2,3	1	0,2
<i>Nitzschia dissipata</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,0	3	2,4	2	0,2
<i>Nitzschia fonticola</i> GRUNOW		2,1	4	1,9	-	0,2

Während die Bewertung für das Teilmodul Saprobie noch einen sehr guten Zustand vorweist, liegen die berechneten Werte bei Trophie und Referenzarten (mit 0,06 bzw. 0,07 EQR Einheiten) im Bereich der guten Zustandsklasse.

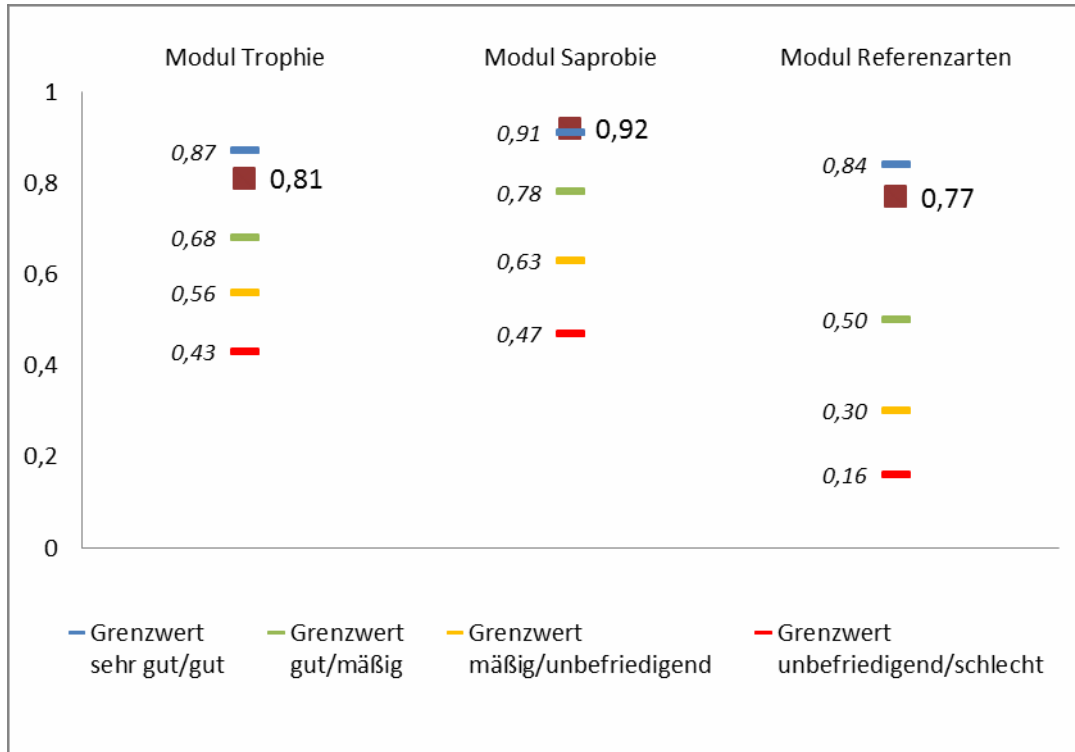


Abbildung 55: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Nachdem die schlechtesten Teilbewertungen ausschlaggebend für die Gesamtbewertung sind, wurde der Abschnitt des Hainschbaches im September als **gut** eingestuft.

Tabelle 40: Auswertungen der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

Gewässer	Hainschbach
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)
Probennahmedatum	19.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	540
Anzahl Taxa gesamt	31
Anzahl Taxa auf Artniveau	27
Anzahl Taxa Referenzarten	14
Abundanz gesamt [%]	188,89
Abundanz auf Artniveau [%]	183,68
Abundanz Referenzarten [%]	178,14

Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,46
EQR Modul Trophie	0,81
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,57
EQR Modul Saprobie	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,91
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,52
EQR Modul Referenzarten	0,77
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

HAINSCHBACH – FLUSSAUF SCHAUMÜHLE (LI., BESCHATTETER ARM, HA2)

Probenahmetermin 23.07.2013

Der als beschatteter Referenzabschnitt gedachte, orographisch links verlaufende Quellarm des Hainschbaches wurde auf einer Länge von 30 m untersucht.

Tabelle 41: Deckungsgrade der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	60
Algenbestand	49
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	37
Makroalgenbestand	13
Mischbestand	24

Im durchschnittlich 2 m breiten Bachbett konnten zwei makroskopisch eindeutig identifizierbare Aufwuchstypen festgestellt werden, wobei *Hydrurus foetidus* sowohl flutende, diverse Zentimeter lange Zotten als auch kalkinkrustierte Lager geringer Schichtdicke vorwies. Die ausgeprägten *Phormidium autumnale* – Lager wiesen die typisch dunkelgrüne, netzartige Struktur vor. Die Mikroalgenmischbestände waren hingegen durch *Homoeothrix varians* und *Phaeoderma rivulare* gekennzeichnet, wobei auch rostrote Zellgruppen von *Chamaesiphon polonicus* regelmäßig beobachtet werden konnten. Von *Chamaesiphon starmachii* konnten keine makroskopischen Spots im Gewässer erfasst werden, lediglich im Mischbestand war die coccale Blaualge vereinzelt vorhanden.

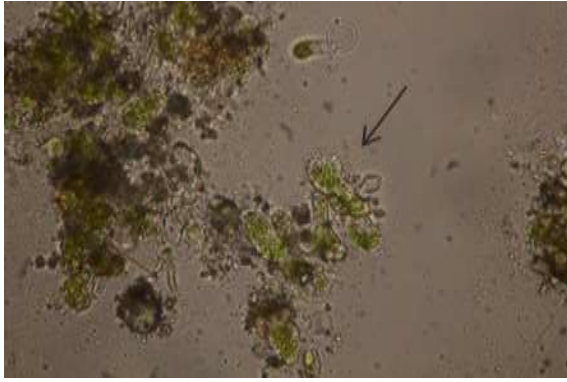

 Abbildung 56: *Gongrosira incrustans*

 Abbildung 57: *Gomphonema cybelliclinum*

Bei den Bacillariophyceae stellten drei Arten knapp 95 % aller bei der mikroskopischen Analyse aufgenommenen Schalen: außer *Achnanthes biasolettiana* (48,1 %), *Achnanthes minutissima* (25,0 %) und *Gomphonema pumilum* (19,6 %) konnten keine weiteren Taxa regelmäßig im Präparat beobachtet werden.

Tabelle 42: Taxaliste der Messstelle Hainsbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	61,5
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	38,5
Mischbestand						
<i>Chamaesiphon polonicus</i> (ROSTAFINSKI) HANSGIRG	B	1,5	2	1,2	2	8,8
<i>Chamaesiphon starmachii</i> KANN	A	1,7	2	1,7	2	0,4
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMID- LE	A	2,0	2	1,8	2	2,5
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	55,0
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	8,3
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	25,0
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	48,1
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (BRE- BISSON) GRUNOW		-	-	-	-	0,8
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	25,0
<i>Achnanthes</i> sp.		-	-	-	-	0,6
<i>Amphora inariensis</i> KRAMMER		1,2	4	2,1	1	1,0
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,1	2	2,8	2	0,6

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative A- bundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHRENBERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	0,8
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,4
<i>Cymbella silesiaca</i> BLEISCH	A	2,0	-	2,0	-	0,2
<i>Cymbella sinuata</i> GREGORY		2,0	2	2,1	1	0,6
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,4
<i>Gomphonema</i> cf. <i>olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> HUSTEDT	A	1,5	3	1,2	2	0,6
<i>Gomphonema cybelliclinum</i> REICHARDT & LANGE-BERTALOT	B	-	-	-	-	0,2
<i>Gomphonema micropus</i> KÜTZING		1,9	4	2,0	-	0,2
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i> (HORNEMANN) BREBISSON		2,1	4	2,9	1	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	19,6
<i>Meridion circulare</i> (GREVILLE) AGARDH		1,9	3	2,5	2	0,2
<i>Navicula</i> cf. <i>seminulum</i> GRUNOW		3,2	2	3,2	2	0,2
<i>Navicula lanceolata</i> (AGARDH) EHRENBERG		2,3	3	3,5	4	0,2
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i> LANGE-BERTALOT		2,2	2	2,1	2	0,2
<i>Navicula splendidula</i> VAN LANDINGHAM		-	-	1,5	2	0,2

Bei den Auswertungen nach WRRL indizieren die Teilmodule Trophie und Referenzarten einen guten Zustand. Die ermittelten EQR-Werte von 0,82 bzw. 0,8 liegen allerdings nur knapp unter der Klassengrenze zur nächst besseren Zustandsklasse. Knapp im sehr guten Zustand befand sich hingegen das Modul Saprobie.

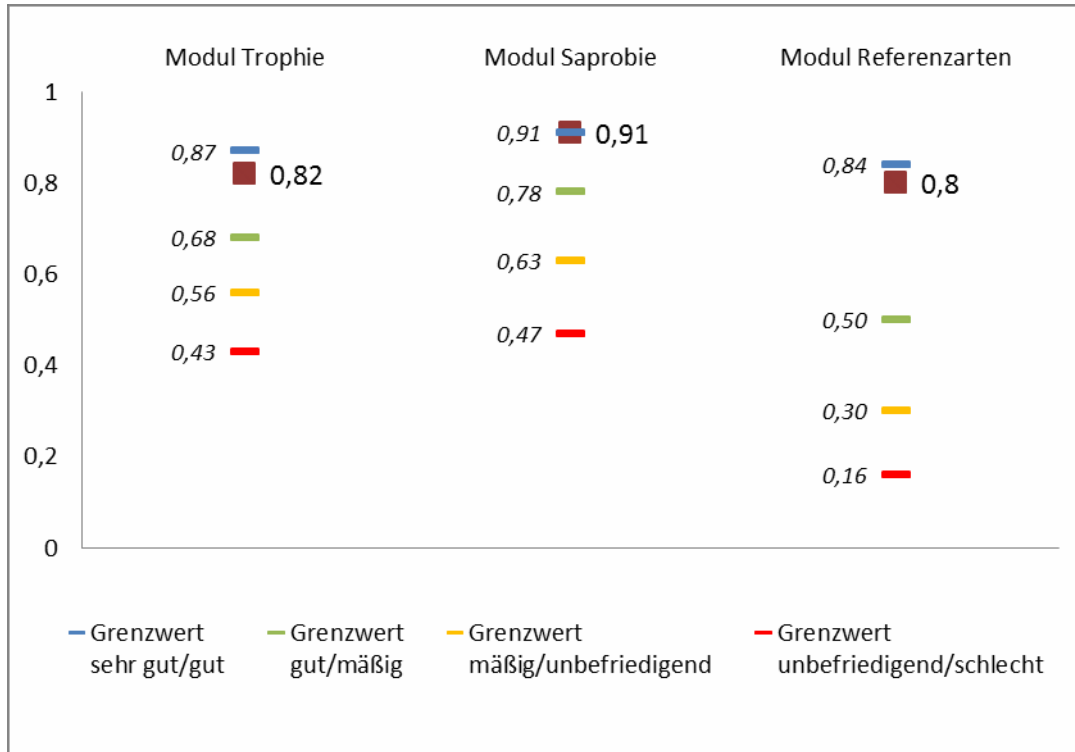


Abbildung 58: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Obwohl alle errechneten EQR-Werte im Grenzbereich zwischen gutem und sehr gutem Zustand lagen, wird dem Gewässerabschnitt leitfadenskonform die **gute** Zustandsklasse zugewiesen.

Tabelle 43: Auswertungen der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

Gewässer	Hainschbach
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)
Probennahmedatum	23.07.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	516
Anzahl Taxa gesamt	28
Anzahl Taxa auf Artniveau	27
Anzahl Taxa Referenzarten	14
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	199,42
Abundanz Referenzarten [%]	193,99

Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,4
EQR Modul Trophie	0,82
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,61
EQR Modul Saprobie	0,91
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtartabundanz	0,97
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,52
EQR Modul Referenzarten	0,8
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

Probenahmetermin 19.09.2013

Der Gewässerabschnitt wurde auf einer Länge von 40 m untersucht, die Wasserführung war vergleichbar mit jener des ersten Probenahmezeitpunktes.

Tabelle 44: Deckungsgrade der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

	%
Aufwuchs (inkl. Moosen und Flechten)	100
Algenbestand	95
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	72
Makroalgenbestand	25
Mischbestand	47

Neben *Hydrurus foetidus* Zotten und Lagern von *Phormidium autumnale*, konnte diesmal auch *Homoeothrix varians* in makroskopischen erkennbaren, braun-rötlich gefärbten Reinbeständen beobachtet werden. Auch in den Mischbeständen waren *Homoeothrix varians* und Sohlstadien von *Hydrurus foetidus* stark vertreten. Zusammen mit *Phaeodermatium rivulare*, konnten auch *Gongrosira incrustans* sowie verschiedene Blaualgentaxa vereinzelt nachgewiesen werden.



Abbildung 59: *Homoeothrix varians*



Abbildung 60: *Gomphonema pumilum*

Analog zum ersten Beprobungstermin dominierten auch diesmal die drei Taxa *Achnanthes biasolettiana* (75,4 %), *Gomphonema pumilum* (12,1 %) und *Achnanthes minutissima* (10,2 %) die artenarme Diatomeengemeinschaft. Lediglich sechs weitere Kieselalgentaxa konnten beobachtet werden, wobei keine mehr als 1 % relativer Häufigkeit vorweisen konnte.

Tabelle 45: Taxaliste der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

	Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
		Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen						
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	48,0
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	20,0
<i>Phormidium autumnale</i> (AGARDH) GOMONT	A	2,7	-	1,7	1	32,0
Mischbestand						
<i>Aphanocapsa rivularis</i> (CARMICHAEL) RA- BENHORST	A	1,5	2	-	-	0,3
<i>Chamaesiphon investiens</i> var. <i>roseus</i> SKUJA	B	1,2	4	0,3	2	0,3
<i>Gongrosira incrustans</i> (REINSCH) SCHMID- LE	A	2,0	2	1,8	2	1,8
<i>Homoeothrix varians</i> GEITLER	A	1,8	3	1,4	2	26,7
<i>Hydrurus foetidus</i> (VILLARS) TREVISAN	A	1,9	1	1,3	2	25,5
<i>Hyella fontana</i> HUBER et JADIN	A	1,3	3	1,8	1	0,6
<i>Phaeodermatium rivulare</i> HANSGIRG	A	1,6	2	1,8	2	44,8
Kieselalgen						
<i>Achnanthes biasolettiana</i> GRUNOW	A	1,4	3	1,3	1	75,4
<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> (BRE- BISSON) GRUNOW		-	-	-	-	0,2
<i>Achnanthes minutissima</i> KÜTZING 1833	A	1,7	1	1,2	1	10,2
<i>Amphora pediculus</i> (KÜTZING) GRUNOW		2,1	2	2,8	2	0,6
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHREN- BERG) VAN HEURCK		-	-	2,3	2	1,0
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i> GEITLER		-	-	-	-	0,2
<i>Diatoma mesodon</i> (EHRENBERG) KÜTZING	A	1,3	4	0,7	4	0,2
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> HUSTEDT	A	1,5	3	1,2	2	0,2
<i>Gomphonema pumilum</i> (GRUNOW) REICH- ARDT & LANGE-BERTALOT	A	1,6	3	1,1	1	12,1

Sowohl das Teilmodul Saprobie als auch die Referenzarten weisen auf einen sehr guten Zustand hin, während sich die Trophie knapp 0,06 EQR-Einheiten im Bereich der guten Zustandsklasse befindet.

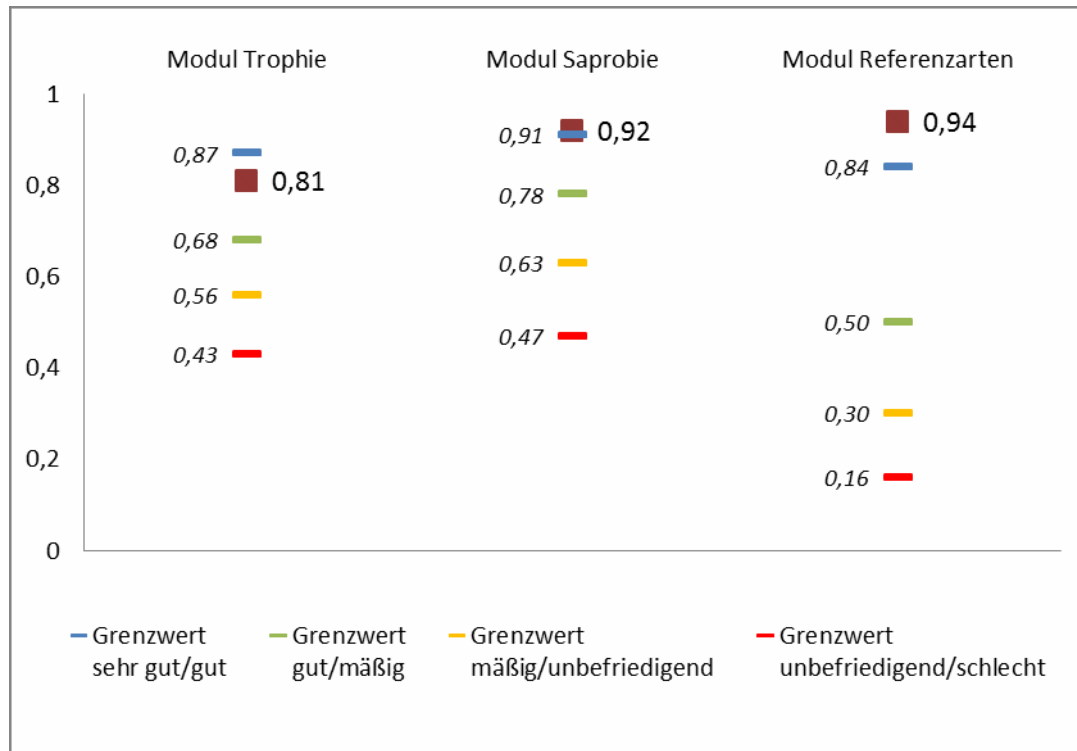


Abbildung 61: Graphische Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Grenzwerten der jeweiligen Teilmodule

Insgesamt wird der Gewässerabschnitt im September als **gut** eingestuft, entsprechend der Regel, dass die schlechteste Teilbewertung schlagend ist.

Tabelle 46: Auswertungen der Messstelle Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

Gewässer	Hainschbach
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)
Probennahmedatum	19.09.2013
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen	SA3
Höhenstufe	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	520
Anzahl Taxa gesamt	17
Anzahl Taxa auf Artniveau	17
Anzahl Taxa Referenzarten	13
Abundanz gesamt [%]	200

Abundanz auf Artniveau [%]	200
Abundanz Referenzarten [%]	198,08
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,44
QR Modul Trophie	0,81
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,57
EQR Modul Saprobie	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamt-abundanz	0,99
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,76
EQR Modul Referenzarten	0,94
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

2.3.2 Chemisch-physikalische Parameter

Gemäß QZV Chemie und Ökologie konnten bei den chemisch-physikalischen Parametern, keine Überschreitungen des guten Zustands festgestellt werden. Bei den Nährstoffen konnte der sehr gute Zustand allerdings nur an der Bärentaler Feistritz im Quellbereich und am Hainschbach festgestellt werden. Die Auswertungsprotokolle sind im Anhang ersichtlich, die Ergebnisse betreffend die allgemein physikalisch-chemischen Parametern (APCP) sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zusammengefasst.

2.3.3 Bakteriologische Untersuchungen

Die bakteriologischen Untersuchungen im Spätsommer ergaben unterschiedliche Ergebnisse. Am höchsten belastet erschien die tiefer gelegene Messstelle der Bärentaler Feistritz (MA2), an der, gemäß der Trinkwasserverordnung, alle Parameter überschritten wurden (Überschreitungen sind in **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in fett kursiv dargestellt, die Farbskala dient nur zur besseren Vergleichbarkeit der Parameterwerte innerhalb der einzelnen Spalten). Gänzlich ohne Parameterüberschreitungen ist nur die Messstelle MA1 aus dem Quellbereich der Bärentaler Feistritz. Eine minimale Überschreitung (in Bezug auf Enterokokken) weist die Referenzmessstelle am Hainschbach.

Tabelle 47: Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen

Gewässer	MST	Probe- nahme- datum	KBE22	KBE37	Coliforme	Escherichia coli	Entero- kokken	Clostr. perfr.
Bärentaler Feistritz	Quellbereich (MA1)	17.09.2013	36	2	0	0	0	0
	flussabwärts Almgebiet (MA2)	17.09.2013	4000	3200	132	132	65	6
Stranigbach	flussaufwärts der Sennerei (ST1)	18.09.2013	44	11	15	15	3	0
	flussabwärts des Almge- biets (ST2)	18.09.2013	128	34	16	13	9	0
Dellacher Seebach	flussabwärts Almgebiet (DE1)	18.09.2013	452	110	8	6	4	0
Hainschbach	flussauf Schaumühle (HA1/2)	19.09.2013	48	2	0	0	1	0

2.4 VERGLEICHE

Nachstehend werden beide Durchgänge (Frühsommer und Spätsommer) verglichen und die festgestellten Veränderungen in der Algenbiocönose kurz diskutiert.

2.4.1 Straniger Bach – flussaufwärts der Sennerei (ST1)

An der Messstelle am Straniger Bach flussaufwärts der Sennerei wurden am 10.06. und am 18.09. Untersuchungen der Phytobenthosbiocönose durchgeführt. Der Nicht-Kieselalgenanteil war am ersten Termin maßgeblich durch *Hydrurus foetidus* charakterisiert, während der Herbsttermin durch ein anteilmäßig höheres Vorkommen von flachen Überzügen (*Homoeothrix varians* und *Phaeodermatium rivulare*) gekennzeichnet war.

Innerhalb der Kieselalgenbiocönose blieb die relative Häufigkeit von *Achnanthes minutissima*, dem Taxon mit höchster Abundanz, über den Sommer hin konstant, während Abnahmen bei *Achnanthes biasoletiana* und *Fragilaria arcus* zu beobachten waren. Deutliche Abundanzzunahmen verzeichneten hingegen zwei *Gomphonema*-Taxa, *G. pumilum* und *G. angustivalva*.

Die Auswertungen ergaben zwar für beide Termine einen guten Zustand, sowohl bei der Trophie als auch bei den Referenzarten lag eine Verschlechterung der jeweiligen Indizes vor (je 0,07 EQR Einheiten im Vergleich zum ersten Termin). Dieser Umstand spiegelte sich bei der Trophie bei einer nur mehr guten Zustandsklasse wider.

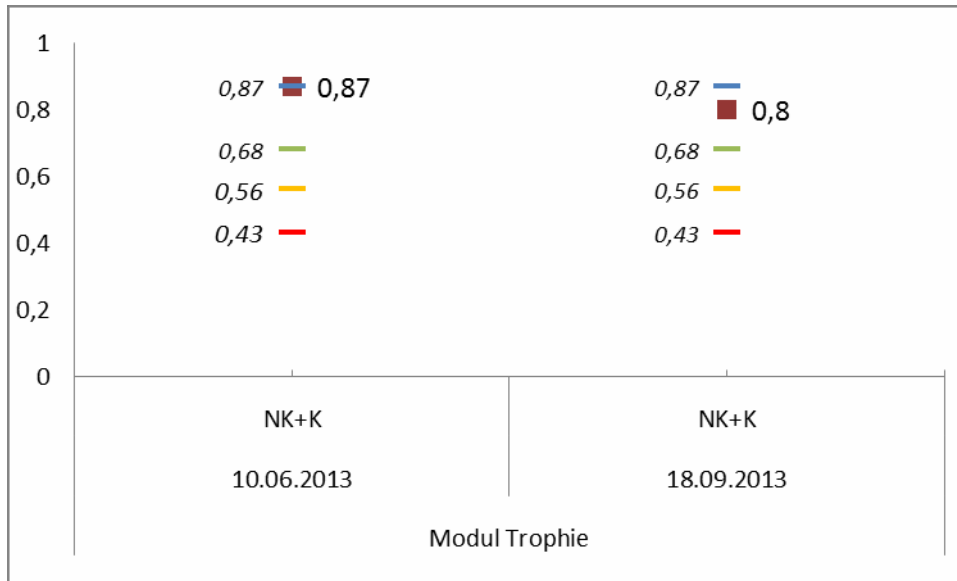


Abbildung 62: Graphische Gegenüberstellung – Modul Trophie

Tabelle 48: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der gesamten Algenbiocönose

Gewässer	Straniger Bach	
Untersuchungsstelle	flussaufwärts der Sennerei (ST1)	
Probennahmedatum	10.06.2013	18.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,26	1,49
EQR Modul Trophie	0,87	0,8
Zustandsklasse Modul Trophie	sehr gut (high)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,69	1,69
EQR Modul Saprobie	0,87	0,88
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,95	0,94
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,78	0,67
EQR Modul Referenzarten	0,93	0,86
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)

Teilweise ist diese Verschlechterung auf das Vorkommen der oligotroph eingestuften Goldalge *Hydrurus foetidus* zurückzuführen. Im Frühsommer prägt sie die Algenbiocönose maßgeblich, am zweiten Termin

im September hingegen konnte sie nur noch vereinzelt festgestellt werden.

Bewertet man den untersuchten Abschnitt nur auf Grund der Kieselalgenfraktion ergibt sich für beide Termine ein sehr guter Zustand. Größere Divergenzen können nur im Bereich der Referenzarten festgestellt werden, Auswirkungen auf die Einstufungen gibt es aber keine.

Tabelle 49: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Straniger Bach	
Untersuchungsstelle	flussaufwärts der Sennerei	
Probenahmedatum	10.06.2013	18.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,13	1,21
EQR Modul Trophie	0,96	0,93
Zustandsklasse Modul Trophie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,59	1,66
EQR Modul Saprobie	0,9	0,88
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,95	0,97
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,75	0,62
EQR Modul Referenzarten	0,95	0,88
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)	sehr gut (high)

2.4.2 Straniger Bach – flussabwärts des Almgebiets (ST2)

Aus Sicht des Makroalgenaspekts dominierten bei der ersten Untersuchung im Juni die beiden Goldalgentaxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare*. Im September hingegen konnte *Hydrurus foetidus* nur noch vereinzelt nachgewiesen werden, während *Phaeodermatium rivulare* einen absoluten Deckungsgrad von knapp 40 % erreichte.

Die Kieselalgencommunity wurde an beiden Terminen durch *Achnanthes minutissima* und *Achnanthes biasolettiana* gekennzeichnet, wobei sich das Vorkommen von *A. minutissima* im Laufe des Sommers allerdings halbierte. Ihren Anteil übernahm ein weiteres monoraphidales Taxon, *Cocconeis placentula* var. *lineata*.

Der Abschnitt des Straniger Baches flussabwärts des Almgebietes weiß sowohl während der Untersuchung im Frühsommer als auch bei der Erhebung im September einen guten Zustand vor.

Tabelle 50: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der gesamten Algenbiocönose

Gewässer	Straniger Bach	
Untersuchungsstelle	flussabwärts des Almgebiets (ST2)	
Probenahmedatum	10.06.2013	18.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,43	1,7
EQR Modul Trophie	0,82	0,73
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,65	1,58
EQR Modul Saprobie	0,89	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	gut (good)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,89	0,8
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,79	0,67
EQR Modul Referenzarten	0,91	0,79
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)

Im Verlauf des Sommers zeigen die berechneten Resultate aber eine offensichtliche Abstufung der EQR- Werte im Bereich der Trophie und der Referenzarten, um 0,09 bzw. 0,12 Einheiten.

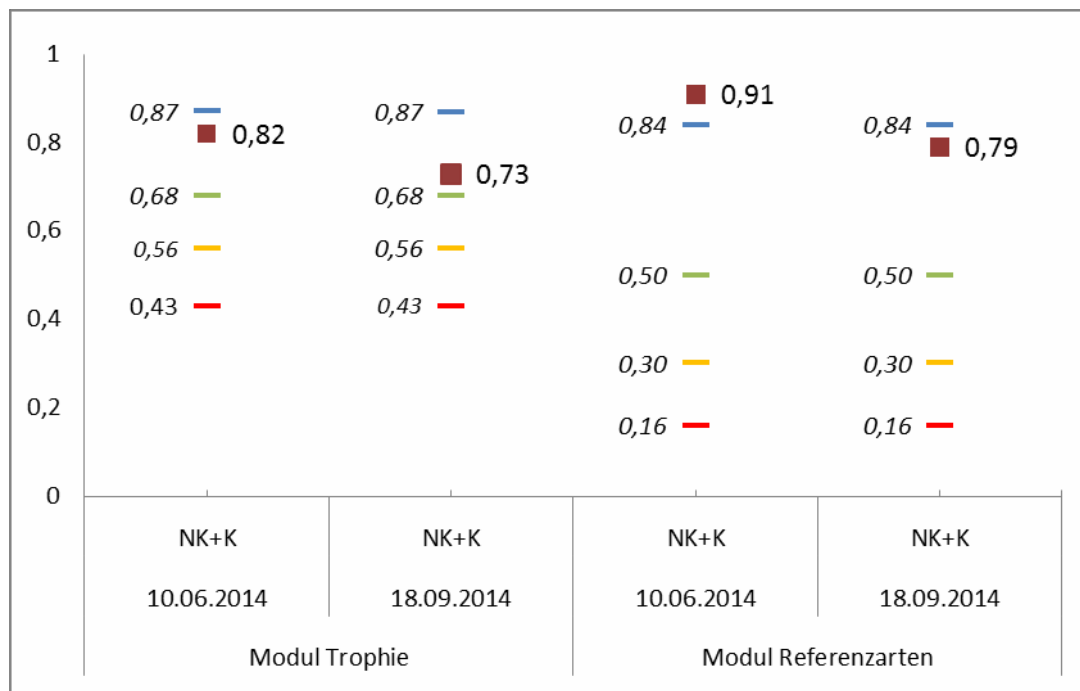


Abbildung 63: Graphische Gegenüberstellung – Modul Trophie und Modul Referenzarten

Die Abweichungen vom Grundzustand erscheinen noch stärker, wenn man sich nur auf die Kieselalgenbiocönose bezieht. Hier liegen Abnahmen von 0,19 und 0,21 bei den jeweiligen EQR-Werten vor, die zum guten Teil auf die im September stark vertretene *Cocconeis placentula* var. *lineata* (als Nicht-Referenzart, mit einer Trophieeinstufung von 2,3) zurückgeführt werden kann.

Tabelle 51: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Straniger Bach	
Untersuchungsstelle	flussabwärts des Almgebiets (ST2)	
Probenahmedatum	10.06.2013	18.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,2	1,76
EQR Modul Trophie	0,94	0,75
Zustandsklasse Modul Trophie	sehr gut (high)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,57	1,54
EQR Modul Saprobie	0,91	0,93
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,87	0,67
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,79	0,61
EQR Modul Referenzarten	0,92	0,71
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)	gut (good)

2.4.3 Dellacher Seebach – flussabwärts Almgebiet (DE1)

Der Dellacher Seebach zeigte im Laufe der chemischen Beprobungen deutliche hydrologische Schwankungen. Wasserführung und Strömungsgeschwindigkeit nahmen von Juni zum September hin deutlich ab, wobei das Fließgewässer im Spätsommer knapp 200 m flussabwärts der Messstelle vollständig versickerte. Wurde im untersuchten Abschnitt zunächst noch ein Durchfluss von ca. 50 l/s geschätzt, lag dieser Wert im September bei nur mehr 5 l/s. Demensprechend variabel war auch der Algenaufwuchs des Dellacher Seebaches. Im Bachbett konnten, neben Kalküberzügen in denen keine Algen nachgewiesen werden konnten, vor allem Zotten von *Hydrurus foetidus* festgestellt werden. Auch kissenförmige Lager von *Vaucheria* sp. konnten am ersten Termin regelmäßig beobachtet werden. Anders war die Situation im September: *Hydrurus foetidus* und *Vaucheria* sp. verschwanden fast vollständig und es konnten vermehrt drei andere Taxa im nur mehr schmalen Gewässerbett aufgenommen werden: *Homoeothrix varians*, *Phormidium incrustatum* und vor allem *Spirogyra* sp.. Letztere wies einen absoluten Deckungsgrad von 30 % vor.

Bei den Diatomeen lagen an beiden Terminen ähnliche Verhältnisse bei den beiden dominanten *Achnanthes*-Arten, *A. minutissima* und *A. biasolettiana*, vor. Auffällig war die deutlich höhere Artenvielfalt im Juni (42 Taxa) gegenüber September (25 Taxa).

Die Auswertung der Phytobenthosgemeinschaft im September basiert, auf Grund des hohen Anteils von nicht auf Artniveau bestimmbarer Nicht-Kieselalgentaxa, ausschließlich auf der Diatomeenbio- cönose. Zwar lag die Trophie im September schon leicht in der guten Zustandsklasse, insgesamt wur- de, anders als am ersten Termin, aber ein sehr guter Zustand indiziert.

Wertet man für eine bessere Vergleichbarkeit auch den Juni-Termin nur auf Basis der Kieselalgen aus, erhält man vergleichbare Ergebnisse.

Tabelle 52: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Dellacher Seebach	
Untersuchungsstelle	flussabwärts Almgebiet (DE1)	
Probenahmedatum	10.06.2013	18.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,36	1,3
EQR Modul Trophie	0,88	0,9
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,56	1,51
EQR Modul Saprobie	0,92	0,94
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,9	0,95
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,5	0,52
EQR Modul Referenzarten	0,78	0,82
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	sehr gut (high)

Zwar werden insgesamt noch unterschiedliche Zustandsklassen errechnet, das ausschlaggebende Teilmo- dul Referenzarten befindet sich aber beide Male im Toleranzbereich zwischen guten und sehr guten Zu- stand.

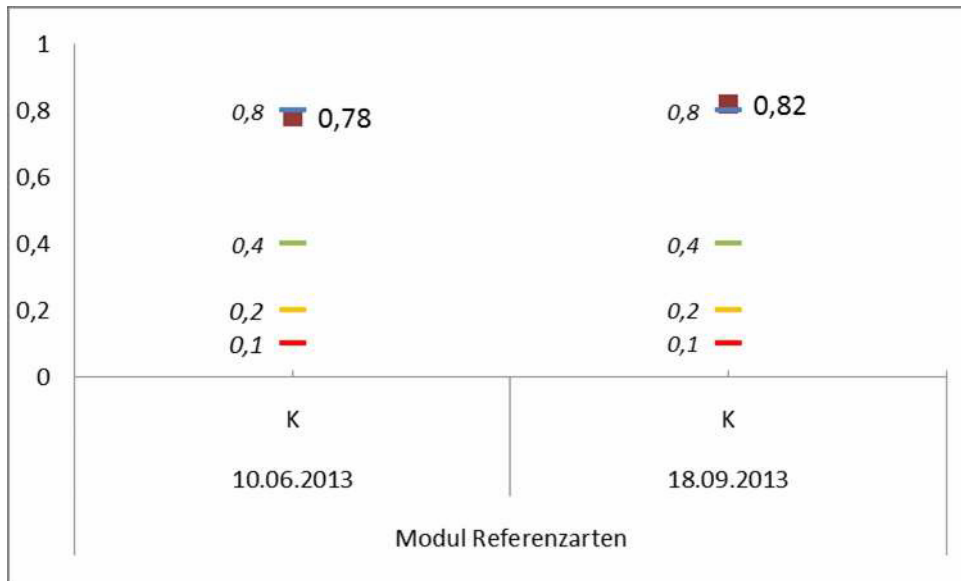


Abbildung 64: Graphische Gegenüberstellung – Modul Referenzarten (nur Kieselalgen)

2.4.4 Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

Der Quellbereich der Bärentaler Feistritz wies eine geringe, aber über den Untersuchungszeitraum konstante Wasserschüttung vor (circa 2 l/s). Nichtsdestotrotz variierte der Algenaufwuchs stark zwischen den beiden PHB-Erhebungen, zumindest was es die Nicht-Kieselalgen betraf. An beiden Terminen überwogen Mischbestände in vergleichbaren Abundanzen, wobei die Zusammensetzung von vorüberwiegend *Homoeothrix varians* im Juni hinzu *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* am zweiten Termin wechselte.

Achnanthes biasolettiana und *Achnanthes minutissima* prägten die Diatomeengesellschaft deutlich, mit analogen Häufigkeiten bei beiden Untersuchungen.

Die Bewertung nach WRRL zeigten eine leichte Verschlechterung des Septembertermins gegenüber der Erhebung Anfang des Sommers. Trophie und Referenzarten wiesen eine Abnahme der errechneten EQR-Werte um jeweils 0,07 Einheiten vor. Auffällig war hierbei die Präsenz von Störungsanzeigern wie *Navicula cryptocephala*, *Navicula saprophila* und *Navicula atomus* var. *permitis*, Taxa die im Juni nicht nachgewiesen werden konnten.

Im Gegensatz zum Juni-Termin konnte am Ende des Untersuchungszeitraumes nur noch ein guter Zustand ausgewiesen werden.

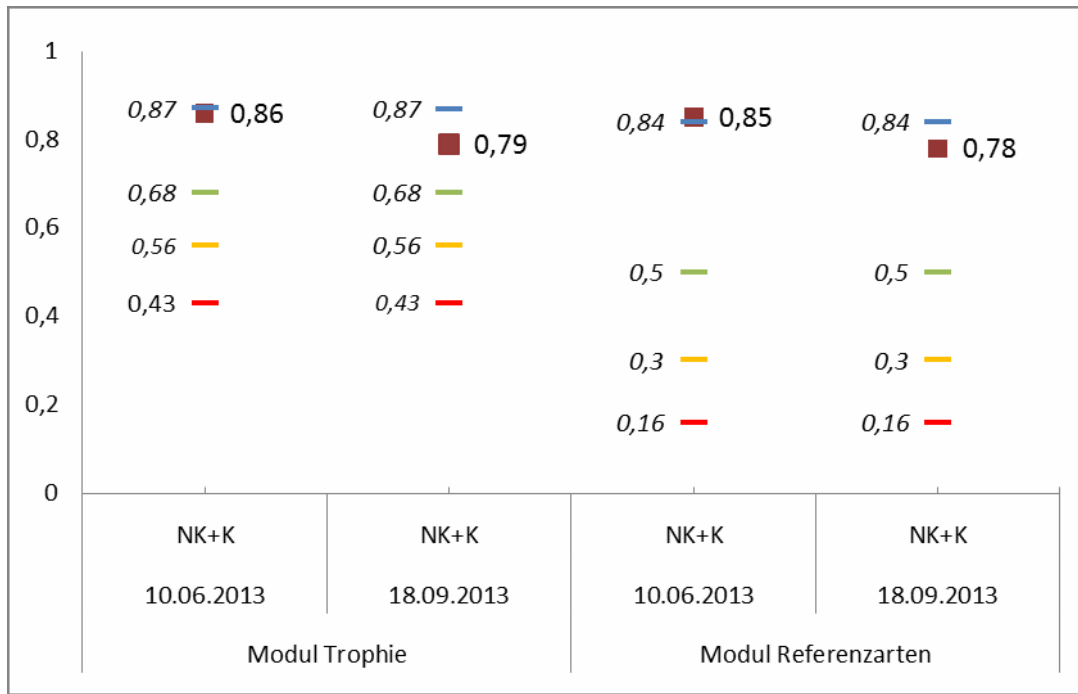


Abbildung 65: Graphische Gegenüberstellung – Modul Trophie und Modul Referenzarten

Tabelle 53: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der gesamten Algenbiocönose

Gewässer	Bärentaler Feistritz	
Untersuchungsstelle	Quellbereich (MA1)	
Probenahmedatum	17.06.2013	17.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,3	1,52
EQR Modul Trophie	0,86	0,79
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,55	1,58
EQR Modul Saprobie	0,93	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,98	0,94
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,59	0,5
EQR Modul Referenzarten	0,85	0,78
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)	gut (good)

Wertet man die Termine nur auf Grund der Diatomeengemeinschaft aus, erscheinen kaum Abweichungen von jenen Ergebnissen, die auf der gesamten Phytobenthosbiocönose basieren.

Tabelle 54: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Bärentaler Feistritz	
Untersuchungsstelle	Quellbereich (MA1)	
Probennahmedatum	17.06.2013	17.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,24	1,39
EQR Modul Trophie	0,92	0,87
Zustandsklasse Modul Trophie	sehr gut (high)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,42	1,49
EQR Modul Saprobie	0,97	0,94
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,97	0,92
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,5	0,43
EQR Modul Referenzarten	0,81	0,75
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)	gut (good)

2.4.5 Bärentaler Feistritz – flussabwärts Almgebiet (MA2)

Die Bärentaler Feistritz wurde am unteren Rande des Almgebiets nicht nur an zwei Terminen untersucht, sondern ebenfalls an zwei verschiedenen Messstellen. Durch den überaus trockenen Sommer versickerte das Gewässer rund 150 m bachaufwärts des im Juni zunächst als Probenahmestelle festgelegten Abschnitts, sodass diese am zweiten Probenahmetermin flussaufwärts verlegt werden musste. In beiden Fällen war die Grünalge *Gongrosira incrustans* die häufigste Art unter den Makroalgen. Anfang des Sommers konnten noch *Phormidium autumnale* – Lager regelmäßig im Bachbett angetroffen werden, im Spätsommer war diese nicht mehr zu beobachten. Im September wurde ihr Anteil im bachaufwärts gelegenen Abschnitt durch dünne, hauptsächlich aus *Phaeodermatium rivulare* bestehende Mischbestände übernommen.

Unter den Diatomeen überwogen sowohl am ersten als auch am zweiten Termin die beiden monorhinalen Taxa *Achnanthes biasolettiana* und *Achnanthes minutissima* mit zusammen knapp 90 % relativer Häufigkeit.

Bei den Bewertungen am Anfang und am Ende der Almbewirtschaftung konnten zwar leichte Differenzen festgestellt werden, signifikante Veränderungen der Teilmodule bzw. des Gesamtzustandes konnten keine beobachtet werden.

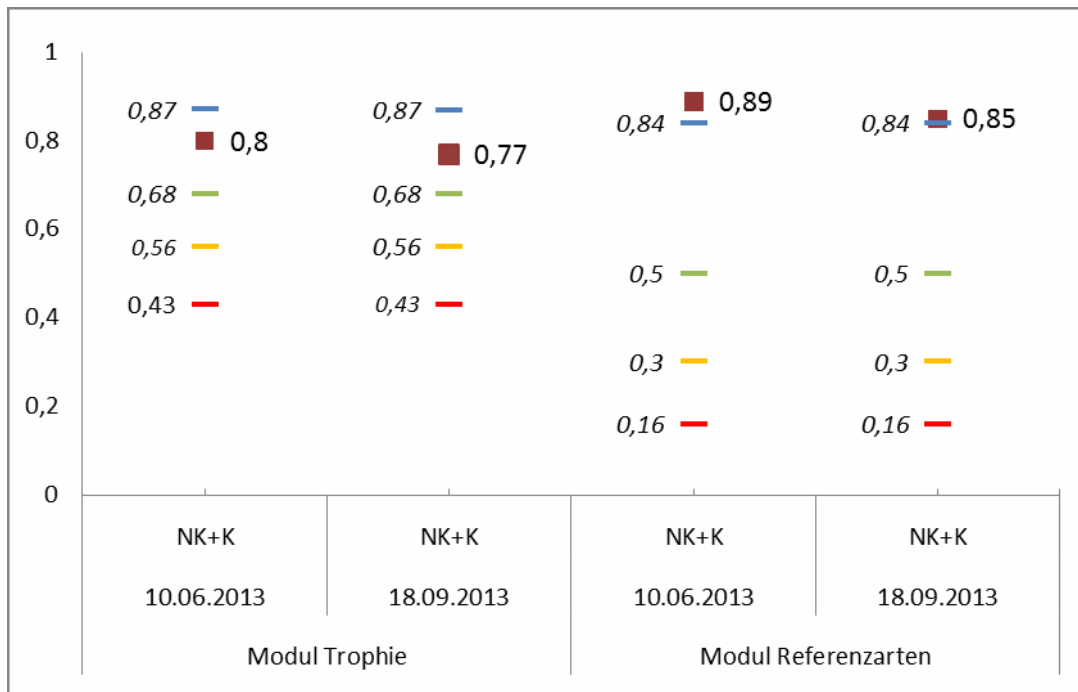


Abbildung 66: Graphische Gegenüberstellung – Modul Trophie und Modul Referenzarten

Das Teilmodul Trophie indiziert in beiden Fällen eine gute Zustandsklasse und ist letztendlich auch für die „gute“ Gesamtbewertung ausschlaggebend (die Teilmodule Saprobie und Referenzarten liegen im Bereich der sehr guten Zustandsklassen bzw. knapp an dessen Klassengrenze).

Tabelle 55: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der gesamten Algenbiocönose

Gewässer	Bärentaler Feistritz	
Untersuchungsstelle	flussabwärts Almgebiet (MA2)	
Probennahmedatum	17.06.2013	17.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,48	1,58
EQR Modul Trophie	0,8	0,77
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,6	1,61
EQR Modul Saprobie	0,91	0,9
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	gut (good)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,94	0,97
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,7	0,61
EQR Modul Referenzarten	0,89	0,85
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)

Wertet man beide Termine anhand der alleinigen Diatomeengemeinschaft aus, resultieren die errechneten EQR-Werte aller drei Teilmodule im sehr guten Zustand.

Tabelle 56: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Bärentaler Feistritz	
Untersuchungsstelle	flussabwärts Almgebiet (MA2)	
Probennahmedatum	17.06.2013	17.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,21	1,26
EQR Modul Trophie	0,93	0,92
Zustandsklasse Modul Trophie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,45	1,45
EQR Modul Saprobie	0,96	0,96
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtartabundanz	0,99	0,98
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,65	0,57
EQR Modul Referenzarten	0,91	0,86
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)	sehr gut (high)

2.4.6 Hainsbach – flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)

Die qualitative Zusammensetzung der benthischen Algenflora variierte nur gering im Verlaufe des Sommers. Den Makroalgenbestand prägten, wie schon im beschatteten Abschnitt, *Homoeothrix varians*, *Hydrurus foetidus*, *Phaeodermatium rivulare* und *Phormidium autumnale*, die jeweiligen Deckungsgrade der beiden Untersuchungen waren fast identisch.

Ein ähnlicher Umstand konnte bei den Diatomeen beobachtet werden. *Achnanthes biasolettiana* und *Achnanthes minutissima* charakterisierte diese, bei gleichbleibenden Abundanzen. Im September lag eine höhere Artenvielfalt vor, wobei es sich bei den Einzelfunden zumeist um Arten handelte, die nicht als Referenzarten geführt werden.

Dies ist auch der Grund des einzigen, signifikanten Unterschiedes im Bewertungsprozess: im Vergleich zum ersten Probenahmetermin liegt der errechnete EQR-Wert im Spätsommer um 0.14 Einheiten tiefer und indiziert somit nur mehr einen guten Zustand. Die sonstigen Indices sind hingegen praktisch übereinstimmend.

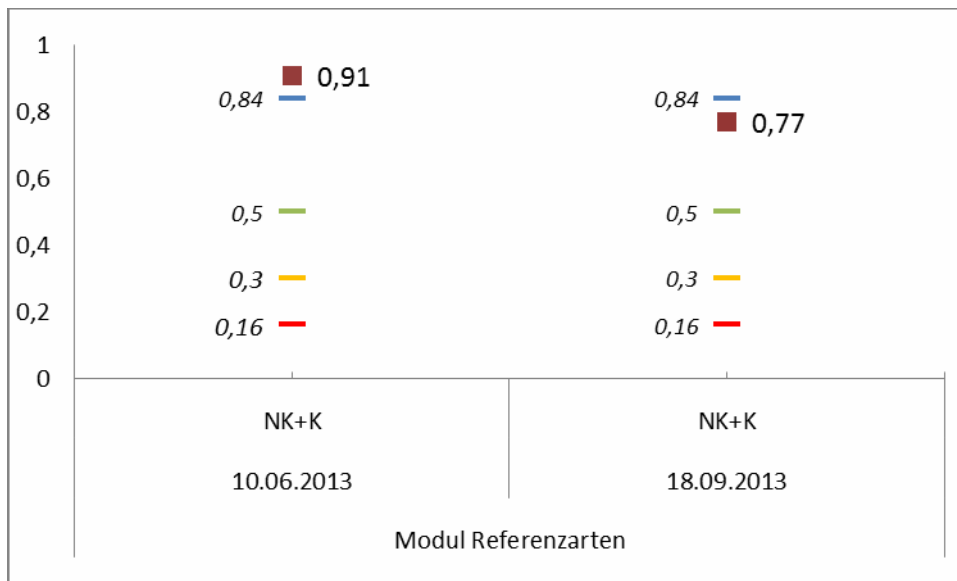


Abbildung 67: Graphische Gegenüberstellung – Modul Referenzarten

Tabelle 57: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der gesamten Algenbiocönose

Gewässer	Hainschbach	
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)	
Probenahmedatum	23.07.2013	19.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,43	1,46
EQR Modul Trophie	0,82	0,81
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,58	1,57
EQR Modul Saprobie	0,92	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,99	0,91
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,7	0,52
EQR Modul Referenzarten	0,91	0,77
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)

Die quantitative Bewertung der Kieselalgencommunity ergibt ähnlich Resultate. Lediglich die Trophieindizierungen liegen im Bereich der Klassengrenze zum sehr guten Zustand, sodass der gute Zustand bei den Referenzarten ausschlaggebend für die insgesamt „gute“ ökologische Zustandsklasse am 2. Probenahmetermin wird.

Tabelle 58: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Hainschbach	
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (re., unbeschatteter Arm, HA1)	
Probenahmedatum	23.07.2013	19.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,29	1,34
EQR Modul Trophie	0,91	0,89
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,43	1,44
EQR Modul Saprobie	0,97	0,96
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamt-abundanz	0,97	0,95
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamt-artenzahl	0,55	0,37
EQR Modul Referenzarten	0,84	0,73
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)	gut (good)

2.4.7 Hainschbach – flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)

Der beschattete Bereich des Hainschbaches war, sowohl am ersten als auch am zweiten Untersu- chungs- termin, hauptsächlich durch vier Taxa gekennzeichnet: *Homoeothrix varians*, *Hydrurus foeti- dus*, *Phaeodermatium rivulare* und *Phormidium autumnale* kamen in vergleichbaren relativen Häufig- keiten vor, wobei der Aufwuchsgrad im September deutlich höher eingeschätzt wurde als noch zu Beginn des Untersuchungszeitraums.

Drei Taxa (*Achnanthes biasolettiana*, *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema pumilum*) prägten hin- gegen die Diatomeenbiocönose zu beiden Erhebungszeitpunkten, wobei *A. biasolettiana* mengenmä- ßig eine deutliche Zunahme verzeichnete (zu Ungunsten der beiden anderen genannten Arten).

Bei den qualitativen Bewertungen der Algengesellschaft konnte nur bei den Referenzarten ein deutli- cher Unterschied zwischen den beiden Erhebungen festgestellt werden. Die Differenz von 0,14 EQR- Einheiten stellt eine Verbesserung in die sehr gute Zustandsklasse dar. Dieser Unterschied ist auf den hohen Anteil von vereinzelt vorhandenen Nicht-Referenzarten (insbesondere bei den Kieselalgen) wäh- rend des ersten Termins zurückzuführen.

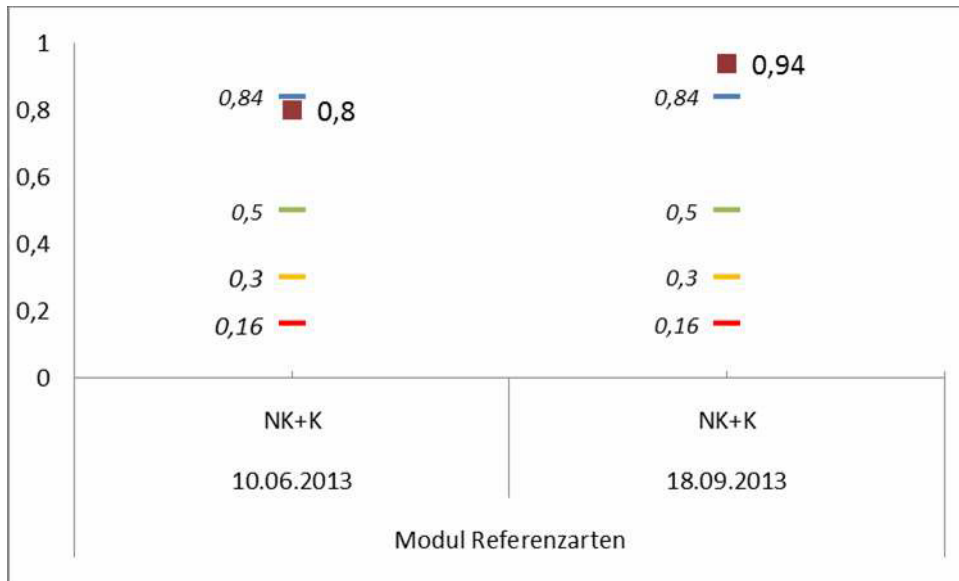


Abbildung 68: Graphische Gegenüberstellung – Modul Referenzarten

Direkte Auswirkungen auf die Gesamtbewertung sind aber nur bedingt vorhanden, da sich das Teilmodul Trophie in beiden Fällen in Bereich der guten Zustandsklasse widerfindet und somit, unabhängig vom Modul Referenzarten, den „guten“ ökologischen Gesamtzustand definiert.

Tabelle 59: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der gesamten Algenbiocönose

Gewässer	Hainsbach	
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)	
Probennahmedatum	23.07.2013	19.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,4	1,44
EQR Modul Trophie	0,82	0,81
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,61	1,57
EQR Modul Saprobie	0,91	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,97	0,99
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,52	0,76
EQR Modul Referenzarten	0,8	0,94
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)

Ähnlich ist die Situation, wenn die Bewertung ausschließlich auf der Diatomeenbiocönose basiert. In beiden Fällen indiziert die Trophie einen nur mehr guten Zustand, die errechneten EQR-Werte liegen

allerdings im Bereich der Klassengrenze zur sehr guten Zustandsklasse. Der „gute“ Zustand am ersten Termin ist somit alleinig durch das Teilmodul Referenzarten gegeben.

Tabelle 60: Ergebnisgegenüberstellung, basierend auf der Kieselalgenbiocönose

Gewässer	Hainschbach	
Untersuchungsstelle	flussauf Schaumühle (li., beschatteter Arm, HA2)	
Probennahmedatum	23.07.2013	19.09.2013
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,31	1,3
EQR Modul Trophie	0,9	0,9
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,49	1,44
EQR Modul Saprobie	0,94	0,96
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,95	0,98
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,35	0,56
EQR Modul Referenzarten	0,72	0,85
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	sehr gut (high)

2.5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die Erhebungen der Phytobenthosbiocönosen im Sommer 2013 sollten weitere Anhaltspunkte zu folgenden, schon von PFISTER 2013, aufgestellten Fragestellungen liefern:

Wirken sich mögliche Nährstoffeinträge durch Almbewirtschaftungen negativ auf die Zusammensetzung der Aufwuchsalgenbiocönose aus? Ist mit einer Verschlechterung des ökologischen Zustands zu rechnen oder ist das Einhalten des Grundzustands trotz Bewirtschaftung gewährleistet? Sind unterschiedliche Zustände zu Beginn bzw. zum Ende der Bewirtschaftungsperiode erkennbar?

Inwiefern prägen die beiden benthischen Goldalgentaxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* die Phytobenthosgemeinschaft in Hochgebirgslagen? Wie reagieren sie auf Nährstoffveränderungen im Laufe des Jahres?

Divergieren die Einstufungen des ökologischen Zustands, je nachdem ob der Gesamtalgenaufwuchs oder nur die Kieselalgenbiocönose für die Bewertungen nach WRRL herangezogen werden?

Bis auf einen Termin ruhen die Resultate der Untersuchungen auf Auswertungen der gesamten Algenbiocönose. Lediglich am Dellacher Seebach wurde im September ein großer Anteil von nicht auf Art-niveau bestimmbarer Aufwuchsalgen nachgewiesen, sodass die Bewertung zu jenem Zeitpunkt nur auf Grund der Diatomeenzusammensetzung erfolgte. Von 13 Untersuchungen ergab lediglich eine Erhebung einen sehr guten Zustand, an den weiteren 12 Probenahmeterminen konnte nur mehr eine gute Zustandsklasse indiziert werden, unabhängig vom Grad der angenommenen Belastung durch anthropogene Einflüsse. Selbst an den vier Terminen an den Referenzstellen am Hainsbach wies die Phytobenthoserhebung signifikante Abweichungen bei der Trophie und den Referenzarten vor.

An jenen Probestellen, an denen Belastungen durch die Almbewirtschaftung vermutet wurden (vergleichbar mit den Belastungskategorien 2-4 in PFISTER 2013), konnten analoge Resultate festgestellt werden. Auch dort überwogen Einstufungen in der guten Zustandsklasse, für die vor allem das Teilmodul Trophie ausschlaggebend war. Bis auf einen Termin konnte kein sehr guter Zustand nachgewiesen werden, allerdings ließ sich bei den meisten errechneten EQR-Werten eine deutliche Tendenz in Richtung sehr guter Zustandsklasse erkennen. Die höchste (negative) Abweichung von der sehr guten Klassengrenze lag bei 0,14, während durchschnittlich eine Divergenz von 0,06 EQR-Einheiten vorlag.

Die Teilmodule Saprobie und Referenzarten ließ an je 5 von 14 Probenahmeterminen einen guten Zustand erkennen. Das Teilmodul Saprobie zeigte EQR-Werte rund um die Klassengrenze zwischen sehr gutem und gutem Zustand, auf einem eher konstanten Niveau ($\pm 0,04$ EQR-Einheiten). Eine höhere Streuung wiesen hingegen die Referenzarten vor. Hier lag die größte (negative) Abweichung, von der Klassengrenze aus gesehen, bei 0,09 Einheiten.

Vergleicht man die errechneten Gesamtzustände zu Beginn und zum Ende der Bewirtschaftungsperiode, sind keine einheitlichen Auswirkungen durch die sommerliche Bewirtschaftung ersichtlich: an fünf Messstellen konnten keine Veränderungen des ökologischen Zustand beobachtet werden, an je einer lag eine Verbesserung bzw. eine Verschlechterung der ökologischen Zustandsklasse vor. Selbst die untersuchten Gewässerabschnitte, die der Belastungskategorie 4 zugewiesen worden waren und sich am unteren Rande der jeweiligen Almgebiete befanden, wiesen teils nur geringe Abnahmen der errechneten EQR-Werte im Laufe des Sommers vor. Lagen im Bereich der Dellacher Alm und der Matschacher Alm die Indikatoren an beiden Terminen auf einem vergleichbaren Niveau, konnte am Straniger Bach eine teils deutliche Verschlechterung des Trophie-Scores (von 1,43 auf 1,7) und des Teilmoduls Referenzarten (vom EQR-Wert 0,91 auf 0,79) nachgewiesen werden.

An den als geringer belastet betrachteten Probestellen in höher gelegenen Almbereichen (Bärentaler Feistritz – Quellbereich, Straniger Bach – flussaufwärts Sennerei) konnten ebenfalls leichte Abstufungen bei Trophie und Referenzarten festgestellt werden. Die Erhöhungen bei den Trophie-Scores lagen an beiden oligotrophen Messstellen in der gleichen Größenordnung (von 1,30 bzw. 1,26 auf 1,52 bzw. 1,49). Bei den Referenzarten lag hingegen jeweils eine Verschlechterung von 0,07 Einheiten vor.

Die als Referenzabschnitte herangezogene Strecken des Hainschbaches wiesen zwar für die Teilmodule Trophie und Saprobie zu beiden Zeitpunkten praktisch identische Einstufungen vor, bei den Referenzarten konnten allerdings (entgegengesetzte) Abweichungen zwischen den jeweiligen Beprobungsterminen dokumentiert werden. Da im Einzugsgebiet keine anthropogene Belastung erkennbar ist, müssen die Divergenzen in der dokumentierten Algenzusammensetzung auf andere Umstände zurückgeführt werden. Insbesondere fällt hier ins Auge, dass an den schlechter eingestuften Terminen jeweils eine artenreichere Kieselalgenbiocönose festgehalten wurde. Die erhöhte Biodiversität war u.a. durch einen hohen Anteil jener Taxa geprägt, die nicht als Referenzarten der Südalpen eingestuft sind und auf das Teilmodul eine negative Auswirkung zeigten. Bei der variierenden Artenvielfalt könnte es sich einerseits um saisonale Schwankungen handeln, andererseits könnte aber auch eine analytische Ursache vorliegen. Der Methodik entsprechend erfolgte am Mikroskop die Bestimmung von mindestens 500 (Schalen-) Einheiten. Darüber hinaus wurde das Kieselalgenpräparat auf Einzelfunde durchgerastert. Die Genauigkeit des weiteren Durchrasterns hängt von der Erfahrung des Bearbeiters sowie vom Zeitaufwand ab. Das Resultat kann dadurch deutlich variieren und sich unter Umständen signifikant auf die Artenvielfalt der Probe auswirken.

Zudem basierte die Einstufung der Diatomeenflora ursprünglich auf Bestimmungswerken rund um die international anerkannte „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ (Bände 2/1-4) von KRAMMER & LANGE-BERTALOT aus den Jahren 1986-91. Der mittlerweile mehr als 20 Jahre alten Bestimmungsliteratur folgten zum Thema zahlreiche Veröffentlichungen mit Neubestimmungen und Gattungsrevisionen. Zwar wurde die bestehende Methodik in gewissen Bereichen diesbezüglich angepasst, für viele Taxa liegen allerdings noch eine zu geringe Anzahl an autökologischen Daten vor, um sie ohne Einschränkungen in die operative Taxaliste übernehmen zu können. Zahlreiche neue Arten sind in diese übernommen worden, allerdings noch ohne Hinweise auf ökologische Präferenzen (Trophie- und Saprobieeinstufung bzw. Referenzartenzuweisung). Diesbezüglich sollte in nächster Zeit möglicherweise nachgezogen werden, um das Bestimmungsniveau an jenes anzupassen, auf welchem die quantitativen Bewertungen ruhen.

Die Abundanzen der benthischen Goldalgentaxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* variierten stark im Verlaufe des Sommers, beide Taxa kamen aber zumindest einmal an jeder untersuchten Probestelle vor. *Hydrurus* fehlte bei insgesamt 14 Untersuchungen nur einmal und erreichte relative Häufigkeiten bis hin zu 80 % (bei einer durchschnittlichen Abundanz von gut 20 %). *Phaeodermatium* konnte lediglich an drei Terminen nicht nachgewiesen werden. Sonst wies sie ähnliche Varianzbreiten wie *Hydrurus foetidus* vor. Die höchste relative Häufigkeit lag bei 75 %, das mittlere Vorkommen bei 23 %.

In der Literatur werden hydrologische Parameter wie Wassertemperatur und Fließgeschwindigkeit als wichtige, das Vorkommen von *Hydrurus foetidus* beeinflussende Faktoren dargestellt. Mehrfach wurde beobachtet, dass die Goldalge vor allem in kalten, schnellfließenden Gewässern des Hoch- und Mittelgebirges makroskopisch deutlich erkennbare Bestände ausbildet, die zwar zumindest zeitlich beschränkt sind, dennoch das betroffene Gewässer stark prägen (siehe Literaturteil, Kapitel 3).

Der heiße, auf im Gebirge extrem niederschlagsarme Sommer hatte teils starke Auswirkungen auf die über den Beprobungszeitraum angetroffenen Wassermengen. Die geringeren Durchflussmengen schlugen sich nicht nur in eine Abnahme der Fließgeschwindigkeit und der benetzten Bachbettbreiten

nieder, auch die gemessenen Wassertemperaturen variierten deutlich. Lediglich an der quellnahen Gewässerstrecke MA1 und jenen des Hainschbaches konnten sowohl vergleichbare Durchflüsse als auch Wassertemperaturen beobachtet werden (zwar wurde versucht die Messungen des jeweiligen Gewässers immer zur gleichen Tageszeit durchzuführen, die Darstellung der Wassertemperaturen in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** berücksichtigt aber nicht die möglichen wet- terbedingten Einflüsse, wie Bewölkungsgrad, Lufttemperatur oder Niederschlagsereignisse, die be- sonders den Tem- peraturhaushalt kleiner Gewässer stark mitbestimmen können).

Ähnlich deutliche Veränderungen konnten beim Vorkommen der beiden angesprochenen Goldal- gentax festgestellt werden. Im Gegensatz zu den anderen Probestellen konnte nur an den Gewässer- abschnit- ten des Hainschbaches vergleichbare relativen Häufigkeiten am Anfang und Ende des Unter- suchungs- zeitraumes erfasst werden.

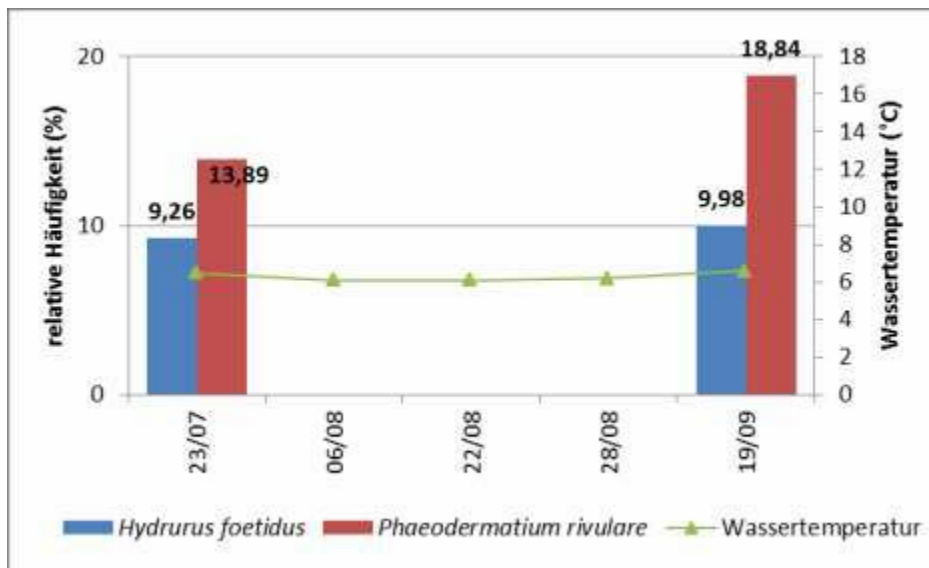


Abbildung 69: Graphische Gegenüberstellung der Deckungsgrade an der Messstelle HA1

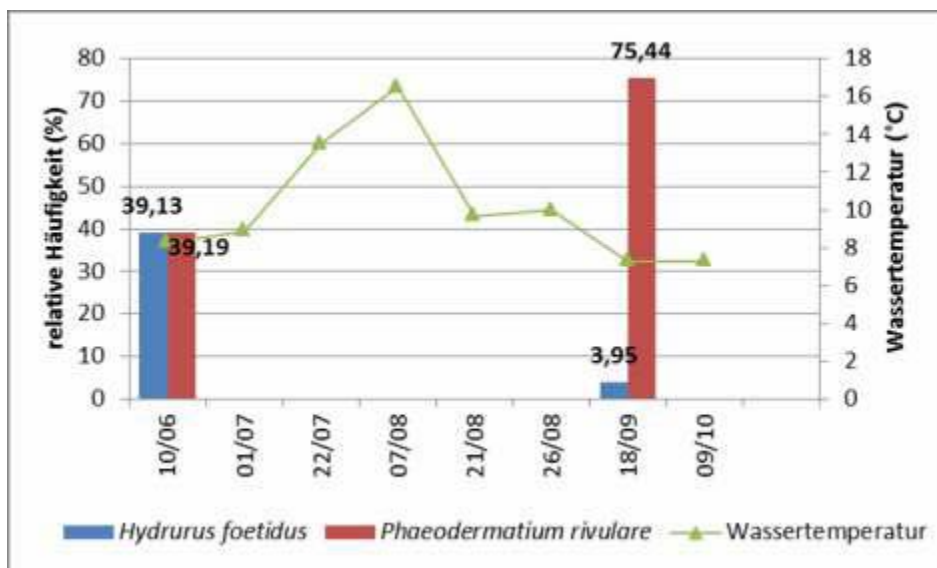


Abbildung 70: Graphische Gegenüberstellung der Deckungsgrade an der Messstelle ST2

Um die Untersuchungen des Nährstoffaspekts der Gewässer zu vervollständigen, wurden parallel zu den Phytobenthosproben, chemische Untersuchungen der Nährstoff- und Sauerstoffhaushaltparameter vollzogen. Den offiziellen Vorgaben von mindestens 10 Einzelbeprobungen pro Beprobungszeitraum konnte zwar nicht vollständig entsprochen werden, nichtdestotrotz gibt auch eine reduzierte Zeitreihe eine viel bessere Einsicht in den chemisch-physikalischen Gewässerhaushalt als die zumeist üblichen Einzelmessungen.

Hinsichtlich einer Nährstoffbelastung konnten anhand der die Parameter Orthophosphat-Phosphor ($\text{PO}_4\text{-P}$) und Nitrat-Stickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$) an keiner Messstelle Anzeichen einer erhöhten stofflichen Belastung vorgefunden werden. Die durchschnittliche $\text{PO}_4\text{-P}$ Konzentration liegt bei $2 \mu\text{g/l}$, und selbst bei maximalen Werten um $4 \mu\text{g/l}$ bleibt die Einhaltung des sehr guten Zustandes (Klassengrenze $7 \mu\text{g/l}$) immer deutlich gewährleistet.

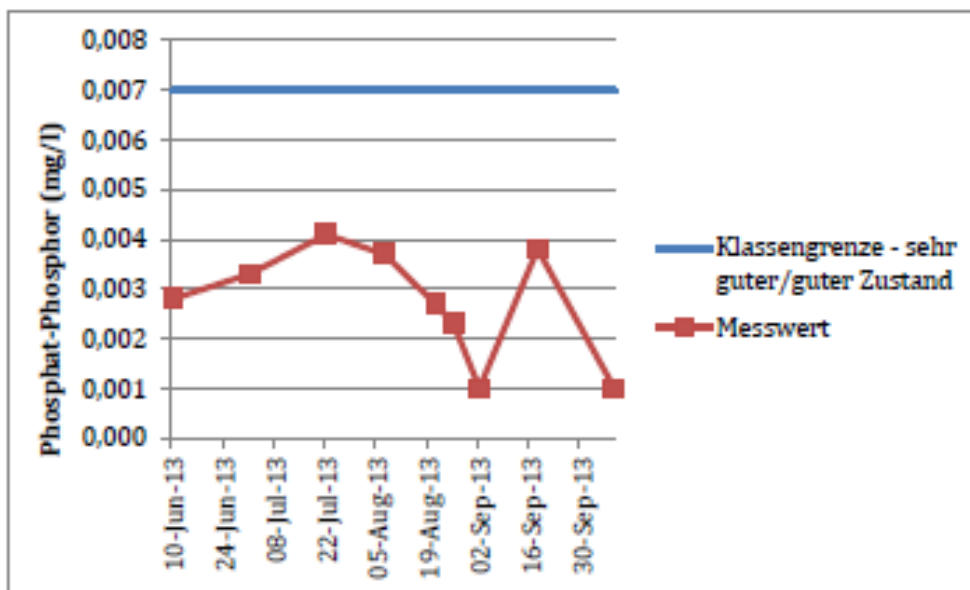


Abbildung 71: Verlauf der $\text{PO}_4\text{-P}$ Konzentrationen an der Messstelle DE1

Die $\text{NO}_3\text{-N}$ Werte liegen ebenfalls alle ausschließlich im Bereich der sehr guten Zustandsklasse (der Grenzwert zum guten Zustand liegt bei $1,0 \text{ mg/l}$), obwohl sich im Laufe des Sommers an den Messstellen ST1 und ST2 sowie DE1 deutliche Anstiege erkennen lassen.

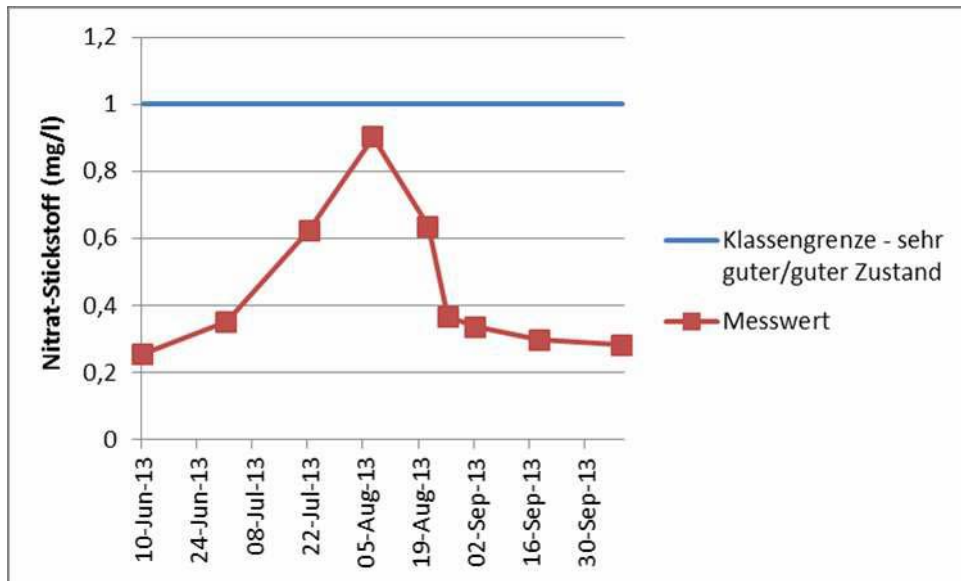


Abbildung 72: Verlauf der NO₃-N Konzentrationen an der Messstelle ST1

An den Gewässerabschnitten der Bärentaler Feistritz und des Hainschbaches liegen die erhobenen Werte sonst auf einem konstant niedrigen Niveau.

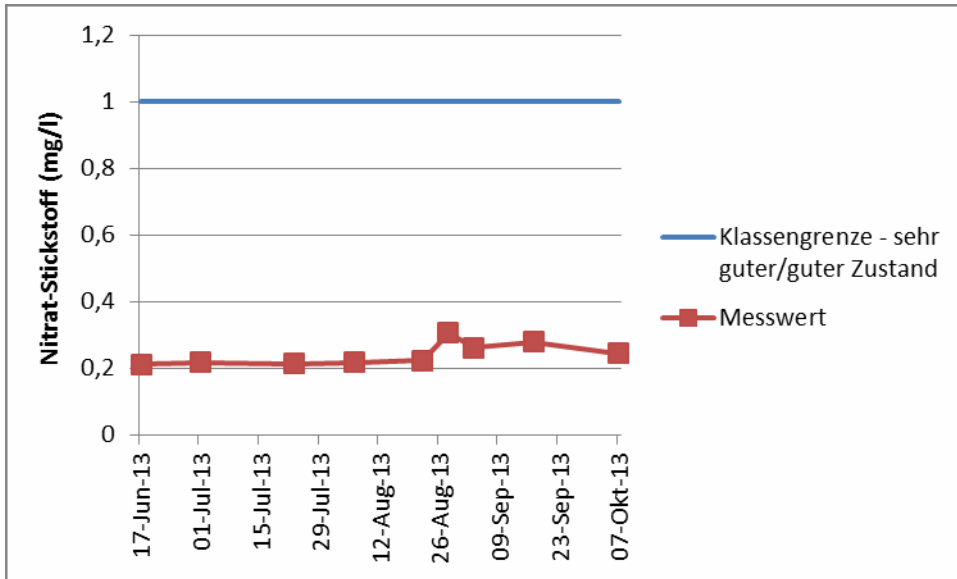


Abbildung 73: Verlauf der NO₃-N Konzentrationen an der Messstelle MA1

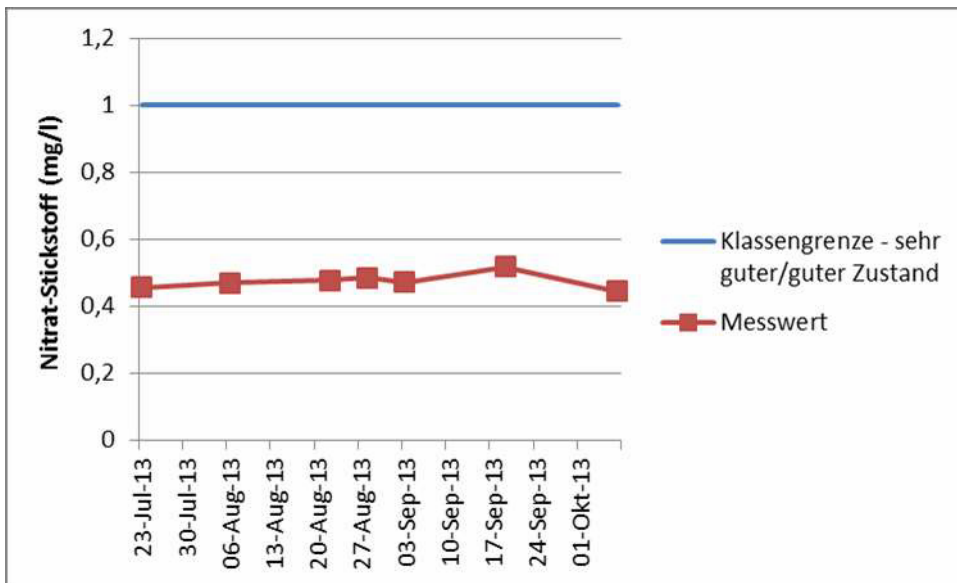


Abbildung 74: Verlauf der NO₃-N Konzentrationen an der Messstelle HA1

Insgesamt liegt der Mittelwert der Nitrat-Stickstoff Werte bei 0,35 mg/l, der höchste gemessene bei 0,9 mg/l.

Die Analyse jener Parameter, die den Sauerstoffhaushalt eines Gewässers beschreiben, wiesen hingegen unterschiedliche Ergebnisse vor. Der biochemische Sauerstoffbedarf (BSB₅) variierte lediglich an der Messstelle des Dellacher Seebaches recht deutlich (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), blieb aber dennoch, wie auch an den restlichen Gewässerstrecken, immer unter der Klassengrenze zum guten Zustand.

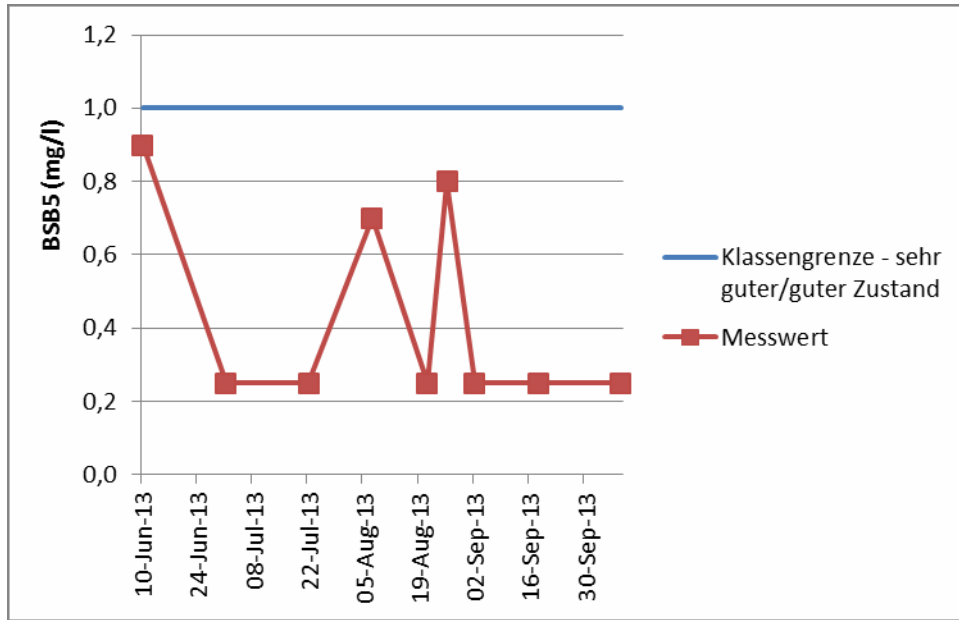


Abbildung 75: Verlauf der BSB5 Konzentrationen an der Messstelle DE1

Der Gelöste Organische Kohlenstoff (DOC) wies andererseits an fast jeder Probestelle teils mehrfache Überschreitungen der Klassengrenze zwischen sehr gutem und gutem Zustand vor. An der tiefer gelegenen Messstelle am Straniger Bach wurde einmalig sogar jene des guten Zustandes nicht eingehalten. Lediglich am Hainschbach blieben die DOC-Werte auf einem konstant niedrigen Level, im Bereich der sehr guten Zustandsklasse.

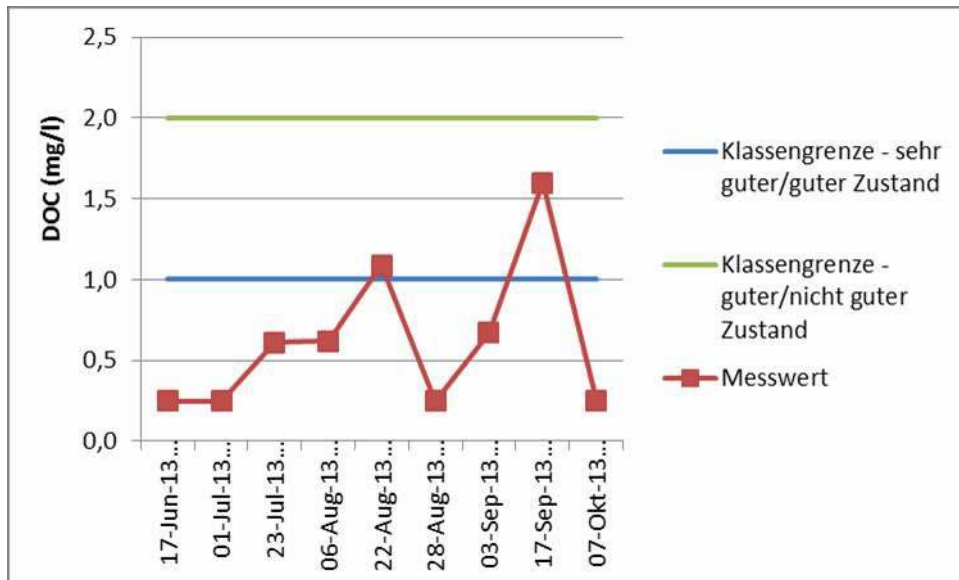


Abbildung 76: Verlauf der DOC Konzentrationen an der Messstelle MA2

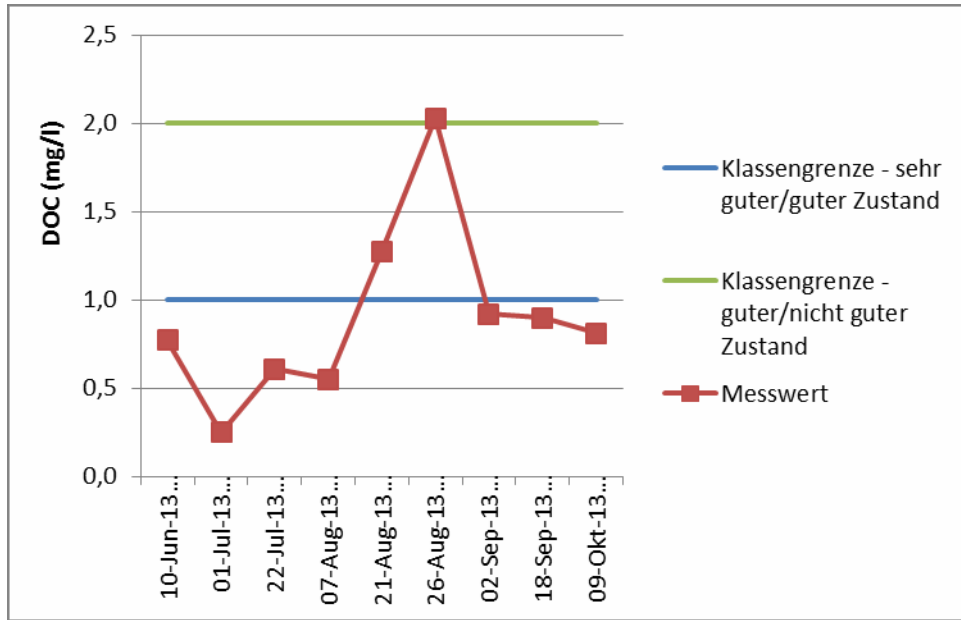


Abbildung 77: Verlauf der DOC Konzentrationen an der Messstelle ST2

Zusammenfassend kann zu den chemischen Analysen festgehalten werden, dass eine mögliche Differenzierung zwischen den Referenzabschnitten und jenen Gewässerstrecken, an denen stoffliche Belastungen zu erwarten waren, nur anhand des Parameters DOC möglich ist. An der Referenzstelle des Hainschbaches lagen auf stofflicher Sicht die geringsten Variationen im Verlauf der Untersuchungen vor, alle Werte lagen auf einem dauerhaft niedrigen Niveau (wobei der Hainschbach, trotz des extrem niederschlagsarmen Sommers, auch die geringsten Veränderungen bezüglich der führenden Wassermenge vorwies).

Tabelle 61: Ausgewertete Messreihen: 90-Perzentilwerte (mg/l)

	Parameter	PO ₄ -P	NO ₃ -N	DOC	BSB ₅
Messtelle	ST1	0,002	0,69	1,09	0,25
	ST2	0,003	0,71	1,42	0,6
	DE1	0,004	0,46	1,19	0,82
	MA1	0,003	0,28	0,56	0,3
	MA2	0,004	0,27	1,19	0,32
	HA1	0,004	0,49	0,33	0,33

LITERATURRECHERCHE

PFISTER (2013) hat in seiner Arbeit den Problempunkt betreffend der saprobiellen bzw. trophischen Einstufungen vom *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* angesprochen.

Ein erhöhtes Vorkommen dieser Arten, wie es vor allen in Gebirgsgewässern vermehrt beobachtet werden kann, spiegelte sich in einer möglicherweise zu strengen Bewertung wider, mit negativen Auswirkungen auf die ökologische Zustandsklasse. In dem Zusammenhang wurden unter anderem die geltenden, artspezifischen Indices hinterfragt.

Hydrurus foetidus gilt nach aktuellem Leitfaden mit einem SI-Wert von 1,9 als mäßig bis stark abwasertolerante Art, während *Phaeodermatium rivulare* vom trophische Aspekt als mesotroph beschrieben wird (TI-Wert = 1,8). Sind solche Einstufungen nach neusten Erkenntnissen noch gerechtfertigt oder bedarf es einer eventuellen Überarbeitung der Indices?

Auf den nächsten Seiten wurde per Literaturstudie eine Zusammenstellung aktueller Fakten betreffend die beiden Goldalgen getätigt.

3.1 HYDRURUS FOETIDUS (VILLARD) TREVISAN 1848

Bei der Gattung *Hydrurus* handelt es sich um eine monotypische Chrysophyce, deren einziger Vertreter *Hydrurus foetidus* eine nahezu weltweite Verbreitung vorweist (ROTT, 2006). Ihr makroskopisches Erscheinungsbild ist unverwechselbar, bei Massenvorkommen kann das Gewässersubstrat flächendeckend durch bis zu 30 cm lange, gallertige Zotten besiedelt werden (ROTT ET AL. 1999). Besonders regelmäßig ist er in Bergregionen der nördlichen Hemisphäre vertreten. In der Literatur reicht sein Vorkommen vom mitteleuropäischen Raum (KRIZMANIC ET AL. 2008, NIEDERMAYR ET AL. 2010, CANTONATI ET AL. 2006, CANTONATI ET AL. 2012, HIEBER ET AL. 2001) über Norwegen (LINDSTROEM & KLAVENEES, IN REVIEW) bis hin nach Sibirien (MEDVEDEVA ET AL. 2012, POTAPOVA 1996) und dem nordamerikanischen Kontinent (VAVILOVA ET AL. 1999, WELLNITZ ET AL. 2003). Auch in südlichen Breitengraden (Spanien, Türkei, Israel, Kalifornien) sowie auf der südlichen Halbkugel (Argentinien, Antarktis) ist die Art vertreten (MORENO ALCARAZ ET AL. 2013, CEVIK ET AL. 2007, STANCHEVA ET AL. 2012, VINO CUR ET AL. 1995). Ausschlaggebend für das Vorkommen dieser benthischen Goldalge scheint weniger die geographische Lage zu sein, sondern vor allem die hydrologischen Voraussetzungen. Strömungsgeschwindigkeiten unter 50 cm/s hemmen das Wachstum des Taxons (LINDSTROEM & KLAVENEES, IN REVIEW), sodass es vor allem in Gebirgslagen (Hoch- bzw. Mittelgebirge) angetroffen werden kann. Als eine der wenigen Makroalgen scheint *Hydrurus foetidus* recht unempfindlich gegenüber starken Strömungsgeschwindigkeiten und dem damit verbundenen Abtrag/Abrieb zu sein (POTAPOVA 1995, WELLNITZ ET AL. 2003). Dieser Umstand verleiht dem Taxon einen gewässerprägenden Charakter, insbesondere in Gebirgslagen, wo *Hydrurus foetidus* regelmäßig Teil der Algengesellschaft ist. MILNER ET AL. (2001) beschreiben die Art als wichtige Nahrungsquelle in von Gletscher gespeisten Fließgewässern. Eine in den Rocky Mountains durchgeführte Studie (WELLNITZ ET AL. 2003) zeigte, dass *Hydrurus foetidus* dem Fraßdruck der Eintagsfliegenlarve *Rhithrogena robusta* gut Stand hält. Ungeklärt ist allerdings, ob dieser Umstand auf die schnelle Wachstumsphase der Art, in der die rasche Biomassenzunahme den Verlust durch Weidegänger überschreitet, zurückzuführen ist oder ob die angebliche Widerstandsfähigkeit von den Nährstoffverhältnissen abhängig ist. KLAVENEES & LINDSTROEM (in review) vermuten, dass in nährstoffärmeren Bedingungen gewachsene *Hydrurus*-Bestände als Futterquelle einen geringeren Anreiz darbieten als jene die in nährstoffreicheren Bächen gedeihen. Unveröffentlichte Daten der gleichen Autoren zeigen ebenfalls, dass die Goldalge in der Lage ist freien Phosphor aus der Umgebung aufzunehmen und in hohen Konzentrationen zu fixieren. Auf Beobachtungen eines kryalen, durch das Vorkommen von *Hydrurus foetidus* geprägten Gebirgsbaches (ROTT ET AL. 2006) basiert ein dreiphasiges Wachstumsmodell der Goldalge. Hierbei sieht die Entwicklung eine erste, zeitlich begrenzte Periode vor, in dem sich *Hydrurus* zunächst als Mikroalge auf dem Gewässersubstrat etabliert. In Folge kommt es nach

einem raschen Wachstum zu einem Stadium, das buchstäblich als Etablierung eines neuen Mikrohabitats angesehen werden kann. Die bis zu mehreren Zentimeter starken Algenaufwüchse beherbergen nunmehr eine hohe Diversität an benthischen Organismen, wobei besonders grasende Weidegänger in den Algenzotten eine wichtige Nahrungsgrundlage vorfinden. Dem Erreichen dieses Entwicklungshöhepunktes folgt oft ein schneller Zusammenbruch der *Hydrurus*-Bestände, in dem die Individuen ausbleichen, zerfallen und flussabwärts abdriften. So kann es geschehen, dass *Hydrurus foetidus*, als eigentlich rein benthische Form, gelegentlich auch in Planktonproben angetroffen werden kann (KRIZ-MANIC ET AL. 2008). Über die Gründe des plötzlichen Zerfalls stark ausgebildeter *Hydrurus*-Bestände ist man sich noch im Unklaren. Einerseits wird als eventueller Grund die mangelnde Nährstoffversorgung zentral gelegener Algenzotten bzw. innerer Thallibereiche größerer Gemeinschaften vermutet (BOTHWELL 1989), andererseits können auch saisonale Änderungen der hydrologischen Gewässereigenschaften eine große Rolle spielen. *Hydrurus foetidus* ist beispielsweise sensibel gegenüber erhöhter Wassertemperatur. Die in der Literatur beschriebenen Anforderungen liegen unterhalb 12-16° C. In wärmeren Jahreszeiten, wenn die Wassertemperatur, u.a. wegen höherer Sonneneinstrahlung, ansteigt und die oben angeführten Schwellwerte überschreitet, beginnt die kalt-stenotherme Art abzusterben. Nur in höher gelegenen Lagen, wo das Temperaturniveau ganzjährig niedrig bleibt, bildet das Taxon auch in den Sommermonaten makroskopische Aspekte im Gewässerbett aus.

Wichtigen Einfluss scheinen auch die Nährstoffverhältnisse der Gewässer zu haben. Obwohl die Art grundsätzlich als typisch für kryale Gewässer beschrieben werden kann (HIEBER ET AL. 2001), wird sie regelmäßig auch in Fließgewässern anderer, nährstoffreicherer Regionen angetroffen. Für die Eingrenzung der Optima in Hinsicht auf Stickstoff und Phosphorverfügbarkeit sind hier besonders wertvolle Studien, die im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 von verschiedenen Staaten durchgeführt wurden.

Die nationalen Bewertungsverfahren, die im Laufe der letzten Jahre entwickelt wurden, weisen *Hydrurus foetidus* folgende (trophische bzw. saprobielle) Einstufungen zu:

Deutschland (3 Referenzen): *Hydrurus foetidus* wird zunächst (SCHAUMBURG ET AL. 2005) als „weniger sensible Art“ (Bewertungskategorie „B“) und Indikator karbonatisch geprägter Fließgewässer im Mittelgebirge ausgewiesen. In Folge (SCHAUMBURG ET AL. 2012) wird die Typisierung der Art verfeinert, in dem sie wie folgend eingestuft wird:

- Als sensible Art gegenüber Eutrophierung (Bewertungskategorie „A“) in:
 - grobmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsbächen
- Als weniger sensible Art gegenüber Eutrophierung (Bewertungskategorie „B“) in:
 - Fließgewässern der Alpen
 - Fließgewässern des Alpenvorlandes
 - grob- und feinmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbächen
 - feinmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsbächen
 - karbonatischen, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüssen
 - großen Flüssen des Mittelgebirges
 - kiesgeprägten Strömen

Aus den der Veröffentlichung zugrunde liegenden Datensätzen können für *Hydrurus foetidus* die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** illustrierten chemisch-physikalische Präferenzbereiche abgesteckt werden.

Tabelle 62: chemisch-physikalische Präferenzbereiche von *Hydrurus foetidus* laut SCHAUMBURG

<i>Hydrurus foetidus</i>		n	max	min	Mittelwert
TOC	µg/l	12	5000	900	3410
O ₂	mg/l	12	10,1	5,8	8,5
TP	µg/l	17	185	10	71
PO ₄ -P	µg/l	17	83	5	34
NO ₃ -N	µg/l	13	5910	500	2160
NO ₂ -N	µg/l	5	90	10	30
NH ₄ -N	µg/l	14	90	20	50
Wassertemperatur	C	13	23	-0,1	

Norwegen: LINDSTROEM & KLAVENESS (in review) basieren ihre Studie auf einen 40-Jahre umfassenden Datensatzpool gewässerökologischer Untersuchungen in Norwegen. Bei in Summe 741 Erhebungen konnte *Hydrurus foetidus* insgesamt 150-mal nachgewiesen werden, woher, bei gleichzeitigen chemisch-physikalischen Analysen, die Daten aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** resultieren.

Tabelle 63: chemisch-physikalische Präferenzbereiche von *Hydrurus foetidus* laut LINDSTROEM & KLAVENESS

<i>Hydrurus foetidus</i>		n	max	min	Mittelwert	Median	St. dev.
Ca	mg/l	89	37,3	0,3	3,7	2,2	5,24
pH		140	8,25	5,7	6,78	6,8	0,51
TP	µg/l	102	55	1	9,5	7,2	8,71
TN	µg/l	68	1095	48	196,3	167	128,4
NO ₃	µg/l	112	960	<5	108,7	61	283,8
NO ₃ -N*	µg/l	112	218	<1	24,7		

*aus Nitratwerten transformiert

Die teils widersprüchlichen Angaben bezüglich der Nährstoffpräferenzen, die aus verschiedenen Quellen der Fachliteratur zu finden sind, wurden von diesen Untersuchungen bestätigt. Obwohl in Norwegen die meisten *Hydrurus*-Bestände in oligotrophen Gewässern (mit Gesamtphosphorkonzentrationen < 10 µg/l) vorkommen, können sie immer wieder auch in teils schon eutrophen Gewässern nachgewiesen werden. Zwar nimmt die Anzahl der Beobachtungen in nährstoffreicheren Fließgewässern ab, auffällig ist allerdings das hohen *Hydrurus*-Abundanzen (Deckungsgrade über 25 %) anteilmäßig deutlich zunehmen.

In ROTT & SCHNEIDER (in press), einer Vergleichsstudie österreichischer und norwegischer Gewässerdaten, liegen die Gesamtphosphor bzw. Nitrat-Mittelwerte für jene Gewässerabschnitte, in denen ein *Hydrurus foetidus* Vorkommen beobachtet werden konnte, unterhalb jenen von LINDSTROEM & KLAIVENESS (in review).

Österreich (ROTT ET AL.): den Indikationslisten von ROTT ET AL. (1997, 1999) gelten für *Hydrurus foetidus* folgende trophische bzw. saprobielle Einstufungen

Tabelle 64: trophische bzw. saprobielle Einstufung von *Hydrurus foetidus* laut ROTT

<i>Hydrurus foetidus</i> Wert	Trophie- wert	TP _{Opt.} µg/l	Stickstoff- zahl	NO ₃ -N _{Opt} µg/l	NH ₄ -N _{Opt} µg/l	Saprobie- wert	geochemische Präferenz
	1,3	17	1,0	518	20	1,9	indifferent
Indikations- gewicht	2		3			1	

Auch die in ROTT & SCHNEIDER (in press) für Österreich ausgewiesenen Optima bezüglich Gesamtphosphor und Nitrat-Stickstoff liegen im Bereich der oben aufgezählten Werte.

Aus weiteren Studien können Anforderungen der Lebensbedingungen der Goldalge skizziert werden. CANTONATI ET AL. (2012) geben für *Hydrurus foetidus* u.a. die gewichteten Mittelwerte aus **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** als Optima der Art an, wobei die herangezogenen Datensätze aus Untersuchungen von Quellgewässern der südöstlichen Alpen (**Italien**) stammen.

Tabelle 65: chemisch-physikalischer Präferenzbereich von *Hydrurus foetidus* laut CANTONATI

<i>Hydrurus foetidus</i>	pH	Cond µS/cm	NO ₃ -N µg/l	TP µg/l	Wasser- temperatur °C
Wert (gew. Mittel- wert)	7,58	153	574	3	5,15

Vereinzelt konnte die Art auch auf der Iberischen Halbinsel nachgewiesen werden. Betroffene Gewässer des kastilischen Hochlandes (**Spanien**) wiesen die chemisch-physikalischen Werte aus **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** vor (MORENO ALCARAZ ET AL. 2013)

Tabelle 66: chemisch-physikalischer Präferenzbereich von *Hydrurus foetidus* laut MORENO ALCARAZ ET AL.

<i>Hydrurus foetidus</i>	pH	Cond µS/cm	NO ₃ -N µg/l	PO ₄ -P µg/l	Wasser- temperatur °C
Wert	7,53	12	500	< 10	7,8

Untersuchungen in ostsibirischen Fließgewässern (**Russland**) unterstrichen eine Zunahme von *Hydrurus foetidus* in organisch beeinträchtigten Gewässerabschnitten. Die Zunahme betrifft hier vor allem die aufgenommenen Abundanzen der Art, wobei die Biomasse in nährstoffangereicherten Fließgewässern signifikant höher resultierte als in unbelasteten Gewässern. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** weist die jeweiligen Bereiche hinsichtlich der erhobenen chemisch-physikalischen Parameter aus (POTAPOVA 1996).

Tabelle 67: chemisch-physikalischer Präferenzbereich von *Hydrurus foetidus* laut POTAPOVA

<i>Hydrurus foetidus</i>	pH	PO ₄ µg/l	PO ₄ -P* µg/l	NO ₃ µg/l	NO ₃ -N* µg/l
Unbelastete Ge- wässer	5,3-7,6	0-18	0-6	20-580	5-131
Belastete Gewäs- ser	6,2-7,6	9-276	3-90	130-820	29-185

*aus Nitrat und Phosphatwerten transformiert

In Hinsicht auf die Nährstoffpräferenzen soll noch erwähnt sein, dass auch in den **U.S.A.** eine umfassende Studie (POTAPOVA 2005) im Rahmen des National Water-Quality Assessments zur Bestimmung der Optima und Toleranzen benthischer Aufwuchsalgen in Auftrag gegeben wurde. Die Arbeit baut auf 52 Studien auf, in denen im Zeitraum 1993-2003 insgesamt 6867 Algenerhebungen an 1648 Untersuchungsstellen durchgeführt wurden. *Hydrurus foetidus* wurde dabei nur in einer einzigen Studie erwähnt und nicht in die Liste jener Taxa aufgenommen werden, für die Optima und Toleranzbereiche ausgewiesen werden konnte. Obwohl das Vorkommen der Art auf dem nordamerikanischen Kontinent durch verschiedene Publikationen dokumentiert ist (VAVILOVA 1999, WELLINTZ 2003, STANCHEVA 2012), scheint das Taxon dort mengenmäßig nur eine untergeordnete Rolle zu spielen.

3.2 PHAEODERMATIUM RIVULARE HANSGIRG 1889

So zahlreich die Veröffentlichungen über das Topic *Hydrurus foetidus* waren, umso spärlicher scheinen Biologie und Vorkommen der oft mit ihr vergesellschafteten Art *Phaeodermatium rivulare* Mittelpunkt von Untersuchungen zu sein. Ein großes Fragezeichen steht nach wie vor hinter der taxonomischen Einstufung des Taxons. Schon KANN (1978) fasste die Vermutung anderer Wissenschaftler auf, dass es sich bei *Phaeodermatium rivulare* um ein Jugendstadium von *Hydrurus foetidus* handeln könnte. Andere Zeitgenossen hingegen waren jedoch von der Auffassung, dass erkenntliche Unterschiede in Zellaufbau und Größe auf verschiedene taxonomische Einheiten hinweisen. Sowohl VAVILOVA ET AL. (1999) als auch ROTT (1999) verweisen auf die unklare systematische Situation, die sich bis heute nicht geklärt zu haben scheint (persönliche Mitteilungen von KLAVENESS, CANTONATI). Zum aktuellen Stand gehören *Phaeodermatium rivulare* und *Hydrurus foetidus* in zwei getrennten, monotypische Gattungen geführt.

Phaeodermatium rivulare bevorzugt kalte, schnellfließende Fließgewässer und gilt als eine dominante Form in Gewässern des Alpenraumes (STARMACH 1985, PFISTER 2013).

Die dünnen, goldgelben Aufwüchse sind makroskopisch nicht von *Hydrurus foetidus* – Sohlenstadien zu unterscheiden. Mikroskopische Unterscheidungsmerkmale betreffen in erster Linie die Zellenform: die ein- bis mehrschichtigen *Phaeodermatium*-Kolonien bestehen aus Zellen, die quadratische, polygonale oder rundliche Form annehmen können und einen Durchmesser von 5-12 µm besitzen. *Hydrurus*-Sohlenstadien weisen hingegen zumeist elliptische Zellenumrisse vor, wobei sich die Zellgröße mit dem oberen Bereich der *Phaeodermatium*-Zellen überschneidet. Mit 8-12 µm sind sie durchschnittlich etwas größer (GUTOWSKI 2009). Zellenform und Größe stellen damit keine definitiven Differenzierungsmerkmale dar, ein Umstand der durch die gleichen ökologischen Präferenzen und die räumlichen Überlagerungen beider Arten noch um ein Eck komplexer macht. Gemäß PFISTER & PIPP 2010 wird *Phaeodermatium rivulare*, analog zu *Hydrurus foetidus*, als Referenzart für alle in Österreich vorkommende Bioregion-/Höhenstufenkombinationen definiert. Auch PFISTER (2013) beschreibt das Vorkommen beider Arten als sehr ähnlich, nachdem sie in lediglich 8 von 75 Phyto-benthosaufnahmen nicht gemeinsam nachgewiesen werden konnten. SCHAUMBURG ET AL. (2012) klassifizieren *Phaeodermatium rivulare* als Referenzart der gleichen Fließgewässertypen wie *Hydrurus foetidus* (siehe dort).

Die Eckdaten der Nährstoffparameter jener deutschen Gewässer, wo das Vorkommen von *Phaeodermatium rivulare* nachgewiesen wurde, sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ngeführt.

Tabelle 68: chemisch-physikalischer Präferenzbereich von *Phaeodermatium rivulare* laut SCHAUMBURG

<i>Phaeodermatium rivulare</i>		n	max	min	Mittelwert
TOC	µg/l	17	5400	900	3450
O ₂	mg/l	16	11,2	5,8	8,5
TP	µg/l	23	219	14	88
PO ₄ -P	µg/l	23	169	5	48
NO ₃ -N	µg/l	21	6100	500	2600
NO ₂ -N	µg/l	5	90	10	30
NH ₄ -N	µg/l	20	330	30	80
Wassertemperatur	°C	19	23	0,1	

Die saprobiellen und trophischen Einstufungen nach ROTT ET AL. (1997,1999), die in Folge ins **öster-reichische** Bewertungssystem übernommen wurden, sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

Tabelle 69: trophische bzw. saprobielle Einstufung von *Phaeodermatium rivulare* laut ROTT

<i>Phaeodermatium rivulare</i>	Trophie-wert	TP _{Opt.} µg/l	Stickstoff-zahl	NO ₃ -N _{Opt.} µg/l	NH ₄ -N _{Opt.} µg/l	Saprobie-wert	geochemische Präferenz
Wert	1,8	20	1,3	558	28	1,6	indifferent
Indikations-gewicht	2		2			2	

Die unsichere taxonomische Zuweisung dieser Mikroalge könnte auch der Grund für die bis dato sehr geringe Anzahl an artspezifischen Untersuchungen sein. Autökologische Angaben zur Art stammen fast ausschließlich aus Bestimmungsliteratur (GUTOWSKI ET AL. 2009) sowie Arbeiten denen nationale Bewertungsverfahren zu Grund liegen (ROTT 1999, SCHAUMBURG ET AL. 2005, SCHAUMBURG ET AL. 2012).

Wie schon im Vorfeld vermutet, scheinen beide Taxa eine hohe Spannweite an chemisch- physikalischen Präferenzen zu besitzen. Die gemessenen Werte der Nährstoffparameter PO₄-P und NO₃-N variieren gegebenermaßen stark, nicht nur zwischen verschiedener Studien, sondern auch innerhalb einzelner Untersuchungsgebiete.

Für *Hydrurus foetidus* bestätigt sich der Fakt, dass das Taxon, sowohl in Gewässern mit äußerst geringem Phosphorgehalt anzutreffen ist, als auch in solchen die von den Nährstoffwerten her als eutroph zu beschreiben wären. SCHAUMBURG gibt den durchschnittlich gemessenen Gesamtphosphorwert mit 71µg/l aus und liegt somit auf einem fast 10-fach so hohem Durchschnittsniveau als LINDSTROEM & KLAVENESS mit ihren Untersuchungen in Skandinavien. Letzteres stimmt mit den Messungen aus spanischem und italienischem Gebirge überein.

Noch größer sind die gemessenen Divergenzen bei den Stickstoffgehalten der untersuchten Fließgewässer. Gilt für Untersuchungen aus Spanien, Italien und Österreich ein mittlerer Nitrat-Stickstoffwert von 500 $\mu\text{g/l}$, liegt dieser in deutschen Gewässern bei fast 6000 $\mu\text{g/l}$. In der Publikation aus Norwegen andererseits wurde ein Mittelwert von knapp 25 $\mu\text{l/g}$ vermerkt.

Über *Phaeodermatium rivulare* können, trotz der taxonomischen Unsicherheiten und der geringen Anzahl an vorliegenden Studien, ähnliche Rückschlüsse gezogen werden. Die existierenden Daten deutscher und österreichischer Gewässer weisen ein Variationsspektrum auf, das vom Vorkommen in oligo-mesotrophen bis hin zu eutrophen Fließgewässern reicht. Das Nitrat-Stickstoffhaushalt variiert hingegen zwischen 500 und 5000 $\mu\text{g/l}$.

ÖSTERREICHWEITER DATEN- VERGLEICH

Im Rahmen des Vergleiches von österreichweit durchgeführten Phytobenthoserhebungen wurden knapp 500 Datensätze aus verschiedenen Quellen gesammelt, gesichtet und in die Software Ecoprof importiert. Teilweise war der Import, mittels Ecoprof-Datenaustauschdateien, direkt möglich, in den meisten Fällen mussten die Messstellen neu angelegt und die Taxalisten aus Excelarbeitsblättern einzeln importiert werden.

Von den insgesamt 461 Datensätzen wurden letztendlich nur jene Erhebungen detaillierter untersucht, die in alpinen Gebieten durchgeführt wurden. Der Fokus lag somit bei jenen Grundzuständen, die anhand den vorherrschenden Bioregionen und Höhenklassen (> 800 m) anzutreffen sind. Bei der Trophie und der Saprobie liegen die erwarteten Referenzzustände fast ausschließlich im „oligotrophen“ Bereich bzw. entsprechen der „unteren Hälfte der Gewässergüteklasse I-II“. Diesen Kriterien entsprachen insgesamt 407 der vorliegenden Datensätze.

In Folge wurden die Daten analog zur Vorgehensweise der „Plausibilitätsprüfung der Phytobenthos-Bewertungsmethode gemäß WRRL in Gebirgsbächen der Zentralalpen“ (PFISTER 2013) aufbereitet und verglichen.

Die dort behandelten Fragestellungen wurden in dieser Studie aufgegriffen und auf Basis des erweiterten Datenpools analysiert.

Nicht immer waren allerdings Vergleichsmöglichkeiten gegeben, da benötigten Stammdaten nur vereinzelt bei den jeweiligen Phytobenthoserhebungen aufgenommen wurden bzw. im Datensatz nicht vorlagen. Aussagen bezüglich Zusammenhänge zwischen Phytobenthosbewertungen und Belastungsklassen bzw. morphologischen Gegebenheiten (Vergleich Flach-/Steilstrecken) analog zu PFISTER 2013 konnten somit nicht vertieft werden.

Hauptsächlich wurde versucht die Fragestellungen auf Basis aller im jeweiligen Untersuchungsabschnitt vorhandenen, benthischen Algengruppen, wie in der gültigen Arbeitsanleitung vorgesehen, zu beantworten. Da PFISTER (2013) eine möglicherweise zu strenge Bewertung bei Gewässern aus dem Hochgebirge in den Raum gestellt hatte, die u.a. mit dem Vorkommen, der in Absatz 3 diskutierten Taxa, argumentiert wurde, wurden parallel Auswertungen basierend auf den alleinigen Kieselalgen-gemeinschaften herangezogen.

4.1 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PHYTOBENTHOSBEWERTUNG UND RELEVANTEN CHEMIEVARIABLEN

Drei chemische Parameter wurden als Anzeiger möglicher Wechselbedingungen zwischen Phytobenthos und externer Belastungsquellen definiert. Orthophosphat-Phosphor ($\text{PO}_4\text{-P}$) und Nitrat-Stickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$) gelten aus trophischer Sicht als Indikatoren über die Verfügbarkeit essentieller Nährstoffe, während der biologische Sauerstoffbedarf (BSB5) direkte Auskunft über die im Wasser gelöste Menge an organischen Stoffen gibt. Bei Letzteren kann, wie beim Parameter „Gelöster organischer Kohlenstoff“, keine Auskunft über die Herkunft der organischen Stoffe gegeben werden. Erhöhte Werte können beispielsweise auch in durch natürlichen Ursprungs gegeben sein, beispielsweise flussabwärts von Mooren.

Des Weiteren muss vermerkt werden, dass zu den Phytobenthoserhebungen oft nur einzelne Chemierhebungen vorliegen, deren Aussagekraft beschränkt ist. Wie die chemisch-physikalischen Erhebungen der Kärntner Almgewässer gezeigt haben, konnten vor allem in anthropogen beeinflussten Gebieten deutlich unterschiedliche Werte im Verlauf des Beprobungszeitraumes festgestellt werden. Einzelne Werte geben zwar einen Einblick in die vorherrschende Wasserchemie, erst eine Auswertung von Probenserien gemäß den Qualitätszielverordnungen hat eine gegebenermaßen handfeste Aussagekraft. In den folgenden Diagrammen sind chemisch-physikalische Einzelerhebungen (oder nicht anders ausgewiesene Werte) in rot ausgewiesen, bei vorliegenden Auswertungen von Probenserie wurde der 90-Perzentilwert in gelb angezeigt. Die farblich ausgewiesenen Linien markieren die Grenzwerte der geltenden Zustandsklassen laut Qualitätszielverordnung Ökologie (horizontal jene des Qualitätselements Phytobenthos, vertikal jene der chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten).

Die Punkteverteilungen der zweidimensionalen Diagramme lassen keine bzw. nur geringe Korrelationen zwischen den Nährstoffparametern und den Erhebungsergebnissen erkennen.

Die Diagramme zum Parameter BSB5 zeigen eine homogene Punkteverteilung, bei denen, anhand der vorhandenen Daten, keinerlei Wechselbeziehungen zwischen den Größen BSB5 und Saprobiemodul erkennlich sind. Dies gilt sowohl für die Resultate der Gesamtalgenbewertungen, als auch für jene, die ausschließlich auf den Diatomeen basieren.

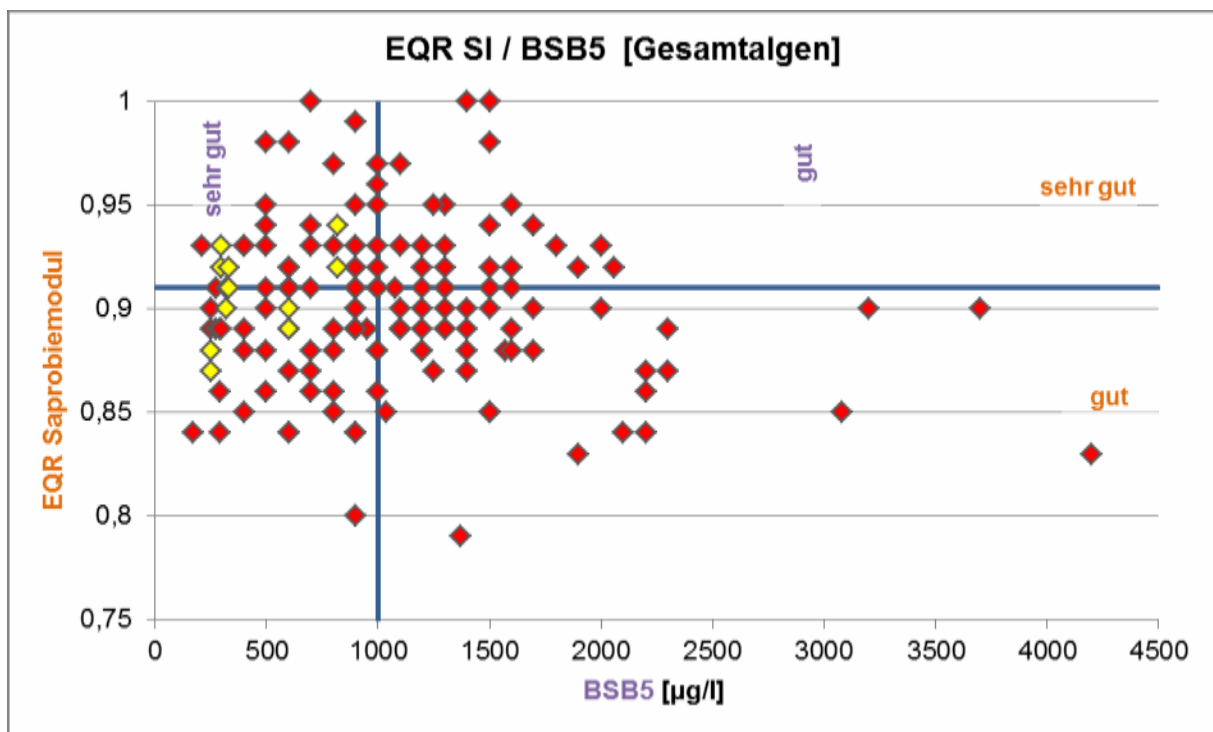


Abbildung 78: Korrelationsdiagramm EQR SI / BSB5 (Gesamtalgen)

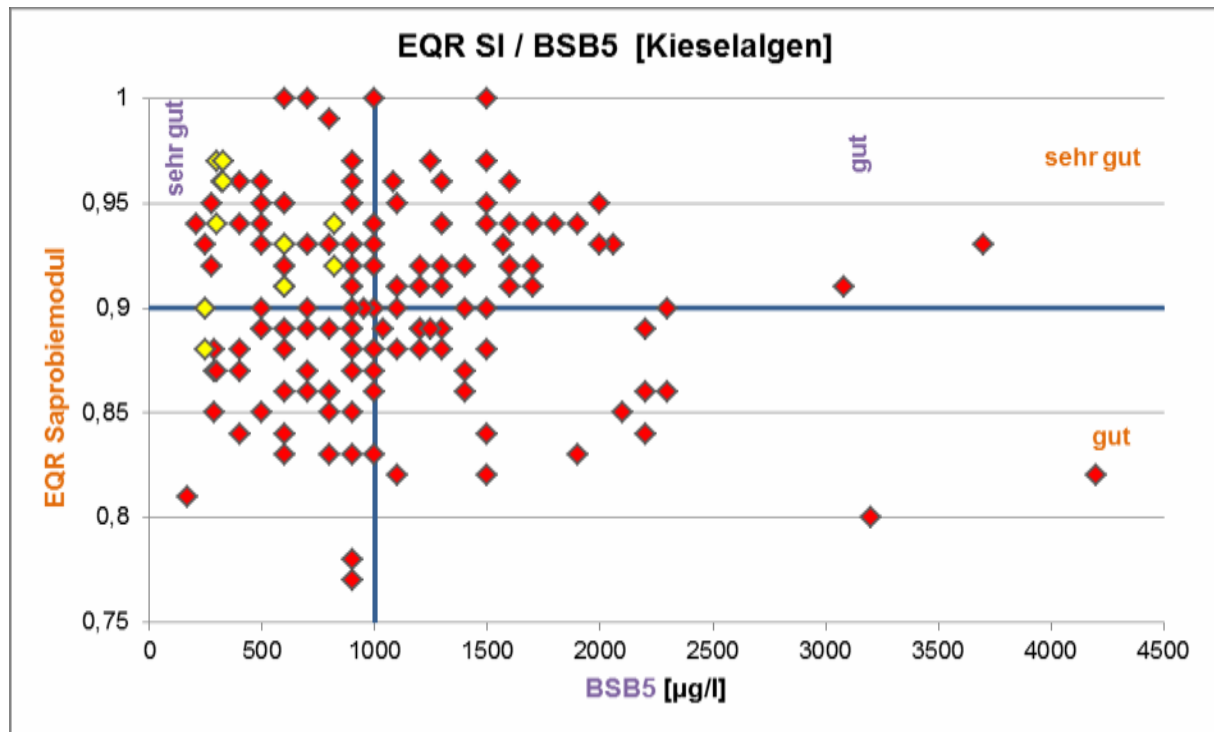


Abbildung 79: Korrelationsdiagramm EQR SI / BSB5 (Kieselalgen)

Bei den beiden weiteren belastungsrelevanten Chemievariablen $\text{PO}_4\text{-P}$ und $\text{NO}_3\text{-N}$ lassen sich zumindest geringe Korrelationen erkennen.

95 % aller „sehr guten“ PHB-Indizierungen finden sich im Bereich der $\text{PO}_4\text{-P}$ Konzentrationen unter $7 \mu\text{g/l}$ wider. Auf der horizontalen Achse liegen lediglich zwei Überschreitungen des Grenzwertes vor, mit maximal $9 \mu\text{g/l}$ fallen diese allerdings minimal aus.

Bei Orthophosphat-Konzentrationen über $7 \mu\text{g/l}$ (gleichbedeutend Zustandsklasse gut oder schlechter für oligotrophe Gewässer) kann für 93 % der Aufnahmen auch nur mehr der gute Zustand anhand des Phytobenthos festgestellt werden.

Die Übereinstimmung der chemischen und der biologischen Komponente ist allerdings schlecht bei niedrigen Orthophosphat-Konzentrationen, die im Bereich von Referenzbedingungen angenommen werden. Trotz der niedrigen Menge an gemessenen Orthophosphat ($< 7 \mu\text{g/l}$), indizieren nur 37% der Ergebnisse beim Modul Trophie den sehr guten Zustand. Die Algenbiocönose indiziert hier zumeist innerhalb der guten Zustandsklasse.

Die Sachlage ändert sich kaum, wenn man die auf der Kieselalgenbiocönose beruhenden Ergebnisse heranzieht. Die sehr gute Zustandsklasse wird, ungeachtet der niedrigen $\text{PO}_4\text{-P}$ Konzentrationen, bei circa der Hälfte der Proben erreicht. Liegt aus chemisch-physikalischer Sicht ein guter (oder schlechter) Zustand vor, wird dieser in 82 % der Fälle auch im Resultat des Trophiemoduls widerspiegelt.

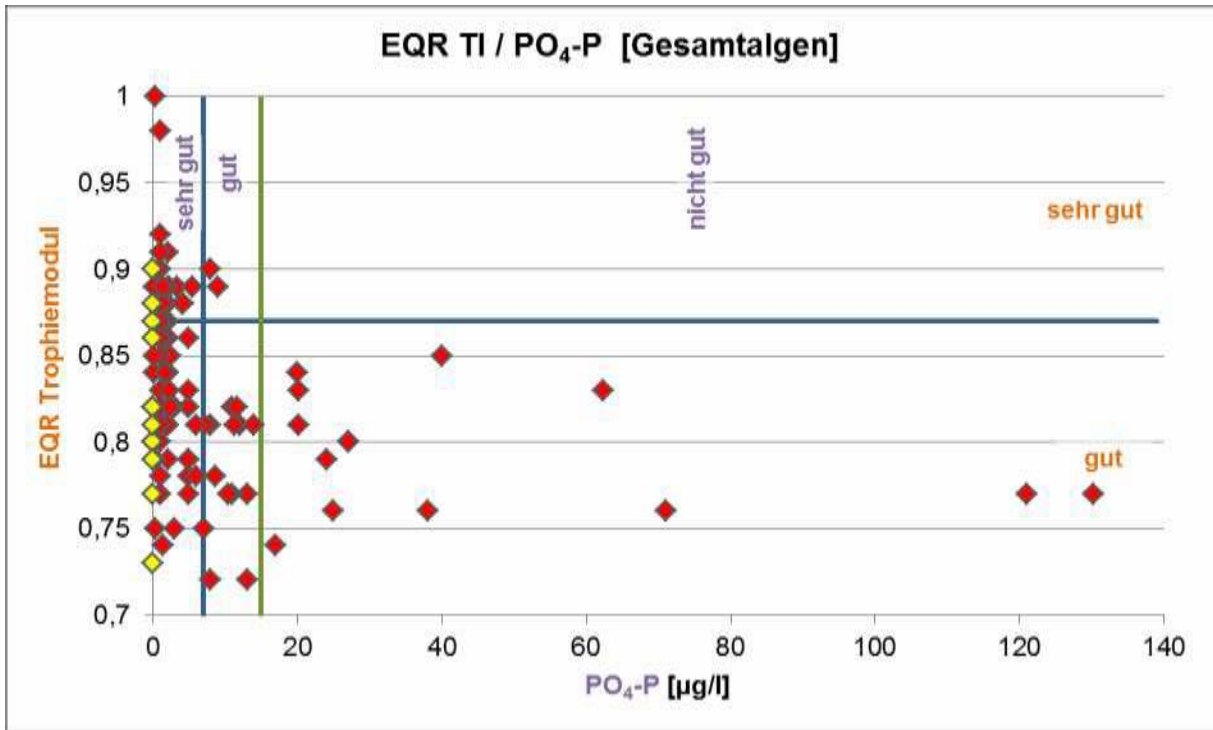


Abbildung 80: Korrelationsdiagramm EQR TI / PO₄-P (Gesamtalgen)

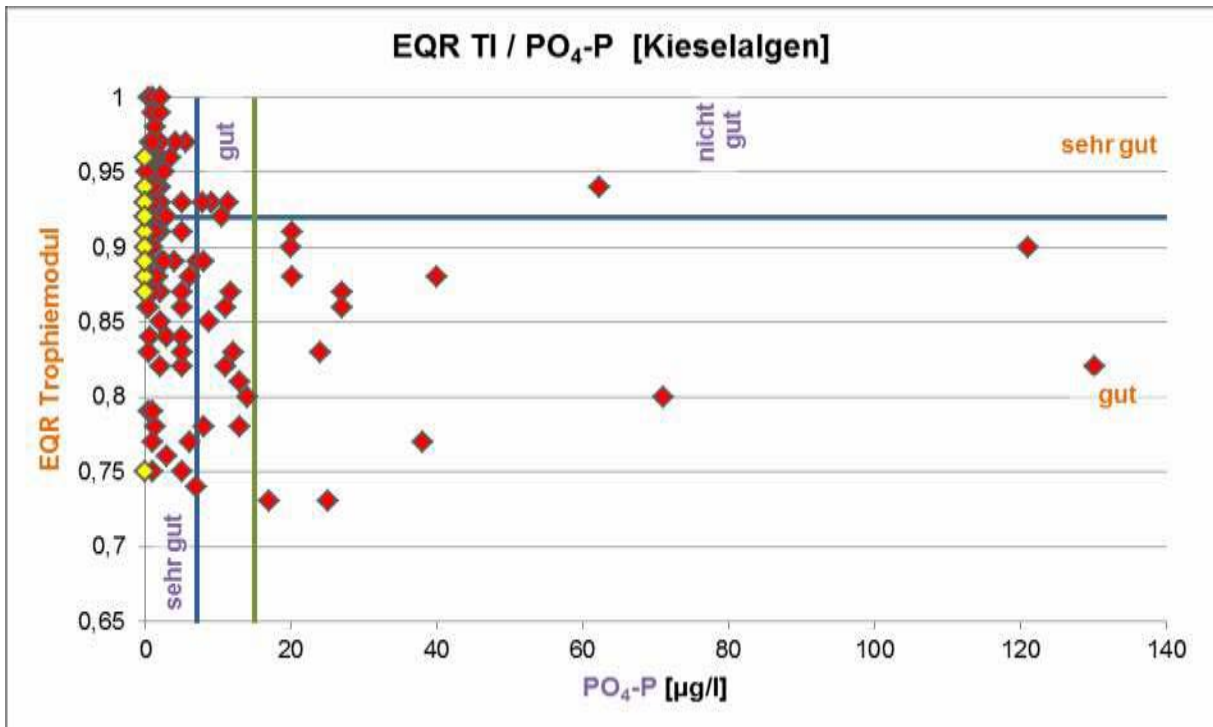


Abbildung 81: Korrelationsdiagramm EQR TI / PO₄-P (Kieselalgen)

ÖSTERREICHWEITER DATENVERGLEICH

Der Nährstoffparameter $\text{NO}_3\text{-N}$ weist vergleichbare Resultate vor. Auch hier, wie schon beim Orthophosphat, indizieren die (wenigen, $n=3$) Proben, die sich aus chemischer Sicht in einer guten (oder schlechteren) Zustandsklasse befinden, auch beim Phytobenthos einen lediglich guten Zustand. Bei Nährstoffkonzentrationen, die jenen der Grundzustände entsprechen, liegen ca. 48 % der untersuchten Algenbiocönosen im Bereich der sehr guten Zustandsklasse. Der Anteil steigt zwar auf 59 %, wenn ausschließlich die Kieselalgencommunity herangezogen wird, nichtdestotrotz scheinen in beiden Fällen, eindeutige Wechselbeziehungen zwischen saprobieller Indizierung und der chemischen Wasserqualität zu fehlen.

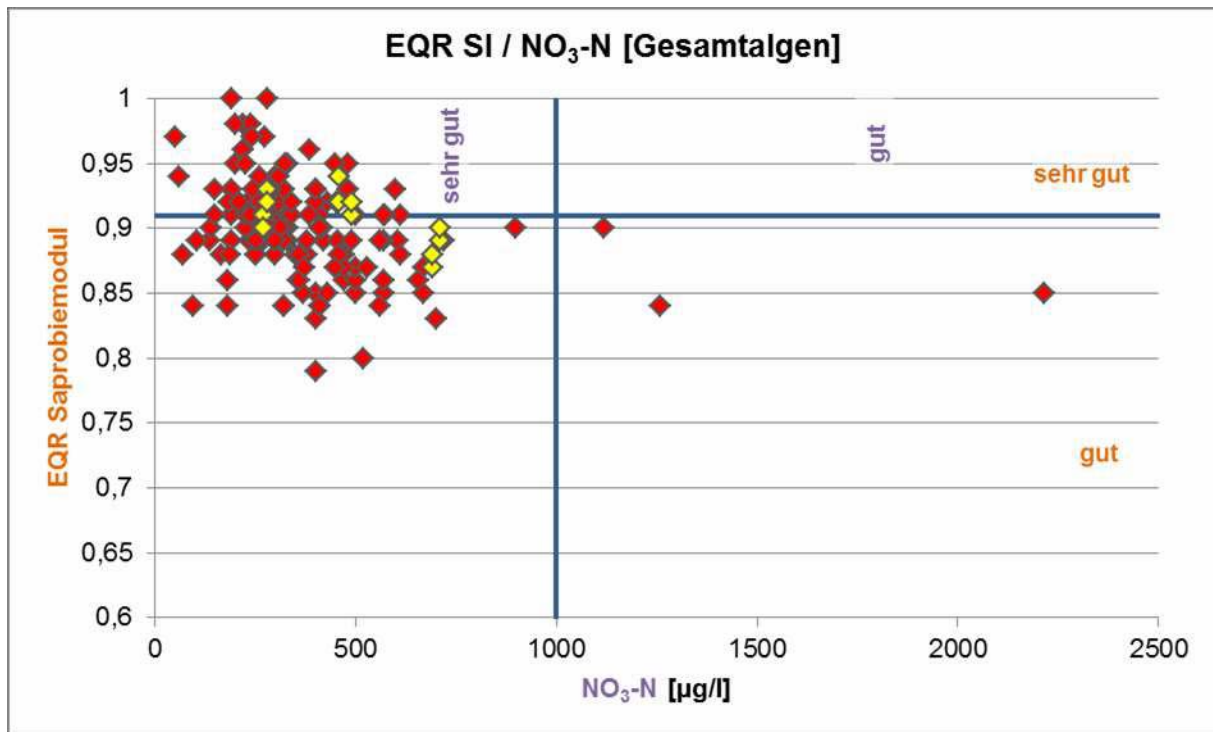


Abbildung 82: Korrelationsdiagramm EQR SI / NO₃-N (Gesamtalgen)

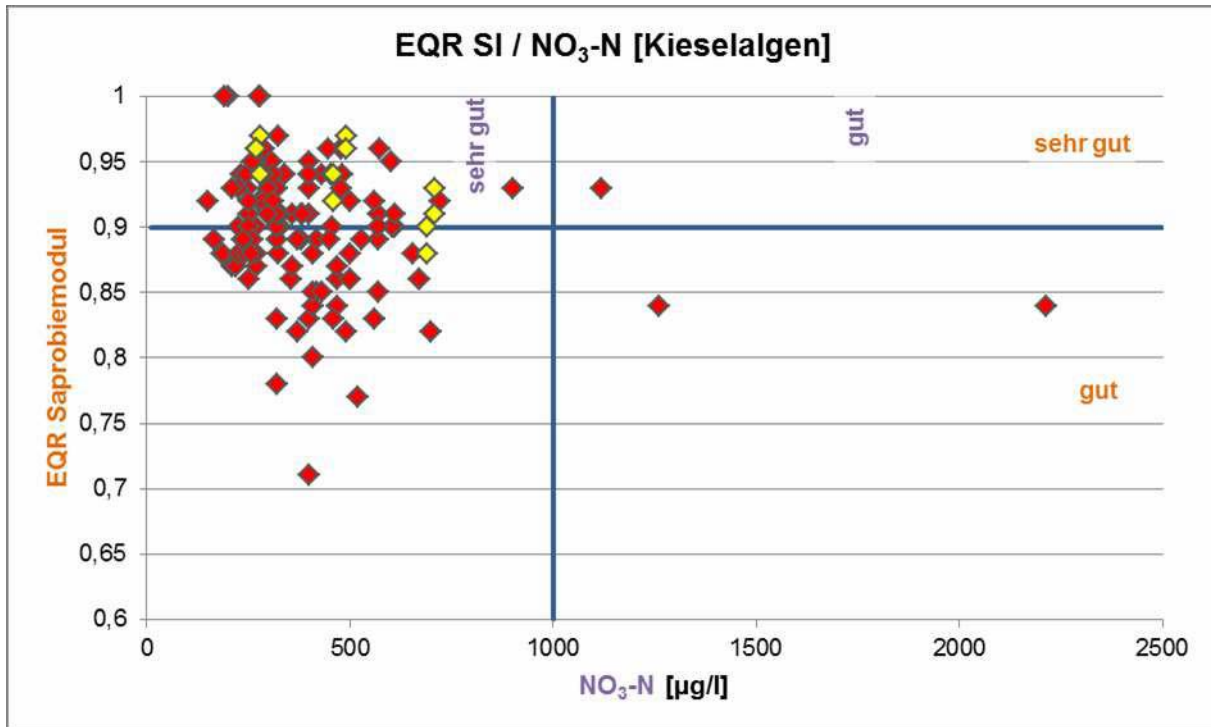


Abbildung 83: Korrelationsdiagramm EQR SI / NO₃-N (Kieselalgen)

Die vorgestellten Ergebnisse decken sich mit jenen von Pfister (2013), der die belastungsrelevanten Chemieparameter (Gesamtphosphor, Nitrat-Stickstoff und BSB5) als insgesamt als unauffällig beschreibt und, wenn überhaupt, leichte Wechselbedingungen nur bei der Chemievariablen „Gesamtphosphor“ feststellen konnte.

4.2 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PHYTOBENTHOSBEWERTUNG UND JAHRESZEITLICHEM ASPEKT (VERGLEICH HERBST- / SPÄTWINTERENTNAHMEN)

Der vorliegende Datensatz wurde, analog zu PFISTER (2013), auf den Probenahmezeitpunkt untersucht, um zu sehen, ob die Algenbiocönosen des Hochgebirge, in verschiedenen Jahreszeiten zu unterschiedliche Indizierungen führt. Hierzu wurden die Untersuchungszeitpunkte in die beiden Hauptentnahmepereoden „Spätwinter“ und „Herbst“ zusammengeführt. Als „Herbstentnahmen“ wurden jene Untersuchungen gruppiert, die im Zeitraum September bis November getätigt wurden, die Bezeichnung „Spätwinterentnahme“ umfasst hingegen die Erhebungen der Monate Februar bis April.

Die Unterschiede fallen den beiden Probenahmeperioden gering aus und zwar für alle drei Teilmodule. Betrachtet man den ganzen Algenumfang, weisen die Module Trophie und Saprobie bei den Herbstentnahmen einen leicht höheren prozentuellen Anteil an sehr guten Einstufungen vor als im Spätwinter. Der Unterschied ist allerdings gering, auch die Mittelwerte liegen auf einem vergleichbaren Niveau. Gleiches gilt auch für das Referenzartenmodul, hier konnten praktisch identische Anteile an sehr guten Erhebungsergebnissen festgestellt werden.

Letztendlich liegt der Anteil der sehr guten ökologischen Zustandsklassen im Herbst ungefähr 10 % über jenem der Spätwintererhebungen.

ÖSTERREICHWEITER DATENVERGLEICH

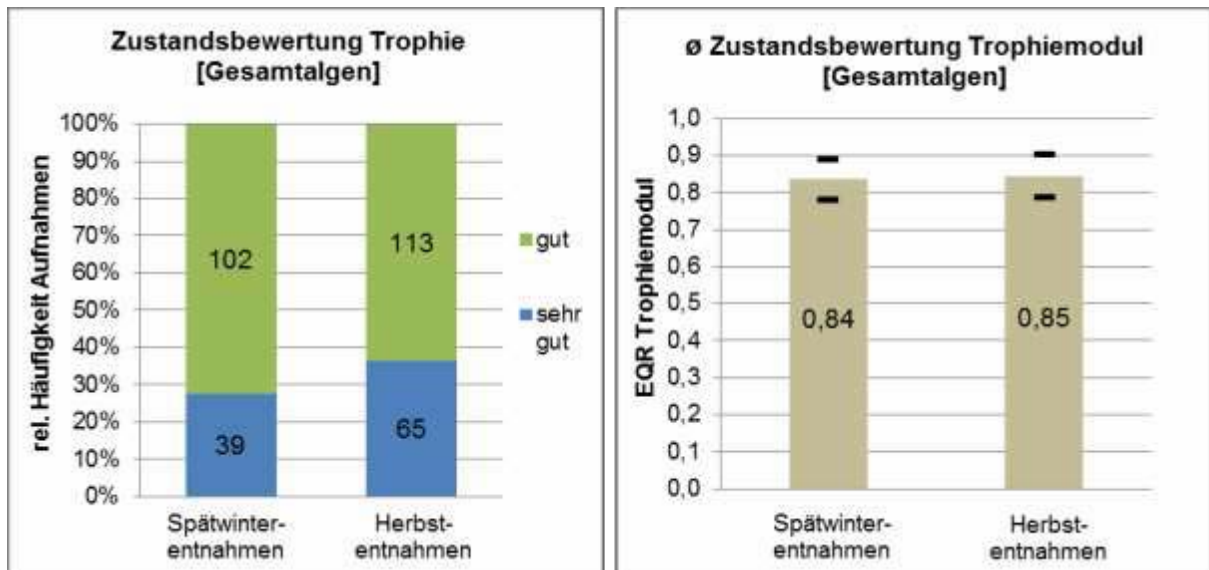


Abbildung 84: Gegenüberstellung der Trophie-Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Gesamtalgen

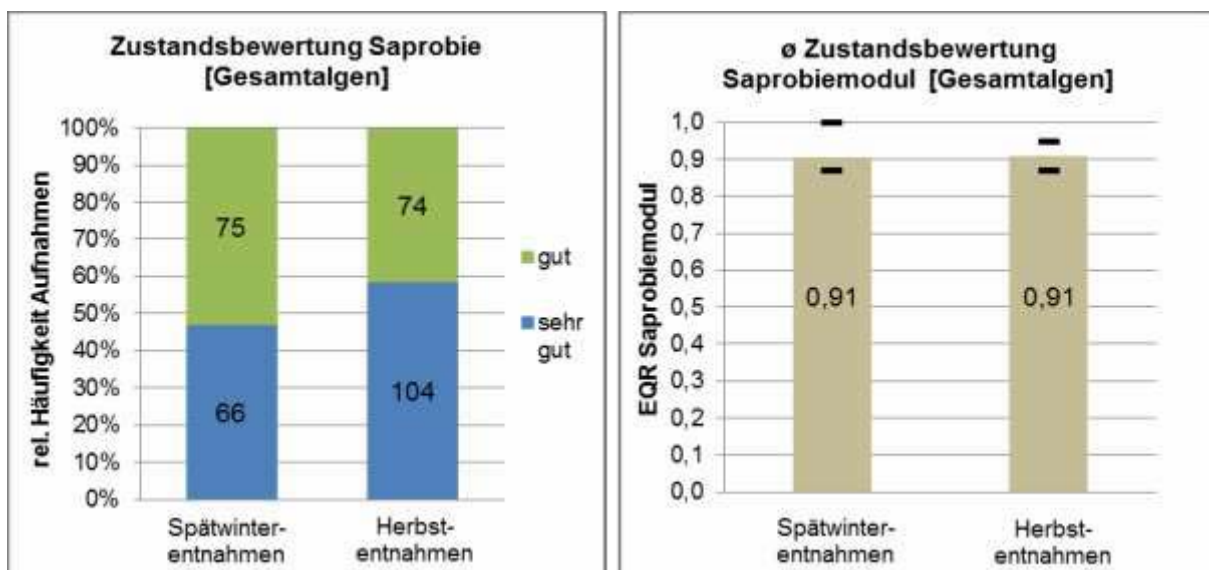


Abbildung 85: Gegenüberstellung der Saprobie-Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Gesamtalgen

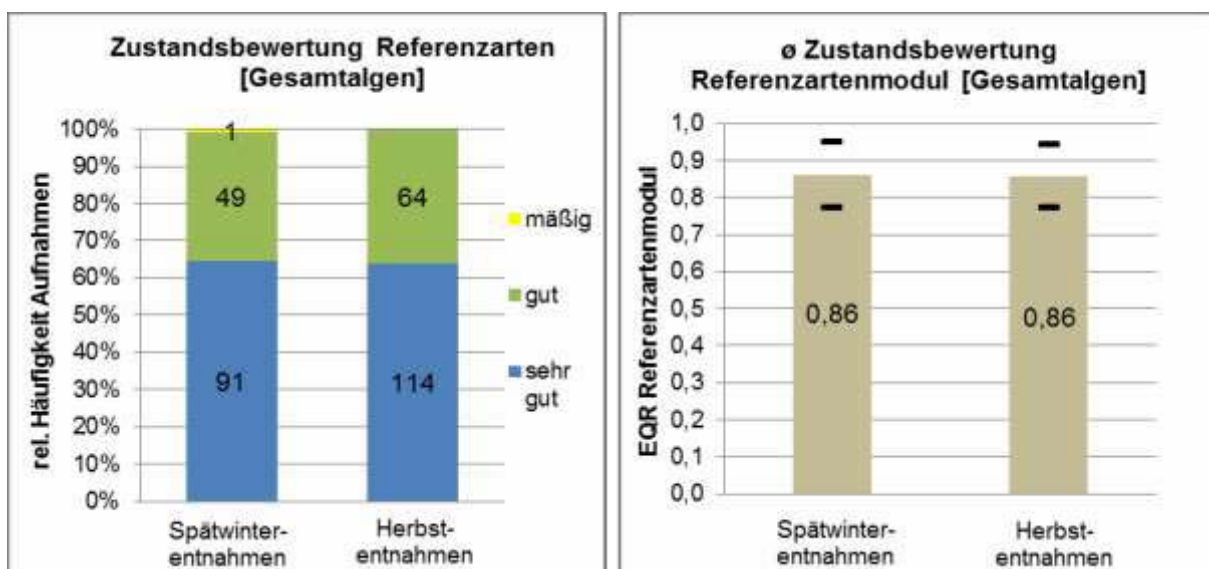


Abbildung 86: Gegenüberstellung der Referenzarten-Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Gesamtalgen

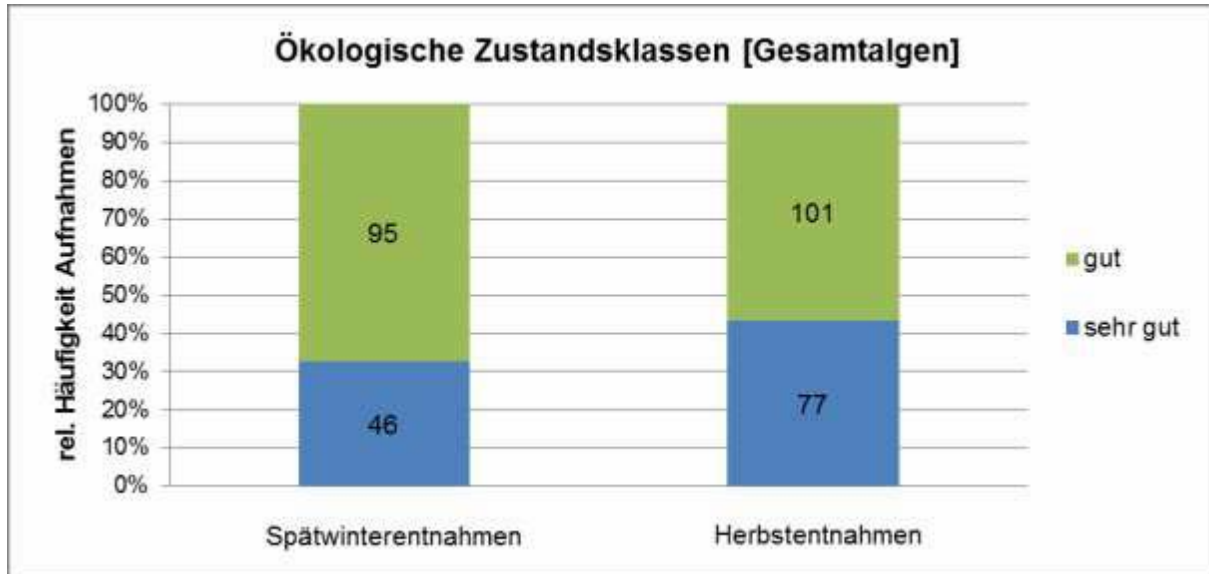


Abbildung 87: Gegenüberstellung der ökologischen Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Gesamtalgen

Ein analoges Bild liefert der Vergleich der ausschließlich auf der Kieselalgenbiocönose basierenden Datensätzen: bei den Teilmodulen Trophie und Saprobie ist ein leicht höherer Anteil an sehr guten Zustandsklassen im Herbst erkennbar, bei den Referenzarten liegen sie mit den Spätwinterentnahmen auf gleicher Höhe. Tendenziell ist, vor allem bei der Trophie, ersichtlich, dass die Bewertungen der alleinigen Diatomeengemeinschaft weniger streng ausfallen. Dies spiegelt sich auch in den Gesamtbewertungen wider, wobei die Anzahl der sehr guten Zustände, im Spätwinter als auch im Herbst, deutlich über den Prozentsätzen liegt, die aus den Gesamtalgenbewertungen hervorgehen. Bei den Spätwinterentnahmen liegt der beobachtete Unterschied bei knapp 25 %, bei den Herbstuntersuchungen ca. bei 16 %.

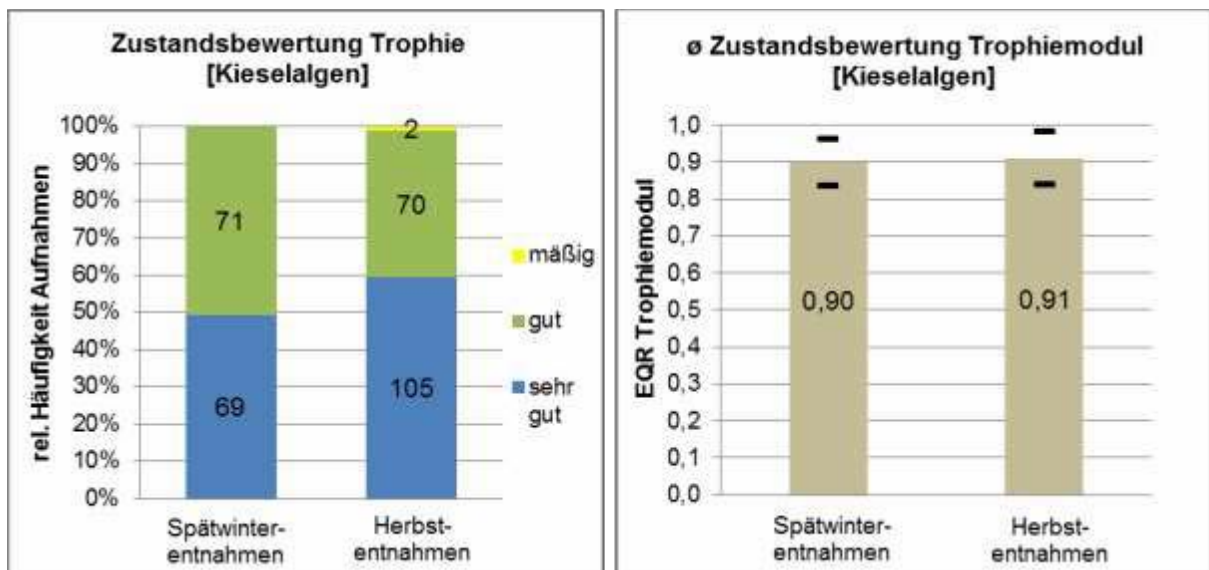


Abbildung 88: Gegenüberstellung der Trophie-Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Kieselalgen

ÖSTERREICHWEITER DATENVERGLEICH

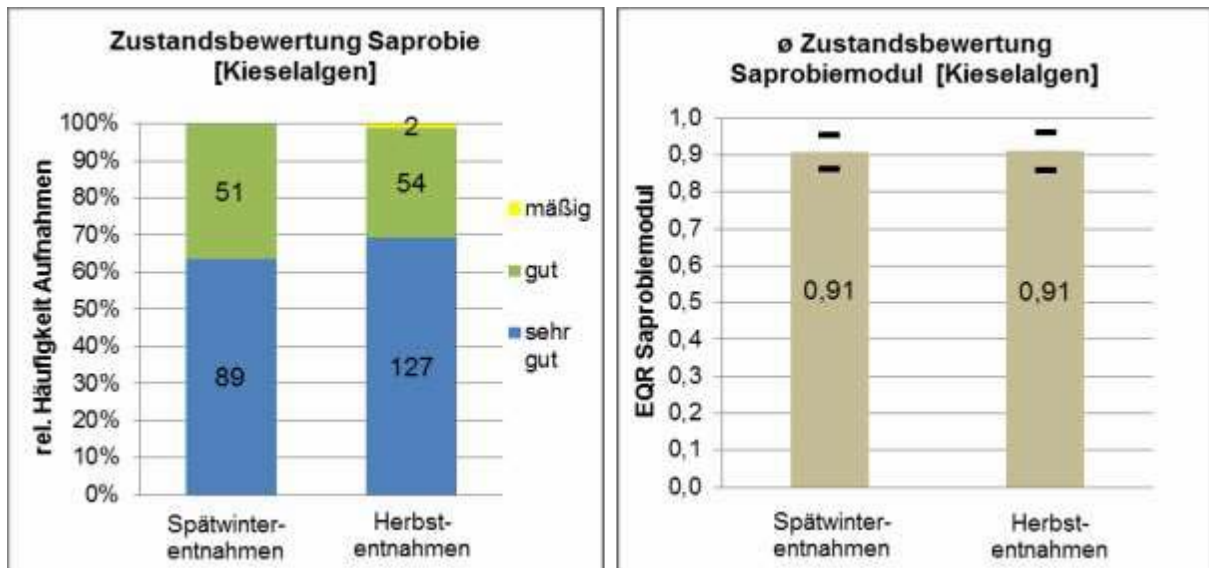


Abbildung 89: Gegenüberstellung der Saprobie-Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Kieselaugen

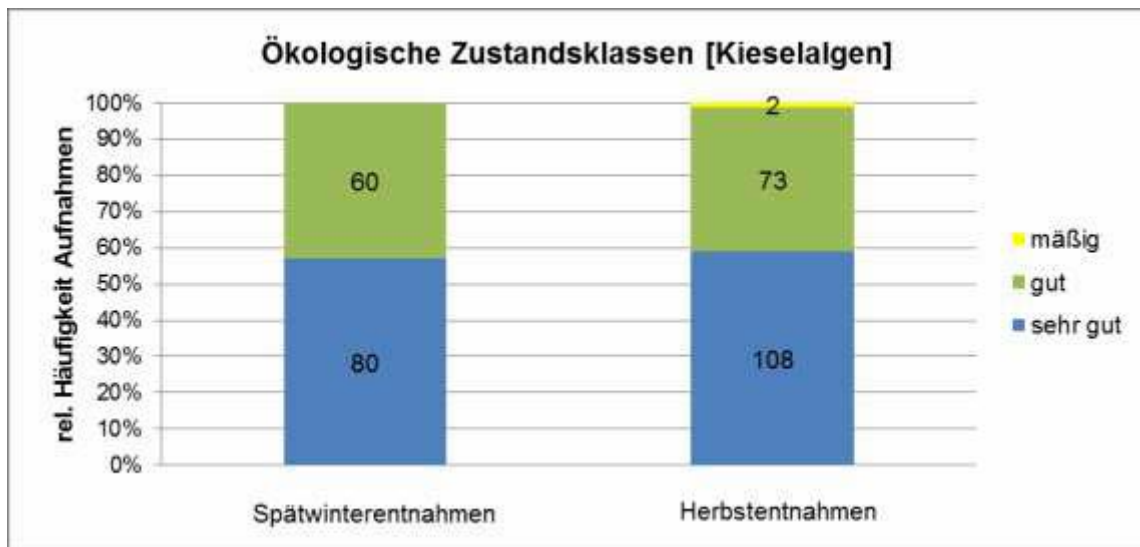


Abbildung 90: Gegenüberstellung der Referenzarten-Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Kieselaugen

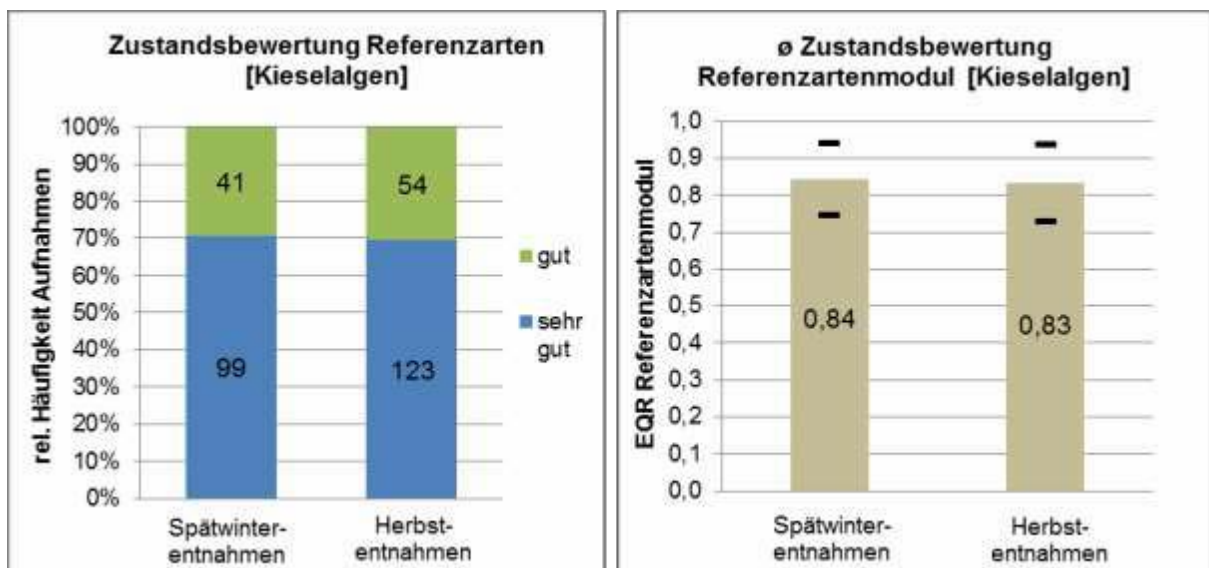


Abbildung 91: Gegenüberstellung der ökologischen Zustandsklassen der beiden Beprobungszeiträume anhand der Kieselaugen

4.3 BEWERTUNGSVERGLEICH ‚GESAMT-PHYTOBENTHOS‘ UND ‚KIESELALGEN‘

Bei der Bearbeitung der Fragestellungen wurden in den vorherigen Kapiteln sowohl das gesamte Algenspektrum als auch ausschließlich die Diatomeenbiocönosen als Datenbasis herangezogen und dort entsprechend diskutiert. Die Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse der beiden Entnahmeperioden „Herbst“ und „Spätwinter“ haben nicht nur gezeigt, dass in letzterer ein leicht erhöhter Anteil an sehr guten Bewertungen vorliegt, sondern das ebenfalls ein deutlich höherer prozentueller Anteil an sehr guten Zuständen vorzuliegen scheint, wenn lediglich die Kieselalpengemeinschaft für die Bewertung herangezogen wird. Am deutlichsten spiegelt sich dieser Umstand im Teilmodul „Trophie“ wider (der Anteil steigt hier von 28 % im Herbst bzw. 37 % im Spätwinter auf 49 % bzw. 60 % bei Betrachtung der Kieselalgen).

Unabhängig vom Entnahmezeitpunkt sind in den Tabellen und

die Unterschiede in den Bewertungsergebnissen basierend auf den Gesamtalgen bzw. den Kieselalgen dargestellt. Im Teilmodul Trophie indizieren rund 71 % der Untersuchungen eine gleiche Zustandsklasse, unabhängig davon, ob die gesamte Algenbiocönose oder lediglich die Diatomeen bewertet wurden. Bei knapp einem Viertel der Untersuchungen kann allerdings festgehalten werden, dass die Kieselalgen eine bessere Zustandsklasse anzeigen, in 5 % der Fälle fiel diese hingegen schlechter aus.

Ähnlich verhält sich das Saprobie-Modul, der Prozentsatz der Erhebungen, die anhand der Bacillariophyceen eine bessere Klassifizierung vorweisen, liegt bei 19 %.

Bei den Referenzarten sinkt dieser Wert auf 12 %, während bei rund 85 % der Untersuchungen kann der gleiche Zustand, unabhängig vom Ausmaß der Datenbasis, dokumentiert werden kann. Der Anteil der Erhebungen, die auf Grund der Kieselalgen ein schlechteres Resultat indizieren, hält sich mit 4 % auf dem Niveau der Teilmodule Trophie und Saprobie.

Ähnlich gestaltet sich die Situation bei der Gesamtbewertung entsprechend Leitfaden. Die bis auf wenige Ausnahmen auf dem worst-case Prinzip basierende Bewertung legt in 77 % der Fälle eine gleiche Klassifizierung dar. Bei einem Fünftel der Erhebungen kann festgestellt werden, dass die Gesamtalgen, in Betracht der ausgewiesenen Zustandsklasse, strenger bewerten als die alleinigen Kieselalgen.

Tabelle 70: Gegenüberstellung der Bewertungsergebnisse der Teilmodule Trophie und Saprobie (Gesamtalgen / Kieselalgen)

		Trophiebewertung			Saprobiebewertung			
		Gesamtalgen			Gesamtalgen			
		sehr gut	gut	mäßig	sehr gut	gut	mäßig	
Kieselalgen	sehr gut	106	98	0	182	77	0	
	gut	19	182	0	22	124	0	
	mäßig	0	2	0	0	2	0	

gleiche Klassifizierung:	288	71%	30675%
Gesamtalgen besser als Kieselalgen:	21	5%	246%
Gesamtalgen schlechter als Kieselalgen:	98	24%	7719%

Tabelle 71: Gegenüberstellung der Bewertungsergebnisse der Teilmodule Referenzarten und Gesamtwertung (Gesamtalgen / Kieselalgen)

		Referenzartenbewertung			Gesamtbewertung			
		Gesamtalgen			Gesamtalgen			Kieselalgen
		sehr gut	gut	mäßig	sehr gut	gut	mäßig	
Kieselalgen	sehr gut	22	4	46	0	137	81	0
	gut	15	120	2	11	175	1	
	mäßig	0	0	0	0	2	0	

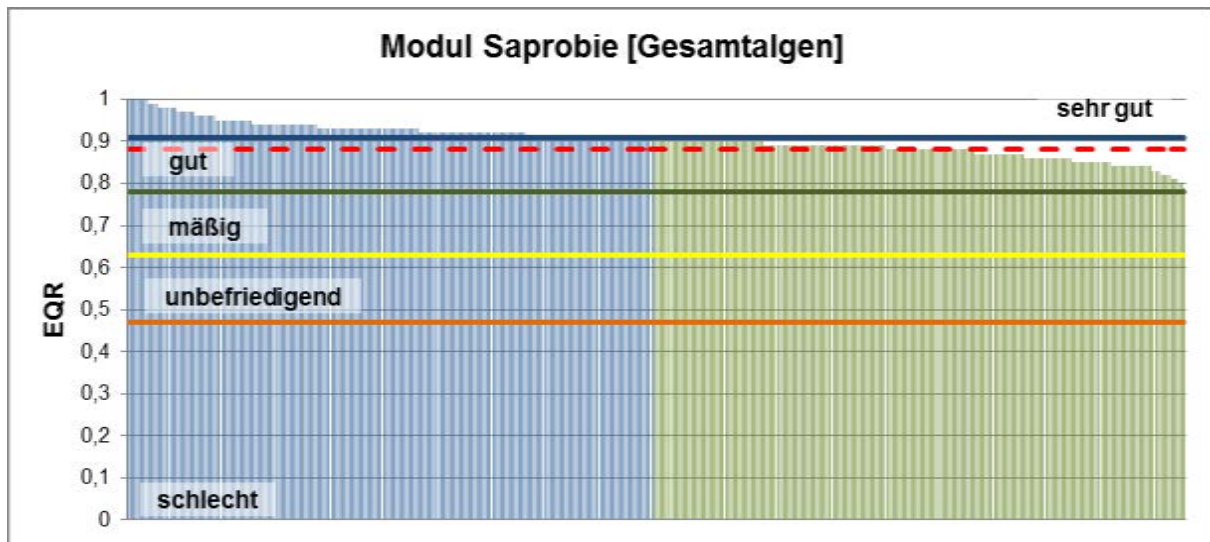
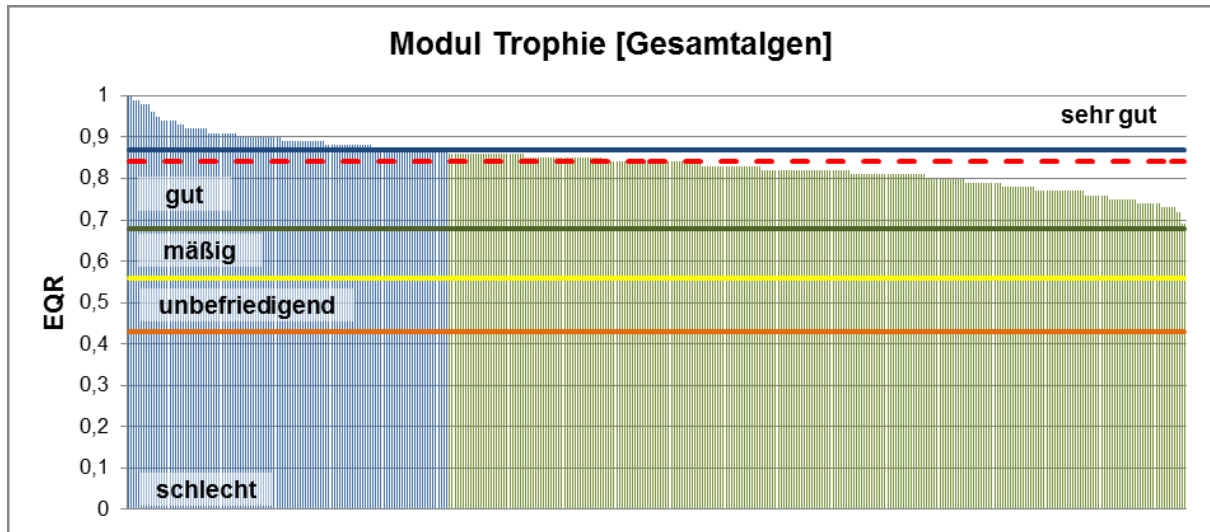
gleiche Klassifizierung:	344	85%	31277%
Gesamtalgen besser als Kieselalgen:	15	4%	133%
Gesamtalgen schlechter als Kieselalgen:	48	12%	8220%

Auch aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist ersichtlich, dass Bewertungen, die ausschließlich auf der Diatomeenbiocönose basieren, tendenziell eine bessere Indizierung vorweisen.

Beim Teilmodul Trophie steigt der Anteil der sehr guten Indizierungen von 30 % um fast 20 % auf insgesamt knapp 50 %. Geringer ist der beobachtete Anstieg bei den Teilmodulen Saprobie und Referenzarten, wo er 13 % bzw. 7 % beträgt.

Wie schon PFISTER (2013) beobachtet hat, liegen viele der berechneten EQR-Werte im unmittelbaren Bereich (+/-0,03 EQR-Einheiten) des Grenzwertes zwischen sehr guter und guter Zustandsklasse. Bei der Trophie betrifft dies 44 % (Gesamtalgen) bzw. 46 % (Kieselalgen) der Bewertungen, bei der Saprobie gar 68 % (Gesamtalgen) bzw. 52 % (Kieselalgen). Deutlich verstreuter sind hingegen die Resultate bei den Referenzarten, nur 28 % bzw. 22 % finden sich in nächster Nähe der Klassengrenze wieder.

Diese Toleranzgrenze ist auch in der QZV Ökologie verankert und kann für Ausnahmen bei der Anwendung des worst-case Prinzips sorgen (bei einer nur geringfügigen Unterschreitung des Grenzwertes kann in gegebenen Fällen von einer Herabstufung des ökologischen Zustandes abgesehen werden). Die schmale Bandbreite bei der Verteilung der Werte erkennt man ebenfalls gut, wenn man die besagte Toleranz (rote, gestrichelte Linie, siehe heranzieht und den Grenzwert zwischen sehr guter und guter Zustandsklasse um hypothetische 0,03 Einheiten heruntersetzt.



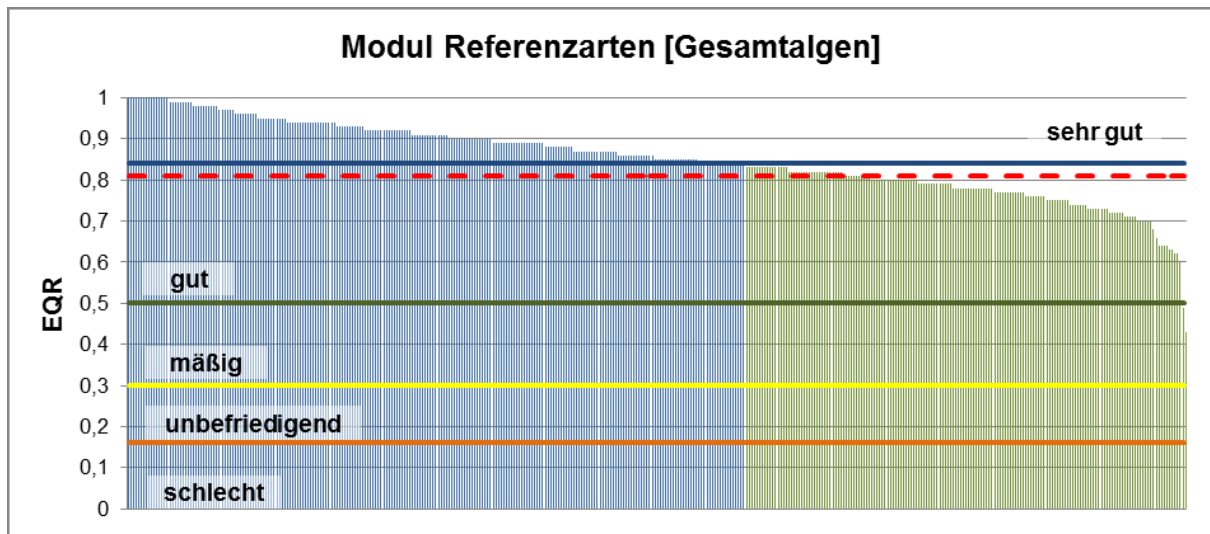


Abbildung 92: berechnete EQR-Werte der drei Teilmodule in abfallender Reihenfolge [Gesamtalgen]

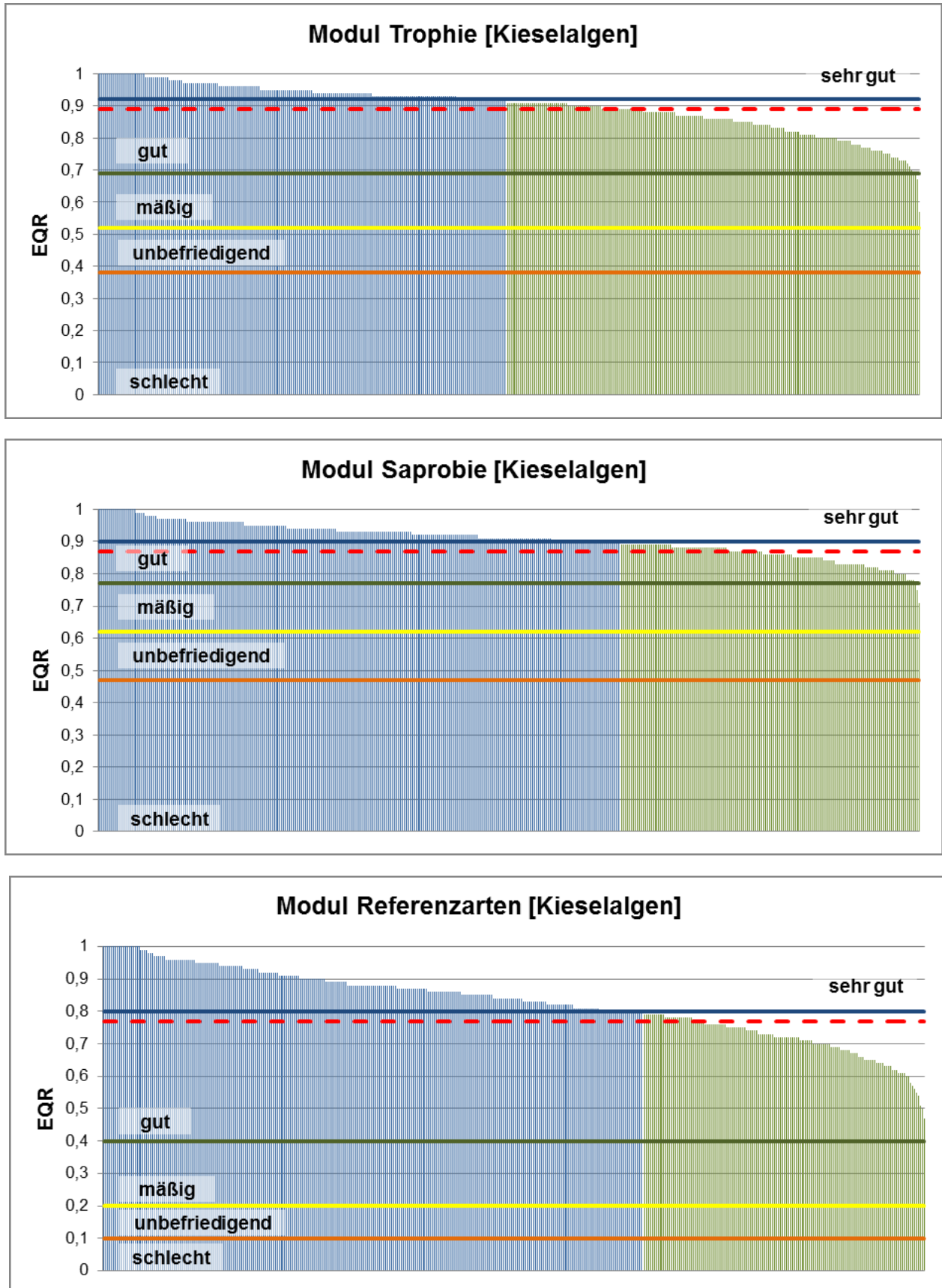


Abbildung 93: berechnete EQR-Werte der drei Teilmodule in abfallender Reihenfolge [Kieselalgen]

Tabelle 72: Vergleich der „sehr guten“ Zustandsklassenanteile, unter Berücksichtigung der Toleranz (Gesamt- algen / Kieselalgen)

Zustandsklasse		Trophie		Saprobie		Referenzarten	
		NK+K	K	NK+K	K	NK+K	K
sehr gut		30%	49%	50%	63%	58%	65%
	mit Toleranz (-0,03)	54%	65%	80%	80%	70%	73%
		+ 24%	+ 16%	+ 30%	+ 17%	+ 12%	+ 7%

* NK+K = Gesamtalgen

K = Kieselalgen

Wie aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ersichtlich, fallen die größten Differenzen bei den Modulen Trophie und Saprobie an, insbesondere bei jenen Bewertungen, die auf der gesamten Algengemeinschaft beruhen. Dort liegt die Mehrheit der Bewertungen in einem so engen Intervall im Grenzwertbereich, dass bei einer Ausweitung der grundzustandsnahen Zustandsklasse der Anteil der sehr guten Einstufungen bis zu 24 % (Trophie) bzw. 30 % (Saprobie) ansteigt. Bei den Referenzarten ist die Zunahme an sehr guten Zustandsklassen mit maximal 12 % (Gesamtalgen) deutlich geringer.

4.4 EINFLUSS DER ARTENZUSAMMENSETZUNG AUF DIE PHYTOBENTHOSBEWERTUNG (MÖGLICHE PROBLEMATIK HYDRURUS FOETIDUS UND PHAEODERMATIUM RIVULARE)

Das Vorkommen der Goldalgentaxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* nimmt in (Hoch-) Gebirgsbächen oft eine charakterisierende Stellung ein. Die hydro-morphologischen Eigenschaften oligotropher Gewässer decken sich oft mit den autökologischen Präferenzen dieser beiden Makroalgentaxa (siehe Literaturteil). Somit können die beiden Goldalgen nicht nur regelmäßig bei phytobenthischen Untersuchungen hochgelegener Gebiete vorgefunden werden, sondern stellen dort auch aus quantitativer Sicht einen wichtigen Teil des Algenauswuchses dar. Dadurch besteht auch die Gefahr, dass dieser Umstand sich deutlich im Bewertungsverfahren und den errechneten Indices widerspiegelt. Vor allem bei der Art *Phaeodermatium rivulare* konnte PFISTER (2013) anhand der ihm vorliegenden Daten eine signifikante Korrelation ($R^2=0,5309$) zwischen hohen Anteilen des Taxon im Algenaufwuchs und eine Abweichung von der Grundzustandsklasse erkennen.

Analog wurde nun der vorhandene Datenpool untersucht, begrenzt auf jene Datensätze, die aus oligotrophen Gewässern stammen. Es kann sogleich gesagt werden, dass die Ergebnisse eine deutlich geringere Korrelation aufzuweisen scheinen als ursprünglich angenommen wurde. Zwar kann man graphisch erkennen, dass bei höheren relativen Häufigkeiten von *Phaeodermatium rivulare* eine Verschiebung des Trophieindex in Richtung guter Zustand vorhanden ist, das Bestimmtheitsmaß (R^2) liegt mit einem Wert von knapp 0,2 allerdings auf einem verhältnismäßig tiefen Niveau.

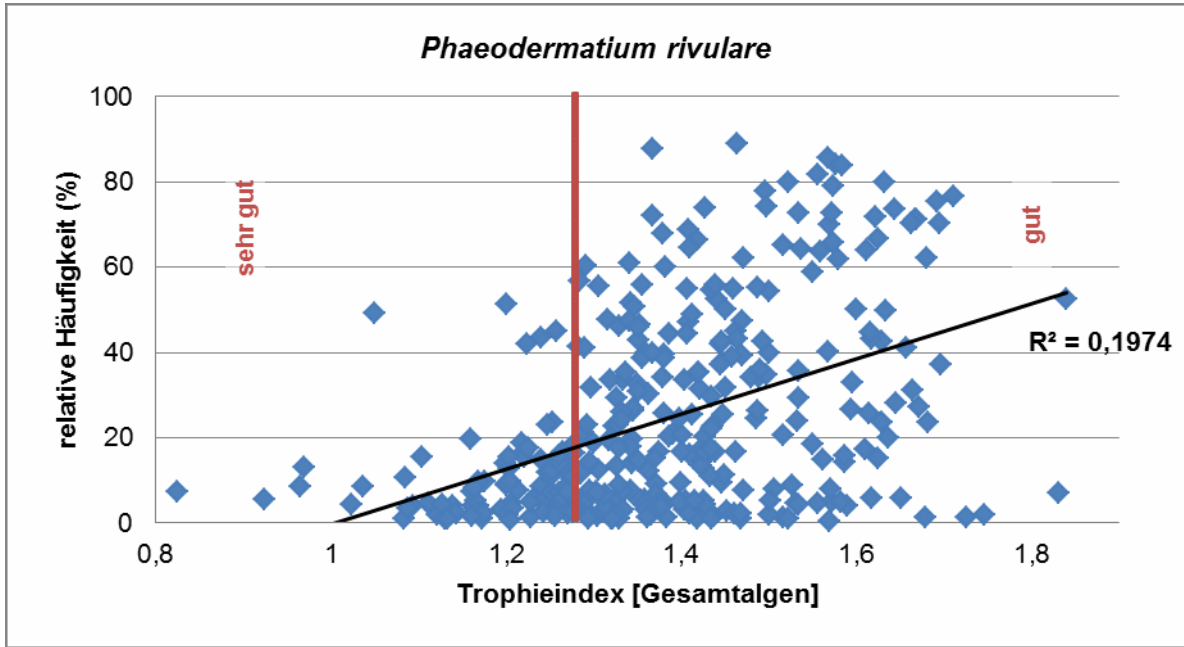


Abbildung 94: Gegenüberstellung der relativen Abundanzen und der jeweiligen Trophieindices

Fast horizontal verläuft hingegen die Trendlinie im Falle von *Hydrurus foetidus*. Das Bestimmtheitsmaß beträgt hierbei nur mehr 0,016 (zum Vergleich, PFISTER hatte anhand seiner Daten noch ein R^2 von 0,3 feststellen können).

Eine beinahe homogene Punkteverteilung der Saprobiewerte rund um den Grenzwert zwischen sehr guten und guten Zustandsklasse (rote Linie) ist auch im folgenden Diagramm gut erkennbar.

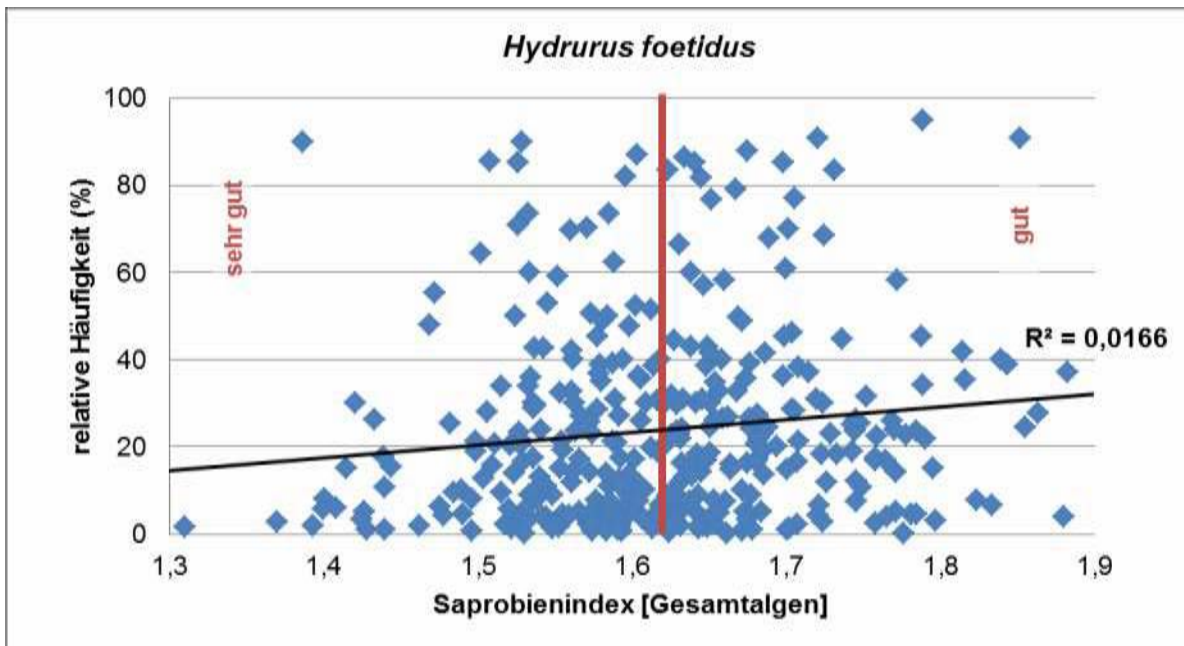


Abbildung 95: Gegenüberstellung der relativen Abundanzen und der jeweiligen Saprobieindices

ÖSTERREICHWEITER DATENVERGLEICH

Eine positive Korrelation zwischen Bewertung und Mengenanteil der Goldalge scheint hier nicht gegeben. Auch die durchschnittlichen Abundanzen der Art in den jeweiligen Bewertungsklassen, siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, ergeben ein ähnliches Bild. Die Aufnahmen on *Hydrurus foetidus* weisen kaum Unterschiede vor, während bei *Phaeodermatium rivulare* zumindest eine gewisse Differenzierung erkennbar ist. Bei jenen Bewertungen, die eine sehr gute Zustandsklasse anhand der Trophie indizieren, liegt die relative Häufigkeit der Art bei 10 %, während bei jenen PHB-Erhebungen, die auf einen guten Zustand deuten, die durchschnittliche Abundanz bei 29 % liegt.

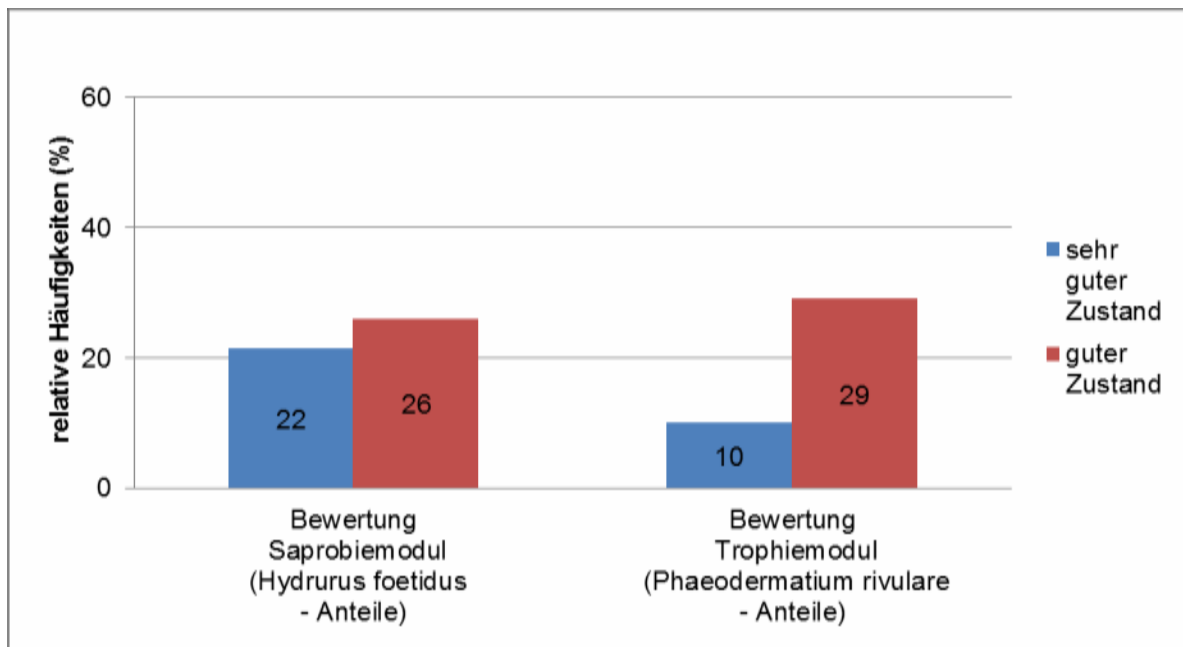


Abbildung 96: durchschnittliche Abundanzen der Arten in den jeweils sehr gut bzw. gut bewerteten Untersuchungen

Tabelle 73: Vergleich der Bestimmtheitsgrade

Bestimmtheitsmaß (R^2)	<i>Hydrurus foetidus</i> / Saprobieindex	<i>Phaeodermatium rivulare</i> / Trophieindex
Pfister (2013)	0,3001	0,5309
aktueller Datensatz	0,0166	0,1974

4.5 ZUSAMMENFASSUNG

Es konnten nur bedingte Wechselbedingungen zwischen den wichtigsten Nährstoffparametern ($\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, BSB_5) und den korrelierten Teilmodulen des QE Phytobenthos aufgezeigt werden. Am stärksten sind diese beim Modul Trophie und den jeweiligen Phosphorkonzentrationen erkennbar, allerdings nur bei einigen Teilaspekten. Bei $\text{PO}_4\text{-P}$ Werten $>7 \mu\text{g/l}$ konnten aus trophischer Sicht praktisch keine sehr guten Zustandsklassen mehr festgestellt werden. Hierbei decken sich die Ergebnisse mit jenen von PFISTER 2013.

Eine Vertiefung des jahreszeitlichen Aspektes der Probenahme zeigte nur geringe Unterschiede in den Bewertungsergebnissen auf. Im Herbst steigt der Anteil der sehr guten Zustände von den 33 % des Spätwinters auf 43 % an. Zurückzuführen ist dieser Anstieg auf die Teilmodule Trophie und Saprobie bei welchen analoge Steigerungen festzustellen sind.

Ähnlich gestaltet sich die Lage auch bei den Bewertungsergebnissen der Diatomeenbiocönose. Allerdings beschränkt sich ein prozentuell höherer Anteil ($>10\%$) an sehr guten Zustandsklassen im Herbst auf das alleinige Teilmodul Trophie, bei der Saprobie beträgt die Zunahme knapp 7 %. Auf die ökologische Zustandsklasse schlagen sich diese Umstände aber praktisch nicht nieder, in dieser Hinsicht liegen Spätwinter- und Herbstaufnahmen praktisch gleich auf (57 gegenüber 60 %).

Ein vom Probenahmezeitpunkt unabhängiger Vergleich der Bewertungsergebnisse bestätigt, dass das Gesamt-Phytobenthos tendenziell strenger bewertet als ausschließlich auf Kieselalgen basierende Analysen. Genauer genommen wiesen 1/5 der Untersuchungen eine bessere Zustandsklasse vor, wenn Nicht-Kieselalgentaxa vom Bewertungsverfahren ausgeschlossen sind. Der Grund ist auch hier überwiegend bei den Teilmodulen Trophie und Saprobie zu suchen.

Innerhalb der Gruppe der Nicht-Kieselalgen sind es vor allem die beiden Goldalgentaxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare*, die, auf Grund ihrer Einstufungen, als mögliche Ursache für die dargestellten Verschlechterungen auch schon von PFISTER 2013 beschrieben wurden. Die vom ihm ausgewiesenen Korrelationen zwischen *Hydrurus foetidus* und den Ergebnissen aus saprobieller Sicht sowie *Phaeodermatium rivulare* und den Trophieindices konnten auf Basis des erweiterten Datenpools nur bedingt bestätigt werden. Mit einem Bestimmtheitsmaß von knapp 0,2 können vorliegende Wechselbeziehung zwischen dem Vorkommen von *P. rivulare* und den Ergebnissen der jeweiligen Trophiemodule nicht mehr als signifikant beschrieben werden. Noch geringer erscheint die Auswirkung von *H. foetidus* - Beständen auf die saprobielle Indikation zu sein ($R^2 < 0,02$).

ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die Untersuchungen in den drei hochgelegenen, von Almwirtschaft betroffenen Gebiete der Kärntner Südalpen haben, unabhängig vom Grad der Nährstoffbelastung, keine eindeutigen Resultate ergeben. Diesbezüglich muss allerdings angemerkt werden, dass der Sommer 2013 auch in Gebirgslagen extrem niederschlagsarm war und sich dieser Umstand teils deutlich in der Wasserführung der untersuchten Gewässerabschnitte widerspiegelt hat. Im Laufe des Probenahmezeitraums konnten die größten Veränderungen bei den Teilmodulen Trophie und Referenzarten festgestellt werden. Zwar wurde immer ein zumindest guter Zustand indiziert, oft wurde dieser allerdings auch an jenen Messstellen gemessen, an denen keine bzw. nur geringe Nährstoffeinträge angenommen werden konnten. Zieht man die berechneten EQR-Werte heran, kann erkannt werden, dass (negative) Abweichungen vom Grundzustand insbesondere bei der Trophie vorliegen. Bei Saprobie und Referenzarten befinden sich die Indizierungen zumeist im Bereich der Grenzwerte zwischen sehr guter und guter Zustandsklasse. Die strenge Bewertung des Teilmoduls Trophie stimmt gut mit den Ergebnissen des österreichweiten Datenpools übereinander, bei welchem lediglich 30 % der Proben einen sehr guten trophischen Zustand vorweisen. Hier konnte, anders als bei PFISTER 2013, allerdings nicht nach Belastungsquellen kategorisiert werden, sodass sich die Aussage sowohl auf unbelastete als auch potentiell belastete Gewässerabschnitte stützt.

Als Ursache für den geringen Anteil an sehr guten Zustandsklassen wurde u.a. die Anwesenheit der Chrysophyceae *Phaeodermatium rivulare* im untersuchten Algenbestand genannt. Jene starke Korrelation zwischen trophischer Indikation und Vorkommen des Taxons, die PFISTER 2013 in einem reduzierten Datensatz feststellen konnte, konnte zwar nicht im gleichen Ausmaß bestätigt werden, der artspezifische Trophieindikationswert von 1,8 scheint der Gruppe der Nicht-Kieselalgen nichtsdestotrotz einen negativ prägenden Einfluss zu verleihen. Eine ähnliche Wechselbeziehung wurde von PFISTER zwischen dem Taxon *Hydrurus foetidus* (SI-Wert 1,8) und dem Teilmodul Saprobie beobachtet, konnte auf der vorliegenden Datenbasis demgegenüber nicht als signifikant attestiert werden.

Schließt man die Gruppe der Nicht-Kieselalgen, einschließlich *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare*, für die Bewertung der untersuchten Gewässerabschnitte aus, steigt der Anteil der sehr guten Zustandsklassen in beiden Datensätzen allerdings deutlich, insbesondere bei Trophie und Saprobie. Ein Großteil der Proben indiziert Werte, die in unmittelbarer Nähe der Klassengrenze zwischen gutem und sehr gutem Zustand liegen, sodass schon geringfügige Änderungen zu Verschiebungen in die angrenzende Zustandsklasse bewirken können. Die enge Verteilung der EQR-Werte ist erkenntlich, wenn man bei der Ermittlung der Zustandsklasse, die im Leitfaden verankerte Toleranzgrenze berücksichtigt. Hierbei steigt die Quote sehr guter trophischer Einstufungen beispielsweise von 30 % auf knapp 50 %, während bei der Saprobie ein Anstieg um 30 % auf insgesamt 80 % beobachtet werden kann.

Wechselbeziehungen zwischen biologischer und den chemisch-physikalischer Parameter konnten nicht oder nur bedingt nachgewiesen werden. Die am kräftigsten ausgeprägte Korrelation betrifft den Parameter $\text{PO}_4\text{-P}$. Bei höherer, stofflicher Belastung indiziert das Phytobenthos keinen sehr guten ökologischen Zustand mehr, umgekehrt ist der Wechselschluss allerdings nicht gültig. Selbst bei geringen und nicht nachweisbaren Konzentrationen kann oft nur ein guter trophischer Zustand vorgewiesen werden.

Bezüglich der Nährstoffeintrages in Gebirgsbäche, konnte selbst in jenen Gewässern in denen von einer bestehenden Belastung auf Grund der Umlandnutzung ausgegangen werden kann, anhand gezogener Probenserien bei den allgemein chemisch-physikalischen Parametern $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ und BSB_5 keine Abweichungen vom sehr guten Zustand nachgewiesen werden. Lediglich beim Summenparameter DOC konnten an den potentiell belasteten Gewässern deutliche, über den sehr guten Zustand hinausgehende Schwankungen während des Beprobungszeitraumes 2013 beobachtet werden. Im Längslauf der in Kärnten untersuchten Gewässer konnten aus Sicht der chemischen Untersuchungen nur bedingte Auswirkungen der Almbewirtschaftung erkannt werden, deutlicher

ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

waren hier die Ergebnisse einmaliger bakteriologischer Analysen (im Vergleich zur oberhalb gelegenen Referenzstelle konnte vor allem im Längslauf der Bärenaler Feistritz ein deutlicher Anstieg der Keimzahlen dokumentiert werden).

Tendenziell kann diesbezüglich auch beim Phytobenthos eine Verschlechterung entlang der Wasserkörper erkannt werden, wobei sich dieser am Straniger Bach und an der Bärenaler Feistritz auf das Teilmodul Trophie beschränkt und ein geringes Ausmaß einnimmt.

Einen analogen, wenn auch quantitativ geringen Einfluss auf die Zusammensetzung der Algengemeinschaft und den daraus resultierenden Bewertungen scheint der Entnahmezeitpunkt (vor Beginn und nach Ende der Almbewirtschaftung) zu haben. Bei den Teilmodulen Trophie (in 6 von 6 Fällen) und Referenzarten (in 5 von 6 Fällen) ist eine Verschlechterung im Laufe des Bewirtschaftungszeitraumes erkennbar, die bedeutendste Abweichung betrug hierbei 0,07 (Trophie) bzw. 0,12 (Referenzarten) EQR-Einheiten. Ähnliche Resultate, allerdings mit einem größeren Anteil an sehr guten trophischen Zuständen, konnte bei den Auswertungen der jeweiligen Kieselalgenbiocönosen beobachtet werden.

Beim Teilmodul Referenzarten konnten, sowohl bei den Gesamtalgen als auch bei den Kieselalgen, stark widersprüchliche Variationen auch in jenen Gewässerabschnitten (Hainschbach) festgestellt werden, die als Referenzmessstellen keinem erkenntlichen anthropogenen Druck ausgesetzt sind. Die Ursache scheint hierbei allerdings eher in taxonomischen Motiven zu liegen.

Analysiert man vom Probenahmezeitpunkt her den österreichweiten Datenpool, können keine signifikanten Unterschiede beim Vergleich unterschiedlicher Entnahmetermine erkannt werden. Die durchschnittlichen EQR Werte liegen auf einem vergleichbaren Niveau. Allerdings wurden dabei die Untersuchungen entsprechend den beiden wichtigsten Entnahmezeitpunkten (Spätwinter und Herbst) gruppiert. Anders als bei den Untersuchungen in den Kärntner Südalpen liegen diese teils deutlich vor dem Beginn bzw. nach dem Ende der Almbewirtschaftungsperiode, eine Gegenüberstellung beider Datensätze ist demnach nicht möglich.

Die Schlussfolgerung seitens PFISTERS (2013), dass Phytobenthosbewertungen in oligotrophen Gebirgsgewässern möglicherweise, insbesondere für das Teilmodul Trophie, zu streng bewerten, kann in dieser Studie nachvollzogen werden. Obwohl die anthropogene Belastung im Gebirge zumeist nur von geringer Natur ist (als Belastungsquellen kommen im schlimmsten Falle Almbewirtschaftung bzw. kleinere touristische Siedlungen in Frage), indizieren die benthischen Algengemeinschaften oft nur mehr einen guten Zustand (vor allem beim Teilmodul Trophie). Dies geht sowohl aus dem österreichweiten Datensatz als auch aus der Untersuchungsreihe in Kärnten hervor. Als möglicher Grund wurden die oft vergesellschaftet auftretenden Taxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* genannt. Die kausalen Zusammenhänge zwischen Vorkommen der Arten und nur mehr gutem ökologischen Zustand erreichen im österreichweiten Datensatz nicht mehr jene, zuvor angenommene Signifikanz. Nichtsdestotrotz erscheinen insbesondere die ökologischen Einstufungen von *Phaeodermatium rivulare* maßgeblich die Nicht-Kieselalgen-Gesellschaft aus Sicht der Einstufungen zu prägen, wenn man bedenkt, dass es sich um eine in Gebirgsbächen sehr häufig vorkommende und relativ leicht bestimmbare Art handelt. Dieser Umstand kann zu einer Überschätzung des artspezifischen Deckungsgrades führen, der sich, bei fehlender Aufnahme anderer, schwieriger erkennbarer Arten, besonders bei weniger erfahrenden Feldarbeitern, in einer nicht immer korrekten Bewertung des ökologischen Zustandes niederschlagen kann.

Aus taxonomischer Sicht sollte auch ein weiterer Punkt beachtet werden. Vor allem bei den Kieselalgen wurden in den letzten Jahren viele systematische Änderungen vollzogen (Neueinstufungen, Aufspaltungen von Gattungen). Bei zahlreichen Taxa ist eine Übernahme in das Auswertungsverfahren nach Leitfaden noch nicht bzw. noch nicht zur Gänze vollzogen worden, da (noch) nicht immer ausreichend autökologische Angaben vorliegen. Hier sollte baldigst nachgezogen werden, da die Möglichkeit besteht, dass es hier insbesondere bei den Referenzarten zu Verschiebungen in der Bewertung kommen kann.

ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die Vervollständigung bzw. Nachjustierung könnten ebenfalls die trophischen und saprobiellen Einstufungen der Arten betreffen und auf den seit 1997 bzw. 1999 (Publikationsjahre der Indikationslisten von ROTT ET AL.) gesammelten Erfahrungen basieren. Bei den angesprochenen Taxa *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* wäre beispielsweise, neben einer Anpassung der Einstufungen, eine Änderung der Gewichtung überlegenswert. Bezüglich der strengen Einstufung oligotropher Gewässer seitens des Algenvorkommens sollte zudem in Erwägung gezogen werden, ob es nicht sinnvoll wäre, bei Fragestellungen die nicht explizit den Nährstoffhaushalt betreffen, das Qualitätselement Phytobenthos bei der Beurteilung des ökologischen Zustandes überhaupt auszuschließen und sich auf andere Qualitätskriterien zu beschränken.

LITERATUR

- BARINOVA S., MEDVEDEVA L. & NEVO E. (2008): Regional influences on algal biodiversity in two polluted rivers of Eurasia (Rudnaya River, Russia, and Qishon River, Israel) by bioindication and canonical correspondence analysis. *Applied Ecology and Environmental Research*, 6: 29-59.
- BOTHWELL, M.L. (1989): Phosphorus limited growth dynamics of lotic periphyton diatom communities: Areal biomass and cellular growth rate response. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 46: 1293-1301.
- CEVIK F., WHITTON B.A. & OZTÜRK O. (2007): A New Genus Record for the Freshwater Algal Flora of Turkey.- *Turk. J. Bot.* 31:149-152
- CANTONATI M., ROTT E., SPITALE D., ANGELI N. & KOMÁREK J. (2012): Are benthic algae related to spring types? - *Freshwater Science* 31(2): 481-498.
- CANTONATI M., GERECKE R. & BERTUZZI E. (2006): Springs of the Alps – sensitive ecosystems to environmental change: from biodiversity assessments to long-term studies. - *Hydrobiologia* (2006) 562:59–96
- GUTOWSKI A. & FOERSTER J. (2009): Benthische Algen ohne Diatomeen und Characeen. Bestimmungshilfe (LANUV Arbeitsblatt 9), 474pp.
- HIEBER M., ROBINSON T.R., RUSFORTH S.R. & UEHLINGER U. (2001): Algal Communities Associated with Different Alpine Stream Types. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 33(4): 447-456.
- KANN, E. (1978): Systematik und Ökologie der Algen österreichischer Bergbäche. – *Ach. Hydrobiol. Suppl.* 53, Monogr. Beiträge 4: 405-643.
- KLAVENESS D. & LINDSTRØM E.-A. (2011): *Hydrurus foetidus* (Chromista, Chrysophyceae) – a large freshwater chromophyte alga in laboratory culture. *Phycol. Res.* , 59: 105-112.
- KLAVENESS D., BRÅTE J, PATIL V., SHALCHIAN-TABRIZI K., KLUGE R, GISLERØD H. R. & JAKOBSEN K. S. (2011): The 18S and 28S rDNA identity and phylogeny of the common lotic chrysophyte *Hydrurus foetidus*. *Eur. J. Phycol.*, 46(3): 282-291.
- KRIZMANIC J., SUBAKOV-SIMIC G. & KARADZIC V. (2008): Supplementary notes of the Distribution of *Hydrurus foetidus* (Vill.) Trevisan (Chrysophyta) in Serbia. – *Arch. Biol. Sci.*, 60(2):13-14.
- LINDSTROEM E.-A. & KLAVENESS D. (manuscript in review): *Hydrurus foetidus* (Villard) Trevisan – occurrence and environmental ranges in Norwegian rivers, *European Journal of Phycology*
- MORENO ALCARAZ J.L., CANALES MONTEAGUDO L. & ABOAL SANJURJO M. (2013): Morphological description and ecology of some rare macroalgae in south-central Spanish rivers (Castilla-La Mancha Region). – *Anales Jard. Bot. Madrid* 70(1): 81-90.
- NIEDERMAYR R. & SCHAGERL M. (2010): Structuring factors of the Phytobenthos community along a mountain headwater (Kalkalpen National Park, Austria). – *Fundam. Appl. Limnol.* Vol. 177/2, 93-104
- PFISTER P. (2013): Plausibilitätsprüfung der Phytobenthos-Bewertungsmethode gemäß WRRL in Gebirgsbächen der Zentralalpen. – ARGE Limnologie GesmbH, 44pp.

LITERATUR

POTAPOVA M. (2005): Relationships of soft-bodied algae to water-quality and habitat characteristics in U.S. rivers—Analysis of the NAWQA national data set: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Patrick Center Report 05-08, accessed January 30, 2014, at <http://diatom.acnatsci.org/autecology/>.

POTAPOVA M. (1996): Epilithic algal communities in rivers of the Kolyma Mountains, NE Siberia, Russia. *Nova Hedwigia*, 63 (3-4): 309-334

SCHAUMBURG J., SCHMEDITJE U., SCHRANZ C., KÖPF B., SCHNEIDER S., MEILINGER P., STELZER D., HOFMANN G., GUTOWSKI A. & FOERSTER J. (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos, Fließgewässer- und Seenbewertung in Deutschland nach EGWRRL. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/05: 245 S., München.

SCHAUMBURG J., SCHRANZ C., STELZER D., HOFMANN G., GUTOWSKI A. & FOERSTER J. (2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL. Endbericht im Auftrag der LAWA (Projekt-Nr.O 2.04): 230 S.

SCHAUMBURG J., SCHRANZ C., STELZER D., VOGEL A. & GUTOWSKI A. (2012): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie Teilvorhaben Makrophyten & Phytobenthos, Endbericht Januar 2012. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

ROTT E., FÜREDER L., SCHÜTZ C., SONNTAG B. & WILLE A. (2006): A conceptual model for niche differentiation of biota within an extreme stream microhabitat. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 29: 2321–2323.

ROTT E. & SCHNEIDER S.C. (IN PRINT): A comparison of ecological optima of soft-bodied benthic algae in Norwegian and Austrian rivers and consequences for river monitoring in Europe, *Sci Total Environ* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.050>

STANCHEVA R., FULLER C. & SHEATH R. G. (2012): Soft-Bodied Stream Algae of California: http://dbmuseblade.colorado.edu/DiatomTwo/sbsac_site/species.php?g=Hydrurus&s=foetidus; accessed on 20.01.2014

STARMACH K. (1985): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Chrysophyceae und Haptophyceae, Band 1. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 515 pp.

VAVILOVA V.V. & LEWIS JR. W.M. (1999): Temporal and altitudinal variations in the attached algae of mountain streams in Colorado. – *Hydrobiologia* 390:99-106

VELASQUES S.M. & MISERENDINO L. (2003): Análisis de la materia orgánica alóctona y organización funcional de macroinvertebrados en relación con el tipo de hábitat en ríos de montaña de Patagonia. *Ecología Austral*, 13(1): 1-16.

VINOCUR A. & PIZARRO H. (1995): Periphyton flora of some lotic and lentic environments of Hope Bay (Antarctic Peninsula). *Polar Biol.* 15: 401–414.

WELLNITZ TODD & RADER R.B. (2003): Mechanism influencing community composition and succession in mountain stream periphyton: interactions between scouring history, grazing and irradiance. – *J.N. Am. Benthol. Soc.*, 22(04): 528-541.

ANHANG

7.1 AUSWERTUNG DER CHEMISCH-PHYSIKALISCHEN PARAMETER NACH QZV CHEMIE UND ÖKOLOGIE

7.1.1 Stranigbach – flussauf Almgebäude (ST1)

1 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum
Biologisches Labor

Kirchengasse 43
9020 Klagenfurt am Wörthersee
Tel.: +43(0)50536-18452
Fax: +43(0)50536-18450
e-mail: abt8.kis@ktn.gv.at

LAND  KÄRNTEN

Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz

Auswerteprotokoll nach QZV

Achtung: Keine Mindestanzahl an Terminen!

Auswertedatum: 10.11.2014

Messtelle:	Stranigbach - Stranigalm flussauf Almgebäude
MS-ID:	29713 <i>man. Attributeingabe</i>
Periode:	10.06.2013 bis 09.10.2013
Bioregion / Grosse Flüsse MZB	Südalpen
Große Flüsse - Lage in Bioregion	SA
Biozönotische Region Fische	Epirhithral (ER)
saprobieller Grundzustand MZB	1,25
troph. Grundzustand Phytobenthos	oligotroph (ot)

Ökologischer Zustand (Teil Chemie):			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	2,0	Guter ökol. Zustand
Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten Zustandes:	Maximum	1,0	Mind. guter ökol. Zustand

Chemischer Zustand:			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Mind. guter chem. Zustand

Kommentar:

- keiner -

QZV Chemie OG

UQN zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes gem, § 4 Abs.1

A.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Alachlor (µg/l)	0	0,3	0,7	n.a.	n.a.	n.a.
2 ΣCyclodien-Pestizide (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
3 Anthracen (µg/l)	0	0,1	0,4	n.a.	n.a.	n.a.
4 Atrazin (µg/l)	0	0,6	2	n.a.	n.a.	n.a.
5 Benzol (µg/l)	0	10	50	n.a.	n.a.	n.a.
6 Σbromierte Diphenylether	0	0,0005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7 C10-13 Chloralkane (µg/l)	0	0,4	1,4	n.a.	n.a.	n.a.
8 Chlorfenvinphos (µg/l)	0	0,1	0,3	n.a.	n.a.	n.a.
9 Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ether) (µg/l)	0	0,03	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
10 pp-DDT (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11 DDT (und Isomere) (µg/l)	0	0,025	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12 1,2-Dichlorethan (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13 Dichlormethan (µg/l)	0	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14 Dieldrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
15 Di-(2-ethylhexyl)phthalat DEHP (µg/l)	0	1,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16 Diuron (µg/l)	0	0,2	1,8	n.a.	n.a.	n.a.
17 Endosulfan (µg/l)	0	0,005	0,01	n.a.	n.a.	n.a.
18 Endrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
19 Fluoranthen (µg/l)	0	0,1	1,0	n.a.	n.a.	n.a.
20 Hexachlorbenzol (µg/l)	0	0,01	0,05	n.a.	n.a.	n.a.
21 Hexachlorbutadien (µg/l)	0	0,1	0,6	n.a.	n.a.	n.a.
22 ΣHexachlorcyclohexan (µg/l)	0	0,02	0,04	n.a.	n.a.	n.a.
23 Isodrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
24 Isoproturon (µg/l)	0	0,3	1	n.a.	n.a.	n.a.
25 Naphthalin (µg/l)	0	2,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
26 4-Nonylphenol techn. (µg/l)	0	0,3	2	n.a.	n.a.	n.a.
27 Octylphenol tertiär (µg/l)	0	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28 Pentachlorbenzol (µg/l)	0	0,007	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
29 Pentachlorphenol (µg/l)	0	0,4	1	n.a.	n.a.	n.a.
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
30 Benzo(a)pyren (µg/l)	0	0,05	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
31 ΣBenzo(b,k)fluoranthen (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
32 Benzo(k)fluoranthen (µg/l)		Siehe A.1.31				
33 ΣBenzo(g,h,i)-/Indeno(1,2,3,-c,d)perylene (µg/l)	0	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34 Indeno(1,2,3-c,d)pyren**		Siehe A.1.33				
35 Simazin (µg/l)	0	1	4	n.a.	n.a.	n.a.
36 Tetrachlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37 Tetrachlormethan (µg/l)	0	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38 Tributylzinn-Kation (µg/l)	0	0,0002	0,0015	n.a.	n.a.	n.a.
39 Trichlorbenzol Summe (µg/l)	0	0,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40 Trichlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41 Trichlormethan (µg/l)	0	2,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
42 Trifluralin (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* ... Parameter nicht im LIMS

** ... Summenbildung mit Indenoperilen

A.2 Nicht-synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Blei gelöst (µg/l)	9	7,40	n.a.	0,00	0,00	1,0
		KQ-JD-UQN	KQ-ZHK-UQN			Bewertung
2 Cadmium gelöst (µg/l)	9	0,00	0,00			1,0
		JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
3 Nickel gelöst (µg/l)	9	20,30	n.a.	0,11	0,50	1,0
4 Quecksilber gelöst (µg/l)	9	0,055	0,07	0,000	0,000	1,0

UQN zur Beschreibung der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes gem. § 4 Abs.2

B.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	KQ-JD-UQN				Bewertung
1 Ammonium (µg/l)	9	0,01				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
2 AOX (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
3 Benzidin (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
4 Benzylchlorid (Alpha-Chlortoluol) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
5 Bisphenol A (µg/l)	0	1,6		n.a.		n.a.
6 Chlordan (Summe Isomere) (µg/l)	0	0,002		n.a.		n.a.
7 Monochloressigsäure (µg/l)	0	0,6		n.a.		n.a.
8 Cyanid gesamt (µg/l)	0	5		n.a.		n.a.
9 Dibutylzinn-Kation (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
10 1,2 Dichlorethen (Summe Isomere) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
11 2,4-Dichlorphenol (µg/l)	0	2		n.a.		n.a.
12 2,5-Dichlorphenol (µg/l)	0	20		n.a.		n.a.
13 1,3-Dichlor-2-Propanol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
14 Dimethylamin (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
15 EDTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
16 Ethylbenzol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
17 Fluorid (µg/l)	0	1000		n.a.		n.a.
18 Heptachlor (µg/l)	0	0,004		n.a.		n.a.
19 Isopropylbenzol (µg/l)	0	22		n.a.		n.a.
20 LAS (µg/l)	0	270		n.a.		n.a.
21 Mevinphos (cis und trans) (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN	bioz. FR			Bewertung
22 Nitrit-N (µg/l)	9	0,10	Rhital			1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
23 NTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
24 Omethoat (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
25 Pentachlornitrobenzol (µg/l)	0	0,4		n.a.		n.a.
26 Phosalon (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
27 Sebutylazin (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
28 Trichlorfon (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
29 Xylol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.

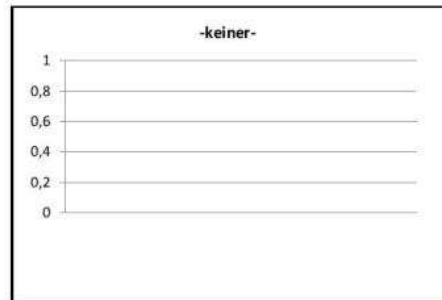
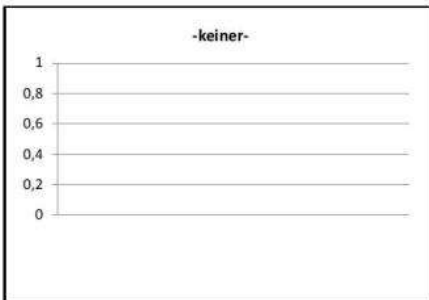
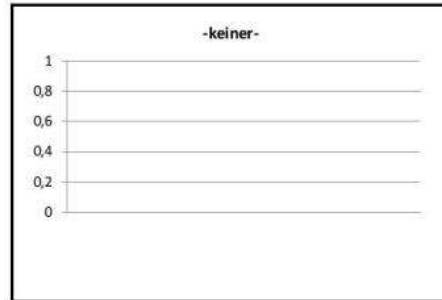
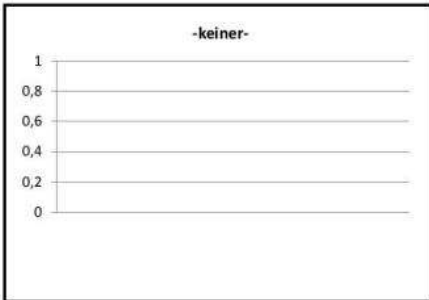
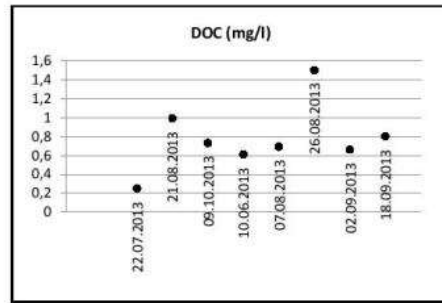
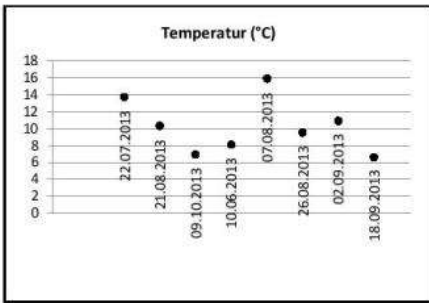
B.2 Nicht synthetische Schadstoffe						
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
1 Arsen gelöst (µg/l)	9	24		0,3		1,0
2 Chrom gelöst (µg/l)	9	9		0,0		1,0
		KQ-JD-UQN				Bewertung
3 Kupfer gelöst (µg/l)	9	0,14				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
4 Selen gelöst (µg/l)	0	5,3		n.a.		n.a.
5 Silber gelöst (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN				Bewertung
6 Zink gelöst (µg/l)	9	0,02				1,0

QZV Ökologie OG

QZ für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

H.1 Wassertemperatur (°C)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"	Maximum	98er Perz.	Bewertung
Temperatur (°C) Quantil 0,98	9	15	20		15,548	2,0
Δ Temperatur (°C)	*	15	22	15,9		2,0
* ... Bewertung nicht verordnungskonform						
H.2 BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)	9	1,00	2,0		0,25	1,0
H.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
DOC (mg/l)	9	1	2		1,09	2,0
H.4 Sauerstoffsättigung (%)						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
Sauerstoffsättigung (%)	7	80	120		101	1,0
H.5 pH-Wert ()						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
pH-Wert ()	9	6	9		8,0	1,0
H.6 Phosphat-Phosphor (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Phosphat-Phosphor (mg/l)	9	0,007	0,015		0,002	1,0
H.7 Nitrat-Stickstoff (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	9	1	3,0		0,69	1,0
H.8 Chlorid (mg/l)						
	N		MAX	arithm. Mw.		Bewertung
Chlorid (mg/l)	9		150	0,33		1,0

Graphische Darstellung von Überschreitungen:



7.1.2 Stranigbach – Brücke flussabwärts Almgebiet (ST2)

1 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum
Biologisches Labor

Kirchengasse 43
9020 Nagenfurt am Wörthersee
Tel.: +43(0)50536-18452
Fax: +43(0)50536-18450
e-mail: abt8.kiss@kitn.gv.at

LAND  KÄRNTEN

Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz

Auswerteprotokoll nach QZV

Achtung: Keine Mindestanzahl an Terminen!

Auswertedatum: 10.11.2014

Messtelle:	Stranigbach - Brücke flussabwärts Almgebiet
MS-ID:	29712
Periode:	10.06.2013 bis 09.10.2013
Bioregion / Grosse Flüsse MZB	Südalpen
Große Flüsse - Lage in Bioregion	SA
Biozönotische Region Fische	Epirhithral (ER)
saprobieller Grundzustand MZB	1,25
troph. Grundzustand Phytobenthos	oligotroph (ot)

Ökologischer Zustand (Teil Chemie):			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	2,0	Guter ökol. Zustand
Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten Zustandes:	Maximum	1,0	Mind. guter ökol. Zustand

Chemischer Zustand:			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Mind. guter chem. Zustand

Kommentar:

- keiner-

QZV Chemie OG

UQN zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes gem. § 4 Abs.1

A.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Alachlor (µg/l)	0	0,3	0,7	n.a.	n.a.	n.a.
2 ΣCyclodien-Pestizide (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
3 Anthracen (µg/l)	0	0,1	0,4	n.a.	n.a.	n.a.
4 Atrazin (µg/l)	0	0,6	2	n.a.	n.a.	n.a.
5 Benzol (µg/l)	0	10	50	n.a.	n.a.	n.a.
6 Σbromierte Diphenylether	0	0,0005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7 C10-13 Chloralkane (µg/l)	0	0,4	1,4	n.a.	n.a.	n.a.
8 Chlorfenvinphos (µg/l)	0	0,1	0,3	n.a.	n.a.	n.a.
9 Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ether) (µg/l)	0	0,03	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
10 pp-DDT (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11 DDT (und Isomere) (µg/l)	0	0,025	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12 1,2-Dichlorethan (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13 Dichlormethan (µg/l)	0	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14 Dieldrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
15 Di-(2-ethylhexyl)phthalat DEHP (µg/l)	0	1,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16 Diuron (µg/l)	0	0,2	1,8	n.a.	n.a.	n.a.
17 Endosulfan (µg/l)	0	0,005	0,01	n.a.	n.a.	n.a.
18 Endrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
19 Fluoranthen (µg/l)	0	0,1	1,0	n.a.	n.a.	n.a.
20 Hexachlorbenzol (µg/l)	0	0,01	0,05	n.a.	n.a.	n.a.
21 Hexachlorbutadien (µg/l)	0	0,1	0,6	n.a.	n.a.	n.a.
22 ΣHexachlorcyclohexan (µg/l)	0	0,02	0,04	n.a.	n.a.	n.a.
23 Isodrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
24 Isoproturon (µg/l)	0	0,3	1	n.a.	n.a.	n.a.
25 Naphthalin (µg/l)	0	2,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
26 4-Nonylphenol techn. (µg/l)	0	0,3	2	n.a.	n.a.	n.a.
27 Octylphenol tertiär (µg/l)	0	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28 Pentachlorbenzol (µg/l)	0	0,007	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
29 Pentachlorphenol (µg/l)	0	0,4	1	n.a.	n.a.	n.a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
30 Benzo(a)pyren (µg/l)	0	0,05	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
31 ΣBenzo(b,k)fluoranthen (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
32 Benzo(k)fluoranthen (µg/l)		Siehe A.1.31				
33 ΣBenzo(g,h,i)-/Indeno(1,2,3,-c,d)perylene (µg/l)	0	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34 Indeno(1,2,3-c,d)pyren**		Siehe A.1.33				
35 Simazin (µg/l)	0	1	4	n.a.	n.a.	n.a.
36 Tetrachlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37 Tetrachlormethan (µg/l)	0	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38 Tributylzinn-Kation (µg/l)	0	0,0002	0,0015	n.a.	n.a.	n.a.
39 Trichlorbenzol Summe (µg/l)	0	0,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40 Trichlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41 Trichlormethan (µg/l)	0	2,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
42 Trifluralin (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* ... Parameter nicht im LIMIS

** ... Summenbildung mit Indenoperylen

A.2 Nicht-synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Blei gelöst (µg/l)	9	7,40	n.a.	0,00	0,00	1,0
		KQ-JD-UQN	KQ-ZHK-UQN			Bewertung
2 Cadmium gelöst (µg/l)	9	0,03	0,01			1,0
		JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
3 Nickel gelöst (µg/l)	9	20,30	n.a.	0,17	0,50	1,0
4 Quecksilber gelöst (µg/l)	9	0,055	0,07	0,003	0,005	1,0

UQN zur Beschreibung der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes gem. § 4 Abs.2

B.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	KQ-JD-UQN				Bewertung
1 Ammonium (µg/l)	9	n.a.				n.a.
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
2 AOX (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
3 Benzidin (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
4 Benzylchlorid (Alpha-Chlortoluol) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
5 Bisphenol A (µg/l)	0	1,6		n.a.		n.a.
6 Chlordan (Summe Isomere) (µg/l)	0	0,002		n.a.		n.a.
7 Monochloressigsäure (µg/l)	0	0,6		n.a.		n.a.
8 Cyanid gesamt (µg/l)	0	5		n.a.		n.a.
9 Dibutylzinn-Kation (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
10 1,2 Dichlorethen (Summe Isomere) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
11 2,4-Dichlorphenol (µg/l)	0	2		n.a.		n.a.
12 2,5-Dichlorphenol (µg/l)	0	20		n.a.		n.a.
13 1,3-Dichlor-2-Propanol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
14 Dimethylamin (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
15 EDTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
16 Ethylbenzol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
17 Fluorid (µg/l)	0	1000		n.a.		n.a.
18 Heptachlor (µg/l)	0	0,004		n.a.		n.a.
19 Isopropylbenzol (µg/l)	0	22		n.a.		n.a.
20 LAS (µg/l)	0	270		n.a.		n.a.
21 Mevinphos (cis und trans) (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN	bioz. FR			Bewertung
22 Nitrit-N (µg/l)	9	0,10	Rhital			1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
23 NTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
24 Omethoat (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
25 Pentachlornitrobenzol (µg/l)	0	0,4		n.a.		n.a.
26 Phosalon (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
27 Sebutylazin (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
28 Trichlorfon (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
29 Xylol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.

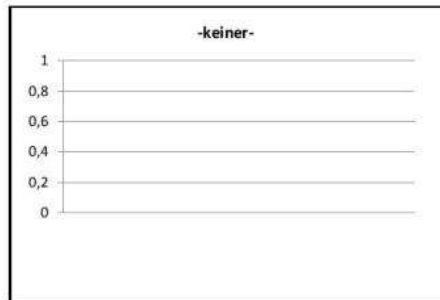
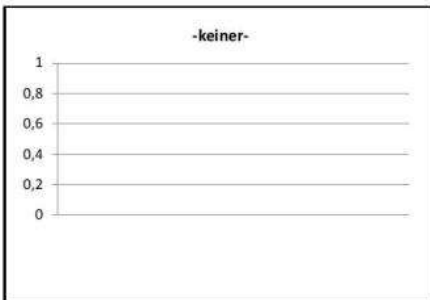
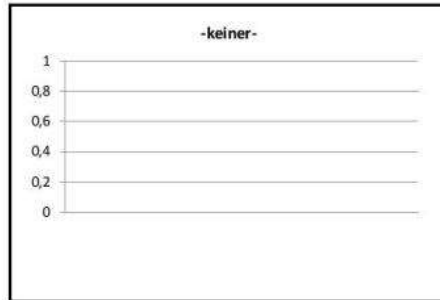
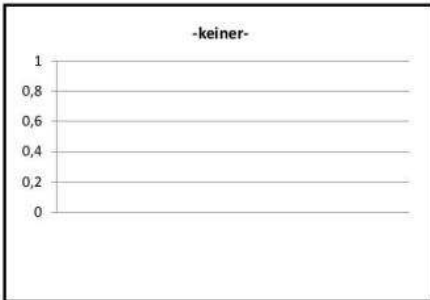
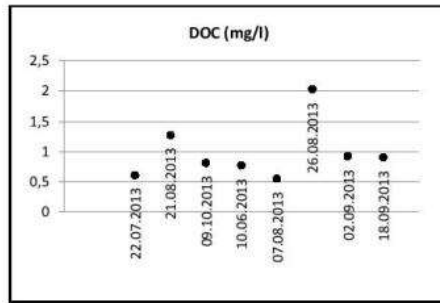
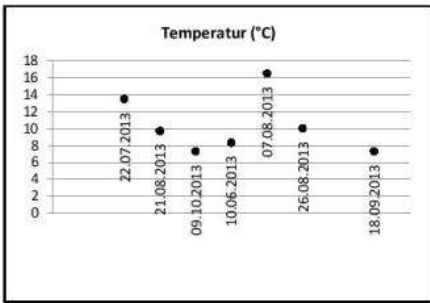
B.2 Nicht synthetische Schadstoffe						
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
1 Arsen gelöst (µg/l)	9	24		0,3		1,0
2 Chrom gelöst (µg/l)	9	9		0,0		1,0
		KQ-JD-UQN				Bewertung
3 Kupfer gelöst (µg/l)	9	0,09				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
4 Selen gelöst (µg/l)	0	5,3		n.a.		n.a.
5 Silber gelöst (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN				Bewertung
6 Zink gelöst (µg/l)	9	0,01				1,0

QZV Ökologie OG

QZ für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

H.1 Wassertemperatur (°C)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"	Maximum	98er Perz.	Bewertung
Temperatur (°C) Quantil 0,98	8	15	20		16,08	2,0
Δ Temperatur (°C)	*	15	22	16,5		2,0
* ... Bewertung nicht verordnungskonform						
H.2 BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)	9	1,00	2,0		0,60	1,0
H.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
DOC (mg/l)	9	1	2		1,42	2,0
H.4 Sauerstoffsättigung (%)						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
Sauerstoffsättigung (%)	7	80	120		103	1,0
H.5 pH-Wert ()						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
pH-Wert ()	9	6	9		8,3	1,0
H.6 Phosphat-Phosphor (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Phosphat-Phosphor (mg/l)	9	0,007	0,015		0,003	1,0
H.7 Nitrat-Stickstoff (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	9	1	3,0		0,71	1,0
H.8 Chlorid (mg/l)						
	N		MAX	arithm. Mw.		Bewertung
Chlorid (mg/l)	9		150	0,66		1,0

Graphische Darstellung von Überschreitungen:



7.1.3 Dellacher Seebach – 300m flussabwärts Almgebiet (DE1)

1 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung
 Naturwissenschaftliches Forschungszentrum
Biologisches Labor

Körchengasse 43
 9020 Klagenfurt am Wörthersee
 Tel: +43(0)50536-18452
 Fax: +43(0)50536-18450
 e-mail: abtB.kis@ktn.gv.at

LAND  KÄRNTEN

Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz.

Auswerteprotokoll nach QZV

Achtung: Keine Mindestanzahl an Terminen!

Auswertedatum: 10.11.2014

Messtelle: **Dellacher Seebach 300m flussabwärts Almgebiet**
 MS-ID: **29714** *man. Attributeingabe*
 Periode: **10.06.2013** bis **09.10.2013**
 Bioregion / Grosse Flüsse MZB **Südalpen**
 Große Flüsse - Lage in Bioregion **SA**
 Biozönotische Region Fische **Epirhithral (ER)**
 saprobieller Grundzustand MZB **1,25**
 troph. Grundzustand Phytobenthos **oligotroph (ot)**

Ökologischer Zustand (Teil Chemie):			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	2,0	Guter ökol. Zustand
Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten Zustandes:	Maximum	1,0	Mind. guter ökol. Zustand

Chemischer Zustand:			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Mind. guter chem. Zustand

Kommentar:

- keiner-

QZV Chemie OG

UQN zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes gem. § 4 Abs.1

A.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Alachlor (µg/l)	0	0,3	0,7	n.a.	n.a.	n.a.
2 ΣCyclodien-Pestizide (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
3 Anthracen (µg/l)	0	0,1	0,4	n.a.	n.a.	n.a.
4 Atrazin (µg/l)	0	0,6	2	n.a.	n.a.	n.a.
5 Benzol (µg/l)	0	10	50	n.a.	n.a.	n.a.
6 Σbromierte Diphenylether	0	0,0005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7 C10-13 Chloralkane (µg/l)	0	0,4	1,4	n.a.	n.a.	n.a.
8 Chlorfenvinphos (µg/l)	0	0,1	0,3	n.a.	n.a.	n.a.
9 Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ether) (µg/l)	0	0,03	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
10 pp-DDT (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11 DDT (und Isomere) (µg/l)	0	0,025	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12 1,2-Dichlorethan (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13 Dichlormethan (µg/l)	0	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14 Dieldrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
15 Di-(2-ethylhexyl)phthalat DEHP (µg/l)	0	1,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16 Diuron (µg/l)	0	0,2	1,8	n.a.	n.a.	n.a.
17 Endosulfan (µg/l)	0	0,005	0,01	n.a.	n.a.	n.a.
18 Endrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
19 Fluoranthen (µg/l)	0	0,1	1,0	n.a.	n.a.	n.a.
20 Hexachlorbenzol (µg/l)	0	0,01	0,05	n.a.	n.a.	n.a.
21 Hexachlorbutadien (µg/l)	0	0,1	0,6	n.a.	n.a.	n.a.
22 ΣHexachlorcyclohexan (µg/l)	0	0,02	0,04	n.a.	n.a.	n.a.
23 Isodrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
24 Isoproturon (µg/l)	0	0,3	1	n.a.	n.a.	n.a.
25 Naphthalin (µg/l)	0	2,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
26 4-Nonylphenol techn. (µg/l)	0	0,3	2	n.a.	n.a.	n.a.
27 Octylphenol tertiär (µg/l)	0	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28 Pentachlorbenzol (µg/l)	0	0,007	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
29 Pentachlorphenol (µg/l)	0	0,4	1	n.a.	n.a.	n.a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
30 Benzo(a)pyren (µg/l)	0	0,05	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
31 ΣBenzo(b,k)fluoranthen (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
32 Benzo(k)fluoranthen (µg/l)		Siehe A.1.31				
33 ΣBenzo(g,h,i)-/Indeno(1,2,3,-c,d)perylene (µg/l)	0	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34 Indeno(1,2,3-c,d)pyren**		Siehe A.1.33				
35 Simazin (µg/l)	0	1	4	n.a.	n.a.	n.a.
36 Tetrachlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37 Tetrachlormethan (µg/l)	0	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38 Tributylzinn-Kation (µg/l)	0	0,0002	0,0015	n.a.	n.a.	n.a.
39 Trichlorbenzol Summe (µg/l)	0	0,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40 Trichlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41 Trichlormethan (µg/l)	0	2,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
42 Trifluralin (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* ... Parameter nicht im LIMIS

** ... Summenbildung mit Indenoperylen

A.2 Nicht-synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Blei gelöst (µg/l)	9	7,40	n.a.	0,00	0,00	1,0
		KQ-JD-UQN	KQ-ZHK-UQN			Bewertung
2 Cadmium gelöst (µg/l)	9	0,00	0,00			1,0
		JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
3 Nickel gelöst (µg/l)	9	20,30	n.a.	0,00	0,00	1,0
4 Quecksilber gelöst (µg/l)	9	0,055	0,07	0,000	0,000	1,0

UQN zur Beschreibung der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes gem. § 4 Abs.2

B.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	KQ-JD-UQN				Bewertung
1 Ammonium (µg/l)	9	0,02				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
2 AOX (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
3 Benzidin (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
4 Benzylchlorid (Alpha-Chlortoluol) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
5 Bisphenol A (µg/l)	0	1,6		n.a.		n.a.
6 Chlordan (Summe Isomere) (µg/l)	0	0,002		n.a.		n.a.
7 Monochloressigsäure (µg/l)	0	0,6		n.a.		n.a.
8 Cyanid gesamt (µg/l)	0	5		n.a.		n.a.
9 Dibutylzinn-Kation (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
10 1,2 Dichlorethen (Summe Isomere) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
11 2,4-Dichlorphenol (µg/l)	0	2		n.a.		n.a.
12 2,5-Dichlorphenol (µg/l)	0	20		n.a.		n.a.
13 1,3-Dichlor-2-Propanol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
14 Dimethylamin (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
15 EDTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
16 Ethylbenzol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
17 Fluorid (µg/l)	0	1000		n.a.		n.a.
18 Heptachlor (µg/l)	0	0,004		n.a.		n.a.
19 Isopropylbenzol (µg/l)	0	22		n.a.		n.a.
20 LAS (µg/l)	0	270		n.a.		n.a.
21 Mevinphos (cis und trans) (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN	bioz. FR			Bewertung
22 Nitrit-N (µg/l)	9	0,10	Rhital			1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
23 NTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
24 Omethoat (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
25 Pentachlornitrobenzol (µg/l)	0	0,4		n.a.		n.a.
26 Phosalon (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
27 Sebutylazin (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
28 Trichlorfon (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
29 Xylol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.

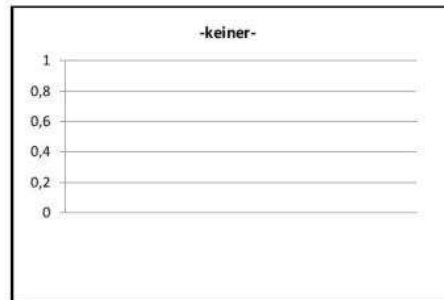
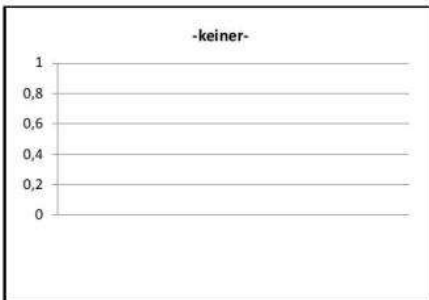
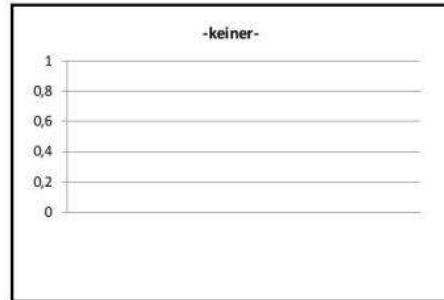
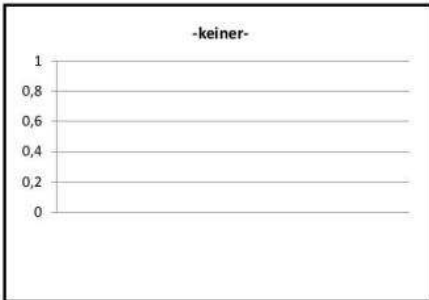
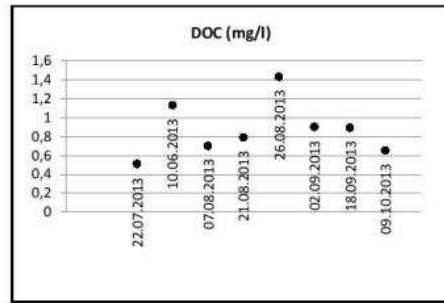
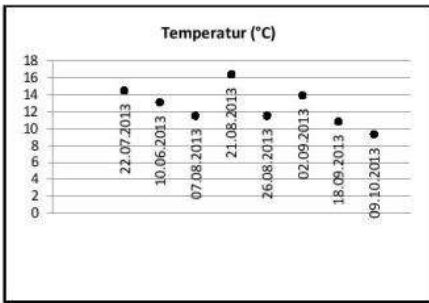
B.2 Nicht synthetische Schadstoffe						
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
1 Arsen gelöst (µg/l)	9	24		0,3		1,0
2 Chrom gelöst (µg/l)	9	9		0,0		1,0
		KQ-JD-UQN				Bewertung
3 Kupfer gelöst (µg/l)	9	0,05				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
4 Selen gelöst (µg/l)	0	5,3		n.a.		n.a.
5 Silber gelöst (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN				Bewertung
6 Zink gelöst (µg/l)	9	0,00				1,0

QZV Ökologie OG

QZ für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

H.1 Wassertemperatur (°C)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"	Maximum	98er Perz.	Bewertung
Temperatur (°C) Quantil 0,98	9	15	20		16,096	2,0
Δ Temperatur (°C)	*	15	22	16,4		2,0
* ... Bewertung nicht verordnungskonform						
H.2 BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)	9	1,00	2,0		0,82	1,0
H.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
DOC (mg/l)	9	1	2		1,19	2,0
H.4 Sauerstoffsättigung (%)						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
Sauerstoffsättigung (%)	7	80	120		114	1,0
H.5 pH-Wert ()						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
pH-Wert ()	9	6	9		8,4	1,0
H.6 Phosphat-Phosphor (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Phosphat-Phosphor (mg/l)	9	0,007	0,015		0,004	1,0
H.7 Nitrat-Stickstoff (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	9	1	3,0		0,46	1,0
H.8 Chlorid (mg/l)						
	N		MAX	arithm. Mw.		Bewertung
Chlorid (mg/l)	9		150	0,82		1,0

Graphische Darstellung von Überschreitungen:



7.1.4 Bärentaler Feistritz – Quellbereich (MA1)

1 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum
Biologisches Labor

Kirchengasse 43
9020 Klagenfurt am Wörthersee
Tel.: +43(0)590536-18452
Fax: +43(0)590536-18450
e-mail: abt@kiw.at

LAND  KÄRNTEN

Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz

Auswerteprotokoll nach QZV

Achtung: Keine Mindestanzahl an Terminen!

Auswertedatum: 10.11.2014

Messtelle:
MS-ID:
Periode:
Bioregion / Grosse Flüsse MZB
Große Flüsse - Lage in Bioregion
Biozönotische Region Fische
saprobieller Grundzustand MZB
troph. Grundzustand Phytobenthos

Bärentaler Feistritz - Quellbereich
29730
17.06.2013 bis **07.10.2013**
Südalpen
SA
Epirhithral (ER)
1,25
oligotroph (ot)

Ökologischer Zustand (Teil Chemie):

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Sehr guter ökol. Zustand
Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten Zustandes:	Maximum	1,0	Mind. guter ökol. Zustand

Chemischer Zustand:

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Mind. guter chem. Zustand
---	---------	-----	---------------------------

Kommentar:

- keiner -

QZV Chemie OG

UQN zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes gem. § 4 Abs.1

A.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Alachlor (µg/l)	0	0,3	0,7	n.a.	n.a.	n.a.
2 ΣCyclodien-Pestizide (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
3 Anthracen (µg/l)	0	0,1	0,4	n.a.	n.a.	n.a.
4 Atrazin (µg/l)	0	0,6	2	n.a.	n.a.	n.a.
5 Benzol (µg/l)	0	10	50	n.a.	n.a.	n.a.
6 Σbromierte Diphenylether	0	0,0005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7 C10-13 Chloralkane (µg/l)	0	0,4	1,4	n.a.	n.a.	n.a.
8 Chlorfenvinphos (µg/l)	0	0,1	0,3	n.a.	n.a.	n.a.
9 Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ether) (µg/l)	0	0,03	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
10 pp-DDT (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11 DDT (und Isomere) (µg/l)	0	0,025	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12 1,2-Dichlorethan (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13 Dichlormethan (µg/l)	0	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14 Dieldrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
15 Di-(2-ethylhexyl)phthalat DEHP (µg/l)	0	1,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16 Diuron (µg/l)	0	0,2	1,8	n.a.	n.a.	n.a.
17 Endosulfan (µg/l)	0	0,005	0,01	n.a.	n.a.	n.a.
18 Endrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
19 Fluoranthen (µg/l)	0	0,1	1,0	n.a.	n.a.	n.a.
20 Hexachlorbenzol (µg/l)	0	0,01	0,05	n.a.	n.a.	n.a.
21 Hexachlorbutadien (µg/l)	0	0,1	0,6	n.a.	n.a.	n.a.
22 ΣHexachlorcyclohexan (µg/l)	0	0,02	0,04	n.a.	n.a.	n.a.
23 Isodrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
24 Isoproturon (µg/l)	0	0,3	1	n.a.	n.a.	n.a.
25 Naphthalin (µg/l)	0	2,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
26 4-Nonylphenol techn. (µg/l)	0	0,3	2	n.a.	n.a.	n.a.
27 Octylphenol tertiär (µg/l)	0	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28 Pentachlorbenzol (µg/l)	0	0,007	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
29 Pentachlorphenol (µg/l)	0	0,4	1	n.a.	n.a.	n.a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
30 Benzo(a)pyren (µg/l)	0	0,05	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
31 ΣBenzo(b,k)fluoranthen (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
32 Benzo(k)fluoranthen (µg/l)		Siehe A.1.31				
33 ΣBenzo(g,h,i)-/Indeno(1,2,3,-c,d)perylene (µg/l)	0	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34 Indeno(1,2,3-c,d)pyren**		Siehe A.1.33				
35 Simazin (µg/l)	0	1	4	n.a.	n.a.	n.a.
36 Tetrachlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37 Tetrachlormethan (µg/l)	0	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38 Tributylzinn-Kation (µg/l)	0	0,0002	0,0015	n.a.	n.a.	n.a.
39 Trichlorbenzol Summe (µg/l)	0	0,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40 Trichlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41 Trichlormethan (µg/l)	0	2,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
42 Trifluralin (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* ... Parameter nicht im LIMIS

** ... Summenbildung mit Indenoperylen

A.2 Nicht-synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Blei gelöst (µg/l)	9	7,40	n.a.	0,00	0,00	1,0
		KQ-JD-UQN	KQ-ZHK-UQN			Bewertung
2 Cadmium gelöst (µg/l)	9	0,00	0,00			1,0
		JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
3 Nickel gelöst (µg/l)	9	20,30	n.a.	0,00	0,00	1,0
4 Quecksilber gelöst (µg/l)	9	0,055	0,07	0,006	0,025	1,0

UQN zur Beschreibung der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes gem. § 4 Abs.2

B.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	KQ-JD-UQN				Bewertung
1 Ammonium (µg/l)	9	n.a.				n.a.
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
2 AOX (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
3 Benzidin (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
4 Benzylchlorid (Alpha-Chlortoluol) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
5 Bisphenol A (µg/l)	0	1,6		n.a.		n.a.
6 Chlordan (Summe Isomere) (µg/l)	0	0,002		n.a.		n.a.
7 Monochloressigsäure (µg/l)	0	0,6		n.a.		n.a.
8 Cyanid gesamt (µg/l)	0	5		n.a.		n.a.
9 Dibutylzinn-Kation (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
10 1,2 Dichlorethen (Summe Isomere) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
11 2,4-Dichlorphenol (µg/l)	0	2		n.a.		n.a.
12 2,5-Dichlorphenol (µg/l)	0	20		n.a.		n.a.
13 1,3-Dichlor-2-Propanol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
14 Dimethylamin (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
15 EDTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
16 Ethylbenzol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
17 Fluorid (µg/l)	0	1000		n.a.		n.a.
18 Heptachlor (µg/l)	0	0,004		n.a.		n.a.
19 Isopropylbenzol (µg/l)	0	22		n.a.		n.a.
20 LAS (µg/l)	0	270		n.a.		n.a.
21 Mevinphos (cis und trans) (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN	bioz. FR			Bewertung
22 Nitrit-N (µg/l)	9	0,09	Rhital			1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
23 NTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
24 Omethoat (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
25 Pentachlornitrobenzol (µg/l)	0	0,4		n.a.		n.a.
26 Phosalon (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
27 Sebutylazin (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
28 Trichlorfon (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
29 Xylol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.

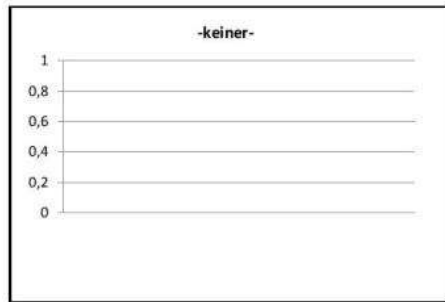
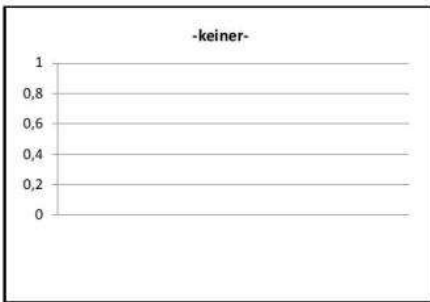
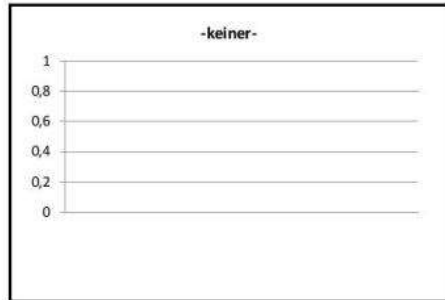
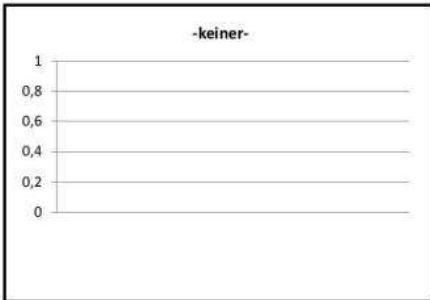
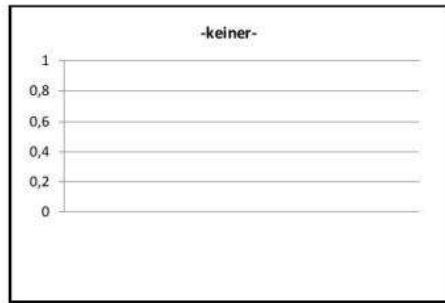
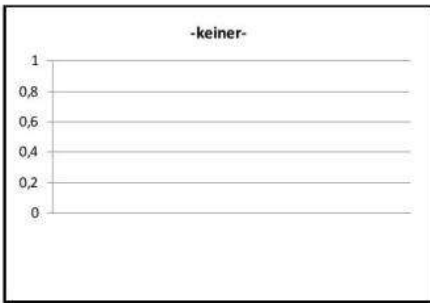
B.2 Nicht synthetische Schadstoffe						
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
1 Arsen gelöst (µg/l)	9	24		0,3		1,0
2 Chrom gelöst (µg/l)	9	9		0,0		1,0
		KQ-JD-UQN				Bewertung
3 Kupfer gelöst (µg/l)	9	0,05				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
4 Selen gelöst (µg/l)	0	5,3		n.a.		n.a.
5 Silber gelöst (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN				Bewertung
6 Zink gelöst (µg/l)	9	0,00				1,0

QZV Ökologie OG

QZ für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

H.1 Wassertemperatur (°C)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"	Maximum	98er Perz.	Bewertung
Temperatur (°C) Quantil 0,98	8	15	20		4,886	1,0
Δ Temperatur (°C)	*	15	22	4,9		1,0
* ... Bewertung nicht verordnungskonform						
H.2 BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)	9	1,00	2,0		0,30	1,0
H.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
DOC (mg/l)	9	1	2		0,56	1,0
H.4 Sauerstoffsättigung (%)						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
Sauerstoffsättigung (%)	8	80	120		101	1,0
H.5 pH-Wert ()						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
pH-Wert ()	9	6	9		8,3	1,0
H.6 Phosphat-Phosphor (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Phosphat-Phosphor (mg/l)	9	0,007	0,015		0,003	1,0
H.7 Nitrat-Stickstoff (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	9	1	3,0		0,28	1,0
H.8 Chlorid (mg/l)						
	N		MAX	arithm. Mw.		Bewertung
Chlorid (mg/l)	9		150	0,31		1,0

Graphische Darstellung von Überschreitungen:



7.1.5 Bärentaler Feistritz – uh. Almfläche (MA2)

1 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung
 Naturwissenschaftliches Forschungszentrum
Biologisches Labor

Körchengasse 43
 9020 Klagenfurt am Wörthersee
 Tel.: +43(0)50536-18452
 Fax: +43(0)50536-18450
 e-mail: abtB.kis@ktn.gv.at

LAND  KÄRNTEN

Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz.

Auswerteprotokoll nach QZV

Achtung: Keine Mindestanzahl an Terminen!

Auswertedatum: 10.11.2014

Messtelle:	Bärentaler Feistritz - uh. Almfläche		
MS-ID:	29731		<i>man. Attributeingabe</i>
Periode:	17.06.2013	bis	07.10.2013
Bioregion / Grosse Flüsse MZB	Südalpen		
Große Flüsse - Lage in Bioregion	SA		
Biozönotische Region Fische	Epirhithral (ER)		
saprobieller Grundzustand MZB	1,25		
troph. Grundzustand Phytobenthos	oligotroph (ot)		

Ökologischer Zustand (Teil Chemie):			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	2,0	Guter ökol. Zustand
Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten Zustandes:	Maximum	1,0	Mind. guter ökol. Zustand

Chemischer Zustand:			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Mind. guter chem. Zustand

Kommentar:

- keiner-

QZV Chemie OG

UQN zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes gem. § 4 Abs.1

A.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Alachlor (µg/l)	0	0,3	0,7	n.a.	n.a.	n.a.
2 ΣCyclodien-Pestizide (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
3 Anthracen (µg/l)	0	0,1	0,4	n.a.	n.a.	n.a.
4 Atrazin (µg/l)	0	0,6	2	n.a.	n.a.	n.a.
5 Benzol (µg/l)	0	10	50	n.a.	n.a.	n.a.
6 Σbromierte Diphenylether	0	0,0005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7 C10-13 Chloralkane (µg/l)	0	0,4	1,4	n.a.	n.a.	n.a.
8 Chlorfenvinphos (µg/l)	0	0,1	0,3	n.a.	n.a.	n.a.
9 Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ether) (µg/l)	0	0,03	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
10 pp-DDT (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11 DDT (und Isomere) (µg/l)	0	0,025	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12 1,2-Dichlorethan (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13 Dichlormethan (µg/l)	0	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14 Dieldrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
15 Di-(2-ethylhexyl)phthalat DEHP (µg/l)	0	1,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16 Diuron (µg/l)	0	0,2	1,8	n.a.	n.a.	n.a.
17 Endosulfan (µg/l)	0	0,005	0,01	n.a.	n.a.	n.a.
18 Endrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
19 Fluoranthen (µg/l)	0	0,1	1,0	n.a.	n.a.	n.a.
20 Hexachlorbenzol (µg/l)	0	0,01	0,05	n.a.	n.a.	n.a.
21 Hexachlorbutadien (µg/l)	0	0,1	0,6	n.a.	n.a.	n.a.
22 ΣHexachlorcyclohexan (µg/l)	0	0,02	0,04	n.a.	n.a.	n.a.
23 Isodrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
24 Isoproturon (µg/l)	0	0,3	1	n.a.	n.a.	n.a.
25 Naphthalin (µg/l)	0	2,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
26 4-Nonylphenol techn. (µg/l)	0	0,3	2	n.a.	n.a.	n.a.
27 Octylphenol tertiär (µg/l)	0	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28 Pentachlorbenzol (µg/l)	0	0,007	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
29 Pentachlorphenol (µg/l)	0	0,4	1	n.a.	n.a.	n.a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
30 Benzo(a)pyren (µg/l)	0	0,05	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
31 ΣBenzo(b,k)fluoranthen (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
32 Benzo(k)fluoranthen (µg/l)		Siehe A.1.31				
33 ΣBenzo(g,h,i)-/Indeno(1,2,3,-c,d)perylene (µg/l)	0	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34 Indeno(1,2,3-c,d)pyren**		Siehe A.1.33				
35 Simazin (µg/l)	0	1	4	n.a.	n.a.	n.a.
36 Tetrachlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37 Tetrachlormethan (µg/l)	0	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38 Tributylzinn-Kation (µg/l)	0	0,0002	0,0015	n.a.	n.a.	n.a.
39 Trichlorbenzol Summe (µg/l)	0	0,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40 Trichlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41 Trichlormethan (µg/l)	0	2,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
42 Trifluralin (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* ... Parameter nicht im LIMIS

** ... Summenbildung mit Indenoperylen

A.2 Nicht-synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Blei gelöst (µg/l)	9	7,40	n.a.	0,00	0,00	1,0
		KQ-JD-UQN	KQ-ZHK-UQN			Bewertung
2 Cadmium gelöst (µg/l)	9	0,03	0,01			1,0
		JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
3 Nickel gelöst (µg/l)	9	20,30	n.a.	0,06	0,10	1,0
4 Quecksilber gelöst (µg/l)	9	0,055	0,07	0,000	0,000	1,0

UQN zur Beschreibung der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes gem. § 4 Abs.2

B.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	KQ-JD-UQN				Bewertung
1 Ammonium (µg/l)	9	n.a.				n.a.
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
2 AOX (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
3 Benzidin (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
4 Benzylchlorid (Alpha-Chlortoluol) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
5 Bisphenol A (µg/l)	0	1,6		n.a.		n.a.
6 Chlordan (Summe Isomere) (µg/l)	0	0,002		n.a.		n.a.
7 Monochloressigsäure (µg/l)	0	0,6		n.a.		n.a.
8 Cyanid gesamt (µg/l)	0	5		n.a.		n.a.
9 Dibutylzinn-Kation (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
10 1,2 Dichlorethen (Summe Isomere) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
11 2,4-Dichlorphenol (µg/l)	0	2		n.a.		n.a.
12 2,5-Dichlorphenol (µg/l)	0	20		n.a.		n.a.
13 1,3-Dichlor-2-Propanol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
14 Dimethylamin (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
15 EDTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
16 Ethylbenzol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
17 Fluorid (µg/l)	0	1000		n.a.		n.a.
18 Heptachlor (µg/l)	0	0,004		n.a.		n.a.
19 Isopropylbenzol (µg/l)	0	22		n.a.		n.a.
20 LAS (µg/l)	0	270		n.a.		n.a.
21 Mevinphos (cis und trans) (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN	bioz. FR			Bewertung
22 Nitrit-N (µg/l)	9	0,12	Rhital			1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
23 NTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
24 Omethoat (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
25 Pentachlornitrobenzol (µg/l)	0	0,4		n.a.		n.a.
26 Phosalon (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
27 Sebutylazin (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
28 Trichlorfon (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
29 Xylol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.

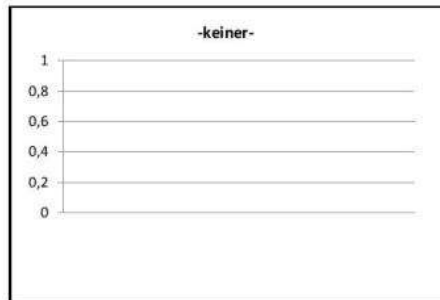
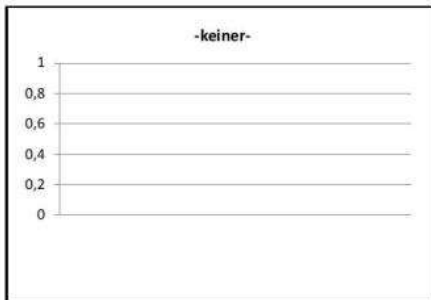
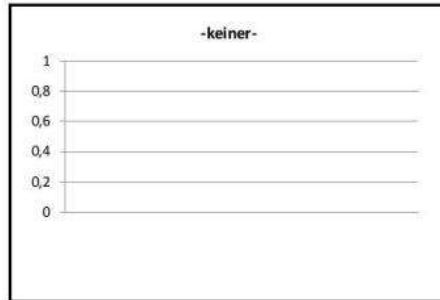
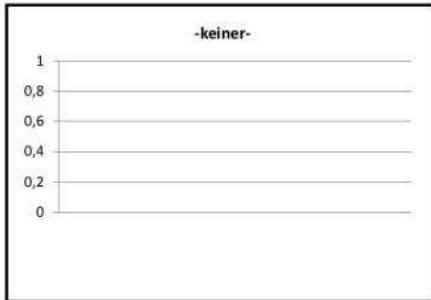
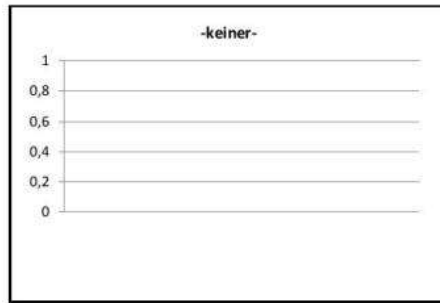
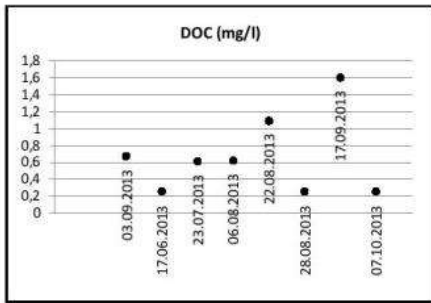
B.2 Nicht synthetische Schadstoffe						
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
1 Arsen gelöst (µg/l)	9	24		0,3		1,0
2 Chrom gelöst (µg/l)	9	9		0,0		1,0
		KQ-JD-UQN				Bewertung
3 Kupfer gelöst (µg/l)	9	0,06				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
4 Selen gelöst (µg/l)	0	5,3		n.a.		n.a.
5 Silber gelöst (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN				Bewertung
6 Zink gelöst (µg/l)	9	0,01				1,0

QZV Ökologie OG

QZ für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

H.1 Wassertemperatur (°C)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"	Maximum	98er Perz.	Bewertung
Temperatur (°C) Quantil 0,98	8	15	20		13,974	1,0
Δ Temperatur (°C)	*	15	22	14,1		1,0
* ... Bewertung nicht verordnungskonform						
H.2 BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)	9	1,00	2,0		0,32	1,0
H.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
DOC (mg/l)	9	1	2		1,19	2,0
H.4 Sauerstoffsättigung (%)						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
Sauerstoffsättigung (%)	8	80	120		101	1,0
H.5 pH-Wert ()						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
pH-Wert ()	9	6	9		8,5	1,0
H.6 Phosphat-Phosphor (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Phosphat-Phosphor (mg/l)	9	0,007	0,015		0,004	1,0
H.7 Nitrat-Stickstoff (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	9	1	3,0		0,27	1,0
H.8 Chlorid (mg/l)						
	N		MAX	arithm. Mw.		Bewertung
Chlorid (mg/l)	9		150	0,43		1,0

Graphische Darstellung von Überschreitungen:



7.1.6 Hainschbach – bei Holzbrücke v. Mdg. bzw. bei Schaumühle

1 von 6

Kärntner Institut für Seenforschung
 Naturwissenschaftliches Forschungszentrum
Biologisches Labor

Körchengasse 43
 9020 Klagenfurt am Wörthersee
 Tel.: +43(0)50536-18452
 Fax: +43(0)50536-18450
 e-mail: abtB.kis@ktn.gv.at

LAND  KÄRNTEN

Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz.

Auswerteprotokoll nach QZV

Achtung: Keine Mindestanzahl an Terminen!

Auswertedatum: 10.11.2014

Messtelle:	Hainschbach bei Holzbrücke vor Mdg. Ribnica		
MS-ID:	29862		<i>man. Attributeingabe</i>
Periode:	23.07.2013	bis	07.10.2013
Bioregion / Grosse Flüsse MZB	Südalpen		
Große Flüsse - Lage in Bioregion	SA		
Biozönotische Region Fische	Epirhithral (ER)		
saprobieller Grundzustand MZB	1,25		
troph. Grundzustand Phytobenthos	oligotroph (ot)		

Ökologischer Zustand (Teil Chemie):			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Sehr guter ökol. Zustand
Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten Zustandes:	Maximum	1,0	Mind. guter ökol. Zustand

Chemischer Zustand:			
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:	Maximum	1,0	Mind. guter chem. Zustand

Kommentar:

Mit MS 29146 (Hainschbach flussauf Mühle) gemeinsam ausgewertet.

QZV Chemie OG

UQN zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes gem. § 4 Abs.1

A.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Alachlor (µg/l)	0	0,3	0,7	n.a.	n.a.	n.a.
2 ΣCyclodien-Pestizide (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
3 Anthracen (µg/l)	0	0,1	0,4	n.a.	n.a.	n.a.
4 Atrazin (µg/l)	0	0,6	2	n.a.	n.a.	n.a.
5 Benzol (µg/l)	0	10	50	n.a.	n.a.	n.a.
6 Σbromierte Diphenylether	0	0,0005	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
7 C10-13 Chloralkane (µg/l)	0	0,4	1,4	n.a.	n.a.	n.a.
8 Chlorfenvinphos (µg/l)	0	0,1	0,3	n.a.	n.a.	n.a.
9 Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ether) (µg/l)	0	0,03	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
10 pp-DDT (µg/l)	0	0,01	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
11 DDT (und Isomere) (µg/l)	0	0,025	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
12 1,2-Dichlorethan (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
13 Dichlormethan (µg/l)	0	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
14 Dieldrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
15 Di-(2-ethylhexyl)phthalat DEHP (µg/l)	0	1,3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16 Diuron (µg/l)	0	0,2	1,8	n.a.	n.a.	n.a.
17 Endosulfan (µg/l)	0	0,005	0,01	n.a.	n.a.	n.a.
18 Endrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
19 Fluoranthen (µg/l)	0	0,1	1,0	n.a.	n.a.	n.a.
20 Hexachlorbenzol (µg/l)	0	0,01	0,05	n.a.	n.a.	n.a.
21 Hexachlorbutadien (µg/l)	0	0,1	0,6	n.a.	n.a.	n.a.
22 ΣHexachlorcyclohexan (µg/l)	0	0,02	0,04	n.a.	n.a.	n.a.
23 Isodrin (µg/l)		Siehe A.1.2				
24 Isoproturon (µg/l)	0	0,3	1	n.a.	n.a.	n.a.
25 Naphthalin (µg/l)	0	2,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
26 4-Nonylphenol techn. (µg/l)	0	0,3	2	n.a.	n.a.	n.a.
27 Octylphenol tertiär (µg/l)	0	0,1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28 Pentachlorbenzol (µg/l)	0	0,007	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
29 Pentachlorphenol (µg/l)	0	0,4	1	n.a.	n.a.	n.a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)						
30 Benzo(a)pyren (µg/l)	0	0,05	0,1	n.a.	n.a.	n.a.
31 ΣBenzo(b,k)fluoranthen (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
32 Benzo(k)fluoranthen (µg/l)		Siehe A.1.31				
33 ΣBenzo(g,h,i)-/Indeno(1,2,3,-c,d)perylene (µg/l)	0	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34 Indeno(1,2,3-c,d)pyren**		Siehe A.1.33				
35 Simazin (µg/l)	0	1	4	n.a.	n.a.	n.a.
36 Tetrachlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37 Tetrachlormethan (µg/l)	0	12	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38 Tributylzinn-Kation (µg/l)	0	0,0002	0,0015	n.a.	n.a.	n.a.
39 Trichlorbenzol Summe (µg/l)	0	0,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40 Trichlorethen (µg/l)	0	10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41 Trichlormethan (µg/l)	0	2,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
42 Trifluralin (µg/l)	0	0,03	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

* ... Parameter nicht im LIMIS

** ... Summenbildung mit Indenoperylen

A.2 Nicht-synthetische Schadstoffe						
	N	JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
1 Blei gelöst (µg/l)	8	7,40	n.a.	0,00	0,00	1,0
		KQ-JD-UQN	KQ-ZHK-UQN			Bewertung
2 Cadmium gelöst (µg/l)	8	0,00	0,00			1,0
		JD-UQN	ZHK-UQN	arithm. Mw.	90er Perz.	Bewertung
3 Nickel gelöst (µg/l)	8	20,30	n.a.	0,00	0,00	1,0
4 Quecksilber gelöst (µg/l)	8	0,055	0,07	0,003	0,007	1,0

UQN zur Beschreibung der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes gem. § 4 Abs.2

B.1 Synthetische Schadstoffe						
	N	KQ-JD-UQN				Bewertung
1 Ammonium (µg/l)	8	0,01				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
2 AOX (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
3 Benzidin (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
4 Benzylchlorid (Alpha-Chlortoluol) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
5 Bisphenol A (µg/l)	0	1,6		n.a.		n.a.
6 Chlordan (Summe Isomere) (µg/l)	0	0,002		n.a.		n.a.
7 Monochloressigsäure (µg/l)	0	0,6		n.a.		n.a.
8 Cyanid gesamt (µg/l)	0	5		n.a.		n.a.
9 Dibutylzinn-Kation (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
10 1,2 Dichlorethen (Summe Isomere) (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
11 2,4-Dichlorphenol (µg/l)	0	2		n.a.		n.a.
12 2,5-Dichlorphenol (µg/l)	0	20		n.a.		n.a.
13 1,3-Dichlor-2-Propanol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
14 Dimethylamin (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
15 EDTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
16 Ethylbenzol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.
17 Fluorid (µg/l)	0	1000		n.a.		n.a.
18 Heptachlor (µg/l)	0	0,004		n.a.		n.a.
19 Isopropylbenzol (µg/l)	0	22		n.a.		n.a.
20 LAS (µg/l)	0	270		n.a.		n.a.
21 Mevinphos (cis und trans) (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN	bioz. FR			Bewertung
22 Nitrit-N (µg/l)	8	0,10	Rhital			1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
23 NTA (µg/l)	0	50		n.a.		n.a.
24 Omethoat (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
25 Pentachlornitrobenzol (µg/l)	0	0,4		n.a.		n.a.
26 Phosalon (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
27 Sebutylazin (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
28 Trichlorfon (µg/l)	0	0,01		n.a.		n.a.
29 Xylol (µg/l)	0	10		n.a.		n.a.

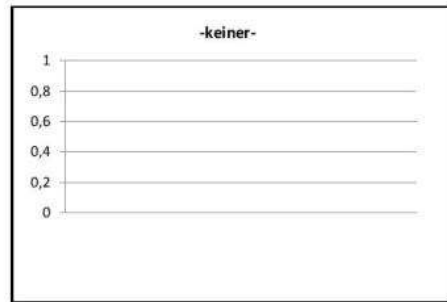
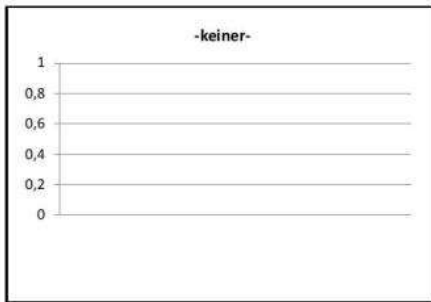
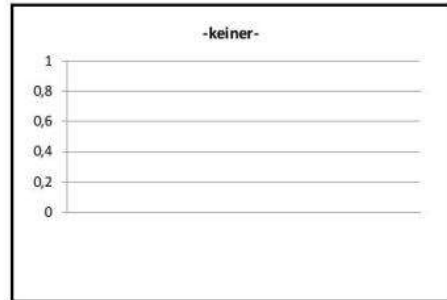
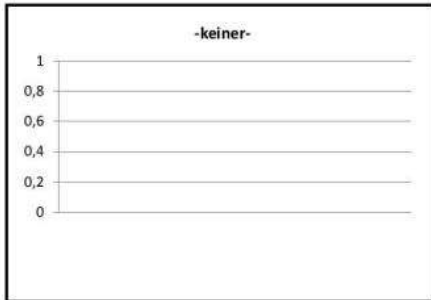
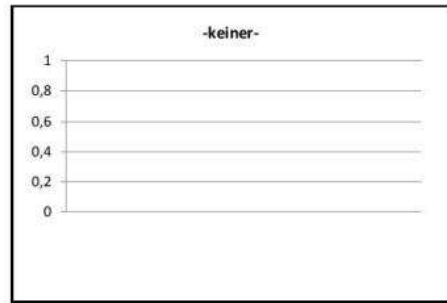
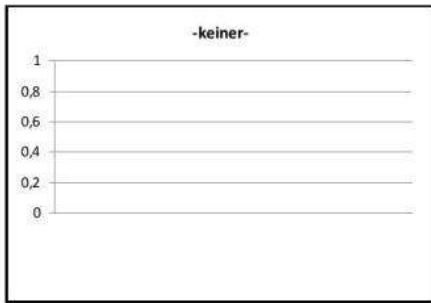
B.2 Nicht synthetische Schadstoffe						
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
1 Arsen gelöst (µg/l)	8	24		0,3		1,0
2 Chrom gelöst (µg/l)	8	9		0,0		1,0
		KQ-JD-UQN				Bewertung
3 Kupfer gelöst (µg/l)	8	0,03				1,0
		JD-UQN		arithm. Mw.		Bewertung
4 Selen gelöst (µg/l)	0	5,3		n.a.		n.a.
5 Silber gelöst (µg/l)	0	0,1		n.a.		n.a.
		KQ-JD-UQN				Bewertung
6 Zink gelöst (µg/l)	8	0,01				1,0

QZV Ökologie OG

QZ für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

H.1 Wassertemperatur (°C)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"	Maximum	98er Perz.	Bewertung
Temperatur (°C) Quantil 0,98	8	15	20		8,23	1,0
Δ Temperatur (°C)	*	15	22	8,3		1,0
* ... Bewertung nicht verordnungskonform						
H.2 BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
BSBS ohne Nitrifikationshemmung (mg/l)	8	1,00	2,0		0,33	1,0
H.3 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
DOC (mg/l)	8	1	2		0,33	1,0
H.4 Sauerstoffsättigung (%)						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
Sauerstoffsättigung (%)	8	80	120		102	1,0
H.5 pH-Wert ()						
	N	MIN	MAX		90er Perz.	Bewertung
pH-Wert ()	8	6	9		8,4	1,0
H.6 Phosphat-Phosphor (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Phosphat-Phosphor (mg/l)	8	0,007	0,015		0,004	1,0
H.7 Nitrat-Stickstoff (mg/l)						
	N	QZ "Sehr gut"	QZ "Gut"		90er Perz.	Bewertung
Nitrat-Stickstoff (mg/l)	8	1	3,0		0,49	1,0
H.8 Chlorid (mg/l)						
	N		MAX	arithm. Mw.		Bewertung
Chlorid (mg/l)	8		150	0,47		1,0

Graphische Darstellung von Überschreitungen:





**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at

FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH.

UNSER ZIEL ist ein lebenswertes Österreich in einem starken Europa: mit reiner Luft, sauberem Wasser, einer vielfältigen Natur sowie sicheren, qualitativ hochwertigen und leistbaren Lebensmitteln. Dafür schaffen wir die bestmöglichen Voraussetzungen.



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH**

bmfluw.gv.at