



Biologische Untersuchung Mittelland-Reuss und Untere Lorze 2021

*Fachbericht
Makroinvertebraten inkl. Libellen
Untersuchungen März 2021*



Impressum

Auftraggeber:	Kanton Aargau , Abteilung für Umwelt, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau, Lukas DeVentura
	Kanton Zürich , Baudirektion, Amt für Abfall, Energie und Luft Hardtturmstrasse 105, 8005 Zürich, Patrick Steinmann
	Kanton Luzern , Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, Umwelt und Energie Libellenrain 15, Postfach 3439, 6002 Luzern, Robert Lovas
	Kanton Zug , Baudirektion, Amt für Umwelt AfU Aabachstrasse 5, Postfach, 6301 Zug, Peter Keller
Auftragnehmer:	HYDRA AG, Lukasstr. 29, 9008 St. Gallen
Bericht:	Dr. John Hesselschwerdt
Bearbeiter:	Feldarbeiten: Dr. John Hesselschwerdt, Johannes Ortlepp, Boris Unger, Dorothea Makarow; HYDRA AG AquaPlus AG, Gotthardstrasse 30, CH-6300 Zug (Äusserer Aspekt)
	MZB Bestimmung und Auswertung: Uta Mürle, HYDRA Öschelbronn
	Libellen: Dr. John Hesselschwerdt; HYDRA AG
	eDNA: ID-Gene, Avenue de Sécheron 15, 1202 Geneva
Fotos auf der Titelseite: (von oben links nach unten rechts)	Reusskurve in Bremgarten; Untere Lorze oberhalb von Maschwanden; Grüne Flussjungfer (<i>Ophio- gomphus cecilia</i>) bei Bremgarten; aufgewertetes Ufer der Reuss bei Chamau
Bildnachweis:	HYDRA

Biologische Untersuchung Mittelland-Reuss und Untere Lorze 2021

*Fachbericht
Makroinvertebraten inkl. Libellen
Untersuchungen März 2021*

Inhalt

Zusammenfassung	2
1 Einleitung	3
2 Untersuchungen	4
2.1 Untersuchungssperimeter	4
2.2 Untersuchungstransecte	5
2.3 Abfluss- und Temperaturverlauf	6
2.4 Methoden Makrozoobenthos	7
2.5 Methoden Libellen	8
2.6 Methoden Umwelt-DNA (eDNA).....	9
3 Ergebnisse und Beurteilung	10
3.1 Makrozoobenthos Vorkommen und Artenzusammensetzung.....	10
3.2 Verbreitung wichtiger und typischer Taxa.....	12
3.3 Rote Liste-Arten	23
3.4 Das Makrozoobenthos als Indikator des Gewässerzustands.....	24
3.5 Neozoen	27
3.6 Libellen	30
3.7 Umwelt-DNA (eDNA).....	31
4 Schlussfolgerungen	32
5 Literatur	33
A Anhang	34
REU_013 Reussegg (LU).....	34
REU_020 Emmenbrücke (LU)	36
REU_030 Gisikon (LU).....	38
REU_040 Chamau (ZG/AG).....	40
REU_050 Merenschwand (ZH/AG)	42
REU_060 Rottenschwil (AG).....	44
REU_080 Bremgarten unterhalb Wehr (AG)	46
REU_081 Bremgarten ARA (AG).....	48
REU_110 Göslikon (AG)	50
REU_121 Gnadenthal (AG).....	52
REU_130 Mellingen (AG).....	54
REU_150 Birmenstorf (AG).....	56
ULO_010 Cham (ZG).....	58
ULO_020 Hagendorn Restwasser (ZG).....	60
ULO_021 Hagendorn Unterwasserkanal (ZG).....	62
ULO_031 Maschwanden (ZG)	64
Taxaliste Mittelwerte Transekt	66
Indices	71

Zusammenfassung

Der vorliegende Fachbericht zum biologischen Monitoring von Mittelland-Reuss und Unterer Lorze umfasst die Ergebnisse von Makrozoobenthos, Libellen und eDNA-Analyse. Die als regelmässiges Langzeitmonitoring angelegte Untersuchungsreihe fand 2021 nach einer Voruntersuchung 2010 und Hauptkampagne 2011 zum zweiten Mal statt. Damit standen entsprechende Daten für die Erfassung von zeitlichen Änderungen zur Verfügung.

Die Durchführung der Untersuchungskampagne 2021 orientierte sich stark an derjenigen von 2011. Mit Taucherunterstützung konnten neben den bewatbaren Teilen auch die Sohle untersucht werden. Die Lage der meisten Transekte wurde unverändert übernommen, einzelne Stellen kamen neu hinzu oder wurden verlegt. Insgesamt wurden die Probenahmemethoden für MZB und Phytobenthos zwischen den Transekten, aber auch zu anderen Flussmonitorings der Ostschweiz vereinheitlicht. Neu hinzugekommen ist die Analyse von eDNA (durch ID-Gene) und die vertiefte Betrachtung von Libellen über die Kartierung von Exuvien und fliegenden Adulttieren. Die Analysen und Ergebnisse des Phytobenthos und Äusseren Aspekts werden in einem gesonderten Fachbericht dargestellt.

Abfluss- und Wassertemperaturbedingungen waren 2021 für eine Untersuchung geeignet. In den direkten Wochen vor und während der Probenahme gab es keine Hochwasser. Im Januar 2021 gab es allerdings ein für den Winter ungewöhnlich hohes Hochwasser, welches in der Reuss eventuell zu Substratumlagerungen führte. Dieses Hochwasser war in der Unteren Lorze zwar kräftiger, das durchgehende Vorhandensein von Veralgungen zeigte aber eine durchgehend stabile Sohle an. Dies dürfte vor allem an dem dort deutlich kolmatierten Substrat liegen. Zusätzlich wurden umfangreiche Sandablagerungen an den Ufern oder in den Nebenarmen einiger Transekte entlang der Reuss festgestellt: Gisikon und Chamau, aber besonders mächtig von Göslikon flussabwärts. Diese Ablagerungen waren im Rahmen anderer Erhebungen auch unterhalb der Reuss noch in der Aare festzustellen und waren im Vorjahr noch nicht vorhanden.

Im Gegensatz zu anderen Flüssen der Schweiz wurde in der Reuss kein Rückgang von EPT-Taxa beobachtet. Hier gab es allerdings grössere Verluste an Oligochaeten und Dipteren, was mit dem Januar-Hochwasser und/oder Sandauflagerungen auf bereits vorher besiedeltem Feinsubstrat zusammenhängen könnte. Bei EPT-Taxa kam es in der Reuss zu leichten Verlagerungen der Schwerpunkte. So gingen Steinfliegen insgesamt zurück, Eintagsfliegen und Köcherfliegen konnten im Mittel zugewinnen.

Deutlich schlechter sieht es dagegen an der Unteren Lorze aus. Hier haben sowohl Taxazahlen als auch Dichten von EPT-Taxa stark abgenommen. Für den Unterschied zur Reuss wird vor allem die stärkere Degradierung der Unteren Lorze bezüglich Morphologie und Geschiebedefizit verantwortlich gemacht.

Neozoen spielen in der Reuss noch keine dominierende Rolle, es sind allerdings neue Arten hinzugekommen und bereits 2011 etablierte Arten konnten sich weiter ausbreiten. Hier werden zukünftig zunehmende negative Auswirkungen erwartet. Dies betrifft vor allem die weitere Ausbreitung von *Dikerogammarus villosus*, der in anderen Flüssen bereits grosse Schäden an der hemischen Fauna verursacht hat. Die sich in der Schweiz in Ausbreitung befindliche und stark invasive Quagga-Muschel (*Dreissena rostriformis*) wurde weder in der Mittelland-Reuss noch der Unteren Lorze gefunden.

Die Saprobie zeigte entlang der gesamten Reuss einen «guten Zustand» bzw. eine «mässige Belastung» an, einzelne Stellen allerdings nur noch knapp (u.a. Staubereich Rottenschwil). Die Untere Lorze startet am Zugersee mit ähnlichen Werten, wird aber vermutlich durch ARA Schönau negativ auf «mässiger Zustand» bzw. «kritisch belastet» beeinflusst und bleibt bis Maschwanden etwas erhöht. Die Saprobie war gegenüber 2011 insgesamt leicht höher.

Die 2021 neu eingeführten Methoden zur Erfassung von Libellenexuvien und Adulten sowie der ergänzenden Untersuchung der eDNA haben sich bewährt und zusätzliche Informationen geliefert.

Fortführung des biologischen Langzeitmonitorings von Mittelland-Reuss und Unterer Lorze

Durchführung orientiert sich mit kleinen Ergänzungen an der Kampagne 2011

Hochwasser im Januar 2021 könnte Sohle beeinflusst haben; viele frische Sandablagerungen entlang der Reuss

Kein Rückgang von EPT-Taxa in der Reuss - aber starker Rückgang in der Unteren Lorze

Neozoen spielen meist noch eine untergeordnete Rolle - Situation wird sich voraussichtlich verschlechtern

Saprobie in Reuss und Unterer Lorze meist «guter Zustand» bzw. «mässig belastet» mit stellenweise leicht erhöhten Werten

Libellenkartierung und Analytik eDNA erbrachte zusätzliche Ergebnisse

1 Einleitung

Ausgangslage

Die Gewässerschutzfachstellen der Kantone Aargau, Luzern und Zug untersuchen seit 1974 gemeinsam die Wasserqualität der Mittelland-Reuss und ihrer Zuflüsse unterhalb des Vierwaldstättersees. Vor mehr als 10 Jahren sollte diese Zusammenarbeit auf koordinierte biologische Untersuchungen ausgeweitet werden und in ein Langzeitmonitoring übergehen.

2010 wurden qualitative Voruntersuchungen an Mittelland-Reuss und Unterer Lorze zusammen mit dem Kanton Zürich begonnen und im Februar/März 2011 die Hauptuntersuchungskampagne durchgeführt [HYDRA 2011 & 2011].

Entsprechend der damaligen Planung einer 10jährigen Wiederholung wurden die Untersuchungen 2021 wiederholt. Im Zuge einer Vereinheitlichung der Vorgehensweise auch an anderen grossen Flüssen wie der Limmat und der Aare, wurden die Probenstellenauswahl und die Untersuchungsmethodik leicht angepasst. Im Kanton Aargau konnten die Ergebnisse einer gleichzeitig an der Reuss stattfindenden Untersuchungskampagne bezüglich der Wirkung der Geschiebesanierung am Kraftwerk Bremgarten-Zufikon mitaufgenommen werden [HESSELSCHWERDT 2021].

Zielsetzung

Die koordinierte Untersuchungskampagne 2021 sollte den biologischen Zustand der Mittelland-Reuss und ihres grössten Zuflusses, der Unteren Lorze, erfassen. Dabei sollten die bereits 2011 untersuchten Probestellen weitestgehend erhalten und höchstens erweitert werden. Dies ermöglicht eine bestmögliche Vergleichbarkeit über die Zeit.

Schwerpunkt der Untersuchung war wie bereits 2011 die möglichst umfassende Dokumentation des benthischen Organismenbestands: Makrozoobenthos, Kieselalgen und Algenaufwuchs.

Untersuchungen

Die unterschiedlichen biologischen Komponenten wurden dabei von mehreren Auftragnehmern bearbeitet. Aufgrund der langjährigen Erfahrungen mit biologischen Untersuchungen von grossen Flüssen wurden folgende Firmen als Arbeitsgemeinschaft mit der Durchführung beauftragt:

- HYDRA AG, St. Gallen: Makrozoobenthos, Probenahme und Berichterstattung eDNA und Tauchprobenahme Kieselalgen
- AquaPlus, Zug: Kieselalgen, Aufwuchs, Äusserer Aspekt
- ID-Gene, Genf: Laboranalytik eDNA

Hydra hat seit den 1990er Jahren spezifische tauchergestützte Untersuchungsmethoden an Rhein und Aare entwickelt und wurde seitdem durch Bund und Kantone für die biologische Untersuchung mehrerer grosser Flüsse der Schweiz herangezogen. Dadurch kann eine einheitliche Beurteilung dieser Gewässerkategorie erfolgen.

Die Firma AquaPlus bringt vor allem ihre Erfahrung als Spezialistin für die Bewertung der Wasserqualität mittels Kieselalgen und ihre Kenntnisse des Gewässereinzugsgebiets in die Arbeitsgemeinschaft ein.

ID-Gene führt viele Laboruntersuchungen von eDNA für die öffentliche Hand in der Schweiz durch.

Die Firmen Hydra AG und AquaPlus erstellen jeweils einen eigenständigen Fachbericht. Der Fachbericht der Hydra AG enthält die Teile Makrozoobenthos und eDNA. Der Fachbericht der Firma AquaPlus enthält den Teil des Äusseren Aspekts sowie des pflanzlichen Bewuchses inklusive der durch Kieselalgen indizierten Wasserqualität.

Das 2010/2011 begonnene Langzeitmonitoring wurde 2021 mit geringen Modifikationen wiederholt

Zielsetzung der Untersuchungen

Die umfangreichen Erhebungen werden von einer Arbeitsgemeinschaft geleistet

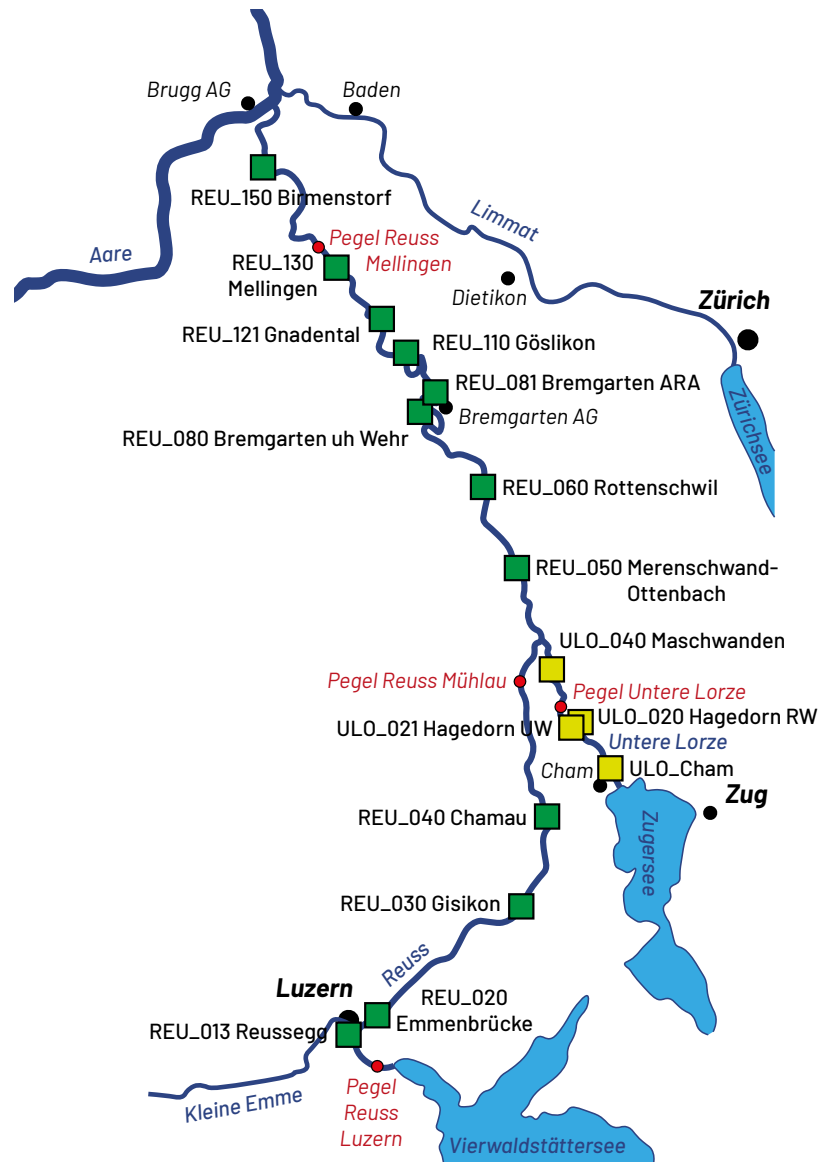
Die Berichterstattung erfolgt in getrennten Fachberichten

2 Untersuchungen

2.1 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst die Mittelland-Reuss (Seeauslauf aus dem Vierwaldstättersee bis zur Mündung in die Aare) sowie den grössten Zufluss, die Untere Lorze (Seeauslauf aus dem Zugersee bis Mündung in die Reuss). Diese Fließgewässer durchfliessen die Kantone Luzern, Zug, Aargau und Zürich. Aus Abbildung 1 ist die geografische Situation der untersuchten Gewässer und die Lage der Untersuchungsstellen ersichtlich.

Abb. 1: Untersuchungsperimeter und Probetransekte entlang der Mittelland-Reuss (REU) und der Unteren Lorze (ULO).



Einflussfaktoren

Der Hauptteil der Wasserführung rekrutiert sich aus den **Seeabflüssen** des Vierwaldstättersees (in die Reuss, nährstoffarm) und des Zuger Sees (in die Untere Lorze, nährstoffreich). Für Seeabflüsse typisch ist dabei der stark verringerte Geschiebetrieb und der gedämpfte zeitliche Abflussverlauf.

Einer der Hauptzuflüsse ist die **Kleine Emme**, von der einige Arten in die Reuss eingetragen werden und unterhalb der Einmündung über eine gewisse Strecke zu finden sind. Bei Hochwasser werden Geschiebe und Trübstoffe in die Reuss eingetragen und gleichen die negativen Effekte des Seeabflusses des Vierwaldstättersees wieder aus.

Die **stofflichen Einträge** aus zahlreichen Kläranlagen, Strassenabwasser und Regenwasserentlastungen der Siedlungsgebiete führen zu einer Belastung mit Nährstoffen und gelö-

Neben dem Seeabfluss des Vierwaldstättersees sind die Haupteinflüsse auf die Reuss stoffliche Einträge und Wasserkraftnutzung

tem Kohlenstoff. Insgesamt werden 0,95 Millionen Einwohnerwerte an geklärtem Abwasser eingeleitet.

Die zur Stromerzeugung genutzten **Stauhaltungen** in Reuss und Unterer Lorze führen zu einem reduzierten Geschiebetrieb, lokal stark veränderter Strömung und Abfluss, Kolmation der Gewässersohle und Sedimentation.

Im Untersuchungsjahr fand von Ende Januar bis Anfang Februar 2021 ein für die Jahreszeit untypisches grösseres **Hochwasserereignis** statt (Details siehe Kapitel 2.3) und hatte Auswirkungen auf die Ausprägung einzelner Habitats. Bis zum Zeitpunkt der Probenahme lag das Ereignis bereits über einen Monat zurück, das Makrozoobenthos konnte sich daher bereits erholen.

2.2 Untersuchungstransekte

Das Monitoring von Mittelland-Reuss und Unterer Lorze aus dem Jahr 2011 sollte mit seinen Untersuchungstransekten weitestgehend übernommen werden (Tab. 1). An einigen, 2011 nur punktuell untersuchten Standorten wurde die Bearbeitungstiefe erweitert und an die der restlichen Stellen angepasst (REU_060, REU_080, REU_121). Bei Chamau wurden die 2011 beprobten Stellen zu einem gemeinsamen Transekt zusammengefasst (REU_040 statt REU_040 und REU_041). Auf den Transekt in Windisch (REU_170) wurde verzichtet. Neu aufgenommen wurde der Bereich um die ARA Bremgarten (REU_081).

An allen Transekten wurde das Makrozoobenthos untersucht und Tauchproben des Phytobenthos zur weiteren Bearbeitung durch AquaPlus entnommen. Die erweiterte Libellenenerhebung mittels Exuvien Sammeln fand an sechs Transekten statt, die eDNA wurde zur weiteren Analytik durch ID-Gene ebenfalls an sechs Transekten entnommen.

Stellen-code	Transekt	MZB	Libellen	eDNA	Datum	Koordinaten	Höhe [m ü. M.]	Kanton
Mittelland-Reuss								
REU_013	Reussegg	x		x	08.03.2021	664330 212919	430	LU
REU_020	Emmenbrücke	x	x		08.03.2021	664678 213366	429	LU
REU_030	Gisikon	x		x	09.03.2021	672513 219471	407	LU
REU_040	Chamau	x			10.03.2021	673146 227993	392	AG/ZG
REU_050	Merenschwand	x	x	x	11.03.2021	672680 236475	384	AG/ZG
REU_060	Rottenschwil	x			18.03.2021	670784 241016	380	AG
REU_080	Bremgarten uh. Wehr	x	x	x	15.03.2021	667866 244854	367	AG
REU_081	Bremgarten ARA	x	x		15.03.2021	668626 245305	363	AG
REU_110	Göslikon	x			16.03.2021	666743 247647	356	AG
REU_121	Gnadenthal	x	x		17.03.2021	665490 249606	352	AG
REU_130	Mellingen	x			18.03.2021	663186 252226	345	AG
REU_150	Birmenstorf	x	x	x	19.03.2021	659663 257106	335	AG
Untere Lorze								
ULO_010	Cham	x			09.03.2021	677514 225971	414	ZG
ULO_020	Hagedorn RW	x			11.03.2021	675340 228692	394	ZG
ULO_021	Hagedorn UW-Kanal	x			10.03.2021	675290 228492	394	ZG
ULO_031	Maschwanden	x		x	12.03.2021	674075 231758	388	ZG

Tab. 1: Bezeichnung und Lage der Probenahmequerschnitte in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze.

2.3 Abfluss- und Temperaturverlauf

In der Reuss zwischen Vierwaldstättersee und der Aare gibt es drei vom BAFU betriebene Pegelstationen (Abb 2). Die Messstelle «Luzern» liegt knapp unterhalb des Vierwaldstättersees, Mühlau wenige Kilometer oberhalb des Zuflusses der Unteren Lorze und Mellingen 13 km oberhalb des Zusammenflusses mit der Aare. Die Pegel bilden damit den Verlauf der Mittelland-Reuss gut ab. Die Wassertemperatur wird allerdings nur in Luzern und Mellingen gemessen (Abb. 3). In der Unteren Lorze gibt es nur einen Pegel unterhalb des Kraftwerks Frauenthal. Hier wird allerdings keine Wassertemperatur gemessen.

Der Abfluss der Reuss wird stark durch den Seeabfluss des Vierwaldstättersees geprägt, dieser sorgt für eine gewisse Dämpfung der Abflussdynamik. Durch die bei Regenereignissen teilweise sehr schnell ansteigenden Pegel der Seezuflüsse kommt es aber dennoch regelmässig zu kurzfristigen Hochwassern auch in der Mittelland-Reuss. Im Vorjahr der vorliegenden Untersuchung waren die Abflüsse unauffällig mit üblichen Sommerhochwassern. Im Januar 2021 gab es allerdings ein für diese Jahreszeit aussergewöhnliches Hochwasser. Direkt unterhalb des Sees war dessen Ausprägung noch moderat, zeigte aber im Flusslauf eine zunehmende Dynamik und war zumindest teilweise sicher auch habitatprägend. Der mehrwöchige Zeitversatz bis zur MZB-Untersuchung war sicher ausreichend, um die akuten Folgen des Hochwassers auf die Besiedlung stationärer Habitate auszugleichen. Die Folgen grösserer Substratverlagerungen dürften sich aber erkennen lassen. Der Abflussverlauf nach den Untersuchungen zeigt bereits bis Ende Juni 2021 den regenreichen weiteren Verlauf.

Abfluss Vierwaldstättersee dämpft Abflussverlauf nur gering; Hochwasser im Januar 2021

Abb. 2: Abflüsse der Mittelland-Reuss an den Pegeln Luzern, Mühlau und Mellingen 2020 und Anfang 2021 (Quelle: BAFU).

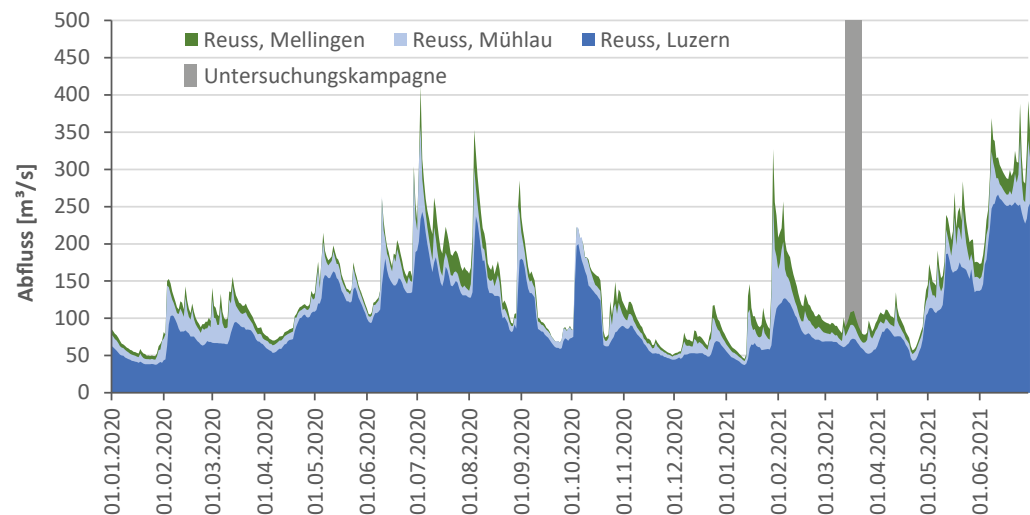
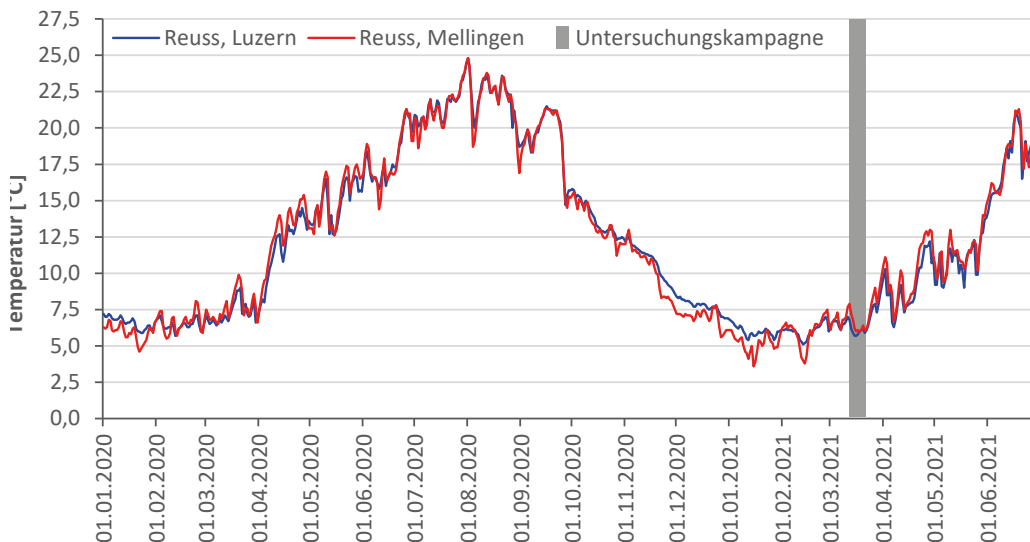


Abb. 3: Wassertemperatur der Mittelland-Reuss an den Pegeln Luzern und Mellingen 2020 und Anfang 2021 (Quelle: BAFU).



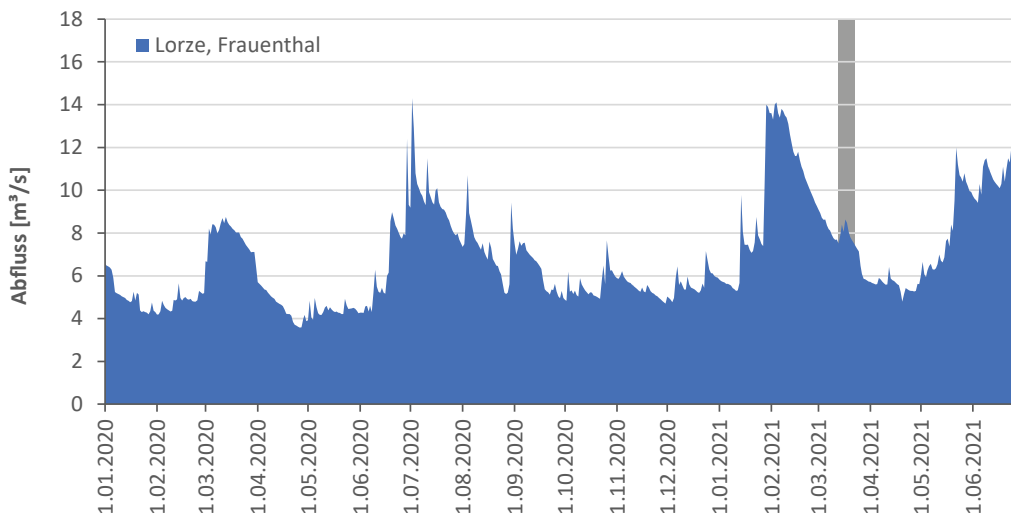


Abb. 4: Abfluss der Unteren Lorze knapp unterhalb des Seeabflusses in Zug 2020 und Anfang 2021 (Quelle: BAFU).

Die Wassertemperaturen der Reuss waren 2020 unauffällig und im Sommer niedriger als z.B. im Hitzesommer 2018. Im Spätwinter 2021 war der für März typische Temperaturanstieg etwas verzögert, was zu einer Verzögerung bei der Entwicklung einzelner Arten geführt haben kann. Der Seeabfluss in Luzern scheint über den Sommer zu keiner stärkeren Erwärmung zu führen. Im Winter 2020/2021 war der Oberlauf der Mittelland-Reuss allerdings durch den See erwärmt und die Reuss kühlte im Längsverlauf etwas ab.

Der Abflussverlauf der Unteren Lorze ist im Vergleich zur Reuss sehr viel stärker durch den darüberliegenden See gedämpft. Das Hochwasser im Januar 2021 war in der Lorze stärker ausgeprägt als in der Reuss. Bis auf einen Tag war es sogar grösser als die Sommerhochwasser 2020. In der Lorze konnten allerdings keine abflussbedingten Sedimentumlagerungen beobachtet werden. Die Sohle war überall mit einer über lange Zeit angewachsenen Algenschicht bewachsen.

2.4 Methoden Makrozoobenthos

Probenahme und Dokumentation

Die einzelnen beprobten Flusstransecte der Mittelland-Reuss wurden in den meisten Fällen in jeweils fünf Kompartimente aufgeteilt, die getrennt voneinander beprobt wurden: Ufer links, Taucher links, Taucher Mitte, Taucher rechts und Ufer rechts. In der Unteren Lorze wurde aufgrund der geringeren Gewässergrösse nur eine Tauchmischprobe entnommen.

Um das Monitoring der grossen Flüsse der Schweiz zu vereinheitlichen, wurden in der Mittelland-Reuss im Jahr 2021 sowohl Teilprobenzahlen als auch Keschergrössen gegenüber der Untersuchungskampagne von 2011 leicht verändert [HYDRA 2017a & 2017b]. Für die Uferproben wurden je vier und für die Taucherstellen je drei Teilflächenproben entnommen und später als Mischprobe weiterverarbeitet. Dies resultierte in fünf Proben pro Transekt, was dem aktuellen Vorgehen bei anderen Monitoringprogrammen grosser Flüsse in der Deutschschweiz entspricht. Diese Methode wurde zum möglichst effektiven Monitoring ganzer Flussabschnitte entwickelt und ist hierzu gut geeignet. Auch Aussagen einzelner Transecte sind eingeschränkt möglich. Zur sicheren Erfassung möglichst kompletter Artenlisten oder der Entwicklung einzelner Teilstandorte müssten zusätzliche Proben im Jahresverlauf und eine höhere Anzahl Replikate untersucht werden.

Für die Uferkompartimente wurden auf beiden Flussseiten ständig wasserbenetzte ufernahe Bereiche mittels flächenbezogenem Kicksampling mit einem langstieligen Netzkescher (Fläche: 0,0625 m²) beprobt. Die Probenahmen am Gewässergrund fanden mittels eines per Seil gesicherten Tauchers statt. Der verwendete Unterwasser-Surber-Sampler (Fläche: 0,07 m²) wird vom Taucher in das Bachbett eingebracht und steht aufgrund seines Gewichts von 25 kg stabil im Substrat. Von oben in den Sampler greifend wühlt der Taucher das Substrat auf und befördert Organismen und Deckschichtmaterial in ein abnehmbares

Wassertemperaturen der Reuss 2021 unauffällig

Abflussverlauf der Lorze stark vom Zugersee gedämpft; Hochwasser im Januar 2021 besonders ausgeprägt

Methode zwischen Flussmonitorings der Deutschschweiz im Detail weiter vereinheitlicht

Methode im Rahmen anderer Flussmonitorings erprobt und bewährt

Probenahme der Ufer werden per Kicksampling durchgeführt – in der Rinne tauchergestützt

Abb. 4: Links: Probenahme in der Rinne mit Unterwasser-sampler; rechts: Kicksampling in Ufernähe



Netz. An allen Probestellen wurden Substrat- und Strömungsverhältnisse charakterisiert und die Ausprägung von Flussbett und Ufer dokumentiert. Da die Proben und Teilflächenproben die typischen Lebensräume eines Flussabschnitts repräsentieren sollten, wurden die Teilflächen nicht streng auf einem engen Transekt gewählt, sondern lagen in einem Bereich bis maximal mehrere hundert Meter flussauf- bzw. flussabwärts.

Zusätzlich zu den hier behandelten Inhalten wurden noch Taucherproben mit Kieselalgen entnommen, die von AquaPlus vor Ort weiterverarbeitet wurden. Der Methodenbeschrieb hierzu ist im zugehörigen Bericht dargestellt.

Auswertung der Proben

Das Probenmaterial wurde vor Ort so weit wie möglich von Steinen, Holz, Algen etc. befreit und mit 96-prozentigem Alkohol fixiert. Organismen, die später im fixierten Material nur schwer bestimmbar wären, wurden separat erfasst. Im Labor wurden die Organismen, soweit möglich, bis auf die Art bestimmt und gezählt. Das taxonomische Niveau der Bestimmung orientierte sich an der im Rahmen der Expertengruppe «Makroinvertebraten» der IKSR vereinbarten Taxa-Liste. Die Individuenzahlen wurden jeweils auf Besiedlungsdichten pro 1 m² Untersuchungsfläche umgerechnet.

Zur Charakterisierung der Probestellen und Gewässerabschnitte wurden neben Besiedlungsdichten und Taxazahlen auch verschiedene Indices berechnet: Anteile Ernährungstypen, biozönotische Region, Strömungspräferenzen und Saprobienindex. Diese Indices wurden in der letzten Kampagne 2011 mit der damaligen Schweizer Version des Programms «ecoprof» durchgeführt. Da die Entwicklung dieses Programms vor einigen Jahren aufgegeben wurde und sich die offiziellen Zuordnungen einzelner Taxa zu funktionellen Gruppen seitdem geändert haben, wurde 2021 auf die aktuelle Version des Programms Asterics (Version 4.04) zurückgegriffen. Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse beider Kampagnen wurden auch die alten Daten neu ausgewertet. Daher kann es zu leichten Änderungen der Darstellungen dieser Daten gegenüber dem Bericht von 2011 kommen.

Für das Makrozoobenthos in grossen Flüssen existiert bisher kein Bewertungsmodul nach dem Gewässerschutzgesetz. Die bestehende Bewertungsmethode «Stufe F, Makrozoobenthos» ist nur in bewatbaren Gewässern anwendbar [STUCKI 2010]. Aus diesem Grund kann lediglich eine gutachterliche Einschätzung abgegeben werden.

2.5 Methoden Libellen

Im Rahmen der MZB-Untersuchungen wurden auch Libellenlarven erfasst die sich innerhalb der beprobten Flächen befinden. Libellenlarven sind relativ grosse Jäger und kommen im Verhältnis zu kleineren Arten in geringerer Dichte vor. Auch bei einer guten Besiedlung werden Libellenlarven – wenn überhaupt – nur in sehr geringen Anzahlen erfasst.

Die zuverlässigste Methode zur Erfassung von lokalen Libellenvorkommen ist das Sammeln und Bestimmen von Exuvien innerhalb der Schlupfperiode. Diese reicht für mit der Reuss vergleichbare Flüsse von Mai bis August. Der Schwerpunkt liegt dabei in Juni/Juli. An einzelnen Probestellen des vorliegenden Monitorings wurden aufgrund einer Erfolgskontrolle bereits Libellenerhebungen zu zwei Zeitpunkten durchgeführt (15.06.2021 & 03.07.2021;

MZB-Bestimmung möglichst bis auf die Art

Keine Bewertungsmethode MZB in grossen Flüssen vorhanden

Sammeln von Libellen-Exuvien als Ergänzung zur MZB-Probenahme

REU_080, REU_081, REU_121). Um einen groben Überblick über Libellenvorkommen an der Reuss zu bekommen, wurden diese Erhebungen am 03.07.2021 um weitere Transekte ausgeweitet (REU_020, REU_050, REU_150).

Die Exuvien wurden jeweils vom Wasser aus entlang des Ufers mittels Zeitsammelmethode gesammelt und nachfolgend im Labor auf die Art bestimmt. Die Transekte REU_080, REU_081 und REU_121 wurden an beiden Ufern jeweils 20 Minuten besammelt, die Transekte REU_020, REU_050 und REU_150 nur an einem Ufer. Parallel wurde auf fliegende Libellen geachtet und diese protokolliert. Das Vorhandensein von adulten Libellen ist allerdings kein Nachweis einer erfolgreichen Reproduktion, da sie auch von einem anderen Ort eingeflogen sein können.

2.6 Methoden Umwelt-DNA (eDNA)

Seit wenigen Jahren wird im Rahmen vieler MZB-Untersuchungen zusätzlich Umwelt-DNA (eDNA) entnommen und analysiert. Im Rahmen des Monitoring von Mittelland-Reuss und Unterer Lorze stand hierbei vor allem das Vorkommen von Neozoen und einer Fischkrankheit (PKD) im Fokus. Alle im Wasser lebenden Organismen geben regelmässig arteigene DNA-haltige Produkte ins Wasser ab: u.a. Faeces, andere Stoffwechselprodukte, Häutungsreste oder sich auflösende Leichen. Diese Bestandteile können aus dem Wasser gefiltert und im Nachgang im Labor analysiert werden. Die Methode kann prinzipiell das Vorhandensein einer Art an der Probestelle oder weiter flussaufwärts anzeigen. Die Probenahme im Feld wurde durch HYDRA durchgeführt, die Laboranalytik durch ID-Gene.

Die eDNA-Analytik wurde für sechs der Transekte an beiden Ufern durchgeführt (REU_013; ULO_030; ULO_050; ULO_080; ULO_150; ULO_031). Insgesamt wurden pro Transekt vier Proben (jeweils links- und rechtsufrig zwei) plus jeweils eine Blindprobe mit destilliertem Wasser gewonnen. Im Feld wurden pro Probe unter möglichst sterilen Bedingungen 0,5 l Flusswasser durch Sterivex-HV Filter (0,45 µm Porengrösse) filtriert. Dafür wurde das Wasser immer direkt aus dem Fluss entnommen und mit 50 ml Spritzen durch den Filter gedrückt. Die Filter wurden zur späteren Weiterverarbeitung sofort in einem transportablen Kühlschrank gekühlt und dauerhaft bei -20°C gelagert.

Die Laboranalytik erfolgte für 14 der 15 Zielarten mittels Metabarcoding, eine weitere wurde mittels artspezifischem Primer und qPCR erfasst (Tab. 2). 13 Arten waren vom Auftraggeber vorgegebene Neozoen, hinzu kam der Erreger der Fischkrankheit PKD und die seltene einheimische Schnecke *Theodoxus fluviatilis*. Zur Kontrolle wurden weitere häufige heimische Arten mitanalysiert.

Gruppe	Tierart
Hirudinea	<i>Barbronia weberi</i>
Oligochaeta	<i>Branchiura sowerbyi</i>
Plathelminthes	<i>Dugesia tigrina</i>
Amphipoda	<i>Chelicorophium curvispinum</i>
	<i>Dikerogammarus villosus</i>
	<i>Echinogammarus ischnus</i>
Mysida	<i>Limnomysis benedeni</i>
Bivalvia	<i>Corbicula fluminea</i>
	<i>Dreissena polymorpha</i>
	<i>Dreissena rostriformis</i>
Gastropoda	<i>Haitia acuta/heterostropha</i>
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>
	<i>Theodoxus fluviatilis</i>
Pisces	<i>Neogobius</i> sp.
Fischkrankheit	Proliferative Kidney Disease (PKD), Erreger: <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i>

Mittels eDNA wurde auf das Vorkommen von 15 Neozoenarten, eine Fischkrankheit (PKD) und die in der Schweiz seltene Schnecke *Theodoxus fluviatilis* getestet

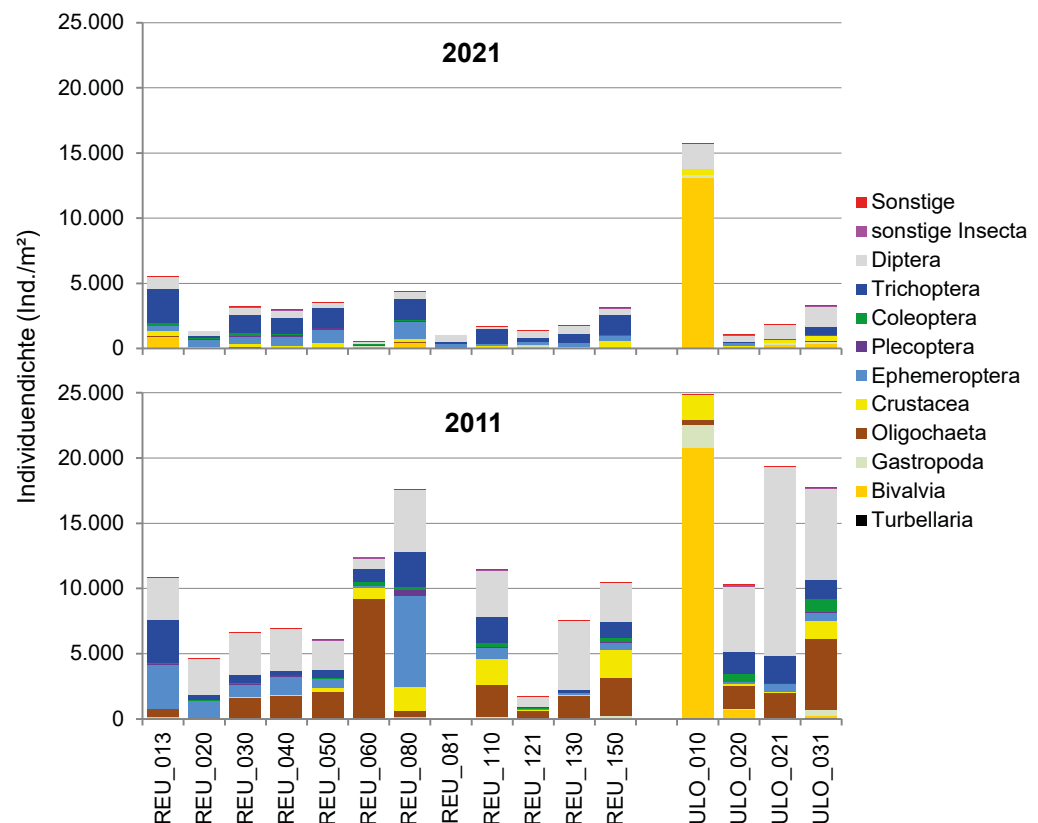
Tab. 2: Organismen, deren Vorkommen mittels eDNA getestet wurde. Blau: mittels artspezifischer Primer und qPCR; schwarz: Metabarcoding.

3 Ergebnisse und Beurteilung

3.1 Makrozoobenthos Vorkommen und Artenzusammensetzung

Besiedlungsdichten und Zusammensetzung Grossgruppen

Die Besiedlungsdichten lagen im März 2021 zwar fast durchgehend niedriger als noch 2011, allerdings ist dies meist auf einen Rückgang von Dipteren, Würmern (Oligochaeten), Krebstieren und Muscheln (Bivalvia) zurückzuführen (Abb. 5). Die Vertreter dieser Gruppen leben überwiegend in Feinsedimenten. Bei den Crustaceen dominieren laubfressende Amphipoden. Das ungewöhnliche Winterhochwasser im Januar 2021 könnte hier zu einem kurzfristigen Verlust an Habitaten geführt haben.



Die Dichten an Insektenlarven sind in der Reuss im Grossen und Ganzen dagegen nicht stark verändert. Bei detaillierter Betrachtung haben in einigen Transekten Eintagsfliegen (Ephemeroptera) abgenommen (REU_013, REU_020, REU_110), Köcherfliegen (Trichoptera) dafür an anderen Standorten zugenommen (REU_030, REU_040, REU_050, REU_130). Die Daten von REU_121 sind nicht direkt vergleichbar, da der lokal untersuchte Bereich 2021 stark vergrössert wurde.

Für die Untere Lorze muss allerdings ein deutlicher Verlust auch an Insektenarten festgestellt werden. Die schon 2011 geringe Insektendichte hat hier noch weiter abgenommen. Mittlerweile dominieren hier bei Weitem Dipteren oder Muscheln. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Beobachtungen an einigen anderen Flüssen mit degradiertem Struktur in der Schweiz, wie der Limmat.

Bei Betrachtung der Grossgruppenzusammensetzung aller Teilproben 2021 zeigt sich, dass die unterschiedlichen Flusskompartimente in der Reuss oft sehr unterschiedlich besiedelt sind. Dabei wurde erwartet, dass die mit Tauchern untersuchte Sohle meist mit Tieren besiedelt ist, die sich an hohe Fließgeschwindigkeiten angepasst haben und sich strömungsarme Bereiche auf die Ufer beschränken. Die jeweiligen Ausreisser lassen sich allerdings durch lokale Begebenheiten erklären. So ist die Fließgeschwindigkeit bei REU_013.2 trotz grosser Tiefe stark reduziert und es kommt viel Feinsediment vor. Dafür sind die Ufer

Gegenüber 2011 geringere Besiedlungsdichte vor allem aufgrund weniger Diptera und Oligochaeta

Abb. 5: Individuendichten (pro m²) der einzelnen Transekte von Mittelland-Reuss und Unterer Lorze. Abkürzungen siehe Tab. 1.

Insektenlarven gegenüber 2011 in der Reuss nicht reduziert – aber in der Lorze deutlicher Verlust

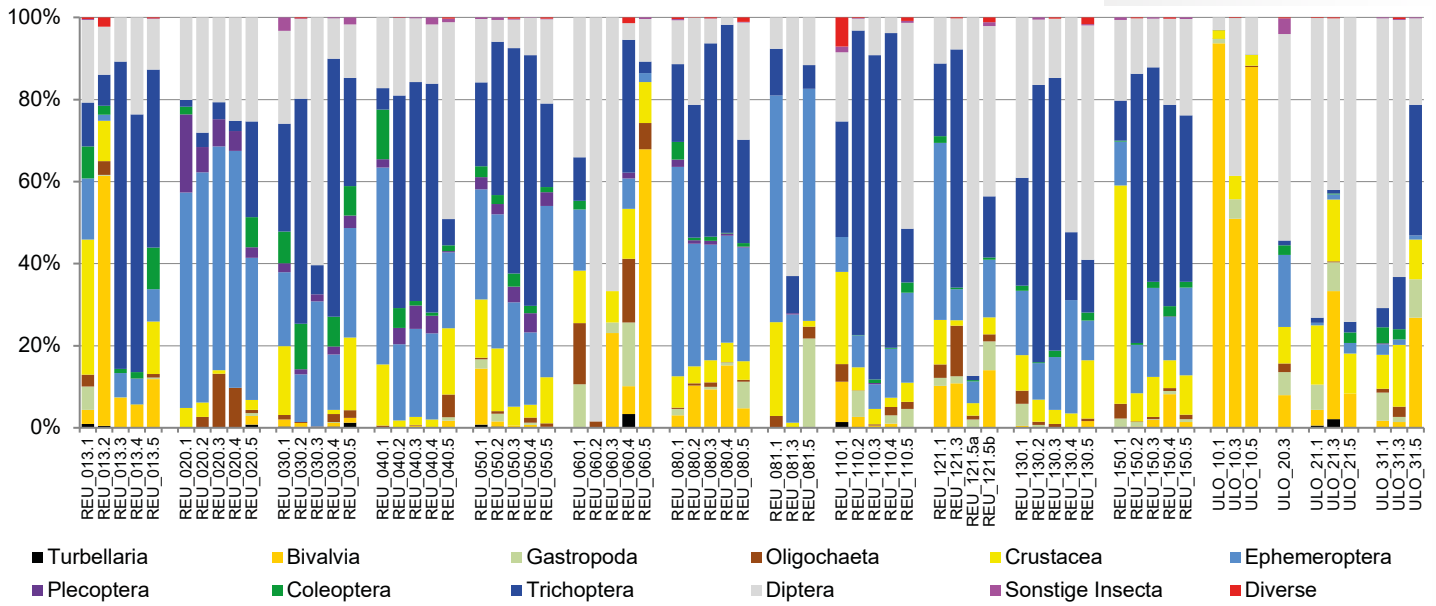


Abb. 6: Verteilung Individuendichten der Teilproben in Mittelland-Reuss und Unterer Lurze 2021. Abkürzungen siehe Tab. 1.

der meisten Transekte fest verbaut und das Substrat besteht bis knapp zur Wasserkante aus grobem Material. Der Transekt bei Rottenschwil (REU_060) liegt im Staubereich des Kraftwerk Zufikon und es dominieren Sand und Schluff. Lediglich die Teilprobe REU_060.4 wird kräftiger überströmt, zeigt diverseres Substrat und eine entsprechende Besiedlung.

In der Unteren Lurze unterscheidet sich die Grossgruppenzusammensetzung der Ufer meist kaum von derjenigen der Sohle. Dies liegt – wie schon oft in der Reuss – an einem gleichförmigen Flussbett bis zur Uferbefestigung.

Artenzahl

Im Gegensatz zu den Besiedlungsdichten sind die Artenzahlen in der Reuss im Mittel gegenüber 2011 nicht zurückgegangen (Abb. 7). Es gab allerdings bei den einzelnen Transekten geringe lokale Zu- oder Abnahmen und leichte Verschiebungen zwischen den Grossgruppen. Dabei ergaben sich allerdings keine klaren Muster und es dürfte sich um natürliche

Gesamtartenzahlen in Reuss im Mittel nicht reduziert

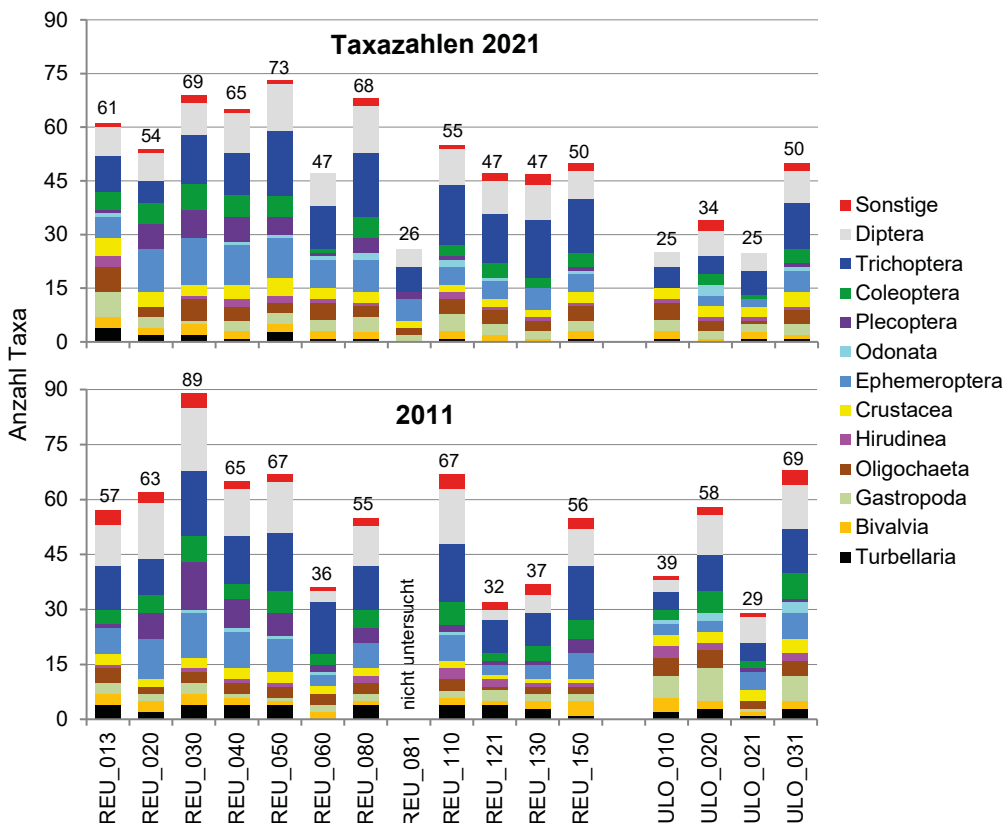


Abb. 7: Gesamttaxazahlen und Verteilung nach Grosgruppen aller Teilproben in Mittelland-Reuss und Unterer Lurze 2021. Abkürzungen siehe Tab. 1.

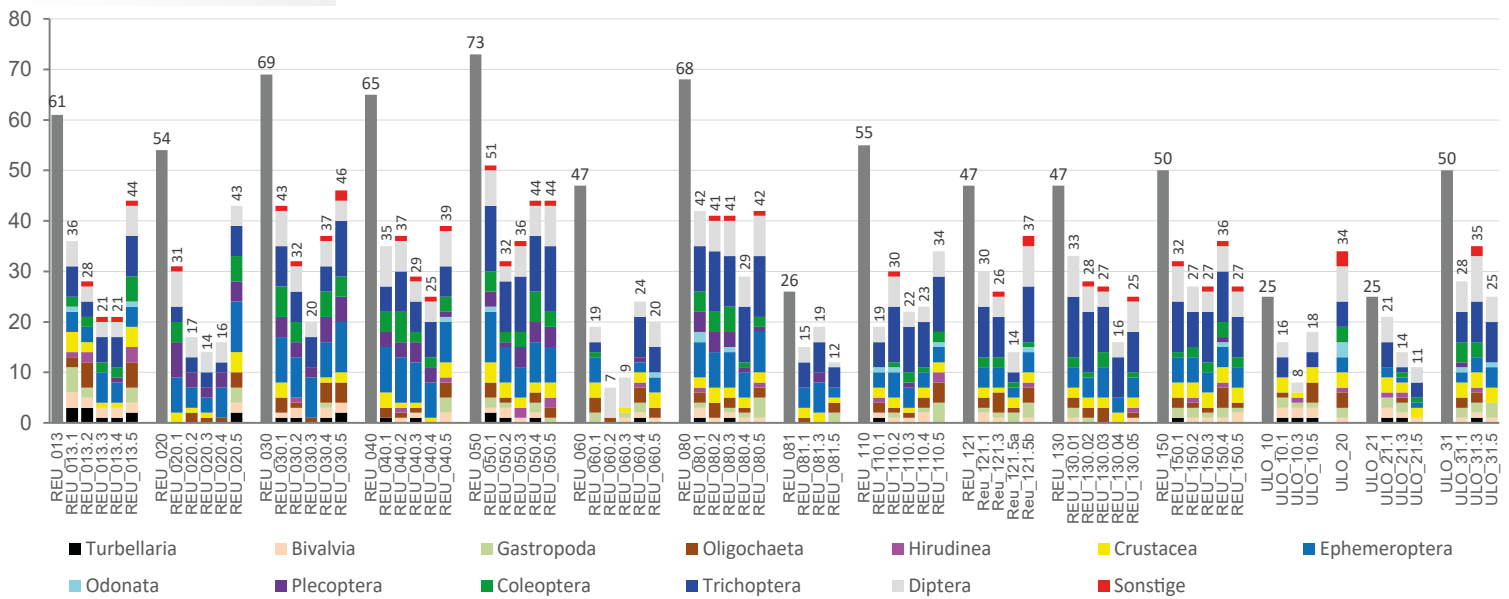


Abb. 8: Taxazahlen aller Teilproben in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021; Abkürzungen siehe Tab. 1).

Deutlich reduzierte Artenzahlen gegenüber 2011 in der Unteren Lorze

Ein Teil der Taxa ist nur mittels Taucherprobenahme erfassbar

Schwankungen handeln.

Die geringsten Artenzahlen ergaben sich 2021 unerwartet bei REU_081, 2011 wurde die Stelle noch nicht untersucht. Als Ursache kommt vor allem die starke Strömung in Kombination mit etwas oberhalb durchgeführten Kiesrückgaben in Frage, die zu Umlagerungen am linken Ufer führten [HESSELSCHWERDT 2021]. Am rechten Ufer spülte das Hochwasser im Januar 2021 viele Organismen aus dem dort vorhandenen Ufersims.

In der Unteren Lorze haben die Artenzahlen dagegen abgenommen, vor allem bei Gastropoden, Bivalvia und Coleoptera. Der Rückgang ist direkt unterhalb des Zugersees besonders deutlich.

Bei Betrachtung der Artenzahlen der einzelnen Kompartimente/Teilproben ergeben sich üblicherweise höhere Artenzahlen und eine andere Zusammensetzung der Uferproben gegenüber der tiefen Sohle. Dies trifft in der Reuss nur im oberen Teil bis REU_060 zu, weiter flussabwärts reduziert der feste Uferverbau die sonst typische ufernahe Besiedlung. In der Lorze trifft Letzteres für alle Transekte zu. Trotzdem zeigt sich, dass die Gesamtartzahlen der Transekte nur durch Kombination aller Kompartimente/Teilproben erreicht werden. Ganz besonders fällt hierbei der Staubereich REU_060 auf. Hier kommt ein Grossteil der Arten nur in einer der Teilproben vor.

3.2 Verbreitung wichtiger und typischer Taxa

Im Folgenden werden die wichtigsten in Reuss und Unterer Lorze in 2021 nachgewiesenen Taxa besprochen. Dabei wird Ihre Verbreitung und Häufigkeit mit denen der Untersuchungen von 2011 verglichen. Die Dichten der jeweils besprochenen Taxa werden in Häufigkeitsklassen dargestellt. Dabei wurde jeweils die Dichte der am dichtesten besiedelten Probe dargestellt, da diese das Besiedlungspotential des Transekts wiedergibt.

Porifera (Schwämme) und Bryozoa (Moostierchen)

Schwämme kommen in ständig wasserbenetzten Bereichen mit umlagerungsstabilem Substrat vor. 2021 wurden an keinem Transekt Schwämme gefunden. Bei den Untersuchungen in 2011 konnten sie dagegen vereinzelt in der Reuss unterhalb des Seeabflusses, in mehreren Stellen im Unterlauf, in der Unteren Lorze im Restwasser Hagendorn und bei Maschwanden gefunden werden. Das Fehlen 2021 kann jahreszeitlich bedingt sein, da Schwämme erst im Lauf des Jahres heranwachsen. Mitte März ist ein Nachweis daher nicht immer möglich. Die tiefen Temperaturen zu Beginn des Jahres könnten die Entwicklung verzögert und eine Erkennung damit erschwert haben.

Bryozoa (Moostierchen) entwickeln sich erst über den Sommer, damit ist der Untersu-

	2021											2011																							
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031		
Porifera																																			
Spongillidae Gen. sp.																	X	X							X	X	X	X			X		X		
Bryozoa																																			
Bryozoa Gen. sp.																								X		X									
Cristatella mucedo Statoblasten	X	X	X														X	X	X						X								X		
Fredericella sultana																											X								
Plumatella sp. Statoblasten																								X											
Turbellaria																																			
Dendrocoelum lacteum	I																I		I	I		I		I	I	I	I			I	I		I		
Dugesia gonocephala		II			I							I						I		II		II		I	I	I	I								
Dugesiidae Gen. sp.	I		I					I																											
Girardia tigrina	II		II		I							III			II	I	II	III	II	II		II		III	III	I	I	II	I	IV		I	III		
Polycelis nigra/tenuis	I																I		II	I		I										I		I	
Schmidtea lugubris/polychroa	I	I	II	I	II	II	II		I								I		II					I	I							I			
Bivalvia																																			
Corbicula fluminea	VII	II	II	II	V	VI	VI		III	IV	II	V	IV	III	VI	VI			I	I		I	III	II			II								
Dreissena polymorpha	V	II	I	I	I		I					I	VII+		III		V	II	II	II		II		III	III	III	II	I	VII	VI	II	V			
Pisidium sp.	I		I			III				I							II	I	II		III		II				I		III				II		
Sphaeriidae Gen. sp.																	I										I	I			II				
Sphaerium corneum/ovale																										I	I			II					
Sphaerium corneum																	I	I																	
Anodonta sp.																																	I		
Unio crassus																																(S)			
Unio pictorum																																I			

chungszeitpunkt im März zu früh, um ausgewachsene Tiere zu finden. Dafür wurden Statoblasten von *Cristatelle mucedo* - im Herbst zur Überwinterung und Ausbreitung gebildete Dauerstadien - an den seeabflussnahen Stellen gefunden.

Turbellaria-Tricladida (Strudelwürmer)

Aus der Ordnung der Turbellaria wurden 2021 dieselben fünf Arten wie 2011 gefunden, darunter die Neozoen-Art *Girardia tigrina* (früher: *Dugesia tigrina*). Bei allen Arten zeigt sich gegenüber 2011 ein tendenzieller Rückgang der Verbreitung und zum Teil auch der Häufigkeit. *Dugesia gonocephala*, eine strömungstolerante, gegenüber Gewässerverschmutzung empfindliche Art, wurde 2021 nur an einigen Stellen der Reuss, nicht aber in der Lorze nachgewiesen. Nur *Schmidtea lugubris/polychroa* war 2021 ähnlich verbreitet wie 2011.

Bivalvia (Muscheln)

Die Anzahl gefundener Muschelarten ging gegenüber 2011 deutlich zurück. Insbesondere Grossmuscheln (Unionidae), die noch 2011 am Seeabfluss bei Cham vereinzelt beobachtet wurden (*Unio crassus* nur als Schalenfund), fehlten 2021. Eine Ursache hierfür ist nicht bekannt. Für den Rückgang heimischer Grossmuscheln wird oft die neozoische Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* verantwortlich gemacht. Dies kann hier nicht die Ursache sein, da letztere ebenfalls seltener geworden ist. Es gingen auch kleine Arten, wie die winzigen Erbsenmuscheln (*Pisidium*) in der Reuss stark zurück und fehlten in der Unteren Lorze ganz. Die kleinen Kugelmuscheln (*Sphaerium*) waren in 2021 in keiner Probe vertreten.

Als häufigste Art wurde die nicht-einheimische *Dreissena polymorpha* (Wander-, Zebra- oder Dreikantmuschel) 2021 durch die ebenfalls neozoische *Corbicula fluminea* (Grobgerippte Asiatische Körbchenmuschel) abgelöst. Details siehe «3.5 Neozoen».

Gastropoda (Schnecken)

2021 konnten acht Schneckenarten nachgewiesen werden. Von den 2011 vorkommenden neun Schneckenarten wurden drei Arten 2021 nicht gefunden (*Bathymorphalus contortus*, *Gyraulus laevis/parvus*, *Valvata cristata*) - zwei damals nicht beobachtete Arten kamen

Tab. 3: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Porifera, Bryozoa, Trubellaria und Bivalvia in Mittelland-Reus und Unterer Lorze 2021(links) und 2011(rechts).

Individuen/m²	HK
1 bis 9	I
10 bis 50	II
51 bis 100	III
101 bis 250	IV
251 bis 500	V
501 bis 1000	VI
> 1000	VII
> 10 000	VII+

dafür hinzu (*Valvata piscinalis*, *Bithynia leachii*). Die meisten Arten kamen dabei verstreut und in geringen Dichten vor. Häufiger waren *Ancylus fluviatilis* (Flussnapfschnecke) und die neozoische *Potamopyrgus antipodarum* (Neusseländische Zwergdeckelschnecke).

Ancylus fluviatilis war – wie bereits 2011 – die häufigste Schneckenart. Die strömungsliebende Schnecke wurde an nahezu allen Transekten gefunden. Maximale Besiedlungsdichten erreichte sie bei Göslikon (bis zu 240 Ind./m²) und Mellingen (bis zu 130 Ind./m²).

Die ursprünglich aus Neuseeland stammende *Potamopyrgus antipodarum* war 2011 noch auf die Probestellen in der Unteren Lorze beschränkt und hatte sich bis 2021 auf fast alle Reussstellen ausgebreitet. Details siehe «3.5 Neozoen».

Bemerkenswert ist der Fund eines einzelnen Exemplars von *Bithynia leachii* (Bauchige Schnauzenschnecke) in einer Taucherprobe von Reussegg aus 1,5 m Tiefe. Die Art besiedelt langsam fließende oder stehende, pflanzenreiche Gewässer. Gegenüber Gewässerverschmutzungen ist sie empfindlicher als ihre Schwesterart *Bithynia tentaculata*, die in ähnlichen Habitaten lebt. *Bithynia leachii* kommt im Zürichsee verbreitet vor, sonst gibt es bislang nur einzelne zerstreute Fundpunkte im Mittelland (CSCF). Der Fund in der Reuss im Seeabfluss könnte auf ein Vorkommen im Vierwaldstättersee hinweisen. In der Roten Liste wird *Bithynia leachii* als stark gefährdet (EN) geführt.

Oligochaeta (Wenigborster, Würmer)

Die Dichten an Oligochaeta sind gegenüber 2011 stark zurückgegangen. Dies betrifft vor allem die nicht näher bestimmten, winzigen Würmer aus der Gruppe der Naididae/Tubificidae. 2011 kamen diese an fast allen Stellen in ungewöhnlich hohen Dichten am Gewässersergrund vor (bis zu 18.000 Ind./m² in der von Feinsedimenten geprägten Hochwasserrinne der Chamau). Der mit einem langen Rüssel ausgestattete Wurm *Stylaria lacustris* aus der Familie der Naididae wurde 2021 nur in Seeabflussnähe und sehr viel weniger häufig als 2011 gefunden. Der typische Kieslückenbewohner *Stylodrilus heringianus*, der auch die tiefen Gewässerbereiche mit kiesigem Substrat und stärkerer Strömung besiedelt, war 2021 ähnlich verbreitet wie 2011, zeigte allerdings eine deutlich geringere Häufigkeit. Stellen mit geringer Strömung bzw. nicht ausreichender Durchströmung/Sauerstoffversorgung des Substrats (z.B. ULO_010) meidet die Art.

Der bis zu 6 cm lange Vierkantwurm *Eiseniella tetraedra* besiedelt bevorzugt die Ufer stehender und langsam fließender Gewässer. Er wird auch als amphibische Art beschrieben, die im feuchten Boden in Gewässernähe lebt. Als eher eurytope Art findet die Art an den meisten Transekten besiedelbare Bereiche, war jedoch wie in 2011 überall nur in geringen Dichten zu finden. Neben *Eiseniella* wurden an einigen Stellen weitere grosse Würmer beobachtet, die aber nicht genauer bestimmt werden konnten und deshalb nach Van Haaren & Soors [2013] als „Megadriles“ bezeichnet werden.

Das Vorkommen der beiden Neozoen *Branchiura sowerbyi* (Kiemenwurm) und *Quistadrilus multisetosus* aus der Familie der Tubificidae hatte sich 2011 noch auf die Untere Lorze beschränkt. *Branchiura sowerbyi* wurde – wie bereits 2011 – in geringer Dichte im gesamten Verlauf der Unteren Lorze und neu 2021 auch an zwei Stellen in der Reuss nachgewiesen.

Der sehr auffällige, mit langen Haaren und Papillen besetzte, bis zu 35 mm lange *Quistadrilus multisetosus* wird von Timm [2009] als eine nearktische, von einigen europäischen Gewässern bekannte, eingeschleppte Art bezeichnet. Er wurde nur in der rechten Uferprobe im Seeabfluss bei Cham gefunden, wie bereits 2010 und 2011. Die Dichte ging allerdings zurück.

Hirudinea (Egel)

Egel wurden in Reuss und Unterer Lorze nur zerstreut und meist in geringen Dichten beobachtet. Dabei kam es nur zu geringen Veränderungen gegenüber 2011. Der aus Süd- und Ostasien stammende *Barbronia weberi* wurde wie in 2011 nur vereinzelt in der Unteren Lorze nachgewiesen.

	2021											2011																							
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031		
Gastropoda																																			
Ancylus fluviatilis	II	II		I	III	III	III	III	IV	III	IV	II				II	II	I		I	I	III	I	I	VI	II	I	VI	III		I	II	III		
Bathymphalus contortus																																			
Bithynia leachii	I																																		
Bithynia tentaculata	I	I		I	I			II					I					I	I	I						I	III	I	I	I		III	II		II
Gyraulus laevis/parvus																																			
Haitia acuta/heterostropha	I	I				I	I		I	I		I		I					I			I													
Planorbis carinatus	II																	I																	
Potamopyrgus antipodarum			II	I	I	II	I	II	II	II	I	I	V	III	IV	V														VII	III		VI		
Radix balthica	II					II		I					I							I		I													
Valvata piscinalis	I																																		
Oligochaeta																																			
Branchiura sowerbyi	I					I							I	I																					
Eiseniella tetraedra	II	II	II	I	II	III	I		II	II	I	I	I					II		I	I		II	II	I	II									
Enchytraeidae Gen. sp.			I																																
Lumbriculidae Gen. sp.			I																																
Lumbriculus variegatus	I																																		
"Megadriles"	II		II	I		I		I	I	I																									
Naididae/Tubificidae Gen. sp.	III	I	II	III	I	III	I	II	I	IV	II	III	II					VII	II	VII	VII	VII	VII	VII	IV	VII	VI	VII	VII	VII	V	VII	VII	VII	
Oligochaeta Gen. sp.	II																																		
Propappus volki			I																																
Quistadrilus multisetosus																																			
Stylaria lacustris	I																																		
Stylodrilus heringianus	II	II	II	I	II	II	II		II	II	II	II			II			II	II	V	III		III	III	III	IV		II	IV		IV	I	VI		
Stylodrilus sp.	II	II	III		II	II	II		II	I	II	I		I	I	III	IV	IV	V			VI	III	III	V		II	IV		II		VII			
Hirudinea																																			
Barbronia weberi																																			
Dina punctata				I	I		II		II	II	II	II															II	I							
Erpobdellidae Gen. sp.																				I						I	I								
Erpobdella cf. testacea	I																																		
Erpobdella nigricollis/testacea	II																																		
Erpobdella sp.	I																	I		I						I	I								
Erpobdella octoculata	III			I	I													I	I	I					II	I		I							
Glossiphonia complanata						II																													
Helobdella stagnalis						II																													
Piscicola geometra	I																																		
Piscicolidae Gen. sp.			I																																
Crustacea																																			
Isopoda																																			
Asellus aquaticus		VI	I																																
Jaera istri													II	I		V	I																		
Amphipoda																																			
Crangonyx pseudogracilis	I																																		
Dikerogammarus villosus						III	III	IV	III	IV	III	III	V	VI	I	IV	VI																		
Dikerogammarus sp. juv.						II	II	II	II	II	II	II	III	II	IV																				
Gammarus fossarum	II	III	V	V	IV	II	IV	II	II	II	II	III	VI		II	I	IV																		
Gammarus fossarum/pulex		II	V	IV	IV	II	II	I	I	II	II	IV			II			I	I	IV	IV	II	V	VI	VII	VII	III	III	VII	VII	VII	II	II	VII	
Gammarus roeselii	IV	I	II	I	I																														
Gammarus pulex	I	II	II		II													I		II	II		II		IV	III									
Mysida																																			
Limnomysis benedeni						I	II																												

Crustacea: Isopoda (Wasserasseln) und Amphipoda (Flohkrebse)

Bei den Crustacea hat sich das Artenspektrum gegenüber 2011 um vier neozoische Arten erweitert die schweizweit bereits seit Langem vorkommen, in Reuss und Lorze allerdings noch fehlten: *Gammarus roeselii*, *Crangonyx pseudogracilis*, *Jaera istri* und *Limnomysis benedeni*. Das Vorkommen des pontokaspischen Grossen Höckerflohkrebses *Dikerogammarus villosus* hatte sich 2011 noch auf die Untere Lorze beschränkt. Heute ist er über die gesamte Reuss unterhalb der Lorze-Mündung verbreitet, was auf eine Ausbreitung vom

Tab. 4: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Gastropoda, Oligochaeta, Hirudinea und Crustacea in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021 (links) und 2011 (rechts).

Zugersee via Untere Lorze flussabwärts schliessen lässt. Eine parallele weitere Einwanderung flussaufwärts aus der Aare in die Reuss ist möglich. Die anderen Neozoen kommen in geringeren Dichten vor und werden im Kapitel «3.5 Neozoen» näher behandelt.

Am häufigsten und weitesten verbreitet ist der heimische Flohkrebs *Gammarus fossarum* (nach Altermatt & al. [2019] ein Art-Komplex), wenn auch 2021 meist in geringeren Dichten als 2011. Auch *Gammarus pulex* hat gegenüber 2011 abgenommen und beschränkt sich auf die seeabflussnahen Transekte. Viele Exemplare von *G. fossarum/pulex* konnten nicht mit Sicherheit einer der beiden Arten zugeordnet werden, da die Abgrenzung bei juvenilen und weiblichen Tieren schwierig ist.

Die Wasserassel *Asellus aquaticus* kommt in Bereichen mit geringer Strömung vor und wurde in Reuss und Unterer Lorze zerstreut und in meist geringen Dichten gefunden. Nur in Nähe der Seeabflüsse ist sie häufiger.

Ephemeroptera (Eintagsfliegen)

In der Reuss hat die Artenzahl an Eintagsfliegenlarven gegenüber 2011 zugenommen (2011: 15 Arten; 2021: 21 Arten). In der Unteren Lorze wurden dagegen mit sechs Arten weniger als 2011 gefunden (10 Arten). Die Abundanz hat insgesamt an den meisten Transekten abgenommen.

Baetidae: In der Reuss am weitesten verbreitet und häufigsten sind weiterhin *Baetis rhodani* und *Baetis vardarensis*. Bei beiden Arten ist in der Reuss an den meisten Stellen eine geringere Besiedlungsdichte als in 2011 festzustellen. In der Unteren Lorze wurde *B. rhodani* nur noch in geringer Dichte, *B. vardarensis* gar nicht mehr gefunden.

Die anderen Arten aus der Familie der Baetidae zeigten eher begrenzte und individuenarme Vorkommen. So wurde die strömungsliebende, kaltstenotherme «Bergbachart» *Baetis alpinus* nur noch im oberen Abschnitt der Reuss bis Ottenbach gefunden – in deutlich geringerer Dichte als 2011. Auch das Vorkommen der epimetarhithralen *Baetis lutheri* scheint sich mittlerweile auf den oberen Reuss-Abschnitt zu beschränken, dafür in etwas höherer Dichte als 2011. Das Vorkommen der Art an weiteren Stellen ist jedoch nicht ausgeschlossen, da ein Teil der juvenilen Larven der *Baetis lutheri*-Gruppe (*vardarensis/lutheri*) nicht bis zur Art bestimmt werden konnte. Die in der Roten Liste als «verletzlich» eingestufte *Baetis buceratus*, die bevorzugt Bereiche mit ruhiger Strömung und flutenden Wasserpflanzen besiedelt, wurde wie bereits 2011 nur in der Unteren Lorze gefunden.

Überraschend war der Fund von *Labiobaetis atrebatinus* in der rechten Uferprobe von Giskon (REU_030). Diese westeuropäische Art hatte sich seit Ende des 20. Jhdt. in Frankreich rasch weiter ostwärts verbreitet und erreichte schliesslich die Schweiz, wo sie 2017 erstmals im Schweizer Jura nachgewiesen wurde [Wagner 2018]. Aktuell ist das Vorkommen der Art von mehreren grenznahen Fundpunkten in der West-Schweiz bekannt. Angesichts der schnellen Ausbreitung in der Schweiz und auch in Deutschland [Wagner 2019] kann mit einer Besiedlung weiterer Gewässer durch die eher euryöke Art gerechnet werden. Der bislang isolierte Fund von *Labiobaetis atrebatinus* in der Reuss könnte bereits darauf hinweisen.

Heptageniidae: Nach *B. rhodani* und *B. vardarensis* waren die Heptageniidae *Ecydonurus venosus* und *Heptagenia sulphurea* auch 2021 die häufigsten Eintagsfliegen. Die rhithrale *E. venosus* und die eher potamale *H. sulphurea* zeigen eine recht ähnliche Verbreitung und Dichte, was den rhithral-potamalen Übergangscharakter dieses Reussabschnitts betont. Gegenüber 2011 zeigten sich keine grossen Unterschiede in Verbreitung und Abundanz der beiden Arten in der Reuss. In der Unteren Lorze allerdings konnten 2021 beide Arten einzeln gefunden werden.

Rhithrogena semicolorata und *R. gratianopolitana* sind Arten des Meta- bis Hyporhithrals. In der Reuss haben diese rheobionten Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt in den oberen Reuss-Transekten bis Chamau (REU_040), fehlen allerdings bei Reussegg (REU_013) oberhalb der Mündung der Kleinen Emme. Die vereinzelt gefundenen Funde der epirhithralen Art

	2021											2011																				
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021
Ephemeroptera																																
Baetidae																																
Baetis alpinus		II	II	I	I												I	IV	II	III		I		III	I						I	
Baetis buceratus														IV		II												I		III		
Baetis lutheri		III	II	III	II													II	I							I					II	
Baetis lutheri/vardarensis			II	II	II		III		I	I	I	I																				
Baetis vardarensis	IV	IV	IV	IV	IV		IV	III	III	II	III	V					VII	II	V	IV		IV		VII	VI	II	V	VI		V	IV	
Baetis rhodani	V	VI	V	IV	V	I	V	III	II	I	I	I		II	I	I	VII	VII	VII	VII	I	VI	II	VII	V	I	II	IV	II	IV	IV	IV
Baetis vernus						I																										
Centroptilum luteolum				I		I																										
Cloeon dipterum																				II												
Labiobaetis atrebatinus			II																													
Caenidae																																
Caenis horaria																												I				
Caenis luctuosa																												I				
Caenis macrura										I																	I		II	II		
Heptageniidae																																
Ecdyonurus sp.		I	III	IV	IV		VI	IV	II	II	II	II																				
Ecdyonurus torrentis																																
Ecdyonurus venosus		I	III	IV	V	II	IV	IV	II	IV	IV	III					I	I	IV	V		IV		VII	VI	III	II	V	IV			
Ecdyonurus venosus-Gr.	I	II	III	IV	IV		V	IV	II	III	IV	III																				
Epeorus assimilis																																
Heptagenia sulphurea	III	III	IV	V	V	II	VI	II	III	III	III	IV					IV	II	III	IV		IV	I	IV	V	II	I	V	III			
Rhithrogena alpestris		I																														
Rhithrogena alpestris-Gr.				I																												
Rhithrogena gratianopolitana		I	II																													
Rhithrogena semicolorata		IV	IV	II																												
Rhithrogena semicolorata-Gr.		I	II																													
Rhithrogena sp.																																
Ephemeridae																																
Ephemera danica				I																												
Ephemerellidae																																
Ephemerella mucronata		I																														
Ephemerella notata					II		III																									
Serratella ignita	IV	IV	III	IV	IV	II	II										V	III	II	I		II			I		I	I	II	IV		
Leptophlebiidae																																
Habroleptoides confusa		I			I		I																									
Paraleptophlebia submarginata			I		I																											
Potamanthidae																																
Potamanthus luteus	I		I	II	V	I	V	II	III	V	III	III		I			VI	III	III	II		IV	III	IV	IV		II	I			II	
Siphonuridae																																
Siphonurus lacustris					II																											

R. alpestris bei Emmenbrücke weist ebenfalls auf den Einfluss der Kleinen Emme auf die Besiedlung des oberen Reussabschnitts hin.

Caenidae: Aus dieser Familie wurde nur die strömungsliebende *Caenis macrura* lokal und vereinzelt in der Reuss gefunden. In der Unteren Lorze, wo 2011 auch die strömungsmeidenden Arten *C. horaria* – eine typische Art des Seelitorals – und *C. luctuosa* im Seeabfluss in Cham (ULO_010) gefunden worden waren, konnten 2021 keine Caenidae nachgewiesen werden.

Ephemerellidae: Die häufigste Art aus dieser Familie, *Serratella ignita*, war in der Reuss in ähnlicher Abundanz und Verbreitung wie 2011 zu finden. Die im März für die Jahreszeit bereits recht hohe Individuendichte dieser eurythermen Art im seeabflussnahen Abschnitt könnte auf die hier ausgeglicheneren Temperaturen und auf einen Konkurrenzvorteil gegenüber temperatursensibleren Arten hinweisen. In der Unteren Lorze hingegen zeigte sie eine deutlich geringere Dichte als 2011. Die typisch rhithrale, meist an Ufervegetation oder Totholz gebundene Art *Ephemerella mucronata* wurde nur vereinzelt am rechten Ufer bei

Tab. 5: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Ephemeroptera in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021 (links) und 2011 (rechts).

Individuen/m ²	HK
1 bis 9	I
10 bis 50	II
51 bis 100	III
101 bis 250	IV
251 bis 500	V
501 bis 1000	VI
> 1000	VII
> 10 000	VII+

Emmenbrücke gefunden, wohin sie vermutlich aus der Kleinen Emme gelangte.

Erfreulich sind die Funde der in der Schweiz vom Aussterben bedrohten *Ephemerella notata* bei Merenschwand (REU_050: bis zu 36 Ind./m²) und Bremgarten (REU_080: bis zu 80 Ind./m²). Diese typisch epipotamale Art zeigt in allen Ländern ihres Verbreitungsareals eine rückläufige Tendenz. In der Schweiz sind individuenarme Bestände von *E. notata* vor allem im oberen Hochrhein unterhalb Stein a. Rhein (CSCF) und bei Rheinau und Ellikon bekannt [HYDRA 2019].

Weitere Familien: Die meisten anderen Familien waren nur mit einzelnen Arten vertreten. Von den Leptophlebiidae wurden nur *Habroleptoides confusa* und *Paraleptophlebia submarginata* lokal und vereinzelt ufernah im oberen Reuss-Abschnitt gefunden. *Ephemerella danica* repräsentiert die Ephemeridae und besiedelte vereinzelt lenitische, feinmaterialreichere Bereiche in der Chamau (REU_040) und bei Rottenschwil (REU_060). Auch die Potamanthidae sind durch eine Art vertreten: *Potamanthus luteus* ist als hyporhithral-epipotamale Eintagsfliege ein typischer Bewohner der grösseren Mittellandgewässer (z.B. Aare, Hochrhein). Auch in der Reuss ist die Art verbreitet und lokal häufig. Verbreitung und Abundanzen waren 2021 mit Ausnahme des seeabflussnahen Abschnitts recht ähnlich wie 2011. Die potamophile Art *Siphonurus lacustris* (Siphonuridae) wurde in geringer Dichte in lenitischen Uferbereichen bei Rottenschwil gefunden.

Odonata (Libellen)

Libellenlarven waren wie bereits 2011 meist nur in vereinzelt in den Proben vertreten. Da es zu dieser Ordnung weitere Untersuchungen gab wird sie im Kapitel «3.6 Libellen» im Detail behandelt.

Plecoptera (Steinfliegen)

Die meisten Steinfliegenarten wurden an den oberen Reuss-Transekten, unterhalb der Mündung der Kleinen Emme gefunden, was auf die grosse Bedeutung des Zuflusses für die benthische Besiedlung in der Reuss hinweist. Die Steinfliegenfauna der Reuss war zum Zeitpunkt der Probenahmen eher spärlich: Die meisten Taxa waren nur vereinzelt oder in geringen Dichten an den Probestellen zu finden, in Richtung Mündung nimmt die Zahl der Taxa und der Individuen weiter ab. In der Unteren Lorze konnten nur wenige Steinfliegen einer Art nachgewiesen werden.

Bei den Beprobungen 2021 wurden in der Reuss deutlich weniger (9) Steinfliegenarten als noch 2011 (14) nachgewiesen. In der Unteren Lorze wurde bei beiden Kampagnen nur *Isoptera grammatica* in geringer Dichte gefunden. In der Reuss ist *Isoptera grammatica* dagegen die häufigste und verbreitetste Steinfliegenlarve. Die Art besiedelt die Mittel- und Unterläufe der Flüsse und ist im gesamten Mittelland und Tessin verbreitet. Sie erreichte in der Reuss ihre höchsten Dichten in schnell überströmten, kiesig-steinigen Bereichen der Chamau (REU_040: 190 Ind./m²) und bei Merenschwand (REU_050: 250 Ind./m²). Neben *Isoptera* konnten nur noch die schlanken, das Kieslückensystem bewohnenden Larven der Gattung *Leuctra* in nennenswerter Dichte an den Probestellen unterhalb der Mündung der Kleinen Emmen bei Emmenbrücke und Gisikon gefunden werden. Flussabwärts werden sie seltener bzw. fehlen ganz. Die Nemouridae waren nur in geringen Dichten und mit noch juvenilen, meist nicht bestimmbar Larven vertreten. Auch *Brachyptera risi* (Taeniopterygidae) wurde nur im oberen Reuss-Abschnitt gefunden. Sie ist in Mittelland und Voralpen eine weit verbreitete, häufige Art. Die restlichen in Reuss und Unterer Lorze meist vereinzelt nachgewiesenen Steinfliegen wie z. B. *Capnioneura nemuroides* und die grossen, räuberischen Larven von *Perlodes microcephalus* und *Dinocras cephalotes* dürften als typische Arten des Epi- bis Metarhithrals aus der Kleinen Emme stammen.

Heteroptera (Wanzen)

Die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* ist die einzige heimische Wanze, die ständig untergetaucht lebt. Die räuberisch lebende Art besiedelt den Grund sauberer Gewässer des Potamals. In der Reuss und Unterer Lorze war sie 2011 an den meisten Probestellen und in

	2021											2011																				
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021
Odonata																																
Calopteryx splendens													I						I	I	I	I							II		I	
Coenagrionidae Gen. sp.																													I			
Enallagma cyathigerum																																
Gomphidae Gen. sp.								I																								
Gomphus vulgatissimus								I		I																						
Ophiogomphus/Onychogomphus sp.					I							I		I																		
Onychogomphus forcipatus	I				I		I		I	I														II	II					II		II
Platycnemis pennipes																																I
Heteroptera																																
Aphelocheirus aestivalis				III	II	II				I	II	II		I		II	IV	III	II			IV	IV	II	IV			III	II	IV	IV	
Corixinae Gen. sp.																																
Micronecta sp.																																
Megaloptera																																
Sialis lutaria																			II													
Plecoptera																																
Capniidae																																
Capnia sp.																																
Capnia nigra																																
Capnioneura nemuroides																																
Chloroperlidae																																
Chloroperla tripunctata																																
Siphonoperla torrentium																																
Leuctridae																																
Leuctra sp.																																
Nemouridae																																
Amphinemura sulcicollis/triangularis																																
Amphinemura triangularis																																
Nemoura sp.																																
Nemoura cf. marginata																																
Protonemura sp.																																
Perlodidae																																
Isoperla grammatica																																
Perlodes microcephalus																																
Perlidae																																
Dinocras cephalotes																																
Perla sp.																																
Perla grandis																																
Perla marginata																																
Taeniopterygidae																																
Brachyptera sp.																																
Brachyptera risi																																

mittleren Dichten zu finden. Die Ergebnisse von 2021 deuten auf einen deutlichen Rückgang dieser flusstypischen Wasserinsektenart hin. Dies entspricht der im Hochrhein beobachteten Entwicklung, wo die einst häufige Art seit 1990 allmählich zurückging und aktuell in höheren Dichten nur noch in den naturnahen Abschnitten des Hochrheins (z.B. bei Ellikon) zu finden ist [HYDRA 2020].

Coleoptera (Käfer)

Die Wasserkäferfauna von Reuss und Unterer Lorze wird von verschiedenen rheophilen/rheobionten Arten der Elmidae (Hakenkäfer) dominiert. Am häufigsten und am weitesten verbreitet sind – wie bereits 2011 – *Limnius volckmari* und *Elmis maugetii*. Allerdings traten die beiden Arten meist in geringerer Abundanz als 2011 auf, insbesondere im Unterlauf der Reuss und in der Unteren Lorze. Auch *Limnius perrisi* zeigte eine gegenüber 2011 reduzierte Verbreitung und Häufigkeit.

Die in Gewässern meist seltenere Art *Stenelmis canaliculata* wurde weiterhin an den meis-

Tab. 6: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Odonata, Heteroptera, Megaloptera und Plecoptera in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021 (links) und 2011 (rechts).

Individuen/m ²	HK
1 bis 9	I
10 bis 50	II
51 bis 100	III
101 bis 250	IV
251 bis 500	V
501 bis 1000	VI
> 1000	VII
> 10 000	VII+

	2021														2011																							
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031					
Coleoptera																																						
Dryopidae																																						
Dryops sp. Lv.			I																																			
Elmidae																																						
Elmis cf. maugetii Lv.		II	II	II	IV	II		II		I	I	II	II						III	I	IV	I	III	V		I	VI	IV		III					III			
Elmis sp. Lv.		II	II	II	II	II		II					I																									IV
Esolus parallelepipedus Ad.									I																													
Esolus angustatus																																						II
Esolus sp. Lv.				II	II	I																			I	I												II
Limnius perrisi Lv.			I																																			
Limnius sp.		I																																				
Limnius cf. volckmari Lv.		VI	IV	V	IV	III		II		II	II	II	IV		I																							VI
Macronychus quadrituberculatus Lv.				I		I		I																														
Oulimnius sp. Lv.																																						II
Oulimnius tuberculatus																																						II
Platambus maculatus Lv.									I																													
Riolus cf. subviolaceus Lv.																																						
Riolus cupreus																																						II
Riolus sp. Lv.		I	I																																			I
Stenelmis canaliculata Ad.																																						
Stenelmis canaliculata Lv.		II	I	II	II	I		I		II	I				II	II	II																					III
Hydraenidae																																						
Gyrinidae																																						
Orectochilus villosus Lv.		II	II	II	II	II		II																														IV

Tab. 7: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Coleoptera in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021(links) und 2011 (rechts).

Individuen/m ²	HK
1 bis 9	I
10 bis 50	II
51 bis 100	III
101 bis 250	IV
251 bis 500	V
501 bis 1000	VI
> 1000	VII
> 10 000	VII+

ten Probestellen in der Reuss in geringen Dichten gefunden. In der Unteren Lorze, wo *S. canaliculata* 2011 lokal in recht hohen Dichten vorkam, wurde 2021 eine deutlich geringere Abundanz festgestellt.

Die anderen Arten aus der Familie der Elmidae wurden – wie in 2011 – meist nur zerstreut und in geringer Dichte beobachtet. An drei Transekten wurden zudem vereinzelt Larven des in 2011 nicht nachgewiesenen Hakenkäfers *Macronychus quadrituberculatus* gefunden. Die reobionte, eurytherme Art besiedelt bevorzugt grössere Fliessgewässer, wo sie häufig mit *Stenelmis canaliculata* vergesellschaftet an untergetauchtem, verrottendem Holz lebt.

Als einziger Vertreter aus der Familie der Gyrinidae (Taumelkäfer) wurden Larven der ebenfalls rheophilen, hyporhithral-epipotamalen Art *Orectochilus villosus* gefunden. Auch bei dieser Art war ein gewisser Rückgang insbesondere im Unterlauf der Reuss und in der Lorze festzustellen.

Trichoptera (Köcherfliegen)

Die Köcherfliegenfauna der Reuss ist insgesamt recht artenreich. Ein grosser Teil der Taxa tritt jedoch nur an wenigen Probestellen und/oder in geringen Dichten auf. Im Rahmen der Kampagne 2021 konnten in der Reuss 29 Taxa aus 10 Familien gegenüber 26 Taxa aus 11 Familien in 2011 nachgewiesen werden. Auch in der Unteren Lorze waren mit 17 Taxa aus 7 Familien (2021) bzw. 16 Taxa aus 9 Familien (2011) nahezu gleich viele Taxa vertreten.

Am häufigsten und über den gesamten Untersuchungsabschnitt weit verbreitet sind weiterhin die Hydropsychidae (*Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche* spp.), *Psychomyia pusilla* und in deutlich geringerer Dichte die köcherlosen Larven von *Rhyacophila*. In der Unteren Lorze waren allerdings 2021 deutlich geringere Abundanzen dieser Arten als 2011 festzustellen. Die netzbauenden Hydropsychidae zeigen Häufigkeitsmaxima am Seeabfluss: *Cheumatopsyche lepida* bis 2.230 Ind./m², *H. incognita* bzw. *H. incognita/pellucidula* (juvenil, nicht bestimmbar) bis 2.100 Ind./m². Die Larven ernähren sich als Filtrierer und profitieren im Seeabfluss von der Ausschwemmung von planktischen Nährtieren aus dem Vierwaldstättersee. *Psychomyia pusilla* besiedelt als epipotamale Art vor allem grössere Flüsse und

	2021											2011																					
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
Trichoptera																																	
Glossosomatidae																																	
Agapetus ochripes							IV		III	II	II	II																					
Glossosoma boltoni				II	II		II		II	I	III	II					I		I	II		II		II	II	II	II	III	II			II	
Glossosomatidae Gen. sp. Pu			II						I			I																					
Goeridae																																	
Goera pilosa									I	I																					I		
Silo nigricornis															I	I	VI														I		
Silo pallipes																		I															
Silo piceus					II	II	V		III	III	II	V							I	I		II	II	I	IV	I	I	III					
Hydropsychidae																																	
Cheumatopsyche lepida	VII	V	VII	VI	V		VI	II	IV	II	III	VI	I				VII	VII	V	II		II	I	V	IV		I	VI	IV				
Hydropsyche angustipennis																																	
Hydropsyche contubernalis				II	VI	III	IV		III	II	III	IV	I						I			II	II	II	III	I	I	II		IV	IV	III	
Hydropsyche incognita	VI	III	VI	V	IV	II	IV	II	III	II	III	IV	I				VII	IV	IV	III	I	II	II	VI	V	I		VI	IV		II	IV	III
Hydropsyche incognita/pellucidula	VII	IV	VII	V	VII	II	VI	III	IV	IV	IV	VI																					
Hydropsyche pellucidula				I	III	III		II	I			II																					
Hydropsyche siltalai		I	III	III	II	I	III	I	II	II	III	IV								II	II		III	II	V	VI	II	IV	VII	VI		IV	IV
Hydropsyche sp.		II	III	V	II												VII	IV	VI	IV		IV	II	VI	V	II	II	IV	IV	I	IV	VI	V
Hydropsyche instabilis																																	
Hydroptilidae																																	
Hydroptila sp.		I					I		I								I	I	I			II		III		I	I			I	II	II	
Lepidostomatidae																																	
Lepidostoma hirtum						I	II	II		II		I	I										I	II	I	II	I	I	II				
Leptoceridae																																	
Athripsodes albifrons	I																I							I									
Ceraclea aurea											II		II	II									II		II		I	II	I				
Ceraclea dissimilis	I																																
Leptoceridae Gen. sp.	I																																
Mystacides azurea	I																																
Mystacides sp.	II																																
Oecetis notata																																	
Setodes punctatus			II		II	II	I		II	I		IV					I		III			IV	VI	I	V			II				III	
Limnephilidae																																	
Allogamus auricollis																	I	III	I	I		II											
Anabolia nervosa								I	I																								
Chaetopterygini/Stenophylacini																																	
Halesus radiatus				III		I	II	II	I		II	I											II		II			I					
Halesus cf. tessellatus																																	
Halesus digitatus/tessellatus																																	
Halesus sp.																																	
Limnephilidae Gen. sp.																																	
Limnephilini																																	
Limnephilus cf. decipiens																																	
Limnephilus germanus/lunatus																																	
Limnephilus lunatus																																	
Potamophylax cf. luctuosus																																	
Potamophylax cingulatus																																	
Psychomyiidae																																	
Psychomyia pusilla	VI	III	VI	VI	VII	III	VI	III	VII	VI	VII	VII	I	I	II	V	V	III	IV	II		VII	IV	IV	VII	I	II	V	V	I	VII	VI	VII
Lype reducta																																	
Tinodes waeneri																																	

Seen und bevorzugt ruhigere Strömungen als die Hydropsychearten. In der Reuss kommt *P. pusilla* überall recht gleichmässig verteilt und häufig vor, in der Unteren Lorze bei Mäschwänden (REU_031) war sie 2021 neben den Goeridae *Goera pilosa* und *Silo nigricornis* die häufigste Köcherfliege.

Die strömungsliebenden *Rhyacophila*-Larven sind an den meisten Probestellen in gerin-

Tab. 8: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Trichoptera (Teil 1) in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021 (links) und 2011 (rechts).

Individuen/m ² HK	
1 bis 9	I
10 bis 50	II
51 bis 100	III
101 bis 250	IV
251 bis 500	V
501 bis 1000	VI
> 1000	VII
> 10 000	VII+

3 Ergebnisse und Beurteilung

ger bis mittlerer Dichte zu finden, fehlen jedoch in strömungsarmen Bereichen wie z.B. bei Rottenschwil (REU_060).

Bei den meisten anderen Köcherfliegenarten sind im Vergleich zu 2011 allenfalls leichte Änderungen in Verbreitung und/oder Abundanz festzustellen ohne deutliche Tendenzen einer Zu- oder Abnahme.

Diptera (Fliegen, Mücken)

Zuckmückenlarven (Chironomidae) sind die bei weitem häufigsten Diptera in Reuss und

Tab. 9: Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Trichoptera (Teil 2) und Diptera in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021 (links) und 2011 (rechts).

	2021													2011																						
	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_10	ULO_20	ULO_21	ULO_31	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_041	REU_050	REU_060	REU_080	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	REU_170	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031			
Trichoptera Fortsetzung																																				
Polycentropodidae																																				
Neureclipsis bimaculata	II												II																					I		
Plectrocnemia conspersa															I																					
Plectrocnemia sp.					I																															
Polycentropodidae Gen. sp.	I																																			
Polycentropus flavomaculatus																									III	I										
Rhyacophiliidae																																				
Polycentropus flavomaculatus	I		I		I							I	I																							
Rhyacophila cf. dorsalis	II	II	II	II	II			II	I	II	II	I	III																							
Rhyacophila cf. dorsalis Pu	I			I																																
Rhyacophila sensu stricto		II	I	II	I			II	II	II	II	II	II																							
Rhyacophila sp.	II		II																																	
Sericostomatidae																																				
Sericostoma personatum																																				
Diptera																																				
Chironomidae																																				
Chironomidae Gen. sp. Pu	II		II	II		I	I	I	II	II	II	II	I	I	II	IV																				
Chironomini Gen. sp.			III	II	IV	II		I	IV	I	I																								III	
Chironomus obtusidens-Gr.																																				
Chironomus thummi-Gr.									I																											
Diamesinae Gen. sp.	III	II		II	I	II	I		I	II	II	III	II	V	IV	V																				
Mikrotendipes pedellus/chloris-Gr.						II			I																											
Orthocladiinae Gen. sp.	VI	VI	V	VI	V	III	IV	II	V	VI	VI	VI	VI	II	VI	VII																				
Prodiamesa olivacea				II	II	II				IV	I	I		III																						
Tanytopodinae Gen. sp.	II	II	II	II	II	IV	I								III	II	II																			
Tanytarsini Gen. sp.	I	II	II	II	III	II	III		II	I	III	II	I	II	II	II																				
Sonstige Diptera																																				
Antocha sp.			II	II	II		I		II		II	I																							IV	
Atherix ibis		I			I																															
Ceratopogoninae																																				
Chelifera sp.																																				
Clinocerinae	I		I	II				I		I																										
Dicranota sp.		II			I	II																														
Eloeophila sp.		II																																		
Eriopterini					I																															
Hemerodromia sp.	I		I	I	I																					II								I		
Ibisia marginata				I																																
Limnophora sp.																																				
Limoniidae Gen. sp.																																				
Psychodidae Gen. sp.																																				I
Prosimulium sp.			III		I			II				I																								
Simulium sp.	VII	IV	VI	IV	VI	II	VII	VII	III	I	V	II	VII	I	VII	VI																				
Simulium equinum Pu																																			I	
Simulium lineatum Pu																																			II	
Simulium ornatum/trifasciatum Pu																																			II	
Simulium reptans Pu																																				
Simulium variegatum Pu					II																															
Tipula sp.	I																																			

Unterer Lorze: in vielen Proben stellte diese Gruppe 90-100% aller Diptera. Dabei war eine deutliche Dominanz der meist rheophilen Orthoclaadiinae festzustellen. Insgesamt zeigte sich 2021 für alle Chironomidae eine deutlich geringere Abundanz als 2011. Besonders auffällig war dies bei den rheophilen Diamesinae an den Reuss-Probestellen.

Arten der Gattung *Chironomus* sind Indikatoren für unzureichende Sauerstoffverhältnisse im Substrat und waren nur vereinzelt in der rechten Uferprobe von Gnadental zu finden.

Nach den Chironomidae sind die Simuliidae (Kriebelmücken) die zweithäufigste Dipterenfamilie in Reuss und Lorze. Die meisten Probestellen waren von *Simulium*-Larven in mittleren bis sehr hohen Dichten besiedelt. Gegenüber 2011 zeigten sich keine auffälligen Unterschiede in Verbreitung und Besiedlungsdichten. Insbesondere an den seeabflussnahen Probestellen bei Reussegg (REU_013) und Cham (ULO_010) erreichten die filtrierenden Simuliidae mit bis zu 1.100 bzw. 3.800 Ind./m² sehr hohe Besiedlungsdichten, die auf ein günstiges Nahrungsangebot für Filtrierer schliessen lassen. Daneben waren auch die stark durchströmten Bereiche bei Bremgarten und im Lorze-Kanal bei Hagendorn von den besten an starke Strömungen angepasste *Simulium*-Larven in hoher Dichte besiedelt.

Sonstige Diptera sind in Reuss und Lorze eher punktuell und in meist geringer Abundanz vertreten. Bei einigen Taxa lässt sich eine gegenüber 2011 geringere Verbreitung und/oder Häufigkeit erkennen.

3.3 Rote Liste-Arten

Einzelne der gefundenen Arten sind in einer der Roten Listen bedrohter Tierarten der Schweiz geführt [BAFU 1994; BAFU 2002; BAFU 2012]. Da einige Rote Listen schon über zehn Jahre nicht aktualisiert wurden, wird auf den durch Experten redigierten RL-Status der «Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume» [BAFU 2019] zurückgegriffen.

Im Vergleich mit 2011 ist zu berücksichtigen, dass sich der Gefährdungsstatus einiger Arten geändert hat. Teilweise gelten Arten heute als stärker gefährdet, erfreulicherweise aber oft auch umgekehrt.

Gegenüber 2011 wurden mehrere neue Rote Liste-Arten gefunden [Tab. 10]. Dies ist vor allem die Eintagsfliegenlarve *Ephemerella notata* (Status «vom Aussterben bedroht») bei Merenschwand (REU_040: bis zu 36 Ind./m²) und Bremgarten (REU_080: bis zu 80 Ind./m²). Diese typisch epipotamale Art zeigt in allen Ländern ihres Verbreitungsareals eine rückläufige Tendenz. In der Schweiz sind aktuell noch individuenarme Bestände von *E. notata* vor allem im oberen Hochrhein unterhalb Stein a. Rhein (CSCF) und bei Rheinau und Ellikon bekannt.

Ebenfalls neu gefunden wurde die Schnecke *Bithynia leachii* (Status «stark gefährdet»), Dabei handelt es sich um ein einzelnes Exemplars in einer Taucherprobe von Reussegg (REU_013) aus 1,5 m Tiefe. Die Art besiedelt langsam fliessende oder stehende, pflanzenreiche Gewässer. Gegenüber Gewässerverschmutzungen ist sie empfindlicher als ihre Schwesterart *Bithynia tentaculata*, die in ähnlichen Habitaten lebt. *Bithynia leachii* kommt im Zürichsee verbreitet vor, daneben gibt es bislang nur einzelne zerstreute Fundpunkte

Art	Ordnung	Rote Liste-Status	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	REU_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
<i>Baetis buceratus</i>	Ephemeroptera	VU														IV		II
<i>Baetis vardarensis</i>	Ephemeroptera	NT	IV	IV	IV	IV	IV		IV	III	III	II	III	V				
<i>Ephemerella notata</i>	Ephemeroptera	CR					II		III									
<i>Potamanthus luteus</i>	Ephemeroptera	NT	I		I	II	V	I	V	II	III	V	III	III		I		II
<i>Siphonurus lacustris</i>	Ephemeroptera	NT						II										
<i>Ceraclea aurea</i>	Trichoptera	VU				I	I				II		II	II				
<i>Lype reducta</i>	Trichoptera	NT			I			I										
<i>Silo piceus</i>	Trichoptera	VU					II	II	V		III	III	II	V				
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Odonata	EN							X	X		X						
<i>Bithynia leachii</i>	Gastropoda	EN	I															

Tab. 10: Rote Liste-Status Vorkommen und Häufigkeitsklassen von Trichoptera (Teil 2) und Diptera in Mittelland-Reuss und Unterer Lorze 2021.

EX: ausgestorben
 CR: vom Aussterben bedroht
 EN: stark gefährdet
 VU: verletzlich
 NZ: potenziell gefährdet

im Mittelland (CSCF). Der Fund in der Reuss im Seeabfluss könnte auf ein Vorkommen im Vierwaldstättersee hinweisen.

Nur durch Exuvienfunde bestätigt werden konnte das Vorkommen der **Grünen Flussjungfer *Ophiogomphus cecilia*** (Status «stark gefährdet»). In den MZB-Proben tauchten nur juvenile Individuen auf die nur bis zur Gattung *Ophiogomphus* bestimmbar waren. Nach den Exuvienfunden ist es naheliegend, dass auch diese Junglarven zur gefährdeten Art gehörten. Diese Art ist an Reuss, Aare und einzelnen Nebenflüssen bekannt. Die Vorkommen sind regional betrachtet isoliert und damit stark gefährdet.

3.4 Das Makrozoobenthos als Indikator des Gewässerzustands

Die grossen Flüsse der Schweiz nehmen für die Gewässerbewertung eine Sonderstellung ein, da nicht für alle Lebensgemeinschaften standardisierte Bewertungsmodulare vorliegen. Dies betrifft vor allem das Makrozoobenthos. Die bestehende Methode zur Bewertung von Makrozoobenthos [STUCKI 2019] ist nur für bewatbare Gewässer vorgesehen und geeignet. Fliessgewässer wie die Reuss sind explizit ausgenommen. Daher lassen sich für grosse Flüsse derzeit noch keine einfachen standardisierten Gütebewertungen vornehmen. Davon unabhängig gibt es eine lange Erfahrung beim Monitoring des Makrozoobenthos grosser Flüsse der Schweiz, die auch in die mittlerweile gestoppte Entwicklung neuer Bewertungsmethoden eingehen sollten [HYDRA 2017a]. Daher wird im Folgenden auf einzelne entsprechende Indikatoren/Metricen eingegangen.

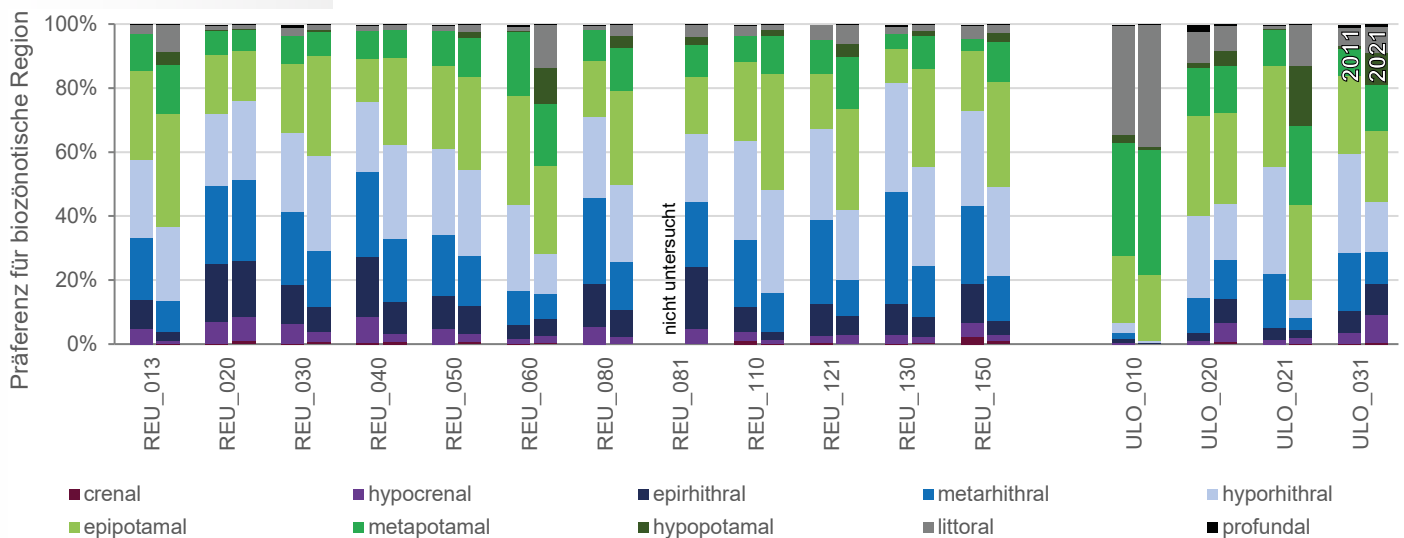
Biozönotische Region

Im Längsverlauf eines Fliessgewässers ändern sich typischerweise Gewässerbreite, Tiefe, Gefälle, Abfluss, Temperaturverhältnisse und weitere Parameter. Damit ändert sich auch die jeweils daran angepasste Lebensgemeinschaft. Dies hat zur Definition von aufeinander folgender biozönotischer Regionen geführt. Diese übliche Abfolge kann dabei durch Seen, Gefällestufen, aber auch durch Eingriffe verändert sein. Begradigungen, Ausleitungen und Schwalleinfluss führen zu einer Rhithralisierung der Gemeinschaft, Aufstauungen, ein Seeabfluss, organische Belastungen oder fehlende Geschiebedynamik zu einer Potamalisierung. Für die Charakterisierung eines Gewässer(abschnitts) werden die dort gefundenen Arten entsprechend ihrer Präferenzen für eine oder mehrere biozönotische Regionen nach einem 10-Punkte-System eingeordnet.

In der Reuss werden freifliessende Strecken und durch ruhige Bereiche beeinflusste Abschnitte gut abgebildet (Abb. 9). In Luzern ist die Besiedlung direkt unterhalb des Vierwaldstättersees noch durch diesen geprägt, es kommen sogar lithorale Arten vor. Gleiches gilt auch für den Staubereich des KW Zufikon bei Rottenschwil. Im freifliessenden Abschnitt bis Chamau dominieren rhithrale Organismen. Diese Effekte waren 2021 stärker als noch 2011.

Stark potamalisierender Einfluss der Seeabflüsse (Vierwaldstättersee & Zugersee) und des Staubereichs Rottenschwil – besonders ausgeprägt in Unterer Lorze

Abb. 9: Benthoszusammensetzung von Mittelland-Reuss und Unterer Lorze nach Zugehörigkeit zu einer biozönotischen Region (linke Balken: 2011, rechte Balken: 2021; Abkürzungen siehe Tab. 1).



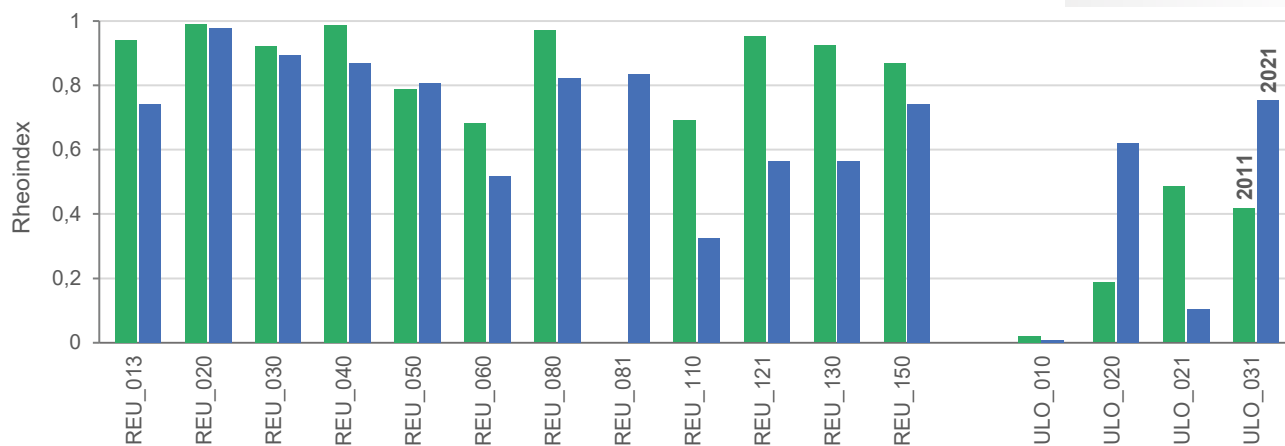
Auch die Untere Lorze fließt aus einem See hinaus, dem Zugersee. Dessen Einfluss ist äusserst stark, im obersten Transekt ULO_010 (Cham) kamen so gut wie gar keine rithralen Arten vor und knapp 40% lithorale Arten. Im Längsverlauf kann sich die Gesellschafter leicht erholen, entspricht aber bis zum Zufluss zur Reuss nicht vollständig einem typischen Fließgewässer. Auffällig ist die Restwasserstrecke Hagendorn (ULO_021), diese hat sich gegenüber 2011 stark negativ verändert. Dies kann an einer verminderten Fließgeschwindigkeit oder höherer Saprobie liegen.

Rheoindex nach Banning

Der Rheoindex nach Banning gibt das Verhältnis von strömungsliebenden Arten zu Stillwasserarten und Generalisten an. Dabei wird jede Art nur einer Gruppe zugeordnet. Er zeigt damit ähnliche Effekte an wie bei der Betrachtung der biozönotischen Region.

Auch beim Rheoindex zeigt sich der Einfluss der Seeabflüsse von Vierwaldstättersee und Zugersee und dem Stau Rottenschwil (Abb. 10). Auffällig ist der sehr geringe Rheoindex bei REU_110 (Göslikon). Die Werte sind 2021 meist geringer als 2011 – wie bereits bei der biozönotischen Region festgestellt. Aufgrund der geringeren Anzahl an Möglichkeiten der Zuordnung von Strömungstypen (2 statt 10), werden Effekte allerdings stärker angezeigt.

Rheoindex zeigt ebenfalls potamalisierenden Einfluss der Seeabflüsse – Effekt ist methodisch bedingt stärker sichtbar



Ernährungstypen

Auch die in der Benthosbiozönose vertretenen Ernährungstypen lassen Schlüsse auf die im Gewässer vorkommenden ökologischen Bedingungen zu. So gehören zum Rhithral viele typische Weidegänger, zu denen zahlreiche Eintagsfliegenarten, aber auch Schnecken zählen. Diese ernähren sich vom dünnen Algenaufwuchs auf Steinen. Ihr Anteil geht zurück, wenn dünne Algenrasen durch fädige Algen verdrängt oder durch Sand und Feinmaterial überdeckt werden. Für die Auswertung werden die meisten Arten nicht nur einem Typus, sondern entsprechend ihren Lebensgewohnheiten nach einem 10-Punkte-System mehreren Typen zugeordnet.

Insgesamt wurde die Benthosgemeinschaft der Reuss 2021 von Weidegängern und Detritus-Sammlern dominiert (Abb. 11). Ebenfalls sehr bedeutend waren an einigen Transekten die aktiven und passiven Filtrierer. Deren Anteil war vor allem unterhalb des Vierwaldstättersees, dem Stau Rottenschwil und dem Aufstau in Bremgarten hoch.

Gegenüber 2011 haben Weidegänger an fast allen Transekten zugenommen. Diese Veränderung könnte mit einer Veränderung der Kieselalgen zusammenhängen, hier haben Neobiota stark zugenommen (siehe Fachbericht Kieselalgen). Deutlicher ist die Zunahme von aktiven Filtrierern die 2011 noch kaum eine Rolle spielten. Dies liegt unter anderem an der starken Zunahme neozoischer Muscheln in Reuss und Lorze. *Corbicula fluminea* und *Dreissena polymorpha* kamen zwar bereits 2011 vor, haben sich aber bis 2021 weiter ausgebreitet und nutzen jetzt Plankton und Schwebstoffe von Seeabfluss, Stau und Zuflüssen. In der Reuss ist dies vor allem *Corbicula fluminea*. Neben Neozoen konnten aber auch

Abb. 10: Rheoindex nach Banning in der Mittelland-Reuss und der Unteren Lorze in den Jahren 2011 (linke Balken) und 2021 (rechte Balken); Abkürzungen siehe Tab. 1).

Weidegänger und Detritusfresser dominieren in der Reuss

Starke Zunahme an aktiven Filtrierern in Form von neozoischen Muscheln unterhalb von Seeabfluss, Stau und teilweise Zuflüssen

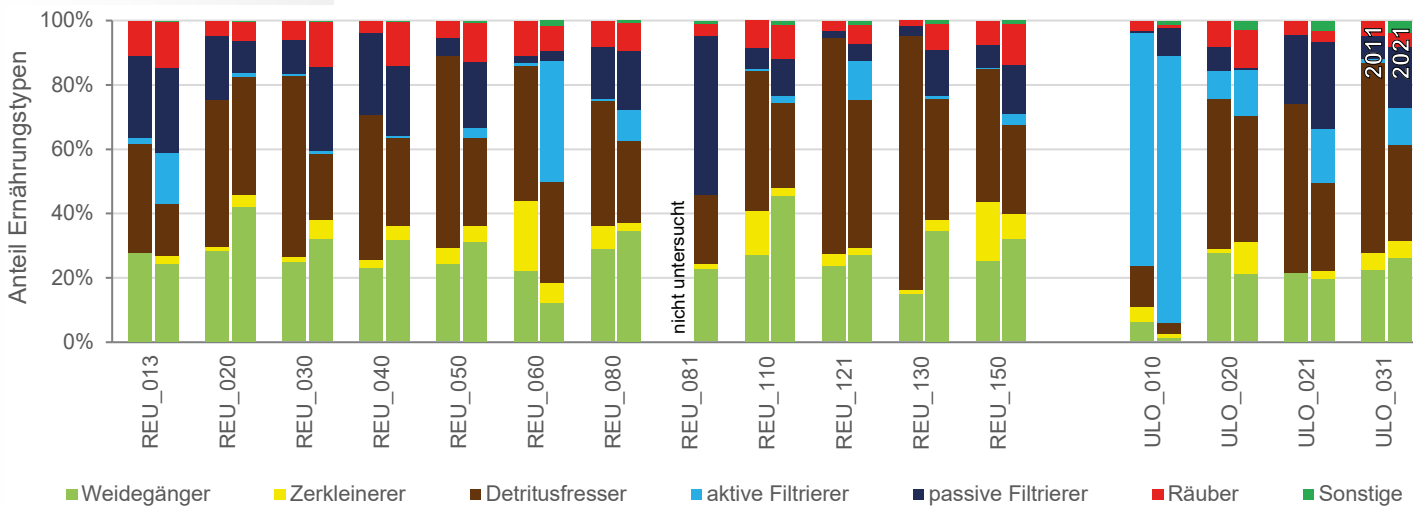


Abb. 11: Anteile der unterschiedlichen Ernährungstypen in der Mittelland-Reuss und der Unteren Lurze in den Jahren 2011 (linke Balken) und 2021 (rechte Balken); Abkürzungen siehe Tab. 1).

netzbauende Köcherfliegenlarven (Hydropsychidae) und filtrierende Diptera (Simuliidae) die Drift nutzen.

In der Unteren Lurze sind diese Effekte noch sehr viel deutlicher. Der Zugersee enthält trotz Oligotrophierung noch deutlich mehr Phosphor als der Vierwaldstättersee und liefert damit eine höhere nutzbare Planktonfracht. Aus diesem Grund dominieren am obersten Transekt der Unteren Lurze aktive Filtrierer. An diesem Transekt kamen bereits 2011 hohe Dichten von *D. polymorpha* vor. Die Zunahme an aktiven Filtrierern liegt allerdings auch hier zu grossen Teilen an *C. fluminea* die 2011 in der Unteren Lurze noch nicht vorkam.

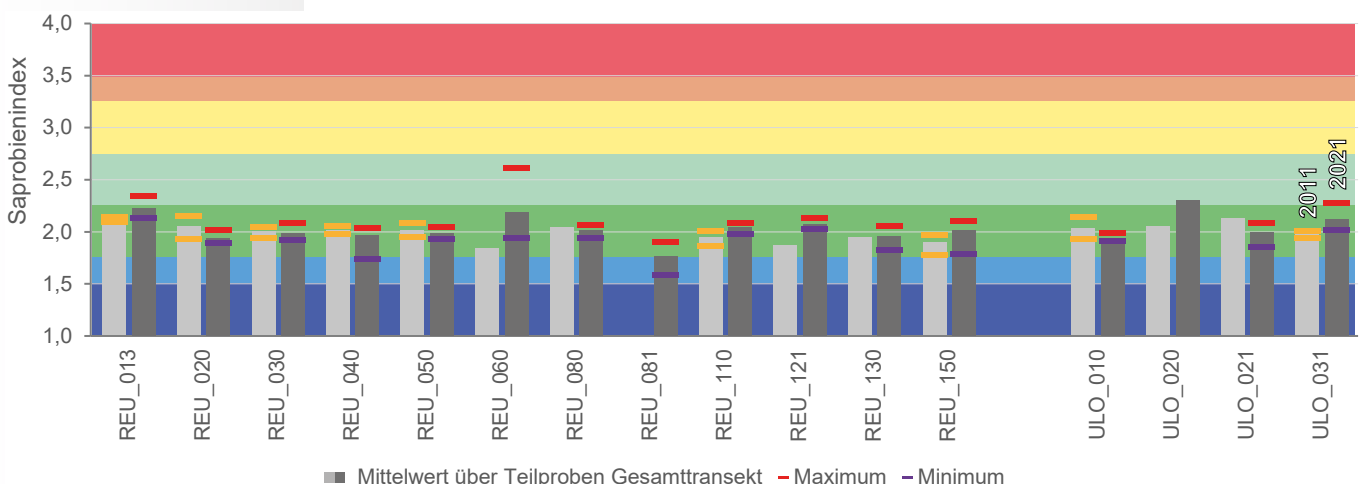
Saprobienindex

Der Saprobienindex soll die organische Belastung eines Fliessgewässers anhand der Benthosbesiedlung anzeigen. Er ist allerdings für die Beurteilung kleiner Flüsse entwickelt und zeigt auch teilweise andere Einflüsse an. So können Nutzungen, die ins Abflussgeschehen oder die Substratverhältnisse eingreifen, die Ergebnisse verschieben. Dies gilt insbesondere bei geringer organischer Gewässerbelastung, wenn anspruchsvolle Arten durch ungeeignetes Substrat, unregelmässige Wasserführung oder mangelnde Strömung an einer Besiedlung gehindert werden. Diese Einschränkungen können auch auf Abschnitte der Reuss zutreffen.

In der Reuss liegt die nach dem Saprobienindex bestimmte Gewässergüte an allen Transekten bei «guter Zustand» bzw. «mässig belastet». In einigen Transekten allerdings nur noch sehr knapp. Das trifft vor allem für REU_013 und REU_060 zu. Der Wert am Seeabfluss ist überraschend hoch, da der Vierwaldstättersee oligotroph ist. Daher wird vermutet, dass aus dem See eingeschwemmte Stillwasserarten die Bewertung der Saprobie mittels Makrozoobenthos verfälscht haben. Dies wird auch durch das Bewertungsergebnis mittels Kieselalgen unterstützt, welche für den Seeabfluss die geringste Saprobie der gan-

Gewässergüte nach Saprobie in der gesamten Reuss «guter Zustand» bzw. «mässig belastet» - unterhalb Bremgarten gegenüber 2011 leicht erhöht

Abb. 12: Saprobienindex (Zelinka & Marvan) in der Mittellandreuss und Unterer Lurze in den Jahren 2011 (linke Balken) und 2021 (rechte Balken); (Abkürzungen siehe Tab. 1).



zen Reuss anzeigte (siehe Fachbericht Kieselalgen). Der etwas erhöhte Saprobienindex im Staubereich bei REU_060 (Rottenschwil) wird vermutlich ebenfalls eher durch Artefakte als durch hohe Trophie verursacht – in diesem Fall durch die reduzierte Fließgeschwindigkeit verursacht. Entsprechende Artefakte werden auch bei der Bewertung mittels Kieselalgen vermutet.

Gegenüber 2011 hat sich die Saprobie an den Transekten unterhalb der ARA Bremgarten (ab REU_110) leicht erhöht, ist aber weiterhin im «guten» Bereich.

Die Saprobie der Unteren Lorze liegt direkt unterhalb des Zugersees (ULO_010) bei «guter Zustand/mässig belastet», wird bei ULO_020 allerdings unter anderem durch die Entlastung der ARA Schönau negativ auf «mässiger Zustand»/«kritisch belastet» beeinflusst und ist auch bei ULO_031 noch etwas erhöht. Gegenüber 2011 ist kein klarer Trend erkennbar.

3.5 Neozoen

In Reuss und Unterer Lorze sind diverse Neozoen bereits seit vielen Jahren etabliert. Bei der Untersuchung in 2011 wurden bereits neun Arten festgestellt: *Girardia tigrina* (ehem. *Dugesia*), *Haitia acuta/heterostropha* (ehem. *Physella*), *Potamopyrgus antipodarum*, *Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*, *Dikerogammarus villosus*, *Branchiura sowerbyi*, *Quistadrilus multisetosus* und *Barbronia weberi*. Die meisten Arten kamen damals nur in der Unteren Lorze vor.

Neu hinzugekommen sind drei Crustaceen-Arten womit zwölf Neozoen vorkommen: *Cranogonyx pseudogracilis*, *Jaera istri* und *Limnomysis benedeni*. Die 2011 noch nur vereinzelt vorkommende *Corbicula fluminea* hat sich mittlerweile ausgebreitet und an vielen Transekten *Dreissena polymorpha* als häufigste Muschel verdrängt. Die in den letzten Jahren in einigen Gewässern der Schweiz eingeschleppte, stark invasive Quagga-Muschel (*Dreissena bugensis*) wurde weder in Reuss noch der Unteren Lorze gefunden.

In der Reuss spielen Neozoen bezüglich Taxazahlen und Dichte bisher eine untergeordnete Rolle (Abb. 12). Anhand der Erfahrungen an anderen grossen Flüssen der Schweiz dürfte deren Einfluss allerdings weiter zunehmen. In der Unteren Lorze ist die Situation deutlich ungünstiger. Vor allem unterhalb des Zugersees kommen sehr grosse Mengen von *Dreissena polymorpha* vor und Neozoen dominieren insgesamt. Hier kommen zwei Punkte zusammen: Zum einen liefert der Zugersee regelmässig Veligerlarven von *Dreissena* die sich in der Unteren Lorze ansiedeln können, zum anderen dient das aus dem See verdriftete Plankton als Nahrungsquelle.

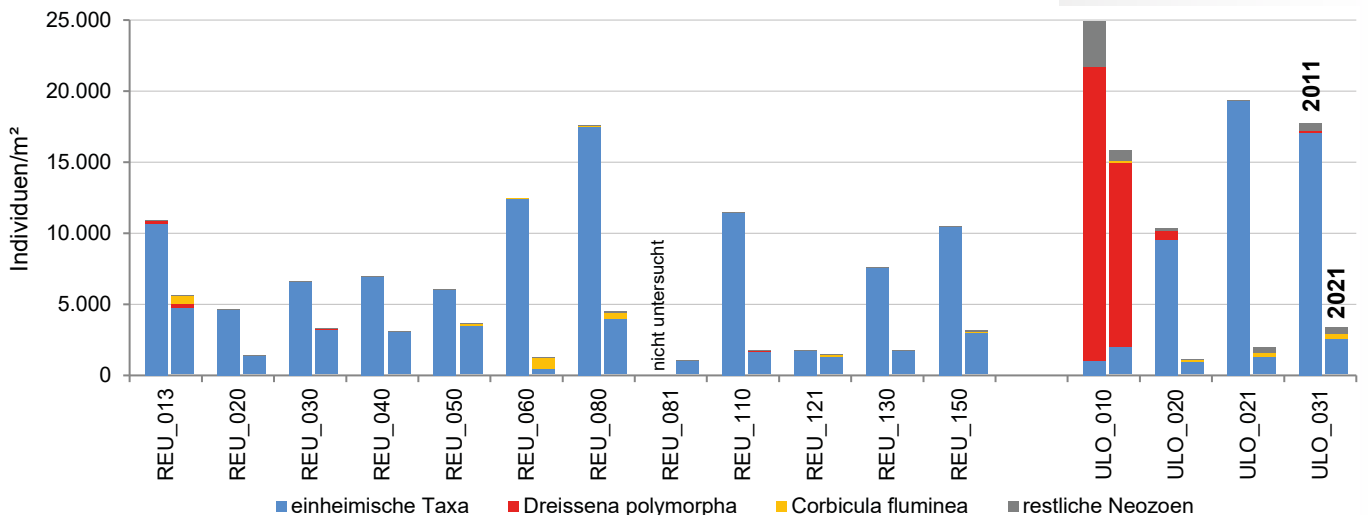
Die neu gefundene **Donauassel (*Jaera sarsi*)** stammt aus der Pontokaspis. Die winzige Assel ist in der Schweiz in verschiedenen, meist grösseren, Flüssen (z.B. Hochrhein, Limmat, Aare) und im Zürichsee verbreitet. Im Untersuchungsgebiet beschränkt sich ihr Vorkommen bislang auf die Untere Lorze und den mündungsnahen Abschnitt der Reuss, was eine Einwanderung/Einschleppung in und aus dem Zugersee oder aus der Aare herauf vermu-

Untere Lorze insgesamt mit erhöhter Saprobie

Anzahl von Neozoen erhöhte sich seit 2011 um 3 auf jetzt 12 Arten

In der Reuss spielen Neozoen bisher eine untergeordnete Rolle – ihr Einfluss dürfte aber ansteigen

Abb. 12: Individuendichten von angestammten Aren und Neozoen in der Mittelland-Reuss und Unteren Lorze in den Jahren 2011 (linke Balken) und 2021 (rechte Balken); (Abkürzungen s. Tab. 1).



ten lässt. Aus dem Zugersee sind jedoch bislang keine Funde bekannt. Die Art ist meist unproblematisch, daher werden keine starken Auswirkungen auf Reuss und Untere Lorze vermutet.

Das Vorkommen des **Grossen Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*)** hatte sich 2011 noch auf die Untere Lorze beschränkt. Heute ist die bis zu 21 mm grosse, stark invasive Art über die gesamte Reuss unterhalb der Lorze-Mündung verbreitet, was auf eine Ausbreitung vom Zugersee via Untere Lorze flussabwärts schliessen lässt. In den meisten Flüssen in denen sich der Grosse Höckerflohkrebs etablieren konnte führte er auf Dauer zur Verdrängung vieler heimischer Arten. In der Reuss ist eine weitere Ausbreitung weiter flussaufwärts wahrscheinlich.

Neu in der Reuss nachgewiesen wurde der **Fluss-Flohkrebs (*Gammarus roeselii*)**. Diese ursprünglich aus Osteuropa stammende Art wird seit ab 1950–1970 in der Schweiz (Bodensee) nachgewiesen und ist heute in der Bodenseeregion, am Hochrhein und der unteren Aare weit verbreitet. Der im Vergleich zu anderen Neozoen sehr viel früher eingewanderte *G. roeselii* scheint sich in die bestehenden Lebensgemeinschaften gut integriert zu haben [Altermatt et al. 2019]. Bei der vorliegenden Kampagne wurde die Art recht häufig bei Reussegg (REU_013) und in geringerer Dichte an weiteren seeabflussnahen Transekten gefunden. Die Verbreitung könnte vom Vierwaldstädtersee ausgehen, wo bereits 2014 ein isoliertes Vorkommen bei Kastanienbaum gemeldet wurde [Altermatt et al. 2019].

Ebenfalls neu ist der aus Nordamerika stammende **Aufrechte oder Amerikanische Flohkrebs (*Crangonyx pseudogracilis*)**. Er trat nur in den seeabflussnahen Abschnitten der Reuss auf. Die Art kommt in der Schweiz zerstreut und meist individuenarm in verschiedenen Seen (z.B. Bodensee, Greifensee, Pfäffikersee) und grösseren Fliessgewässern (z.B. Aare, Limmat, Glatt) vor.

Die typischerweise in Stillgewässern vorkommende **Donau-Schwebegarnele (*Limnomyxis benedeni*)** wurde 2021 erstmals in der Reuss nachgewiesen – in geringer Dichte an den Transekten Merenschwand (REU_050) und Rottenschwil (REU_060). Diese Neozoen-Art war bislang vor allem aus dem Bodensee (seit 2006) bekannt, wo sie sich rasch über den gesamten See und seit 2012 auch den anschliessenden Hochrhein ausbreitete.

Die **Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*)** wurde im Einzugsgebiet der Reuss 2010 erstmals in der Ron, dem Seeabfluss des Rotsees gefunden [Lubini & Vicentini 2010]. 2011 zeigte sie noch eine eher punktuelle Verbreitung mit maximalen Häufigkeiten von bis zu 63 Ind./m² bei Bremgarten (REU_080). 2021 war die Körbchenmuschel dann über die gesamte Reuss und Untere Lorze verbreitet. Die höchsten Dichten wurden mit 2.350 Ind./m² in der Reuss am Seeabfluss bei Reussegg (REU_013) beobachtet. Auch in der Unteren Lorze war die Art nun mit bis 700 Ind./m² vertreten. In den fliessenden, kiesigen Bereichen der Limmat dürfte sich die Körbchenmuschel weiterhin unauffällig verhalten, in Staubereichen könnte es allerdings zu Massenvorkommen kommen. Meist stellen die Tiere aber auch dann keine grössere Gefahr für das Ökosystem dar.

Die **Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*)** war 2011 fast in allen Transekten und teils in hohen Besiedlungsdichten vertreten. Ihr Vorkommen ging bis 2021 zurück und wurde an einigen Stellen nicht, bzw. in deutlich geringerer Dichte gefunden. Nur direkt unterhalb der Seeabflüsse (REU_013 und ULO_010) wurden vergleichbare Dichten wie 2011 erreicht. Die höchste Dichte wurde mit über 24.000 Ind./m² in der linken Uferprobe von Cham (ULO_010) festgestellt.

Die 2011 noch weit verbreitete **Tigerplanarie (*Girardia tigrina*)** ging bis 2021 deutlich zurück. Die höchste Individuendichte erreichte die Art mit bis zu 70 Ind./m² noch in der Unteren Lorze bei Cham – gegenüber bis 120 Ind./m² in 2011. Die Tigerplanarie scheint schweizweit in den Beständen zurückzugehen.

Der **Kiemenvorm (*Branchiura sowerbyi*)** kommt in sehr vielen Gewässern vor und ist üblicherweise ökologisch unauffällig. 2011 war sein Vorkommen noch auf die Untere Lorze begrenzt, mittlerweile wurde er auch an mehreren Transekten in geringer Dichte in der Reuss

gefunden. Der vermutlich aus Südostasien stammende *Branchiura sowerbyi* ist über ganz Mitteleuropa verbreitet, zeigt aber eher zerstreute Vorkommen. Die thermophile Art besiedelt die schlammigen Ufer stehender und langsam fließender Gewässer und ernährt sich von Detritus. In der näheren Umgebung des Untersuchungsgebiets sind Vorkommen beispielsweise aus Aare und Hochrhein bekannt.

Der sehr auffällige, mit langen Haaren und Papillen besetzte, bis zu 35 mm lange **Quistadrius multisetosus** wird von Timm [2009] als eine nearktische, von einigen europäischen Gewässern bekannte, eingeschleppte Art bezeichnet. Er wurde – wie 2011 und bereits bei den Voruntersuchungen 2010 – nur in der rechten Uferprobe im Seeabfluss bei Cham (ULO_010) gefunden. Während die Art 2011 hier mit fast 500 Ind./m² sehr häufig war, wurde sie nun nur vereinzelt gefunden.

Der aus Süd- und Ostasien stammende Egel **Barbronia weberi** wurde wie 2011 nur vereinzelt in der Unteren Lorze nachgewiesen. Er dürfte auch weiterhin ökologisch unauffällig sein.

Die aus Neuseeland stammende **Neuseeländische Sumpfdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*)** war 2011 noch auf die Probestellen in der Unteren Lorze beschränkt, wo die Art allerdings auf stabilen Steinen/Blöcken und an Wasserpflanzen in lokal sehr hohen Dichten auftrat. Bei der Untersuchungskampagne 2021 wurde die Art in der Reuss in geringen Dichten in fast allen Transekten gefunden. Ihre höchsten Dichten erreichte die Schnecke weiterhin in der Unteren Lorze bei Cham (470 Ind./m²) und Maschwanden (320 Ind./m²).



Abb. 13: Links: Donauassel (*Jaera sarsi*); rechts: Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*).



Abb. 14: Links: Grosser Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*); Mitte: *Gammarus roeselii*; rechts: Aufrechter Flohkrebs (*Crangonyx pseudogracilis*).



Abb. 15: Links: Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*); Mitte: Tigerplanarie (*Dugesia tigrina*); rechts: Neuseeländische Sumpfdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*).



Abb. 16: Links: Kiemenwurm (*Branchiura sowerbyi*); rechts: Donau-Schwebegarnele (*Limnomysis benedeni*).

Durch das Sammeln von Libellen-Exuvien konnten drei zusätzliche Arten nachgewiesen werden – unter anderem die «stark gefährdete» Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Tab. 11: In der Reuss und unmittelbarer Umgebung nachgewiesene Libellenarten. Dargestellt sind alle Transekte mit Nachweisen. Grün: Transekte mit Exuvienuntersuchung.

■: Nur in Umgebung beobachtete Arten. Abkürzungen siehe Tab. 1).

E: Exuvien; B: adulte Beobachtung; M: Larven MZB; (M): MZB juv. wahrscheinliche Art.

Häufigkeiten: Exuvien und MZB Individuenzahl; Beobachtungen Häufigkeitsklassen: I=Einzeltier, II=2-5; III=6-10; IV=21-50; V=21-50; VI=>50.

3.6 Libellen

Insgesamt wurden an den untersuchten Transekten an der Reuss mittels Exuvien und MZB fünf Libellenarten nachgewiesen (Tab. 4). Im Makrozoobenthos waren die Libellenlarven aufgrund des jungen Alters vereinzelt nur auf die Gattung bestimmbar. In Kombination mit den Exuvienfunden und beobachteten adulten Libellen wurden diese zur Darstellung hier der plausibilisierten Art zugeordnet, die unsichere Bestimmung aber gekennzeichnet. Zu den direkt im Gewässer nachgewiesenen Arten kommen fünf weitere, die fliegend beobachtet wurden, meist etwas Abseits der Reuss und an einem kleinen Biotop bei Gnadenthal.

Die häufigsten als Exuvie gefundenen Arten waren die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus f. forcipatus*), die Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissima*) und die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*). Alle drei Arten stehen auf der Roten Liste der Libellen der Schweiz. Die ersten zwei sind «potenziell gefährdet». Die Grüne Flussjungfer ist «stark gefährdet» und wurde an vier Transekten nachgewiesen, teils in relativ hoher Dichte (REU_080, REU_121). Als fliegende Libellen waren dagegen vor allem Gebänderte Prachtlibellen (*Calopteryx splendens*) und Blaue Federlibellen (*Platycnemis pennipes*) zu finden. Insgesamt ergänzen sich die Funde sehr gut und geben einen groben Überblick über die an der Reuss lebenden Libellen. Deren Dichte scheint im mittleren Bereich höher zu sein als unterhalb des Seeabflusses in Luzern. Dies war aufgrund der meist stark verbauten Ufer auch zu erwarten.

In der Lorze wurde nicht gezielt nach Exuvien gesucht, hier wurden aber auch alle fünf vorher in der Reuss nachgewiesenen gefunden. Die allermeisten waren allerdings nur in der beruhigten Restwasserstrecke Hagendorn.

Art	REU_013			REU_020			REU_040			REU_050			REU_060			REU_080			REU_081			REU_110			REU_121			REU_150		
	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M
<i>Calopteryx splendens</i> Gebänderte Prachtlibelle											V							VI			VI					1	VI			
<i>Gomphus vulgatissima</i> Gemeine Keiljungfer																1		2						2	13					
<i>Onychogomphus f. forcipatus</i> Kleine Zangenlibelle			3	1						1	I	1				4		1	1					1	6		1	2		
<i>Ophiogomphus cecilia</i> Grüne Flussjungfer									(1)							4					1				4					(1)
<i>Platycnemis pennipes</i> Blaue Federlibelle														1			V				II					II				
<i>Anax imperator</i> Grosse Königslibelle																										II				
<i>Enallagma cyathigerum</i> Becherjungfer																	I				I									
<i>Ischnura elegans</i> Grosse Pechlibelle																		I												
<i>Ischnura pumilio</i> Kleine Pechlibelle																										II				
<i>Libellula depressa</i> Plattbauch																										II				

3.7 Umwelt-DNA (eDNA)

Von den von ID-Gene betrachteten 15 Zielarten wurden sieben mittels eDNA nachgewiesen (Tab. 4). Dabei wurde zwischen sicheren und unsicheren Nachweisen unterschieden und diese in der Tabelle farblich dargestellt. In den MZB-Proben wurden alle diese Arten ebenfalls gefunden. Bei Betrachtung einzelner Transekte ist das Bild etwas diverser. Einige Arten wurden öfter mittels eDNA nachgewiesen (*Branchiura sowerbyi*, *Limnomysis benedeni*, *Haitia acuta/heterostropha* und *Potamopyrgus antipodarum*), andere zuverlässiger mittels direkter Beobachtung im MZB (*Barbronia weberi* und *Dikerogammarus villosus*). Der Egel *Barbronia weberi* wurde nur im MZB gefunden – allerdings nur ein einzelnes Exemplar.

Da eDNA einige Kilometer weit verdriftet werden kann, ist bei einem genetischen Nachweis nicht erkennbar, wo die zugehörigen Tiere vorkamen. Das betrifft vor allem Seearten wie *Limnomysis benedeni* oder Schnecken.

Insgesamt sind die Ergebnisse der eDNA-Untersuchung in der Güte mit derjenigen der MZB-Untersuchung vergleichbar. Beide haben in unterschiedlichen Situationen Vorteile. Der sicherste Ausschluss von möglichen Neozoenvorkommen gelingt dabei unter Kombination beider Methoden. Die in den letzten Jahren erprobte Methode zur Untersuchung grosser Flüsse mittels eDNA (vier Proben pro Transekt) hat sich bewährt und sollte als Standard beibehalten werden.

Die eDNA-Analytik hat sich zu einer Ergänzung der bisherigen MZB-Untersuchung entwickelt. Je nach eingesetzter Methode kann der Aufwand zur Analytik mehrerer Arten deutlich ansteigen – bei Metabarcoding ist der Zusatzaufwand für weitere Arten innerhalb ähnlicher Tiergruppen dagegen relativ gering. Insgesamt eignet sich eDNA vor allem zum Ausbreitungsmonitoring von bereits erwarteten Artensets z.B. von Neozoen.

MZB-Untersuchungen haben Vorteile bei der Erfassung eines sehr grossen Umfangs an Invertebratengruppen und der Erkennung von gänzlich unerwarteten Neuankömmlingen. Zusätzlich werden neben einem reinen Vorhandensein auch Besiedlungsdichten erfasst.

Nachweise von Neozoen mittels eDNA und MZB ergänzen sich

In den letzten Jahren etablierter Umfang zur eDNA-Analytik hat sich bewährt

Art	REU_013		REU_030		REU_050		REU_080		REU_150		ULO_031	
	eDNA	MZB	eDNA	MZB	eDNA	MZB	eDNA	MZB	eDNA	MZB	eDNA	MZB
<i>Barbronia weberi</i>												
<i>Branchiura sowerbyi</i>	■	■	■		■	*	■	*	■		■	■
<i>Dugesia tigrina</i>												
<i>Chelicorophium curvispinum</i>												
<i>Dikerogammarus villosus</i>						■	■	■	■	■	■	■
<i>Echinogammarus ischnus</i>						■	■		■		■	
<i>Limnomysis benedeni</i>					■	■	■		■		■	
<i>Corbicula fluminea</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Dreissena polymorpha</i>	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	*
<i>Dreissena rostriformis</i>												
<i>Haitia acuta/heterostropha</i>	■	■	■		■	*	■	■	■	■	■	■
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Theodoxus fluviatilis</i>												
<i>Neogobius</i> sp.												
PKD (Proliferative Kidney Disease)												

Tab. 12: Mittels eDNA-Analytik oder MZB-Probenahme nachgewiesene Arten aus dem per eDNA untersuchten Zielartenkatalog. ■: Gesicherter Nachweis eDNA; ■: ungesicherter Nachweis eDNA; ■: Nachweis MZB; *: Nachweis MZB im Transekt oberhalb. Abkürzungen siehe Tab. 1).

4 Schlussfolgerungen

In den letzten Jahren wurde an einigen Flüssen der Schweiz ein starker Rückgang von im Wasser lebenden Invertebraten und besonders von Insekten festgestellt. Die **Besiedlung der Reuss** war hiervon kaum betroffen. Hier lagen die Invertebraten-Taxazahlen 2021 im Mittel auf demselben Niveau wie bereits 2011. Die Individuendichten sind zwar deutlich gesunken, dies betraf allerdings vor allem Feinsediment bewohnende Gruppen wie Oligochaeten, Dipteren oder kleine Muscheln. Dieser Rückgang lag zum grössten Teil an den 2011 ungewöhnlich hohen Dichten dieser Gruppen, die sich bis 2021 normalisierten. Zusätzlich könnten das Hochwasser im Januar 2021 oder die festgestellten frischen Sandauflagerungen entlang der Reuss zum Umlagern und/oder Abdecken von vorher besiedeltem Feinsediment geführt haben. Bei EPT-Taxa kam es in der Reuss dagegen zu leichten Verlagerungen der Besiedlungsschwerpunkte. So gingen Steinfliegen insgesamt zurück, Eintagsfliegen und Köcherfliegen konnten im Mittel zugewinnen. Die Änderungen der Artenzusammensetzung im Längsverlauf der Reuss lassen zusätzliche Schlussfolgerungen zu: Direkt unterhalb des Seeabflusses des Vierwaldstättersees in Reussegg (REU_013) dominierten Filtrierer und strömungsliebende Arten fehlten weitgehend. Letztere kamen an der Einmündung der Kleinen Emme aus dem Zufluss hinzu (Emmenbrücke, REU_020). Die Kleine Emme brachte dabei auch das durch den oberhalb gelegenen Seeabfluss noch fehlende Geschiebe in die Reuss. Diese Verhältnisse hielten sich über die ersten Transekte bis maximal Göslikon [REU_110] und wurden nur durch den Stau in Rottenschwil (REU_060) unterbrochen. Die nächste grössere Änderung brachte der Zufluss der Unteren Lorze durch den Eintrag mehrerer Neozoenarten. So kamen ab hier der Grosse Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*) und die Donauassel (*Jaera sarsi*) hinzu.

Deutlich schlechter sah es dagegen an der **Unteren Lorze** aus, sowohl Taxazahlen als auch Dichten von EPT-Taxa hatten stark abgenommen. Der Rückgang ähnelte demjenigen, der 2020 in der Limmat beobachtet wurde. Dort wurden vor allem die Neozoen *Dikerogammarus villosus* und *Echinogammarus ischnus* verantwortlich gemacht - zusammen mit der Gewässerdegradierung. In der Unteren Lorze kommen räuberischen Neozoen erst selten vor, daher müssen andere Faktoren ursächlich sein. Vermutlich vor allem die gegenüber der Reuss stärker kolmatierte Sohle und der fast flächendeckende Bewuchs mit fädigen Algen. Beim Seeabfluss in Cham fehlten 2021 die 2011 noch vereinzelt nachgewiesenen Grossmuscheln (Drei Arten). Diese waren damals vermutlich aus dem See zugewandert.

Bezüglich **Neozoen** sind einzelne Arten hinzugekommen. Die ökologisch bedeutenden kamen allerdings bereits 2011 vor, *D. villosus* und *C. fluminea* haben sich allerdings stark ausgebreitet. Dafür ging *D. polymorpha* insgesamt zurück. Nur an den Seeabflüssen mit regelmässigem Nachschub an Veligerlarven aus den Seen gab es 2021 noch hohe Dichten. Die Quagga-Muschel wurde 2021 nicht festgestellt.

Die **Saprobie** zeigte entlang der gesamten Reuss noch einen «guten Zustand» bzw. «mässig belastet» an, einzelne Stellen allerdings nur noch knapp. Die Ergebnisse in der Reuss waren unterhalb von Bremgarten leicht schlechter als noch 2011. Die Saprobie der Unteren Lorze war allgemein etwas höher als die der Reuss und wurde teilweise von der ARA Schönau negativ beeinflusst. Im Restwasser des Kraftwerks Hagendorn lag die Saprobie bereits ganz knapp bei «kritisch belastet».

Die gegenüber 2011 **neu eingeführten Methoden** (Libellenkartierung und eDNA) haben sich bewährt. Bezüglich eDNA hat sich mittlerweile ein Verfahren etabliert, welches stabile Zusatzinformationen zur MZB-Erhebung liefert. eDNA und MZB haben dabei unterschiedliche Stärken, die jeweils Schwächen der anderen Methode kompensieren können. Die an der Reuss an einzelnen Transekten angewandte grobe Libellenkartierung ermöglichte bereits die Ergänzung des Wissens zu dieser Insektenordnung. So konnten z.B. entlang fast der ganzen Reuss Bestände der schweizweit stark bedrohten Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) nachgewiesen werden. In den MZB-Proben tauchten zwar immer wieder juvenile Individuen der Gattung auf, die aber aufgrund des geringen Alters nicht weiter bestimmt werden konnten. Hier wird die geplante Ausweitung der Methode auf zukünftige Monitorings begrüsst.

Rückgang von Individuendichten gegenüber 2011 in der Reuss lag vor allem an Rückgang damaliger Massenvorkommen einzelner Arten

Seeabflüsse von Vierwaldstättersee und Zugersee führen zu starkem Aufkommen von Filtrierern - der Zufluss der Kleinen Emme liefert viele rheobionte Arten

Starker Rückgang von EPT-Arten in der Unteren Lorze

Dikerogammarus villosus und *Corbicula fluminea* haben stark zugenommen, *Dreissena polymorpha* dagegen abgenommen

Saprobie in Reuss «guter Zustand» bzw. «mässig belastet» mit stellenweise leicht erhöhten Werten; Untere Lorze etwas höhere Saprobie

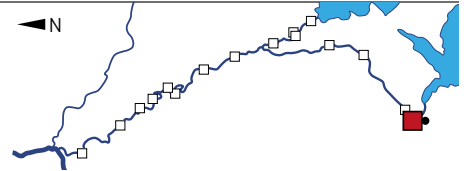
Libellenkartierung und Analytik eDNA haben sich bewährt und erbrachten zusätzliche Ergebnisse

5 Literatur

- ALTERMATT F., R. ALTHER, C. FIŠER & V. ŠVARA (2019): Amphipoda (Flohkrebse) der Schweiz.- Fauna Helvetica 32, info fauna CSCF & SEG, Neuchâtel.
- ARGE LUBINI & VICENTINI (2010): Biologische Überwachung der Fliessgewässer im Kanton Luzern. Biodiversität wirbellose Kleintiere. Unterlauf Kleine Emme, Reuss. Bericht i. A. der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) des Kantons Luzern, Zürich.
- AQUAPLUS (2020): Biologische Untersuchungen der Limmat 2020 - Fachbericht Äusserer Aspekt und pflanzlicher Bewuchs inkl. Kieselalgen. Bericht im Auftrag der Gewässerschutzfachstellen der Kantone Aargau und Zürich.
- BAFU (1994): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU (2002): Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg.
- BAFU (2012): Rote Listen Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen - Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU (2019): Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- HESSELSCHWERDT J. (2021): Erfolgskontrolle zu Geschezugaben am KWBZ - Makrozoobenthos und Libellen 2019/2021.
- HYDRA (2011): Biologische Untersuchungen an der Mittelland-Reuss, Kleinen Emme und Unteren Lorze. Voruntersuchung 2010 - Teilbereich Makrozoobenthos. Im Auftrag der Gewässerschutzfachstellen der Kantone Aargau, Luzern, Zug und Zürich.
- HYDRA (2012): Biologische Untersuchung der Mittelland-Reuss, Kleinen Emme und Unteren Lorze - Fachbericht Makrozoobenthos.
- HYDRA (2017a): Methode zur Untersuchung und Beurteilung grosser Fliessgewässer Teil 1: Erhebungsmethode Makroinvertebraten Hochrhein. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Bern.
- HYDRA (2017b): Methode zur Untersuchung und Beurteilung grosser Fliessgewässer Teil 2: MSK-Bewertungsmethode Makroinvertebraten in grossen Fliessgewässern; Methode-nevaluation, Konzeptvorschlag. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Bern.
- HYDRA (2020): Koordinierte biologische Untersuchungen am Hochrhein Teil: Makroinvertebraten. Vorläufiger Ergebnisbericht über das Monitoringprogramm der Jahre 2017 und 2018.
- KIRCHHOFER A., HOPPLER L (2017): Abflussschwankungen in der Limmat - Gewässerökologische Beurteilung & Schadenseinschätzung. Bericht im Auftrag des Department Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau.
- STUCKI P. (2010): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer, Makrozoobenthos Stufe F. Bundeamt für Umwelt, Bern.
- TIMM, T. (2009). A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe. *Lauterbornia* 66: 1-235, Dinkelscherben.
- WAGNER, A. (2018): *Labiobaetis atrebatinus* (EATON, 1870) (Ephemeroptera: Baetidae): première mention pour la Suisse et remarques sur l'identification des larves. - *Entomo Helvetica* 11: 117-127.
- WAGNER, A. (2019): First record of *Labiobaetis atrebatinus* (EATON, 1870) in Germany (Insecta, Ephemeroptera: Baetidae). - *Lauterbornia* 86: 103-105, Dinkelscherben.

REU_013 Reussegg (LU)

Koordinaten CH1903+: E= 2 664 300 / N=1 213 000



Mittelland-Reuss in Reusskurve innerhalb von Lurzern flussabwärts betrachtet.

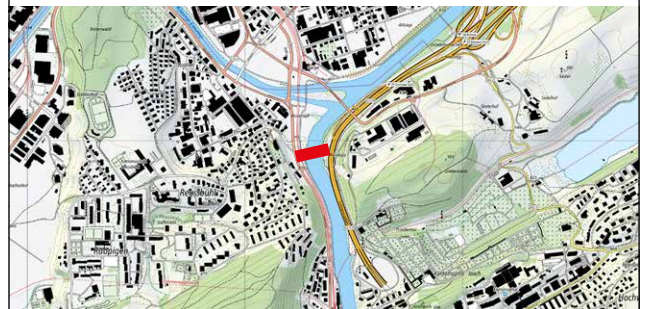
Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt Reussegg liegt 2,7 km unterhalb des Vierwaldstättersees und etwa 300 m oberhalb des Zuflusses der Kleinen Emme. Als Seeabfluss führt die Reuss hier nahezu kein Geschiebe. Der Bereich liegt im Stadtgebiet von Luzern, das weitere Umland ist geprägt von städtischer Bebauung, Autobahn A2, Hauptstrasse und Bahnstrecke. Direkt an die Ufer schliesst sich am rechten Ufer etwas Baumbestand und am linken Ufer eine Parkanlage an. Die Ufer sind rechts entweder mit Blockwurf gesichert oder mit Betonmauer fest verbaut. Am linken Ufer wurden in der Aussenkurve zahlreiche Bühnen als Strömungsschutz gebaut und das Ufer mit Kies vorgeschüttet. Dies führt zu stark beruhigten Bereichen, in denen der Kies stark mit Algen und einzelnen lang wachsenden Makrophytenpolstern bewachsen ist.

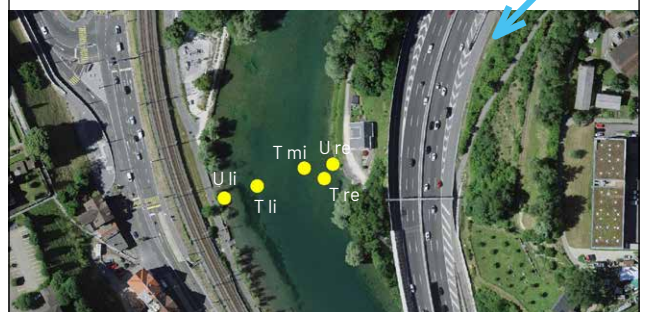
Biologische Besonderheiten

Der Seeabfluss prägt auch die Lebensgemeinschaft an der Reuss. Dies liegt zum einen an der Gestaltung des Lebensraums und zum anderen am möglichen Eintrag von Arten aus dem See. So wurden einige Arten entlang von Reuss und Unterer Lorze nur hier gefunden: Die Tubelarien *Dendrocoelum lacteum*, *Polycelis nigra/tenius* und die schweizweit stark gefährdete Schnecke *Bithynia leachii* in einer Taucherprobe in 1,5 m Tiefe. Der Flohkrebs *Gammarus roeselii* kommt hier in den höchsten Dichten vor und wurde vermutlich über den Vierwaldstättersee eingetragen, in dem er seit 2014 bekannt ist. Das Nahrungsangebot durch Planktoneintrag führt zu den höchsten Dichten von *Corbicula fluminea* entlang der gesamten Reuss.

Übersicht



Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts	
Wassertiefe	0,2-0,4 m	0,2-0,4 m	
Strömung	0,0-0,3 m/s	0,3-0,6 m/s	
	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,5 m	1,4 m	1,2 m
Strömung	0,3 m/s	1,5 m/s	1,2 m/s
Entf. zum Ufer	25 m (li)	15 m (re)	5 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	2	2	
Bewuchs Moose	2	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	1	1	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	1	1	
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	2	1	1	1	2	
Kolmation	1	2	2	2	1	
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	1	1	
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels	1				1	Uferverbau
Blöcke > 200 mm	1		1		1	
Steine 63 mm - 200 mm	2	1	3	3	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2		1	1	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	2	2	1	1	2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	2	2	1	1	2	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2	1			1	
Schluff < 0,063 mm	1					
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter		1				Schalen <i>Corbicula</i>
Sonstiges						

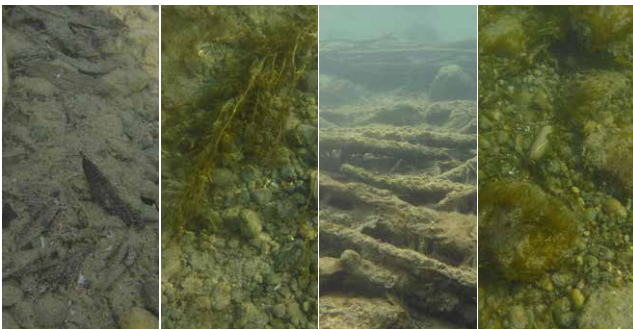
Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Stark beruhigtes linkes Ufer der Reuss.



Hinterwasserbereich direkt vor Ufermauer am rechten Ufer.



Überwiegend grobes und stark bewachsenes Substrat am linken Ufer. Teilweise nicht durchströmte Hinterwasser.



Steinig-kiesiges Substrat, teilweise mit Algen und Moosen bewachsen.



Kiesige Sohle mit viel *C. fluminea* bei der linksseitigen Taucherprobe.



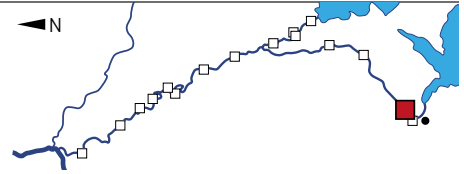
Grobsteinige, leicht verkrustete Sohle mit einzelnen Blöcken Mitte-rechts.



Grobsteinige, leicht verkrustete Sohle bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

REU_020 Emmenbrücke (LU)

Koordinaten CH1903+: E=2 664 700 / N=1 213 380



Mittelland-Reuss von der Emmenbrücke in Luzern flussaufwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt in einem Bereich 100 bis 300 m unterhalb der Einmündung der Kleinen Emme und liegt noch im Ortsbereich von Luzern. Beide Ufer sind von einem schmalen Waldstreifen umgeben. Am linken Ufer ziehen sich lange Kiesbänke von der Mündung der Kleinen Emme bis direkt an den Probenahmebereich heran, landseitig schliesst sich ein Spazierweg an. Die Ufer selbst sind beidseitig fest mit gesetzten Blöcken verbaut. Der Verbau setzt sich beidseitig auch unter Wasser noch bis ca. 0,5 bis 1,0 m Wassertiefe fort. Flachwasserbereiche kommen unterhalb der Kiesbank nicht vor.

Trotz der räumlichen Nähe zum Transekt REU_010 (Reussegg) führt der Zufluss der Kleinen Emme zu deutlichen Änderungen bei Substrat. Der Geschiebeeintrag durch die Kleine Emme führt weitestgehend zu unterschiedlichen Kiesfraktionen auf der Sohle, nur der rechte Uferbereich bleibt gröber, da die Geschiebefahne hier nicht heranreicht. Bewuchs ist nur ufernah zu finden, die Sohle ist locker und wird immer wieder umgelagert.

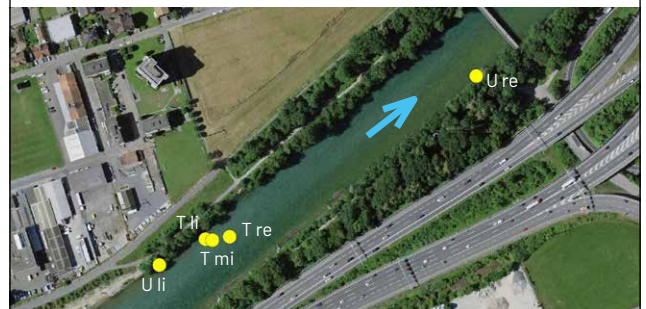
Biologische Besonderheiten

Die Besiedlung mit Arten des Meta- bis Hyporhithrals nimmt ab dem Zufluss der Kleinen Emme stark zu und im Längsverlauf wieder allmählich ab. Das betrifft zahlreiche Insektenordnungen wie Eintagsfliegen (v.a. Heptageniiden wie *Rhithrogena semicolorata*, *S. gratianopolitana* und *R. alpestris*) und Steinfliegen (u.a. Leuctriden, *Brachyptera risi*, *Capnioneura nemuroides*, *Perlodes microcephalus*).

Übersicht



 Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts	
Wassertiefe	0,2-0,3 m	0,1-0,3 m	
Strömung	0,0-0,7 m/s	0,1-0,8 m/s	
	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,1 m	1,2 m	1,2 m
Strömung	1,2 m/s	1,2 m/s	1,5 m/s
Entf. zum Ufer	11 m (li)	12 m (li)	18m (li)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	1	1	1	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	1	1	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	1	1	
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	1	1	1	1	1	
Kolmation	1	1	1	1	1	
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	1	2	Verpackungen
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels	1				1	Uferverbau
Blöcke > 200 mm					1	
Steine 63 mm - 200 mm	2			2	3	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	2	2	2	1	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1	2	2	2	1	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1	2	2	2	1	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2	1	1	1		
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter	1					Muschelschill
Sonstiges						

Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



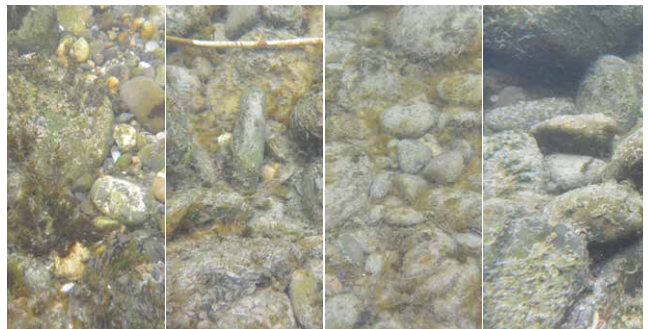
Ausläufer der Kiesbank von der Einmündung der Kleinen Emme geht am linken Ufer in festen Uferverbau über.



Sich teilweise auflösender, sehr grober Uferverbau am rechten Ufer. Flachwasserbereich ebenfalls mit grobem Substrat.



Unterhalb des Uferverbaus am linken Ufer schliesst steinig-kiesiges Substrat mit einigen Sandanteilen an.



Am rechten Ufer besteht das Substrat unterhalb des Uferverbaus überwiegend aus veralgten Steinen.



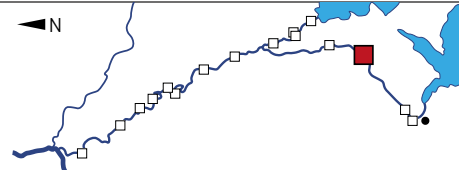
Lockere, kiesige Sohle bei der linksseitigen Taucherprobe.



Lockere, kiesige Sohle bei der Taucherprobe Mitte-links.



Lockere, kiesige Sohle bei der am weitesten rechten Taucherprobe.



REU_030 Gisikon (LU)

Koordinaten CH1903+: E=2 672 515 / N=1 219 453



Mittelland-Reuss bei Gisikon flussaufwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt wurde gegenüber 2011 mehrere hundert Meter flussaufwärts verschoben und liegt jetzt 300 m oberhalb der Strassenbrücke bei Gisikon. Der Bereich ist deutlich kanalisiert. Das linke Ufer ist sehr steil, die ehemalige Befestigung weitestgehend aufgelöst, wodurch sich Abbruchufer gebildet haben. Das Ufer ist mit einem Gehölzsaum bewachsen, daran schliesst sich landwirtschaftlich genutzte Fläche an. Das rechte Ufer ist ähnlich steil, hier haben sich lokal schmale Flachufer ausgebildet. Der Gehölzsaum ist hier deutlich breiter, darauf folgt ein Bahnhof und eine Strasse.

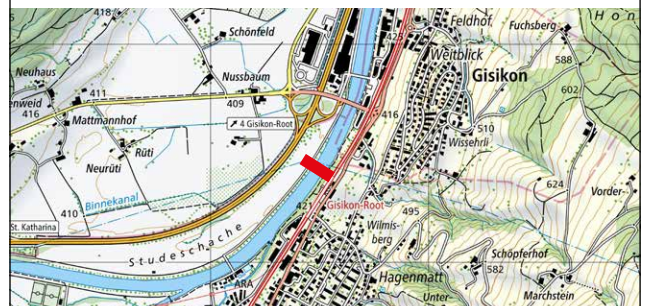
Die Sohle ist überwiegend steinig, in der Mitte kommen noch grosse Flächen mit Kiesfraktionen vor. Diese entstammen vermutlich noch der Kleinen Emme. An beiden Ufern gibt es weniger stark durchströmte Bereiche mit Sand.

Biologische Besonderheiten

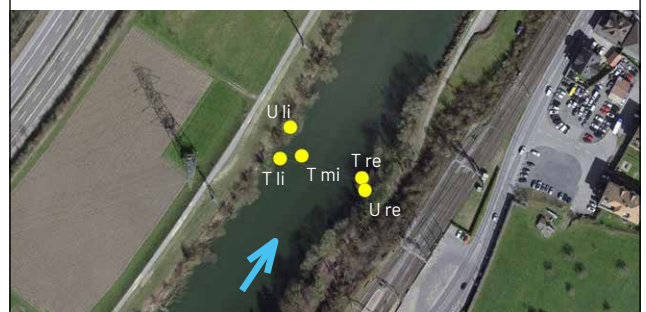
Insgesamt zeigt sich der Einfluss der Kleinen Emme auf die Dichten an Eintagsfliegen- und Steinfliegenlarven. Dies betrifft z.B. die Gattung *Leuctra* (Leuctridae).

Am rechten Ufer wurde die Baetide *Labiobaetis atrebatinus* gefunden. Die westeuropäische Art hat sich seit Ende des 20. Jhd. nach Osten verbreitet und 2017 die Schweiz erreicht. Eine weitere Ausbreitung ist wahrscheinlich.

Übersicht



Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts	
Wassertiefe	0,1-0,4 m	0,1-0,4 m	
Strömung	0,1-0,8 m/s	0,2-0,8 m/s	
	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,0 m	1,2 m	1,0 m
Strömung	1,0 m/s	1,5 m/s	< 0,1 m/s
Entf. zum Ufer	6 m (li)	12 m (li)	6 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	1	1	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	1	1	
Schaum	2	1	1	1	2	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	2	1	1	1	1	
Kolmation	1	1	1	2	1	
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	1	2	Plastik, Hyg.-Artikel
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels						
Blöcke > 200 mm	2				1	
Steine 63 mm - 200 mm	2	3	3	3	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	1	2	2	2	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1		2		2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1		2		2	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2				2	
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter						
Sonstiges						

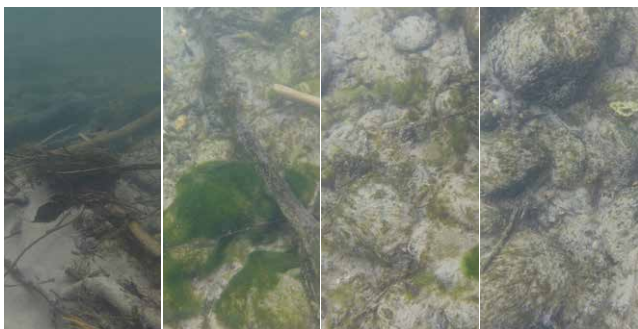
Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Sekundär teilweise durch Bäume befestigtes Abbruchufer links.



Die sonst vorhandenen Kiesflächen vor dem rechten Ufer sind mit Feinsediment überlagert.



Durch teilweisen Hinterwasserbereich der Insel diverse Substratverteilung bis hin zu Sand am linken Ufer.



Weitgehend grobes, teils stark mit Algen bewachsenes Substrat am rechten Ufer.



Steinige, mit vielen Chironomiden besiedelte Sohle bei der linksseitigen Taucherprobe.



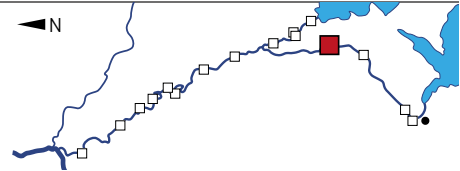
Steinige, leicht kiesige Sohle bei der Taucherprobe Mitte-links.



Steinige, mit vielen Chironomiden besiedelte Sohle bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

REU_040 Chamau (ZG/AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 673 123 / N=1 227 992



Mittelland-Reuss bei Chamau flussabwärts betrachtet. Uferprobe links nicht im Bild.

Charakterisierung der Probestelle

Der Probenahmeabschnitt Chamau erstreckt sich über eine relativ lange Strecke von 750 m. Die linke Uferprobe liegt 350 m flussaufwärts auf Höhe einer Revitalisierungsmassnahme mit Blockwurfbuhnen und Uferverschüttung. Landseitig schliesst sich etwas Ufergehölz, ein Feldweg und Landwirtschaft an. Lokal ist der Uferverbau entfernt, weiträumiger kommt er aber noch vor. Das Substrat ist weitestgehend steinig.

Die rechte Uferprobe liegt unterhalb der Rückleitung der Hochwasserrinne der Aue Chamau. Sie liegt an einem kleinen Wald. Auch hier kommt im direkten Umfeld kein Uferverbau vor. Das Substrat ist eine Mischung von grobem Material welches weiträumig von Sand überlagert ist. In der Hochwasserrinne selbst überwiegen Sand und Schluff, sie wurde allerdings nicht beprobt.

Die Taucherproben fanden in einem Abschnitt mit beidseitigem Blockverbau statt. Die Sohle ist hier steinig grob.

Biologische Besonderheiten

Unterhalb der Hochwasserrinne am rechten Ufer kommen hohe Dichten von Nadidae/Tubificidae vor. Es ist - neben dem Stau Rottenschwil - auch der einzige Bereich, in denen die Baetide *Centroptilum luteolum* vorkommt.

Die kiesige Sohle des linken Ufers zeigt dagegen einen komplett anderen Charakter. So kommen hier mit 190 Ind./m² die höchsten Dichten an *Isoperla grammatica* der gesamten Untersuchungskampagne vor.

Übersicht



Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts	
Wassertiefe	0,05–0,3 m	0,05–0,5 m	
Strömung	0,0–0,6 m/s	0,0–0,5 m/s	
	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,2 m	1,1 m	1,0 m
Strömung	1,0 m/s	0,9 m/s	0,8 m/s
Entf. zum Ufer	15 m (re)	12 m (re)	10 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	1	1	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	1	1	
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	1	1	1	1	1	
Kolmation	1	2	2	2	1	
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	1	1	Plastik, Hyg.-Artikel
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1 =< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels						
Blöcke > 200 mm	1	1	1		2	
Steine 63 mm - 200 mm	3	2	3	2	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	2	2	2	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1	1	1	1	1	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1	1	1	1	1	
Sand 0,063 mm - 2 mm	1		1	1	2	
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter		1	1	1		Muschelschill
Sonstiges						

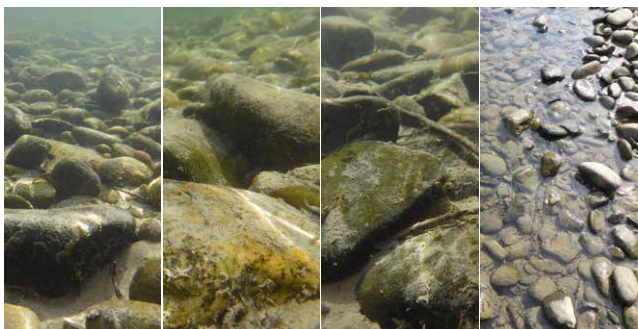
Stufe 1 =< 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Probestelle am rechten Ufer knapp unterhalb Hochwasserrinne. Blick flussaufwärts.



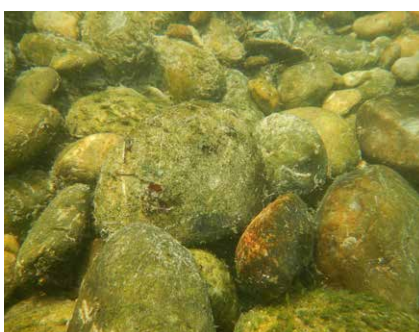
Steinfliege *Isoperla grammica* am linken Ufer.



Leicht mit Algen bewachsene Steine dominieren das Substrat am linken Ufer.



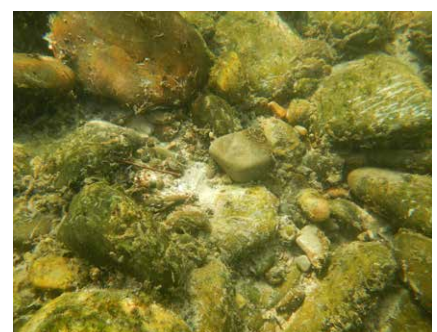
Sand und Totholz zwischen grossen Steinen und Blöcken am rechten Ufer.



Steinig-kiesige, leicht veralgte Sohle bei der am weitesten linken Taucherprobe.



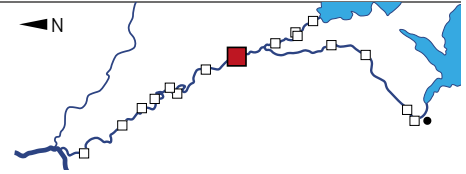
Steinig-kiesige, leicht veralgte Sohle bei der Taucherprobe Mitte-rechts.



Stark veralgte, steinige Sohle bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

REU_050 Merenschwand (ZH/AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 672 440 / N=1 236 640



Mittelland-Reuss auf der Höhe von Merenschwand. Probestransekt knapp unterhalb der Ausleitung.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt 550 m oberhalb der Strassenbrücke bei Ottenbach in einem kanalisiertem Flussabschnitt. Das Umland besteht beidufriig aus einem breiten Gehölzsaum an den sich Wiesennutzung anschliesst. Das linke Ufer ist fest mit glatten gesetzten Steinen verbaut. Die linke Uferstelle wurde kurzfristig aufgrund von Baumfällarbeiten leicht verlegt, der Charakter ist aber gegenüber der originalen Stelle unverändert. Das Substrat ist blockig-steinig. Das rechte Ufer ist oberhalb von den Bauten der Wasserfassung geprägt, direkt anschliessend allerdings durch Uferanrisse und Kiesablagerungen. Dem Ufer sind ausgedehnte flache Kiesbänke vorgelagert. Das Substrat ist ufernah steinig-kiesig, auf der tieferen Sohle gröber und nur noch steinig.

Biologische Besonderheiten

Für den Gewässercharakter ungewöhnlich war der Fund der eingeschleppten Donau-Schwebegarnele *Limnomyia benedeni*. Diese Art kommt eigentlich nur in sehr ruhigen, geschützten Fließgewässerabschnitten vor oder wird durch Zuflüsse eingeschwemmt. Sie könnte von an der Unteren Lorze gelegenen Stillgewässern stammen, auch wenn bei Maschwanden (ULO_10) keine aufgetaucht waren.

Zum Fließcharakter passend war der Fund der vom Aussterben bedrohten Eintagsfliege *Ephemerella notata*. Die Dichten deuten zudem auf eine etablierte Population hin. Die Art kommt in der Schweiz nur noch punktuell vor.

Übersicht



■ Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	0,05–0,4 m	0,1–0,3 m
Strömung	0,0–0,4 m/s	0,0–0,7 m/s

	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,3 m	1,1 m	0,9 m
Strömung	1,1 m/s	1,4 m/s	0,9 m/s
Entf. zum Ufer	7 m (li)	15 m (re)	10 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	1	1	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	1	1	
Schaum	1	1	2	2	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	1	1	1	1	1	
Kolmation	1	1	1	1	1	
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	1	2	Plastik
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels	1					Uferverbau
Blöcke > 200 mm	2	1	1	2	1	
Steine 63 mm - 200 mm	2	2	3	3	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	2	2	2	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1	1		1	2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1	1		1	2	
Sand 0,063 mm - 2 mm	1	1			1	
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter			1	1		Muschelschill
Sonstiges						

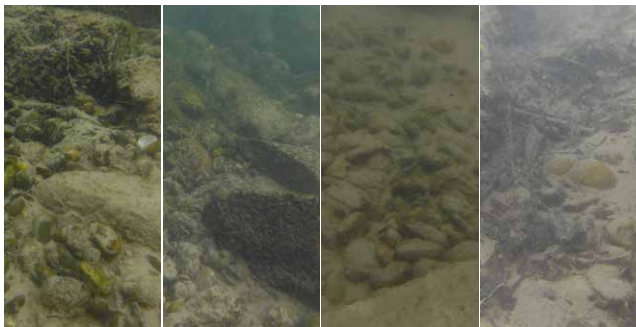
Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Flächig gepflasterter, nur lokal in Auflösung begriffener Uferverbau am linken Ufer.



Die gebänderte Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) kommt häufig vor.



Steinig-kiesiges, teils blockiges und mit fädigen Algen bewachsenes Substrat am linken Ufer.



Relativ einförmiges, steinig-kiesiges Substrat am rechten Ufer.



Steinig-kiesige, leicht veralgte Sohle bei der linksseitigen Taucherprobe.



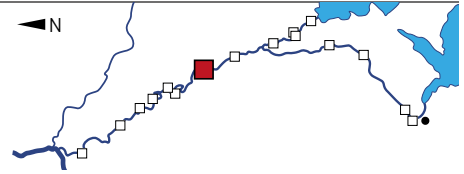
Steinige Sohle, leicht veralgte Sohle bei der Taucherprobe Mitte-rechts.



Stärker veralgte, steinige Sohle bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

REU_060 Rottenschwil (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 670 792 / N=1 241 045



Mittelland-Reuss im Rückstaubereich bei Rottenschwil flussabwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt im Bereich der Stauwurzel des KW Zufikon und 300 m oberhalb der Strassenbrücke bei Rottenschwil. An beiden Ufern schliessen sich ein Gehölzsaum und hinter einem Feldweg Landwirtschaft/Wiesennutzung an. Beide Ufer sind steil abfallend und weitestgehend von Sand und Schluff geprägt. Nur in der tieferen Sohle reicht die Fliessgeschwindigkeit aus, den unter dem Feinsediment liegenden Kies freizulegen.

Biologische Besonderheiten

Die Besiedlung der Stauwurzel ist stark von Stillwasserarten und Feinsedimentbewohnern geprägt.

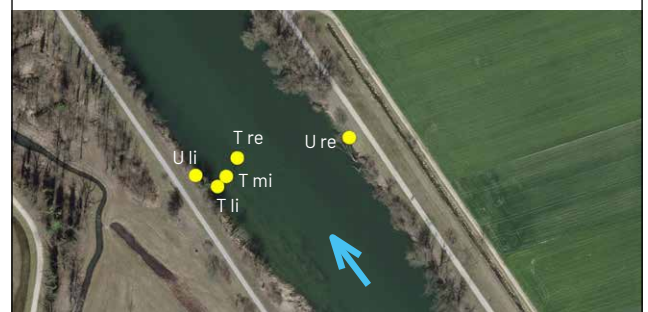
Für den teilweise fast nicht fliessenden Wasserkörper überrascht das Vorkommen der Donau-Schwebegarnele *Limnomyia benedeni* nicht, zudem sie wenig oberhalb bei Merenschwand vorkam und von dort eingetragen werden kann.

Neben sehr vielen Oligochaeten und Dipterenlarven kommen auch einige Eintagsfliegenarten vor, die geringe Strömungen bevorzugen: *Centroptilum luteolum*, *Baetis vernus*, *Ephemera danica* und *Siphonurus lacustris*.

Übersicht



▲ Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts	
Wassertiefe	0,2-0,3 m	0,2-0,5 m	
Strömung	0,0-0,2 m/s	0,0-0,2 m/s	
	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,5 m	2,2 m	3,6 m
Strömung	0,2 m/s	0,3 m/s	0,6 m/s
Entf. zum Ufer	8 m (li)	13 m (li)	22 m (li)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	1	1	1	1	1	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	2	1	1	1	1	
Trübung	2	2	2	2	2	staubedingt
Verfärbung	2	2	2	2	2	staubedingt
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	2	1	1	1	3	
Kolmation	1	1	1	1	1	
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	1	1	
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels						
Blöcke > 200 mm	1					
Steine 63 mm - 200 mm						
Grobkies 20 mm - 63 mm				2		
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm				2		
Feinkies 2 mm - 6,3 mm				1		
Sand 0,063 mm - 2 mm	3	2	2	2	3	
Schluff < 0,063 mm	1	3	3		1	
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter			1	1		Muschelschill
Sonstiges						

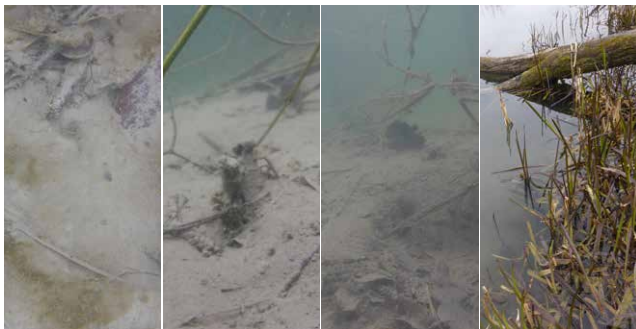
Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Sehr schlammige und steil abfallende Ufer beidseitig, linksufrig in schmalen Bereich flacher und mit Schilf bewachsen.



Donau-Schwebegarnele *Limnomyia benedeni* zwischen Gräsern und Schilf am Ufer.



Sandiges Substrat mit leichter Schluff- und Algenauflage. Eine Teilprobe im überschwemmten Gras am linken Ufer.



Sandiges Substrat mit leichter Schluff- und Algenauflage am rechten Ufer. Eine Teilprobe in dichtem Totholz.



Schluffige Sohle mit leichtem Aufwuchs bei der linksseitigen Taucherprobe.



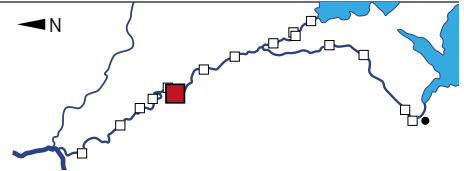
Schluffige Sohle mit Aufwuchs bei der Taucherprobe Mitte-links.



Sandig-kiesige überströmte Sohle bei der am weitesten rechten Taucherprobe.

REU_080 Bremgarten unterhalb Wehr (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 667 718 / N=1 244 944



Mittelland-Reuss unterhalb der Wehranlage Bremgarten flussabwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt 300 m unterhalb der Wehranlage zum KW Zufikon in der Restwasserstrecke. Auch wenn der Flussverlauf als Schlaufe relativ naturnah ist, so sind die Ufer stark befestigt. Hinter dem linken Ufer schliessen ein steiler, bewaldeter Hang und dahinter eine Strasse und Wohnbebauung an. Rechtsufrig ist nur ein schmaler Gehölzsaum, worauf ein Spazierweg und ein Neubaugebiet folgen. Das linke Ufer ist mit einer über 2 m hohen Mauer befestigt. Vorgelagert ist eine künstliche, von Blöcken und Steinen dominierte Terrasse. Das rechte Ufer dagegen ist nur direkt unterhalb des Wehres fest verbaut, weiter flussabwärts wirken in der Innenkurve weniger Erosionskräfte, das steile Ufer ist daher weniger befestigt und naturnah bewachsen. Teilweise hat sich ein kleiner Schilfgürtel ausgebildet.

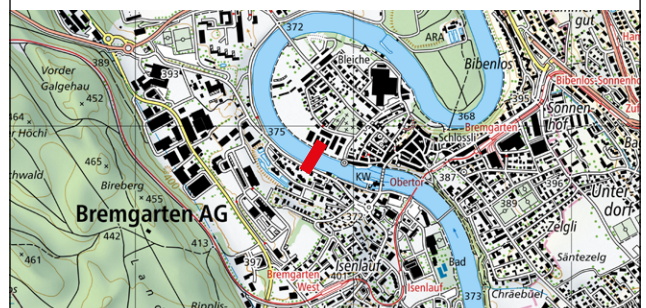
Die Sohle ist wegen des Geschiebemangels aufgrund der Wehranlage relativ grob und kolmatiert.

Biologische Besonderheiten

Die Sohle unterhalb der Wehranlage weist mit 63 Ind./m² die höchste Dichte an *Corbicula fluminea* innerhalb der Untersuchungskampagne auf - auch wenn die Dichten im Vergleich mit anderen Flüssen noch gering sind.

Das naturnahe Schilfufer ist trotz des geringen Ausmasses ein wertvolles Refugium für zahlreiche Libellenarten. So wurde hier die Reproduktion u.a. der stark gefährdeten Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*), und auch einigen anderen an der Reuss gefundenen Libellen-Arten nachgewiesen.

Übersicht



Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	0,2-0,4 m	0,2-0,5 m
Strömung	0,0-0,3 m/s	0,0-0,3 m/s

	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,3 m	1,0 m	0,8 m
Strömung	1,5 m/s	1,0 m/s	0,8 m/s
Entf. zum Ufer	23 m (re)	12 m (re)	8 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	2	2	2	2	2	erhöhter Abfluss
Verfärbung	2	2	2	2	2	erhöhter Abfluss
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	2	1	1	1	1	
Kolmation	2	2	2	2	1	verm. Restwasser
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	1	2	Plastik
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels	2					Ufermauer
Blöcke > 200 mm	1				2	
Steine 63 mm - 200 mm	2	3	3	3	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	1	2	2	2	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1	1	1	1	1	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm		1	1	1	1	
Sand 0,063 mm - 2 mm	1				1	
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter				1		Schill/Muscheln
Sonstiges						

Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Frisch geschlüpfte Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) im Schilf am rechten Ufer. Rote Liste: «stark gefährdet».



Über 2 m hohe Mauer und mit Blöcken befestigte Flachwasserterrasse am linken Ufer.



Plateau mit steinigem Substrat direkt neben steiler Ufermauer am linken Ufer.



Überwiegend grobes Substrat (Grobkies bis Blöcke) am rechten Ufer. Teilweise mit langen fädigen Algen bewachsen.



Steinig-kiesige Sohle mit fädigen Algen bei der am weitesten linken Taucherprobe.



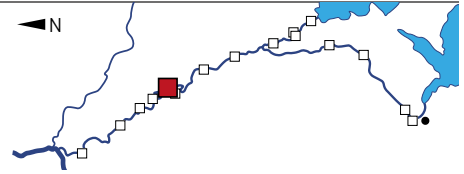
Steinig-kiesige Sohle mit fädigen Algen bei der Taucherprobe Mitte-rechts.



Steinig-kiesige Sohle mit etwas Algen bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

REU_081 Bremgarten ARA (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 668 582 / N=1 245 352



Mittelland-Reuss oberhalb der ARA Bremgarten flussaufwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

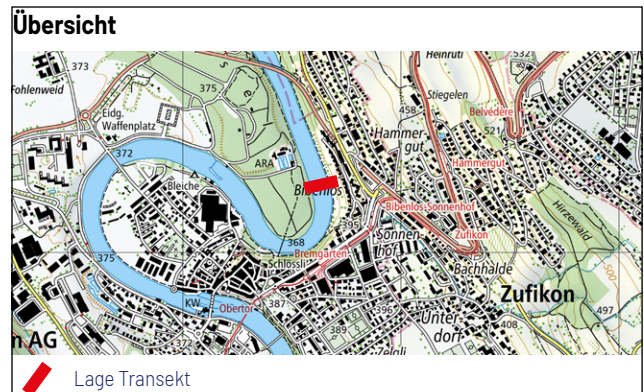
Der Transekt Bremgarten ARA liegt knapp unterhalb der Geschiebezugabestelle zur Sanierung des Geschiebedefizits der Wehranlage des KW Zufikon. Er liegt 50 m oberhalb der ARA Bremgarten und ist daher nicht durch deren Abwasser beeinflusst.

In der Innenkurve der Reuss (linkes Ufer) wächst flüchtig Wald, am rechten Ufer liegt ein Spazierweg und darauf folgen sehr steile Gartenanlagen und oberhalb ein Wohngebiet. Das linke Ufer ist naturnah und besitzt eine sehr grosse vorgelagerte Kiesbank. Diese rekrutiert sich vermutlich zu guten Teilen aus oberhalb durchgeführten Kiesschüttungen. Der Rand der Kiesbank ist sehr mobil und weist eine regelmässige Erneuerung auf. Das Substrat ist steinig-grob, der Sand entstammt ausschliesslich einem kleinen Hinterwasser. Das rechte Ufer ist stark zweistufig befestigt. Bis knapp unterhalb der Wasserlinie liegt Blocksatz, darunter eine weitere künstliche Stufe. Fädiger Bewuchs kommt ausschliesslich auf der Stufe vor, der Rest des Substrats liegt zu labil.

Biologische Besonderheiten

Der Transekt ist trotz seiner teils naturnahen Ausprägung der Ufer sehr gering besiedelt. Hier zeigt sich die hohe Labilität der Sohle bis zum Ufer.

Trotzdem konnte auch hier die Reproduktion der stark gefährdeten Grünen Flussjungfer (*Ophiofomphus cecilia*) und der Blauen Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) nachgewiesen werden.



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	0,1-0,4 m	0,1-0,4 m
Strömung	0,0-0,4 m/s	0,3-0,6 m/s

	Taucher Mix
Wassertiefe	0,4-0,6 m
Strömung	1,0-1,5 m/s
Entf. zum Ufer	45-55 m

Umfeld	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	
Trübung	2	2	2	natürlich
Verfärbung	2	2	2	natürlich
Schaum	1	1	1	
Geruch	1		1	
Eisensulfid	1	1	1	
Kolmation	1	1	1	
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	Glas
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	
Hinterlandnutzung				
Einleitungen, Einträge				

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tmix	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels				
Blöcke > 200 mm			2	
Steine 63 mm - 200 mm	2	3	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	2	1	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm		1	1	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm		1	1	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2	1	2	
Schluff < 0,063 mm				
Lehm/Ton				
Muschelschalen, Sinter				
Sonstiges				

Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



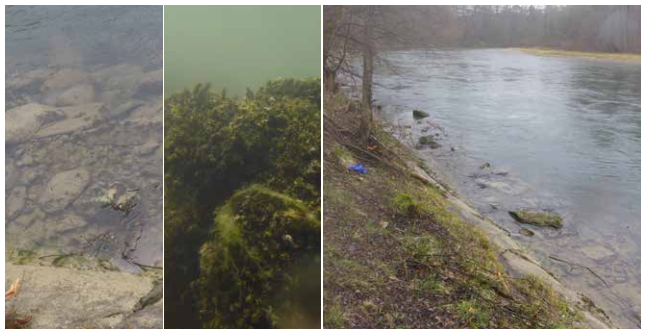
Ausgedehnte, sich immer weiter flussabwärts ausdehnende Kiesbank am linken Ufer.



Blaue Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) im Gras auf der Kiesbank am linken Ufer.



Substrat am überströmten linken Ufer besteht aus Steinen und Grobkies; im Hinterwasser sandig.



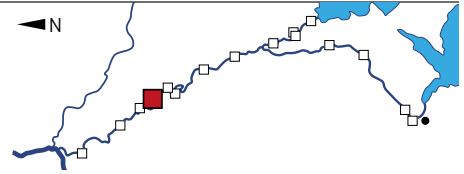
Watbares Ufer nur eine schmale Bank im Uferverbau mit vielen Blöcken und Steinen.



Grobe, leicht mit Algen bewachsene stark überströmte Sohle in unterschiedlichen Tiefen der Tauchmischprobe (links: 0,4 m; Mitte: 0,5 m; rechts: 0,6 m)

REU_110 Göslikon (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 666 990 / N=1 247 765



Mittelland-Reuss bei Göslikon flussaufwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt knapp oberhalb der Ortschaft Göslikon direkt bei der im Sommer betriebenen kleinen Fähre bei Rüssmättlibort. An den Ufern sind beidseitig Gehölzsäume (linksufrig sehr breit) und dahinter teilweise landwirtschaftlich genutzte Areale Hinter dem Damm des rechten Ufers fliesst eine ehemalige, noch wassergefüllte naturnahe Reusschlinge «Alte Reuss». Das rechte Ufer ist fest verbaut und mit einem Damm gesichert. Der Verbau reicht bis knapp zur Wasseroberfläche, der Dammfuss ist unter Wasser noch zusätzlich mit Blockwurf gesichert. Das Substrat besteht entsprechend überwiegend aus Blöcken. Das linke Ufer ist ebenfalls steil und gesichert, unter Wasser schliesst sich allerdings ein flacherer Bereich mit einigem Feinsediment an. Die Sandauflagen kamen 2011 noch nicht vor und schienen relativ frisch zu sein.

Die Sohle ist grob und deutlich kolmatiert, was auf einen gestörten Geschiebetrieb hinweist.

Biologische Besonderheiten

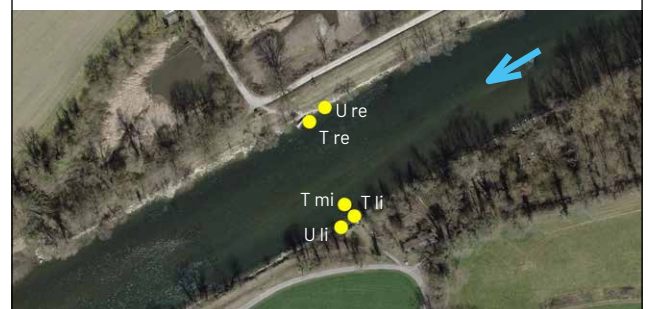
Biologisch war der Transekt nicht weiter auffällig, die Besiedlung entsprach weitestgehend derjenigen der anderen gut durchströmten und beidseitig befestigten Abschnitte.

Die Flussnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*) erreichte hier mit 240 Ind/m² ihre höchste Dichte der gesamten Untersuchungskampagne.

Übersicht



Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	0,05–0,3 m	0,05–0,4 m
Strömung	0,0–0,3 m/s	0,0–0,3 m/s

	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,3 m	1,5 m	1,1 m
Strömung	0,5 m/s	1,0 m/s	0,5 m/s
Entf. zum Ufer	4 m (li)	10 m (li)	4 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	1	1	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	2	2	2	2	2	erhöhter Abfluss
Verfärbung	2	2	2	2	2	erhöhter Abfluss
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	1	2	1	1	2	
Kolmation	1	2	2	2	1	
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	1	1	Alu, Plastik, Papier
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	2	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1 = < 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 = >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels	1				1	Uferverbau
Blöcke > 200 mm	2				2	
Steine 63 mm - 200 mm	1	2	1	3	1	
Grobkies 20 mm - 63 mm	1	2	2	2	1	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm		1	2	1		
Feinkies 2 mm - 6,3 mm		1	2	1		
Sand 0,063 mm - 2 mm	2	1	1		1	
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter						
Sonstiges						

Stufe 1 = < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 = >= 50% der Fläche



Altarm der Reuss «Alte Reuss» hinter dem rechten Uferdamm.



Zahlreiche Flussnapfschnecken (*Ancylus fluviatilis*) auf der steinig- kieseligen Sohle.



An den Uferverbau anschliessend Sims mit Blöcken und etwas Sand am linken Ufer.



Direkt an den Uferverbau anschliessend steil in die Tiefe abfallendes Substrat aus Blöcken am rechten Ufer.



Steinig-kieselige Sohle bei der linksseitigen Taucherprobe.



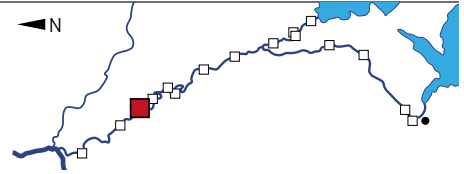
Kieselige Sohle bei der Taucherprobe Mitte-links.



Blockig-steinige Sohle mit mässigen Bewuchs bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

REU_121 Gnadenthal (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 665 554 / N=1 249 486



Flussbogen der Mittelland-Reuss bei Gnadenthal flussaufwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

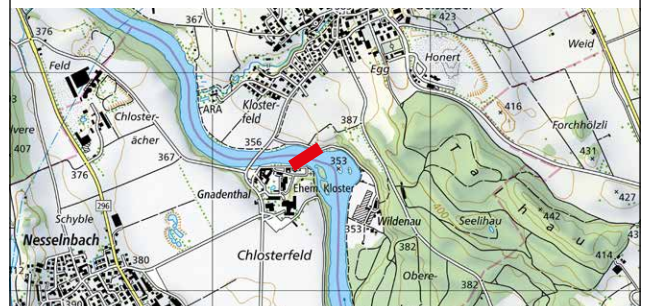
Der Transekt liegt im Reussknie auf Höhe der Klosteranlage Gnadenthal. Durch die grosse Aufweitung ist die Gesamtsituation sehr divers. Gegenüber der Untersuchungskampagne 2011 wurde die Untersuchung stark ausgeweitet. Zusätzlich zu den üblichen 5 Proben entlang des Transekts wurde eine zusätzliche rechte Uferprobe im Seitenarm entnommen.

Das rechte Ufer ist ein natürliches Abbruchufer, die Ausenkurve ist durch zwei grosse Inseln vor zu viel Strömung geschützt. Daran schliesst sich ein naturnaher Wald an. Direkt am Ufer befindet sich allerdings eine beliebte Bade- und Grillstelle. Das Substrat ist sehr divers und reicht von Findlingen am Kurvenausgang bis zu grossen Sandflächen im Nebenarm. Der Nebenarm war gegenüber dem Sommer 2019 durch grosse Mengen an Sediment angefüllt worden. Das linke Ufer ist naturnah befestigt und besitzt nur einen sehr schmalen Gehölzsaum. Daran schliesst sich eine Parkanlage an.

Biologische Besonderheiten

Im gesamten Areal wurden sehr viele Libellen beobachtet, diese entstammten vermutlich aber teilweise auch naheliegenden Stillgewässern. So findet in der Nähe Reisanbau statt und es gibt ein kleines Biotop. Durch Exuvien- und MZB-funde gelang auch der Reproduktionsnachweis für 4 Libellenarten, u.a. der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus f. forcipatus*) und der stark gefährdeten Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*).

Übersicht



■ Lage Transekt



	Ufer links	Ufer r1	Ufer r2
Wassertiefe	0,05–0,3 m	0,05–0,4 m	0,3–1,2
Strömung	0–0,5 m/s	0,2–0,4 m/s	0–0,3 m/s
	Taucher Mix		
Wassertiefe	0,7–2,0 m		
Strömung	0,3–0,9 m/s		
Entf. zum Ufer	25–35 m (re)		

Umfeld	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	
Trübung	2	2	2	erhöhter Abfluss
Verfärbung	2	2	2	erhöhter Abfluss
Schaum	1	1	1	
Geruch	1		1	
Eisensulfid	1	1	2	
Kolmation	2	2	1	
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	Verpackungen, Hyg.-Artikel
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	
Hinterlandnutzung				
Einleitungen, Einträge				

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels				
Blöcke > 200 mm	1	1	2	
Steine 63 mm - 200 mm	2	2	1	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	2	3	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1	2	2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1	1	2	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2	1	1	
Schluff < 0,063 mm			1	
Lehm/Ton				
Muschelschalen, Sinter				
Sonstiges				

Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



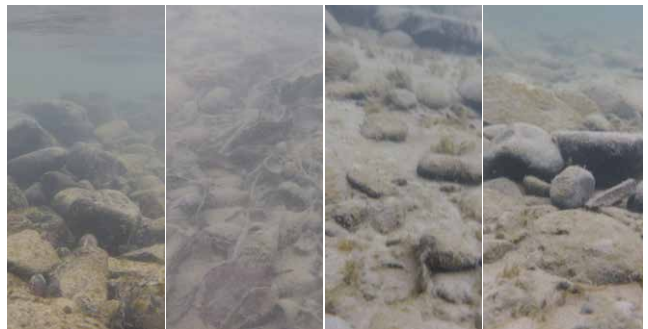
Männchen der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) beim Entfalten der Flügel nach dem Schlupf im Efeu am linken Ufer.



Locker befestigtes linkes Ufer mit teilweise Feinsedimenten im Flachwasser unterhalb der linksufrigen Insel.



Steinig-kiesiges Substrat am linken Ufer; im Hinterwasser der Insel Sand.



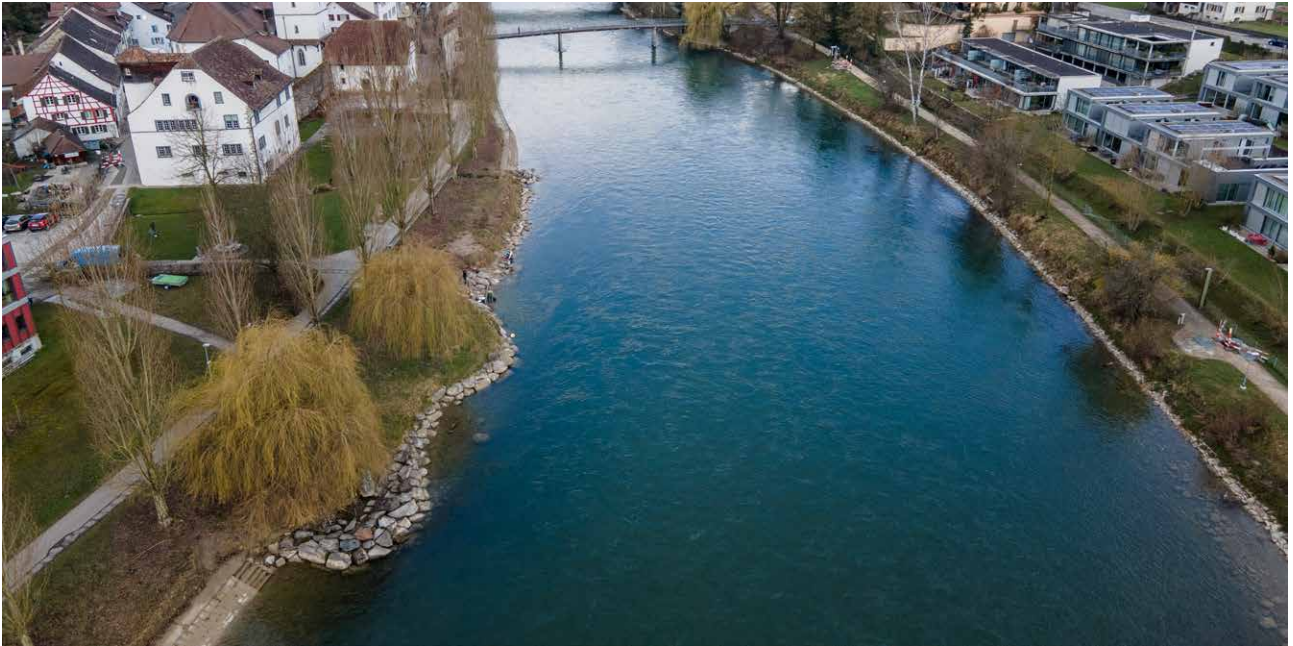
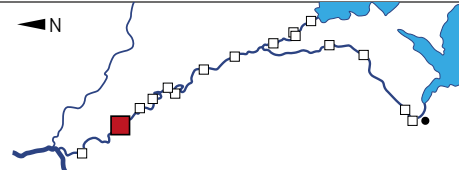
Am rechten Ufer dominiert Grobkies mit einigen Blöcken und etwas Feinsediment.



Steinig-kiesige Sohle in der Tauchermischprobe. Verlagerung nimmt mit der Tiefe ab (links: 0,7 m; Mitte: 1,6 m; rechts: 2,0 m).

REU_130 Mellingen (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 663 215 / N=1 252 170



Mittelland-Reuss in Mellingen flussabwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt mitten in der Ortschaft Mellingen, 200 m oberhalb der innerörtlichen Strassenbrücke. An beiden Ufern wachsen isolierte Parkbäume und es gibt beidseitig Uferwege. Danach schliesst sich jeweils Wohnbebauung an. Das rechte Ufer ist durchgehend fest verbaut, davor liegt eine etwas flachere steinig-blockige Fläche. Oberhalb des Verbaus steht ein schmaler Streifen hochwachsendes Gras und Gebüsch. Am linken Ufer wird die Vegetation bis direkt an den fast lückenlosen Uferverbau gemäht. Unterhalb des Verbaus liegt eine strömungsberuhigte blockig-steinige Stufe, danach fällt der Boden sehr steil zur steinigen Sohle ab.

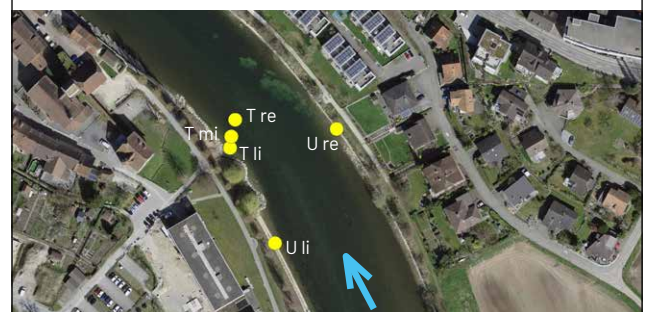
Biologische Besonderheiten

Die Besiedlung ist ähnlich derjenigen der anderen kanalisierten, beidseitig befestigten Transekte des Unterlaufs. Viele Taxa kommen nur noch reduziert vor, hohe Dichten erreichen fast nur an starke Strömung angepasste Arten wie diverse Heptageniiden oder die Flussnapfschnecke (*Ancylus fluviatilis*).

Übersicht



Lage Transekt



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	0,1-0,4 m	0,2-0,4 m
Strömung	0,0-1,0 m/s	0,0-0,5 m/s

	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	1,0 m	1,1 m	1,2 m
Strömung	0,6 m/s	0,8 m/s	1,3 m/s
Entf. zum Ufer	5 m (li)	10 m (li)	15 m (li)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	1	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	2	2	2	2	2	erhöhter Abfluss
Verfärbung	2	2	2	2	2	erhöhter Abfluss
Schaum	2	1	1	1	2	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	2	1	1	1	2	
Kolmation	1	2	2	1	2	
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	1	1	
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels	1					Ufermauer
Blöcke > 200 mm	2				2	
Steine 63 mm - 200 mm	2	3	3	1	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	1	2	2	3	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1			2	1	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1			2	1	
Sand 0,063 mm - 2 mm	1				1	
Schluff < 0,063 mm						
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter						
Sonstiges						

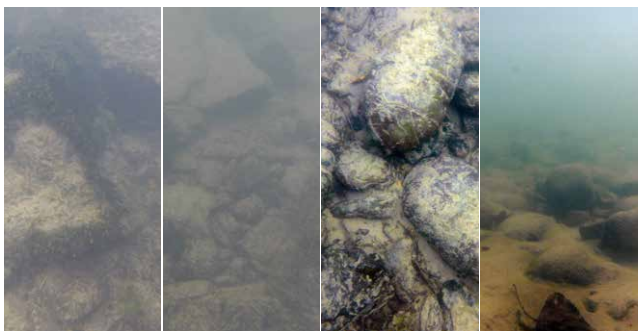
Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Fast fugenloser Uferverbau über einen grossen Teil des linken Ufers; Flachwasserbereich durch Vorschüttung strömungsreduziert.



Leicht durchlässiger, im Längsverlauf durchgängiger Uferverbau am rechten Ufer.



An den Uferverbau schliesst sich am linken Ufer eine Fläche mit Blöcken und Steinen an. Im Hinterwasser der Vorschüttungen Schluff.



Steinig-kiesiges Substrat mit Blöcken unterhalb des Uferverbau am rechten Ufer.



Veralgte, steinige Sohle bei der linksseitigen Taucherprobe.



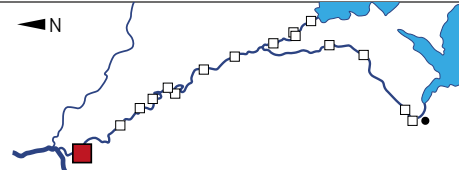
Steinig-kiesige Sohle bei der Taucherprobe Mitte-links.



Wenig veralgte, stark überströmte Kieselsohle bei der am weitesten rechts liegenden Probe.

REU_150 Birmenstorf (AG)

Koordinaten CH1903+: E=2 659 600 / N=1 257 070



Mittelland-Reuss bei Birmenstorf mit beidseitig kräftig umflossener Insel.

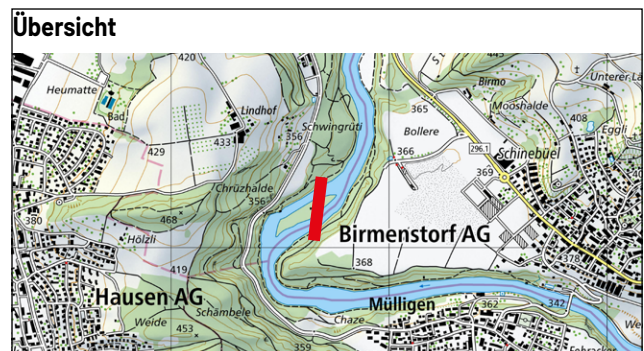
Charakterisierung der Probestelle

Der weitgehend unverbaute Flusslauf verläuft oberhalb von Birmenstorf in einem tief eingeschnittenen Tal. Der Transekt liegt unterhalb einer Rechtsbiegung und ist durch eine Insel in einen rechten Haupt- und flacheren linken Nebenarm aufgeteilt. Der Nebenarm wird durch eine Schwelle zusätzlich abgetrennt. Das Hinterland ist beidseitig weiträumig natürlich und mit Wald bewachsen.

Das rechte Ufer ist sehr steil mit grossflächigen Uferabbrüchen. Gegenüber 2011 waren 2021 streckenweise relativ frische, sehr mächtige Sandablagerungen vorhanden. Das restliche Substrat war steinig-kiesig. Das linke Ufer ist weniger steil und weist eine ausgeprägte Flachwasserzone auf. Die anschliessende Sohle ist kolmatiert und kräftiger mit Algen bewachsen als am rechten Ufer. Auch hier gab es grössere, relativ frische Sandablagerungen.

Biologische Besonderheiten

Sowohl Taxazahlen als auch Individuendichten liegen im Mittelfeld der Reuss. Die grosse Habitatvielfalt führt zu einer grossen Bandbreite an Gruppen, die Kolmatierung der Sohle und teilweise Versandung der Ufer wirken sich dagegen negativ aus.



	Ufer links	Ufer rechts	
Wassertiefe	0,1-0,8 m	0,1-0,3 m	
Strömung	0,0-1,0 m/s	0,3-0,8 m/s	
	Taucher li	Taucher mi	Taucher re
Wassertiefe	0,9 m	1,0 m	0,8 m
Strömung	1,3 m/s	1,5 m/s	0,8 m/s
Entf. zum Ufer	18 m (li)	8 m (re)	6 m (re)

Umfeld	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	1	1	1	1	
Trübung	1	1	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	1	1	
Schaum	1	1	1	1	1	
Geruch	1				1	
Eisensulfid	1	1	1	1	1	
Kolmation	2	2	2	2	2	
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	1	2	Plastik
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	1	1	
Hinterlandnutzung						
Einleitungen, Einträge						

Bewuchs/Besiedlung: 1=<10% (Bedeckung), 2=10-50%, 3>=50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tli	Tmi	Tre	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels						
Blöcke > 200 mm	1	2			1	
Steine 63 mm - 200 mm	2	3	3	3	2	
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	1	2	2	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1			1	1	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1			1	1	
Sand 0,063 mm - 2 mm	1			1	1	
Schluff < 0,063 mm					1	
Lehm/Ton						
Muschelschalen, Sinter						
Sonstiges						

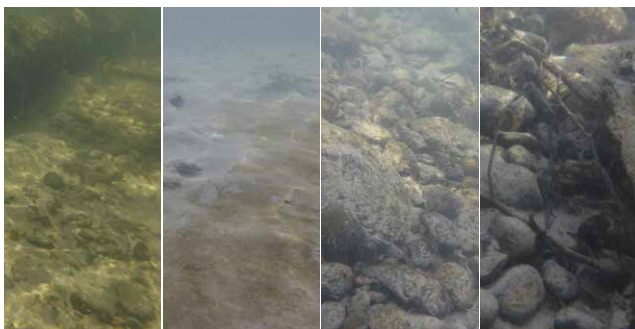
Stufe 1=<10% (Bedeckung), Stufe 2=10-50%, Stufe 3>=50% der Fläche



Über die gesamte Breite mit maximal 1m Tiefe relativ flacher linker Seitenarm.



Streckenweise sehr mächtige Sandablagerungen an umgestürzten Bäumen am rechten Ufer.



Überwiegend steinig-kiesiges, teils blockiges Substrat am linken Ufer mit teilweise Sand in Hinterwasser.



Steinig-kiesiges, teils blockiges Substrat am rechten Ufer.



Steinige Sohle mit teilweise Blöcken bei der linksseitigen Taucherprobe.



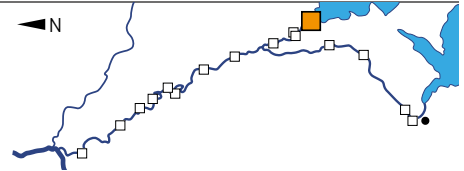
Steinige Sohle mit mittlerem Algenbewuchs bei der Taucherprobe Mitte-rechts.



Leicht veralgte, steinige Sohle bei der rechtsseitigen Taucherprobe.

ULO_010 Cham (ZG)

Koordinaten CH1903+: E=2 677 500 / N=1 225 990



Untere Lorze kurz unterhalb des Seeabflusses in Cham flussabwärts betrachtet.

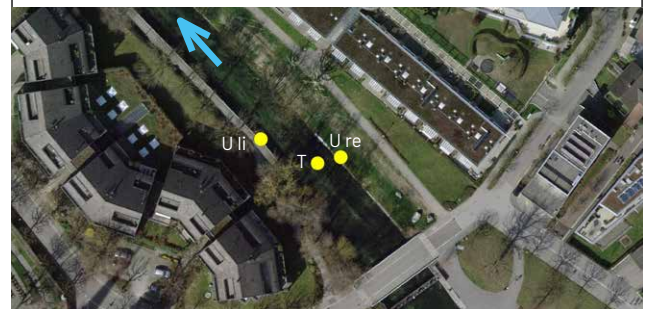
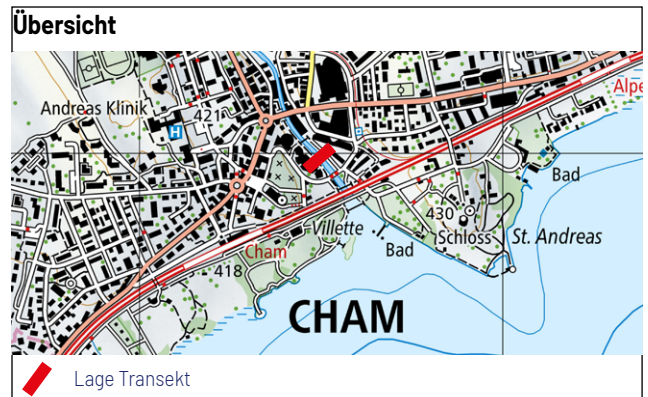
Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt im Ortsbereich von Cham knapp 150 m unterhalb des Seeabflusses vom Zugersee. Beidseitig befindet sich ein parkähnlicher Grünstreifen mit nachfolgender Bebauung. Beide Ufer sind abschnittsweise mit einer Mauer oder eher locker überwachsen befestigt. Die Teilproben wurden über beide Möglichkeiten verteilt genommen.

Reduzierter Geschiebetrieb und gedämpfter Abflussverlauf führen zu einer kolmatierten Sohle, die aufgrund der Nährstoffversorgung durch den Zugersee stark bis sehr stark bewachsen ist.

Biologische Besonderheiten

Die Besiedlung ist stark durch den Seeabfluss des nährstoffreichen Zugersees beeinflusst. Hier kommen die höchsten Dichten an der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) der gesamten Untersuchungskampagne vor. Gegenüber 2011 wurden allerdings auch viele Körbchenmuscheln (*Corbicula fluminea*) gefunden. Auch andere Neozoen wie *Dikerogammarus villosus*, *Girardia tigrina* oder *Potamopyrgus antipodarum* kommen hier in den höchsten Dichten vor. Der eingeschleppte Wurm *Quistadrilus multisetosus* kam sogar nur hier vor. Einige der Arten werden vermutlich regelmässig aus dem See eingetragen. Gegenüber 2011 wurde ein Rückgang an Muscheln festgestellt. So fehlten die damals noch vereinzelt nachgewiesenen Grossmuscheln die vermutlich aus dem See stammten. Aber auch die Dichten an Pisidien sind zurückgegangen.



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	1,0 m	0,1-0,4 m
Strömung	0,5 m/s	0,0-0,5 m/s
Taucher Mischprobe		
Wassertiefe	1,4 m	
Strömung	0,8 m/s	
Entf. zum Ufer	7,5 m (li)	

Umfeld	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	3	
Bewuchs Moose	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	2	1	
Trübung	2	2	2	
Verfärbung	2	2	2	
Schaum	1	1	1	
Geruch	1		1	
Eisensulfid	1	1	1	
Kolmation	2	2	2	
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	
Hinterlandnutzung				
Einleitungen, Einträge				

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels				
Blöcke > 200 mm	1		1	
Steine 63 mm - 200 mm	1	1	1	
Grobkies 20 mm - 63 mm	1		2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	2	2	2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	2	2	2	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2		2	
Schluff < 0,063 mm	1		1	
Lehm/Ton				
Muschelschalen, Sinter	1	1		Muschelschill
Sonstiges				

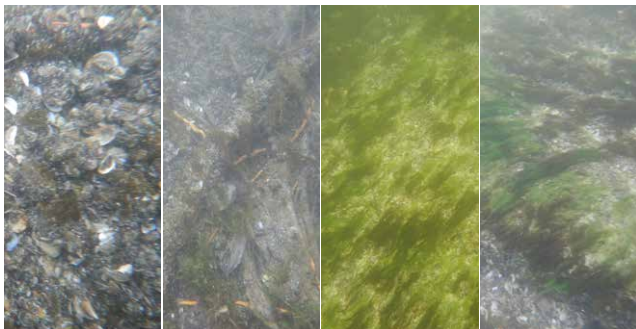
Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Seeabfluss aus dem Zugersee in die Untere Lorze knapp oberhalb der Probestelle.



Der invasive Grosse Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*) kam in Cham, knapp unterhalb des Zugersees in hohen Dichten vor.



Kiesiges, mit vielen fädigen Algen bewachsenes Substrat am linken Ufer. Beprobung aufgrund der Zugänglichkeit mittels Taucher.



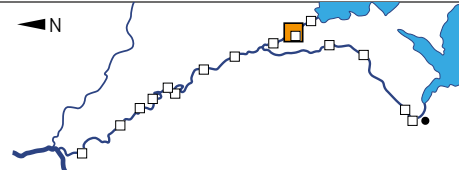
Sehr stark mit Algen überwuchertes kiesiges Substrat und etwas Wurzeln am rechten Ufer.



Kiesige, teilweise mit sehr viel Muschelschill versetzte und Makrophyten bewachsene Sohle im nicht watbaren Bereich der Unteren Lorze.

ULO_020 Hagedorn Restwasser (ZG)

Koordinaten CH1903+: E=2 675 340 / N=1 228 692



Restwasserstrecke der Unteren Lorze bei Hagedorn flussaufwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

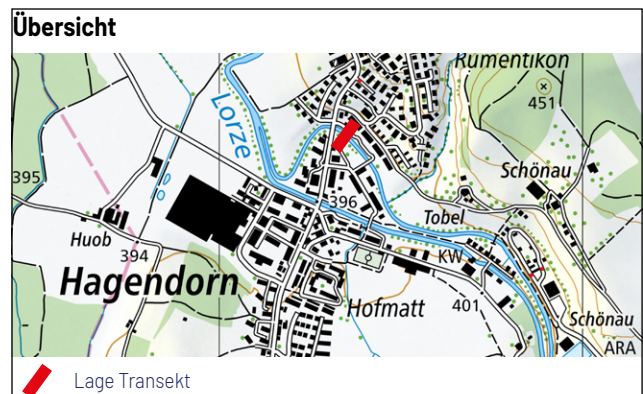
Der Transekt liegt im Ortsbereich von Hagedorn. Der Bachlauf ist tief in das umgebende Gelände eingeschnitten und besitzt über weite Strecken nur ein geringes Gefälle, lokal aber auch Riffles. Das Substrat ist überwiegend kiesig, wird aber häufig von Feinmaterial überdeckt und ist dadurch stark kolmatiert. Die Ufer sind begradigt aber nur lokal befestigt. Am rechten Ufer wurde eine grosse Zuleitung festgestellt. Während der Untersuchung lief kein Wasser, es waren auch keine Abwasserspuren feststellbar.

Aufgrund der kompletten Bewatbarkeit wurde das Restwasser nach der MSK-Vorgabe für wadbare Gewässer untersucht.

Biologische Besonderheiten

Aufgrund der sehr grossen räumlichen Nähe und dem selben Einfluss des Oberlaufs ist der Vergleich von Restwasser- und Unterwasserkanal des Kraftwerks Hagedorn interessant. Im Restwasser waren u.a. aufgrund der vielfältigeren Habitats und naturnäheren Ufer deutlich mehr Taxa als im Unterwasser zu finden. Abgesehen von den in Hagedorn sehr häufigen Dipterenlarven, war auch die Individuendichte im Restwasser leicht höher.

Das unterschiedliche Vorkommen der neozoischen Muscheln in beiden Gewässerarmen ist auffällig. Im Restwasser kamen hohe Dichten an *Corbicula fluminea* vor, dafür fehlte *Dreissena polymorpha* völlig. Im Unterwasserkanal war dies umgekehrt. Weiter flussaufwärts, in Cham (ULO_010), kamen noch beide Arten gemeinsam vor.



Mischprobe nach IBCH	
Wassertiefe	0,05–0,3 m
Strömung	0,05–0,4 m/s

Umfeld		Mi	Erläuterungen
Algenaufwuchs	3		
Bewuchs Moose	1		
Bewuchs Makrophyten	2		
Trübung	1		
Verfärbung	1		
Schaum	1		
Geruch	1		
Eisensulfid	2		Sediment
Kolmation	2		unbekannt
Feststoffe/Abfälle	2		Plastikflasche
Hetrotropher Bewuchs	1		
Hinterlandnutzung			
Einleitungen, Einträge			

Bewuchs/Besiedlung: 1 =< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate		Mi	Erläuterungen
anstehender Fels			
Blöcke > 200 mm			
Steine 63 mm - 200 mm			
Grobkies 20 mm - 63 mm	2		
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	1		
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	1		
Sand 0,063 mm - 2 mm	1		
Schluff < 0,063 mm	2		
Lehm/Ton			
Muschelschalen, Sinter			
Sonstiges			

Stufe 1 =< 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Zuleitung am rechten Ufer - vermutlich Regenwassereinleitung.



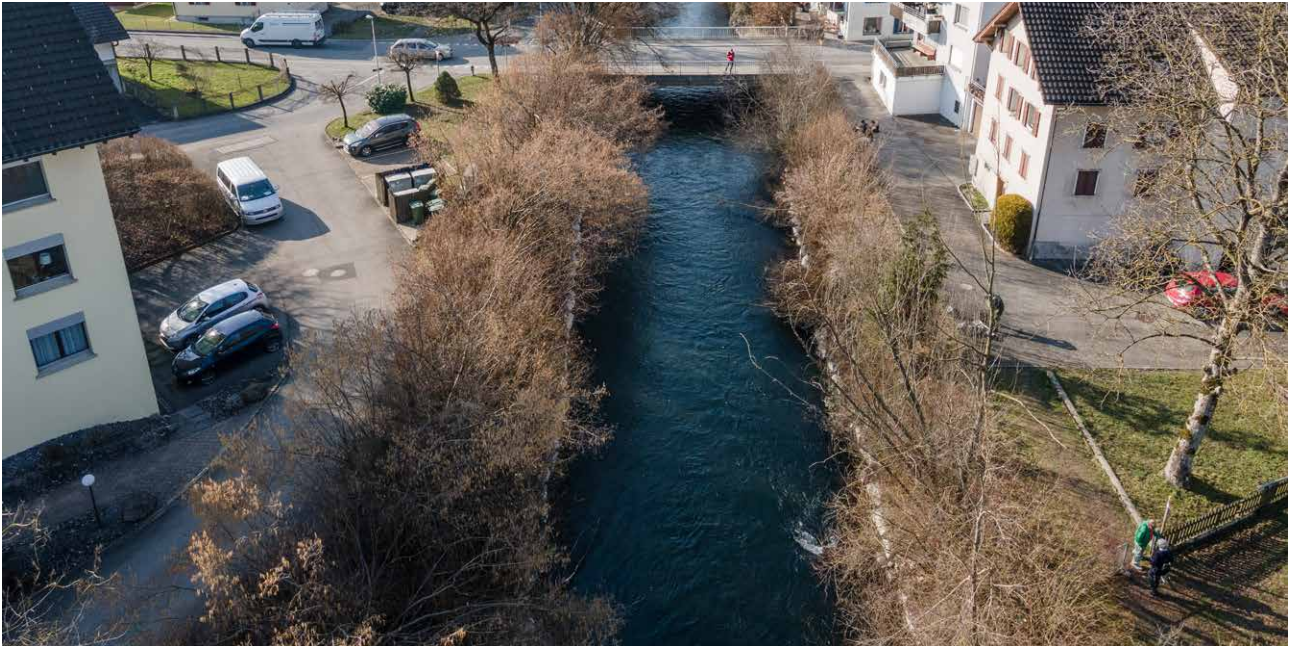
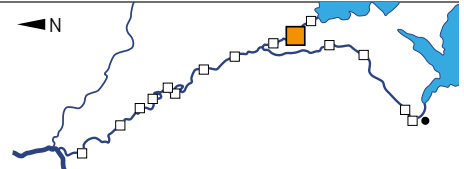
Die Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*) war häufig, die Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) fehlte dagegen völlig.



Die Sohle ist durchgehend kiesig mit teilweiser Schluffauflage. Ein grosser Teil ist mit Makrophyten und Algen bewachsen. Die Ufer sind naturnah flach mit teilweise benetzter Ufervegetation.

ULO_021 Hagendorn Unterwasserkanal (ZG)

Koordinaten CH1903+: E=2 675 340 / N=1 228 692



Unterwasserkanal des Kraftwerks Hagendorn der Unteren Lorze flussabwärts betrachtet.

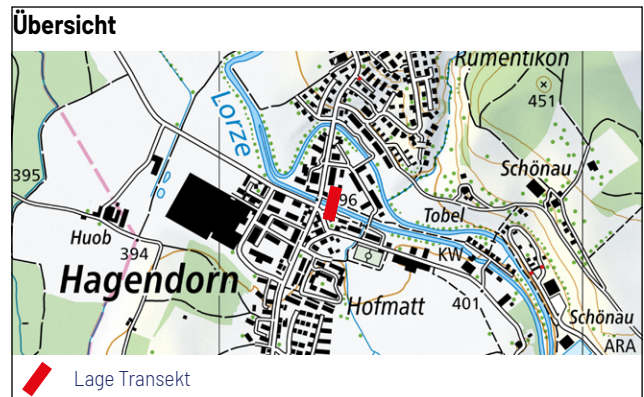
Charakterisierung der Probestelle

Der Transekt liegt knapp flussaufwärts der Strassenbrücke innerhalb der Ortschaft Hagendorn. Der Gewässerlauf ist tief in das umgebende Gelände eingeschnitten und die Ufer sind stark befestigt. An beide Ufer schliesst sich direkt ein steiler Gehölzstreifen an, drauf folgt lockere Besiedlung. Von den angrenzenden Gärten gelangen Gartenabfälle in die Untere Lorze.

Aus den Ablagerungen an den Ufern ist auf starke Abflussschwankungen zu schliessen, die aber vorwiegend die steilen verbauten Uferbereiche und weniger die breite Gewässersohle betreffen. Die Strömung ist kräftig, das Substrat sehr grob mit lokalen Flecken von lockerem kiesigem Material. Die gesamte Sohle ist stark mit Algen und Makrophyten bewachsen.

Biologische Besonderheiten

Die benthische Besiedlung ist geprägt von strömungsliebenden Arten. Die Taxazahl ist deutlich geringer als in der Restwasserstrecke. Neben den Seeabflüssen kommen hier mit die höchsten Dichten der filtrierenden Simuliiden vor.



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	1,2 m	1,2 m
Strömung	0,8-1,0 m/s	0,6-0,8 m/s
Taucher Mischprobe		
Wassertiefe	1,2 m	
Strömung	1,2 m/s	
Entf. zum Ufer	4 m (li)	

Umfeld	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	3	3	3	
Bewuchs Moose	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	1	2	2	
Trübung	2	2	2	natürlich
Verfärbung	2	2	2	natürlich
Schaum	1	1	1	
Geruch	1		1	
Eisensulfid	1	1	1	
Kolmation	1	2	1	unbekannt
Feststoffe/Abfälle	1	1	1	
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	
Hinterlandnutzung				
Einleitungen, Einträge				

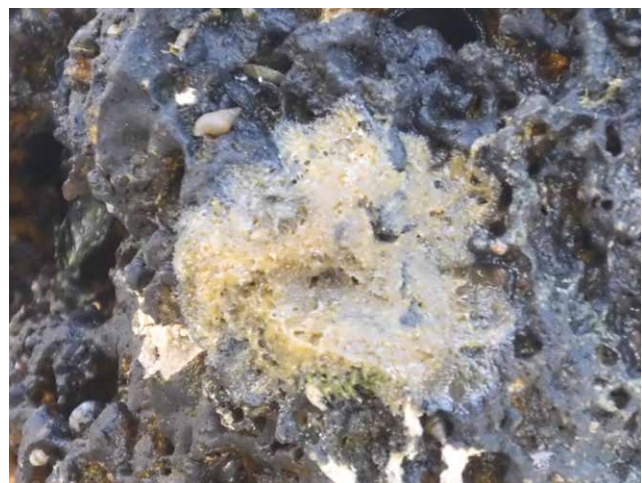
Bewuchs/Besiedlung: 1=<10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels				
Blöcke > 200 mm	2	1	2	
Steine 63 mm - 200 mm		2		
Grobkies 20 mm - 63 mm	2	2	2	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	2	1	2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	2	1	2	
Sand 0,063 mm - 2 mm				
Schluff < 0,063 mm				
Lehm/Ton				
Muschelschalen, Sinter				
Sonstiges				

Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



Mit grossen Blöcken befestigtes linkes Ufer.



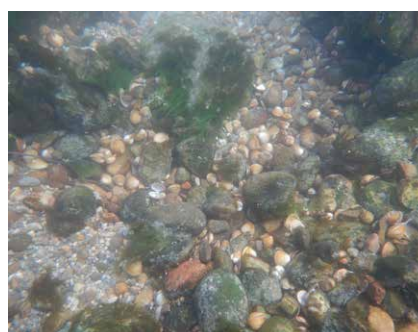
Süsswasserschwamm unter Stein am rechten Ufer.



Sehr stark mit Algen bewachsenes Substrat am linken Ufer mit Blöcken und Kies.



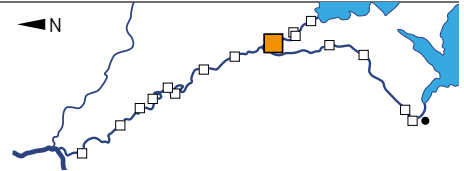
Stark mit Algen bewachsenes Substrat am rechten Ufer mit Blöcken und Kies.



Stark mit fädigen Algen bewachsene steinig-kiesige Sohle im nicht watbaren Bereich der Unteren Lorze.

ULO_031 Maschwanden (ZG)

Koordinaten CH1903+: E=2 674 071 / N=1 231 773



Untere Lorze bei Maschwanden nach Regenereignis flussabwärts betrachtet.

Charakterisierung der Probestelle

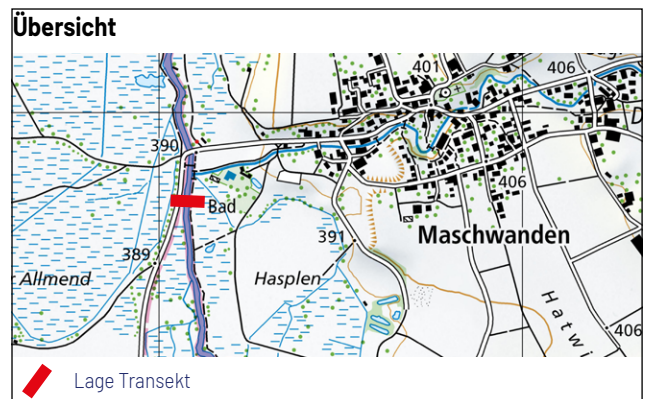
Der Transekt liegt 150 m oberhalb der Strassenbrücke der Maschwander Strasse über die Untere Lorze. Der Flusslauf ist stark kanalisiert mit nahezu senkrecht eingeschnittenen Uferböschungen.

Das Umland ist - neben den Wegen - weitestgehend feuchtes Grünland. Bei Regen sind weite Flächen überflutet und dürften zumindest teilweise in die Untere Lorze entwässern. Durch den zunehmenden Verfall der Uferverbauung gewinnt der Flusslauf eine naturnähere Gestalt zurück. Die sich bildenden Buchten sorgen für eine zunehmende Habitatvielfalt.

Die Sohle ist locker kiesig-sandig und mit zahlreichen Algenbüscheln und Makrophyten bewachsen. Die Strömung ist fast über das gesamte Flussbett einheitlich kräftig, getrennte Ufersubstrate sind daher kaum ausgeprägt.

Biologische Besonderheiten

In Maschwanden wurden sowohl die höchste Taxazahl als auch die höchsten Dichten an heimischen Arten festgestellt. Dies liegt vermutlich zum Teil an der Entfernung vom Zugersee mit seinem regelmässigen Eintrag an Neozoen und der etwas diverseren Morphologie als an den anderen Transekten.



	Ufer links	Ufer rechts
Wassertiefe	0,1-0,3 m	0,1-0,6 m
Strömung	0,0-0,5 m/s	0,2-0,8 m/s
Taucher Mischprobe		
Wassertiefe	1,2 m	
Strömung	1,0 m/s	
Entf. zum Ufer	6,5 m (li)	

Umfeld	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
Algenaufwuchs	2	2	2	
Bewuchs Moose	1	1	1	
Bewuchs Makrophyten	2	2	2	
Trübung	1	1	1	
Verfärbung	1	1	1	
Schaum	1	1	1	
Geruch	1		1	
Eisensulfid	2	1	1	unbekannt
Kolmation	1	2	1	unbekannt
Feststoffe/Abfälle	2	1	1	Plastik
Hetrotropher Bewuchs	1	1	1	
Hinterlandnutzung				
Einleitungen, Einträge				

Bewuchs/Besiedlung: 1=< 10 % (Bedeckung), 2 = 10-50%, 3 >= 50%
 Restliche Parameter: 1: nicht vorhanden, 2: wenig/mittel, 3: viel/stark

Substrate	Uli	Tmi	Ure	Erläuterungen
anstehender Fels				
Blöcke > 200 mm				
Steine 63 mm - 200 mm				
Grobkies 20 mm - 63 mm	1	2	1	
Mittelkies 6,3 mm - 20 mm	2	2	2	
Feinkies 2 mm - 6,3 mm	2	2	2	
Sand 0,063 mm - 2 mm	2	1	1	
Schluff < 0,063 mm				
Lehm/Ton				
Muschelschalen, Sinter				
Sonstiges				

Stufe 1 < 10 % (Bedeckung), Stufe 2 = 10-50%, Stufe 3 >= 50% der Fläche



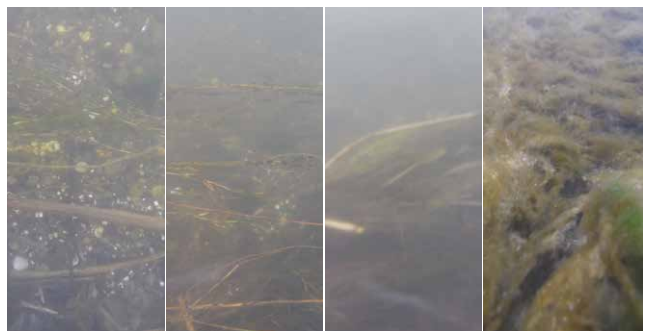
Durch den stark kanalisiertem Charakter wird die grösste Habitatvielfalt durch kleine Buchten gebildet.



Ein umgestürzter Baum verursacht einen Kolk in Ufernähe rechts.



Stark mit Algen und Makrophyten bewachsenes kiesig-sandiges Substrat am linken Ufer.



Stark mit Makrophyten und Algen bewachsenes kiesiges Substrat am rechten Ufer.



Kiesiger, mit unterschiedlichen Makrophyten bewachsener nicht bewatbarer Bereich der Unteren Lorze.

Taxaliste Mittelwerte Transekt

	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	Reu_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
	08.03.2021	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	18.03.2021	15.03.2021	16.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	09.03.2021	11.03.2021	10.03.2021	12.03.2021
mittlere Individuendichte für jeden Transekt pro Quadratmeter																
Bryozoa																
Cristatella mucedo Statoblasten	X	X	X													
Turbellaria																
Dendrocoelum lacteum	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dugesia gonocephala	0	20	0	0	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Dugesidae Gen. sp.	7	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Girardia tigrina	8	0	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	34	0	32	5
Polycelis nigra/tenuis	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schmidtea lugubris/polychroa	8	4	36	4	13	24	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Turbellaria Gen. sp.	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalvia																
Corbicula fluminea	590	8	29	7	99	162	414	0	31	123	7	97	127	0	220	345
Dreissena polymorpha	282	6	3	1	1	0	1	0	1	0	0	1	12912	0	15	0
Pisidium sp.	4	0	5	0	0	86	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Gastropoda																
Ancylus fluviatilis	32	12	0	4	34	55	42	56	139	32	74	25	0	0	15	28
Bithynia leachii	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bithynia tentaculata	8	8	0	4	4	0	0	0	12	0	0	0	4	0	0	0
Haitia acuta/heterostropha	6	4	0	0	0	4	8	0	8	6	0	5	0	0	2	6
Planorbis carinatus	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamopyrgus antipodarum	0	0	15	4	5	13	8	4	16	36	4	5	376	0	119	154
Radix balthica	40	0	0	0	0	0	48	0	8	0	0	0	4	0	0	0
Valvata piscinalis	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta																
Branchiura sowerbyi	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	4	0	2	16
Eiseniella tetraedra	10	13	9	4	10	72	5	0	6	10	5	5	8	0	0	0
Enchytraeidae Gen. sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Lumbriculidae Gen. sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbriculus variegatus	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
"Megadriles"	22	0	9	8	0	4	0	4	4	4	0	0	0	0	6	0
Naididae/Tubificidae Gen. sp.	42	4	9	19	4	35	5	8	5	73	17	26	20	0	0	0
Oligochaeta Gen. sp.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Propappus volki	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Quistadrilus multisetosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Stylaria lacustris	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Stylodrilus heringianus	16	29	25	8	32	10	19	0	14	10	13	10	0	0	12	43
Stylodrilus sp.	16	22	33	0	11	15	13	0	7	8	11	5	0	0	4	53
Hirudinea																
Barbronia weberi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Dina punctata	0	0	0	4	7	0	14	0	12	12	20	8	0	0	0	0
Erpobdellidae Gen. sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Erpobdella cf. testacea	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erpobdella nigricollis/testacea	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Erpobdella sp.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erpobdella octoculata	41	0	0	5	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0
Glossiphonia complanata	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Piscicola geometra	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piscicolidae Gen. sp.	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	Reu_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
	08.03.2021	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	18.03.2021	15.03.2021	16.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	09.03.2021	11.03.2021	10.03.2021	12.03.2021
mittlere Individuendichte für jeden Transekt pro Quadratmeter																
Crustacea																
<i>Asellus aquaticus</i>	323	4	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	28	0	6	0
<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dikerogammarus villosus</i>	0	0	0	0	67	27	119	42	65	50	43	117	369	0	58	223
<i>Dikerogammarus sp. juv.</i>	0	0	0	0	12	24	20	16	12	16	46	10	77	0	30	50
<i>Gammarus fossarum</i>	16	26	211	104	130	21	91	8	20	23	48	231	0	0	17	65
<i>Gammarus fossarum/pulex</i>	0	17	145	49	83	13	29	8	8	8	15	77	0	0	42	50
<i>Gammarus roeselii</i>	126	8	20	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gammarus pulex</i>	8	14	20	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Jaera istri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	0	252	5
<i>Limnomysis benedeni</i>	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera																
<i>Baetis alpinus</i>	0	23	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baetis buceratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	33
<i>Baetis lutheri</i>	0	48	9	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Baetis lutheri/vardarensis</i>	0	0	24	20	30	0	31	0	5	4	4	5	0	0	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	185	313	250	135	147	4	130	44	22	6	5	5	0	0	40	8
<i>Baetis vardarensis</i>	49	54	53	65	65	0	90	54	34	8	28	182	0	0	0	0
<i>Baetis vernus</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caenis macrura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
<i>Centroptilum luteolum</i>	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ecdyonurus sp.</i>	0	5	44	80	75	0	285	98	10	22	22	20	0	0	0	0
<i>Ecdyonurus venosus</i>	0	8	32	92	164	7	154	96	24	64	62	46	0	0	18	8
<i>Ecdyonurus venosus-Gr.</i>	5	8	30	105	135	0	248	67	22	38	51	31	0	0	0	0
<i>Ephemera danica</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephemerella mucronata</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephemerella notata</i>	0	0	0	0	18	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Habroleptoides confusa</i>	0	4	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heptagenia sulphurea</i>	66	29	85	161	228	43	240	16	61	40	62	131	0	0	0	4
<i>Labiobaetis atrebatinus</i>	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potamanthus luteus</i>	5	0	6	21	143	4	152	10	53	100	34	29	0	0	2	10
<i>Rhithrogena alpestris</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhithrogena alpestris-Gr.</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhithrogena gratianopolitana</i>	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhithrogena semicolorata</i>	0	143	57	9	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhithrogena semicolorata-Gr.</i>	0	5	43	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhithrogena sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Serratella ignita</i>	73	152	74	53	39	16	23	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Siphonurus lacustris</i>	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonata																
<i>Calopteryx splendens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Gomphidae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	2	0
<i>Ophiogomphus/Onychogomphus sp.</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	0
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	6	0	0	0	4	0	4	0	5	4	0	0	0	0	20	6
<i>Platycnemis pennipes</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heteroptera																
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	0	0	40	16	8	0	0	0	0	8	10	9	0	0	4	10
<i>Corixinae Gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Micronecta sp.</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0

	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	Reu_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
	08.03.2021	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	18.03.2021	15.03.2021	16.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	09.03.2021	11.03.2021	10.03.2021	12.03.2021
mittlere Individuendichte für jeden Transekt pro Quadratmeter																
Megaloptera																
<i>Sialis lutaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Plecoptera																
<i>Amphinemura sulcicollis/triangularis</i>	0	6	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphinemura triangularis</i>	0	4	12	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachyptera risi</i>	0	19	9	4	10	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capnioneura nemuroides</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinocras cephalotes</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Isoperla grammatica</i>	0	10	13	105	116	0	33	4	5	0	0	5	0	0	0	4
<i>Leuctra</i> sp.	5	55	39	22	11	10	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nemoura</i> cf. <i>marginata</i>	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nemoura</i> sp.	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Perlodes microcephalus</i>	0	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protonemura</i> sp.	0	26	12	15	6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera																
<i>Dryops</i> sp. Lv.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elmis</i> cf. <i>mauetii</i> Lv.	19	10	23	33	19	0	24	0	6	4	9	8	0	0	0	0
<i>Elmis</i> sp. Ad.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elmis</i> sp. Lv.	14	12	20	13	9	0	44	0	0	0	0	5	0	0	2	0
<i>Esolus parallelepipedus</i> Ad.	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Esolus</i> sp. Lv.	0	0	7	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnius perrisi</i> Lv.	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnius</i> sp. Ad.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnius</i> cf. <i>volckmari</i> Lv.	204	100	220	81	44	0	13	0	10	16	16	44	0	0	8	60
<i>Macronychus quadrituberculatus</i> Lv.	0	0	4	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orectochilus villosus</i> Lv.	40	12	9	10	11	0	8	0	0	6	5	5	0	0	0	5
<i>Oulimnius</i> sp. Lv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Platambus maculatus</i> Lv.	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Riolus</i> cf. <i>subviolaceus</i> Lv.	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Riolus</i> sp. Lv.	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenelmis canaliculata</i> Ad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
<i>Stenelmis canaliculata</i> Lv.	13	4	21	6	6	0	5	0	16	4	0	0	0	0	12	25

	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	Reu_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
	08.03.2021	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	18.03.2021	15.03.2021	16.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	09.03.2021	11.03.2021	10.03.2021	12.03.2021
	mittlere Individuendichte für jeden Transekt pro Quadratmeter															
Trichoptera																
Agapetus ochripes	0	0	0	0	0	0	85	0	31	21	17	10	0	0	0	0
Anabolia nervosa	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	0	0	0	0	2	8
Athripsodes albifrons	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceraclea aurea	0	0	0	4	4	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	0
Ceraclea dissimilis	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetopterygini/Stenophylacini	0	0	0	0	0	10	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Cheumatopsyche lepida	1279	87	722	328	135	0	260	8	44	31	36	219	4	0	0	5
Glossosoma boltoni	0	0	0	10	13	0	34	0	12	4	35	24	0	0	0	24
Glossosomatidae Gen. sp. Pu	0	0	15	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0
Goera pilosa	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	87
Halesus radiatus	0	0	44	8	16	16	4	0	16	4	0	4	0	0	0	0
Halesus digitatus/tesselatus	0	0	4	0	12	8	4	0	24	16	16	24	0	0	0	0
Halesus sp.	0	0	4	8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydropsyche angustipennis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Hydropsyche contubernalis	0	0	0	15	168	58	64	0	31	11	31	37	4	0	4	20
Hydropsyche incognita	334	46	181	165	99	15	59	19	27	20	28	116	4	0	10	0
Hydropsyche incognita/pellucidula	686	244	274	247	420	10	299	26	65	35	82	362	0	0	0	8
Hydropsyche pellucidula	0	0	7	40	25	0	7	4	0	0	13	0	4	0	0	0
Hydropsyche siltalai	0	5	47	33	18	4	58	6	11	8	25	44	0	0	4	14
Hydropsyche sp.	0	7	45	291	23	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	5
Hydroptila sp.	0	4	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Lepidostoma hirtum	0	0	0	0	7	10	8	0	7	0	7	8	0	0	0	0
Leptoceridae Gen. sp.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilidae Gen. sp.	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnephilini	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0
Limnephilus germanus/lunatus	0	0	4	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4	18
Limnephilus lunatus	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13
Lype reducta	0	0	8	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Mystacides azurea	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mystacides sp.	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neureclipsis bimaculata	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Oecetis notata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Plectrocnemia conspersa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Plectrocnemia sp.	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polycentropodidae Gen. sp.	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polycentropus flavomaculatus	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0
Potamophylax cf. luctuosus	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potamophylax cingulatus	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychomyia pusilla	381	31	233	346	552	86	591	33	899	279	406	504	4	0	9	103
Rhyacophila cf. dorsalis	25	10	17	21	20	0	14	8	13	8	4	31	0	0	4	0
Rhyacophila cf. dorsalis Pu	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyacophila sensu stricto	0	20	7	15	5	0	23	8	20	8	10	17	0	0	0	0
Rhyacophila sp.	18	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setodes punctatus	0	0	10	0	11	15	5	0	10	4	0	153	0	0	0	0
Silo nigricornis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	353
Silo piceus	0	0	0	0	9	10	380	0	39	34	12	159	0	0	0	0
Tinodes waeneri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	Reu_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
	08.03.2021	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	18.03.2021	15.03.2021	16.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	09.03.2021	11.03.2021	10.03.2021	12.03.2021
mittlere Individuendichte für jeden Transekt pro Quadratmeter																
Diptera																
Chironomidae																
Chironomidae Gen. sp. Pu	13	0	8	7	0	5	4	4	15	18	13	10	6	0	8	48
Chironomini Gen. sp.	0	0	0	34	12	68	14	0	7	58	8	7	0	0	0	0
Chironomus thummi-Gr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Diamesinae Gen. sp.	32	10	0	24	6	9	6	0	4	16	17	18	24	0	202	206
Mikrotendipes pedellus/chloris-Gr.	0	0	0	0	0	10	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Orthoclaadiinae Gen. sp.	538	217	288	363	211	41	132	33	138	311	438	481	486	0	380	773
Prodiamesa olivacea	0	0	0	18	10	29	12	0	0	74	8	4	0	0	60	0
Tanypodinae Gen. sp.	8	12	11	12	9	41	4	0	0	4	8	0	0	0	53	12
Tanytarsini Gen. sp.	8	16	30	21	20	15	45	0	7	7	32	7	4	0	27	12
sonstige Diptera																
Antocha sp.	0	0	10	12	17	0	5	0	10	0	11	5	0	0	2	20
Atherix ibis	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogoninae	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chelifera sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Clinocerinae	5	0	4	10	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Dicranota sp.	0	7	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eloeophila sp.	0	24	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eriopterini	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemerodromia sp.	4	0	5	5	5	0	5	4	5	0	0	4	0	0	0	5
Ibisia marginata	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prosimulium sp.	0	0	53	0	5	0	0	15	0	0	8	0	0	0	0	0
Simulium lineatum Pu	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Simulium sp.	475	57	242	154	175	10	349	1371	62	6	145	9	1361	0	342	546
Simulium variegatum Pu	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipula sp.	4	0	0	6	0	0	4	4	6	4	4	0	0	0	0	0
Diverse																
Nematoda	0	0	0	0	0	0	10	0	5	4	5	10	0	0	0	5

Indices

	REU_013	REU_020	REU_030	REU_040	REU_050	REU_060	REU_080	REU_081	REU_110	Reu_121	REU_130	REU_150	ULO_010	ULO_020	ULO_021	ULO_031
	08.03.2021	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	18.03.2021	15.03.2021	16.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	09.03.2021	11.03.2021	10.03.2021	12.03.2021
Saprobienindex	2,23	1,94	1,99	1,96	1,98	2,19	2,01	1,76	2,04	2,07	1,96	2,02	1,94	2,30	1,99	2,12
Rheindex (Banning)	0,74	0,98	0,89	0,87	0,81	0,52	0,82	0,83	0,32	0,56	0,56	0,74	0	0,62	0,1	0,76
Ernährungstypen [Anteile in Prozent]																
Weidegänger	23,8	41,0	31,8	31,4	30,7	11,2	34,0	22,7	45,2	25,5	33,4	31,0	1,3	14,3	17,8	24,1
Zerkleinerer	2,6	3,6	5,6	4,2	5,2	5,9	2,6	1,5	2,2	2,2	3,4	7,5	0,9	6,6	2,3	5,2
Detritusfresser	16,0	36,0	20,6	27,2	27,0	29,6	25,2	21,3	26,3	43,7	36,7	26,9	3,6	26,6	24,8	27,7
aktive Filtrierer	15,9	1,1	1,1	0,5	3,3	35,6	9,8	0,1	2,3	11,6	0,7	3,3	83,1	9,7	15,3	10,9
passive Filtrierer	26,1	10,0	25,6	21,6	20,2	2,9	18,2	49,3	11,4	5,1	14,1	14,7	8,7	0,4	24,6	17,6
Räuber	14,3	5,9	14,1	13,7	12,3	7,2	8,3	3,8	10,7	5,7	7,7	12,3	1,1	8,1	3,3	4,2
Sonstige	0,1	0,0	0,1	0,0	0,5	1,4	0,6	0,8	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	1,8	2,7	3,4
nicht zugeordnet	1,2	2,3	1,1	1,5	0,8	6,2	1,3	0,5	0,9	5,3	3,0	3,5	0,2	32,5	9,4	7,0
Biozönotische Region [Anteile in Prozent]																
crenal	0,0	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	0,0	0,4	0,0	0,2
hypocrenal	0,7	5,3	2,1	1,6	2,0	1,4	1,4	1,7	1,0	1,7	1,0	1,1	0,2	3,0	0,8	4,2
epirhithral	2,1	11,9	5,3	6,2	6,3	3,3	6,1	6,9	2,3	3,5	3,7	3,1	0,2	3,7	1,0	4,7
metarhithral	6,7	17,7	11,7	11,9	11,3	5,0	10,9	7,2	10,2	6,8	8,9	9,2	0,2	6,0	1,5	4,7
hyporhithral	16,1	16,9	19,9	17,9	19,1	8,1	17,1	7,7	27,2	13,3	17,5	18,5	0,4	8,8	2,1	7,6
epipotamal	25,0	11,0	20,6	16,5	20,9	17,9	21,1	6,4	30,4	19,3	17,3	21,6	18,0	14,1	11,4	10,7
metapotamal	10,7	4,4	5,2	5,3	8,9	12,5	9,8	3,6	10,1	9,8	6,0	8,4	34,1	7,3	9,4	6,8
hypopotamal	2,8	0,2	0,2	0,1	1,1	7,3	2,5	0,9	1,6	2,5	0,8	1,8	1,1	2,4	7,3	4,8
littoral	6,0	1,0	1,2	1,0	1,7	8,7	2,7	1,4	1,3	3,6	1,1	1,7	33,4	3,9	4,8	3,9
profundal	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4
nicht zugeordnet	29,7	30,9	33,2	39,2	28,4	35,3	28,1	64,2	15,7	39,3	43,3	33,9	12,4	50,3	61,7	52,0

