



Untersuchungen zum Zustand der Fließgewässer des Kantons Freiburg

Begleitdokument zum Monitoring
2021

Obere Saane, Sionge, Jaunbach,
Serbache



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Service de l'environnement SEn
Amt für Umwelt AfU

Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité et
de l'environnement **DIME**
Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt **RIMU**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Geschichte und Entwicklung des Monitorings	3
1.2	Aktuelles Monitoring und erfolgte Änderungen	3
2	Programm 2021	5
3	Resultate 2021	7
3.1	Obere Saane.....	7
3.2	Sionge.....	14
3.3	Jogne	18
3.4	Serbache	23
4	Schlussfolgerung	27

A1	Abkürzungsverzeichnis	29
A2	Bibliographie	30

1 Einleitung

1.1 Geschichte und Entwicklung des Monitorings

Zwischen 1981 und 2020 hat das Amt für Umwelt des Kantons Freiburg (AfU) viermal den Zustand seiner Fliessgewässer nach Einzugsgebiet untersucht, um Kenntnisse über die Entwicklung der Qualität der Fliessgewässer zu erlangen und die Effizienz der im Laufe der Jahre ergriffenen Massnahmen zur Zustandsverbesserung zu beurteilen. Die Methodik, die für die ersten beiden Monitorings identisch war (vgl. NOËL & FASEL, 1985), wurde beim dritten Monitoring ein erstes Mal angepasst (ETEC, 2005a). Ab 2011 wurde ein neues Monitoringkonzept für den Zeitraum 2011-2016 eingeführt (ETEC, 2011). Die Einzugsgebiete wurden in grössere geografische Einheiten zusammengefasst, um den Untersuchungszyklus auf 6 Jahre zu reduzieren und die Fliessgewässer so in kürzeren Abständen, die einer optimalen Bewirtschaftung der Fliessgewässer eher entsprechen, zu untersuchen. Auf der Grundlage, der anlässlich der ersten drei Monitorings erhaltenen Ergebnisse und festgestellten Beeinträchtigungen wurde die Anzahl Stationen reduziert, wobei diejenigen beibehalten wurden, die die wichtigsten Informationen lieferten. Die biologischen Untersuchungen hingegen wurden verstärkt, indem Analysen zu den Kieselalgen eingeführt (Beauftragung des Büros PhycoEco) und die Untersuchungen der benthischen Fauna auf zwei jährliche Kampagnen, eine im Frühjahr, die andere im Herbst, ausgeweitet wurden. Diese tiefgreifenderen biologischen Analysen ermöglichen eine bessere Erfassung allfälliger Beeinträchtigungen im Laufe des Jahres und unter unterschiedlichen hydrologischen Bedingungen (im Frühjahr oft optimale Bedingungen, im Herbst Niedrigwasser-ähnlicher Zustand). Die Ergebnisse wurden in Form von Datenblättern veröffentlicht, in denen zunächst das Einzugsgebiet und dann jede untersuchte Station beschrieben werden. Eine eigene Methode zur Zusammenfassung der Ergebnisse (Gesamtbilanz) wurde gemeinsam vom Büro biol conseils und dem AfU entwickelt und anlässlich des Monitorings 2011-2016 eingeführt.

1.2 Aktuelles Monitoring und erfolgte Änderungen

Das aktuelle Monitoring (2017-2022) behält das Konzept von 2011-2016 bei (Gruppierung der Einzugsgebiete, Auswahl der Stationen, verwendete Methoden und Indikatoren, Darstellung der Ergebnisse pro Station in Datenblättern, Gesamtbilanz basierend auf denselben Berechnungen) und führt gleichzeitig Verbesserungen (Datenblätter) und Neuerungen (Mikroverunreinigungen, Fische) ein. Dank einer präzisen und reproduzierbaren Methodik ermöglicht dieses Vorgehen einen direkten Vergleich der Ergebnisse jeder Station zwischen dem vorherigen und dem aktuellen Monitoring, womit die Entwicklung der Qualität des Fliessgewässers (Verbesserung, Status quo oder Verschlechterung) im gesamten Einzugsgebiet abgeleitet werden kann. Die Darstellung der verschiedenen methodischen Vorgehensweisen und der zusammenfassenden Ergebnisse hingegen wurde vollständig neu konzipiert und vereinfacht: Das vorliegende Begleitdokument wurde verschlankt und die verschiedenen Bilanzen in Form von Piktogrammen dargestellt, die eine optimale Visualisierung der Ergebnisse pro Station ermöglichen (vgl. Anleitung, BIOL CONSEILS, 2021). Die Visualisierung der Ergebnisse übernimmt die schematische Darstellung der Einzugsgebiete, die im Rahmen des Sachplans Oberflächengewässer des Kantons Freiburg entwickelt wurde (HUNZIKER BETATECH, 2017). Für jedes Jahr des vorliegenden Monitorings werden die folgenden Dokumente erstellt:

1. Ein Übersichtsblatt des Einzugsgebiets, gefolgt von den Datenblättern der Stationen (1 Dokument pro Einzugsgebiet);
2. Eine Anleitung für die Lektüre der Datenblätter und der Gesamtbilanz (1 Dokument für das Monitoring 2017-2022), mit einer Liste der in den verschiedenen Dokumenten verwendeten Abkürzungen;
3. Ein Begleitdokument (das vorliegende Dokument) mit einer Zusammenfassung des Monitoringprogramms, einer Gesamtbilanz der Ergebnisse und Verbesserungsvorschlägen (1 Dokument pro Jahr).

Die in diesen Dokumenten präsentierten Daten stammen vom AfU (Kenndaten der Stationen, Beeinträchtigungen und Entwicklungen, Abfluss und chemisch-physikalische Daten), aus den von biol conseils durchgeführten und bearbeiteten Erhebungen (Kenndaten der Stationen, Beeinträchtigungen und Entwicklungen, äusserer Aspekt, IBCH) sowie aus den von PhycoEco (PHYCOECO, 2019) durchgeführten Probenahmen und Analysen der Kieselalgen (DICH).

Ab dem Jahr 2019 wird das punktuelle Monitoring der Mikroverunreinigungen durch kontinuierliche Messungen über 15 Tage in bestimmten Einzugsgebieten und an einigen Stationen, die aufgrund der besonderen Herausforderungen durch Pestizide ausgewählt wurden, ergänzt. Dieses spezifische Monitoring wird in der Legende der Schemata der Einzugsgebiete (Abbildung 2, Abbildung 4 und Abbildung 6) angegeben und an welchen Stationen es durchgeführt wurde (oder im Gegenteil, ob es nicht stattgefunden hat).

2 Programm 2021

Die Tabelle 1 bietet einen Überblick über das durch das AfU genehmigte Monitoringprogramm 2021. Sämtliche vorgesehenen Entnahmen an den verschiedenen Stationen konnten gemäss diesem Basisprogramm erfolgen.

Tabelle 1: Übersicht über das Monitoringprogramm 2021.

Einzugsgebiet	Fließgewässer	Stationsnummer			Anzahl Stationen		
		IBCH	Kieselalgen	Chemisch-physikalisch	IBCH	Kieselalgen	Ch.-ph.
Obere Saane (RV)	Sarine (→ Broc)	201, 203, 208, 213, 216	201, 203, 213, 216	201, 208, 213, 216	5	4	4
	Hongrin	218	-	218	1	0	1
	Marive	219	-	-	1	0	0
	Tana	277	-	-	1	0	0
	Trême	221, 225, 227	225	221, 226	3	1	2
	Albeuve	256, 259	259	259	2	1	1
					13	6	8
Sionge	Sionge	260, 263a, 264, 269, 270	262, 269	260, 264, 270	5	2	3
	Gérignoz	273	-	273	1	0	1
	R. Malessert	276	-	276	1	0	1
					7	2	5
Jaunbach	Jogne	229, 233, 236, 239	239	229, 236	4	1	2
	R. Petit-Mont	242	-	243	1	0	1
	R. Gros-Mont	246	-	246	1	0	1
	Javro	252, 254	-	254	2	0	1
	R. Montélon	248, 250	-	250	2	0	1
					10	1	6
Serbache (RXIII)	Serbache	701, 703	701	701, 703	2	1	2
	R Medzelennes	-	-	700	0	0	1
	R. Hap	-	-	-	0		0
	R. Roches	709	-	-	1	0	0
	R. Bey	706	-	706	1	0	1
	R. Stoutz	708	-	708	1	0	1
					5	1	5

IBCH: Probenahmen der benthischen Fauna; Ch.-Ph.: chemisch-physikalische Probenahmen (Nährstoffe und Mikroverunreinigungen).

Das 15-tägige kontinuierliche Monitoring von Mikroverunreinigungen wurde an der Sionge (SIO 270) und der Serbache (SER 703) durchgeführt.

Chemisch-physikalische (Nährstoffe und Mikroverunreinigungen) oder biologische (benthische Fauna und Kieselalgen) Probenahmen erfolgen nicht immer an denselben Standorten. Aus Gründen der Zugänglichkeit befinden sich chemisch-physikalische Stationen in der Regel direkt bei einer Brücke, während für biologische Probenahmen manchmal eine Station mit natürlicheren Verhältnissen oder methodisch repräsentativeren Bedingungen erforderlich ist. Wenn zwischen den beiden Stationen keine signifikanten Veränderungen auftreten, können die Ergebnisse gegenübergestellt werden. Zur Vereinfachung wird in diesen Fällen nur der Code der Station der benthischen Fauna

in das Datenblatt und in die Synthese-Dokumente aufgenommen. Diese Angaben sind auf dem entsprechenden Datenblatt im Abschnitt "Informationen zur Station" aufgeführt. Für die hier relevanten Einzugsgebiete betrifft diese leichte geografische Verschiebung eine Station.

Im EzG des Jaunbachs (R. du Petit Mont) :

- > JO-PMO 242 (chemisch-physikalische Parameter auf JO-PMO 243, flussabwärts).

>

3 Resultate 2021

3.1 Obere Saane

Die Obere Saane wurde im 1982 (NOËL & FASEL, 1985), 1991 (nicht veröffentlicht), 2009 (ETEC, 2010) und 2015 (ETEC, 2017) untersucht.

13 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert. bei 8 wurden Kieselalgen entnommen und 6 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht.

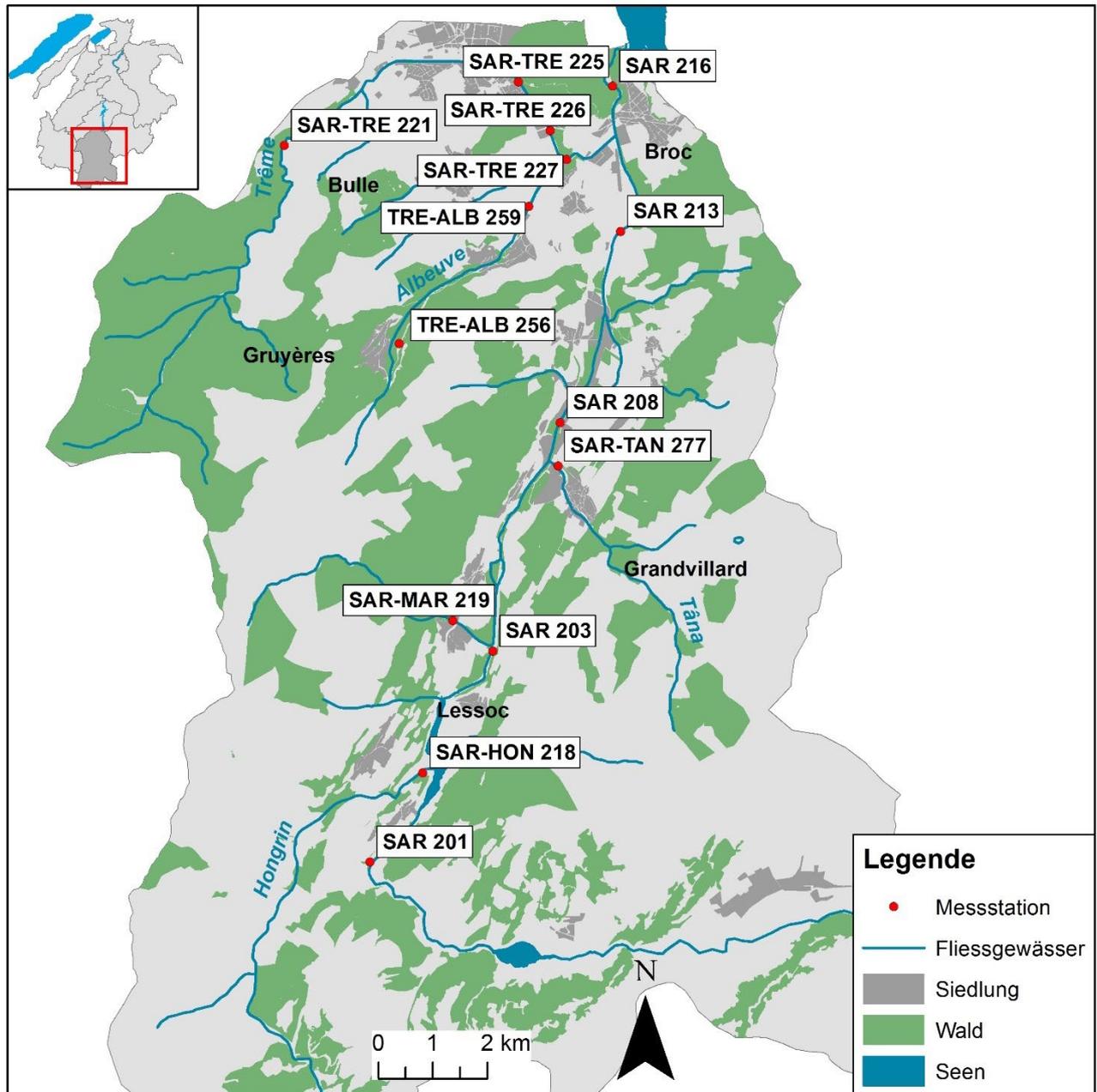


Abbildung 1: Einzugsgebiet der Oberen Saane mit Lokalisierung der Stationen..

Das Einzugsgebiet der Oberen Saane (Abbildung 1) wies im Jahr 2015 folgende Hauptbeeinträchtigungen auf:

- > im Hauptfluss: hydraulische und hydrologische Störungen, die auf den Wasserkraftanlagen beruhen, sowie eine oft eingeschränkte Morphologie;
- > an den Nebenflüssen: eine eingeschränkte Morphologie in einigen Abschnitten.

Zwischen 2015 und 2021 zeigt das Einzugsgebiet der Oberen Saane keine Veränderungen in Bezug auf die Abwasserreinigung oder andere signifikante Veränderungen. Keine der untersuchten Stationen werden von einem ARA-Auslauf beeinflusst.

Im Jahr 2021 sind drei nachgewiesene Verschmutzungen zu erwähnen:

- > eine Verschmutzung durch Fahrzeugwaschwasser auf einem ungesicherten Platz in der Nähe des Wasserlaufs an der Station SAR-MAR 219 (Feststellung am 27.09.2021);
- > eine Verschmutzung durch methanisierte Gülle am 08.07.2021 oberhalb von SAR 208;
- > eine Verschmutzung durch Abwasser aus einem Wildcampingbereich am 08.06.2021 auf TRE-ALB 256.
- > Bei der Berechnung der Gesamtbilanznote wurde diesen Stationen daher ein "Strafpunkt" für nachgewiesene einmalige Verschmutzung zugewiesen.

Die verfügbaren Daten und die Beobachtungen vor Ort haben gezeigt, dass es potenziell verschmutzende Einleitungen gibt:

- > Potenziell problematische Einleitungen in Gewerbegebieten oberhalb der Stationen SAR-MAR 219 und SAR-TAN 277 sowie SAR-TRE 226;
- > eine Kleinkläranlage oberhalb von SAR-TRE 221, die sich auf die weiter flussabwärts gelegenen Stationen (SAR-TRE 225 und SAR-TRE 226) auswirken kann;
- > eine DO im Mischwassernetz oberhalb von SAR-TRE 225;
- > Fehlan schlüsse (laufende Sanierungen) oberhalb der Station SAR-TRE 227;
- > mögliche Abwassereinleitungen aus einem Wildcampingbereich während des COVID-Zeitraums oberhalb der Station SAR-TRE 227.

Die Ergebnisse der Gesamtbewertung zeigen, dass im Jahr 2021 die Qualitätsziele an den meisten Stationen erreicht oder nahezu erreicht werden, mit Ausnahme von SAR-MAR 219, SAR 208 und SAR-ALB 256 (aufgrund des Strafpunktes für einmalige Verschmutzung, Abbildung 2). Die Gesamtbilanz von SAR 208 wird auch durch im Frühjahr vorhandene Eisensulfidflecken leicht verschlechtert. Die 2 Stationen, an denen die Zielvorgaben fast erreicht wurden, befinden sich an der Saane (SAR 213) sowie im oberen Abschnitt der Trême (SAR-TRE 221). Diese Ergebnisse sind auf das Vorhandensein von Eisensulfidflecken im Frühjahr, die im Herbst nicht mehr festgestellt wurden, sowie auf die Beobachtung von Abwasserabfällen im Herbst auf SAR 213 zurückzuführen. Auf SAR-TRE 221 werden Überschreitungen für gelösten organischen Kohlenstoff beobachtet. Die unklare Herkunft dieses organischen Kohlenstoffs kann sowohl auf natürliche (Wald- und Sumpfgebiete im Oberlauf) als auch auf anthropogene Faktoren (Weideflächen und Kleinkläranlage im Oberlauf) zurückgeführt werden.

Insgesamt erweist sich die Wasser- und Lebensraumqualität in den Wasserläufen des Einzugsgebiets somit als sehr gut. Dies wird durch die biologischen (IBCH, DI-CH) und chemisch-physikalischen Parameter (Nährstoffe und Mikroverunreinigungen) belegt. Die Feldaufnahmen (Ökomorphologie und äusserer Aspekt) sowie die Kenntnis der anthropogenen Beeinträchtigungen ermöglichen auch die Identifizierung von Beeinträchtigungen, die sich in der Gesamtbilanz der Stationen nicht vollständig widerspiegeln:

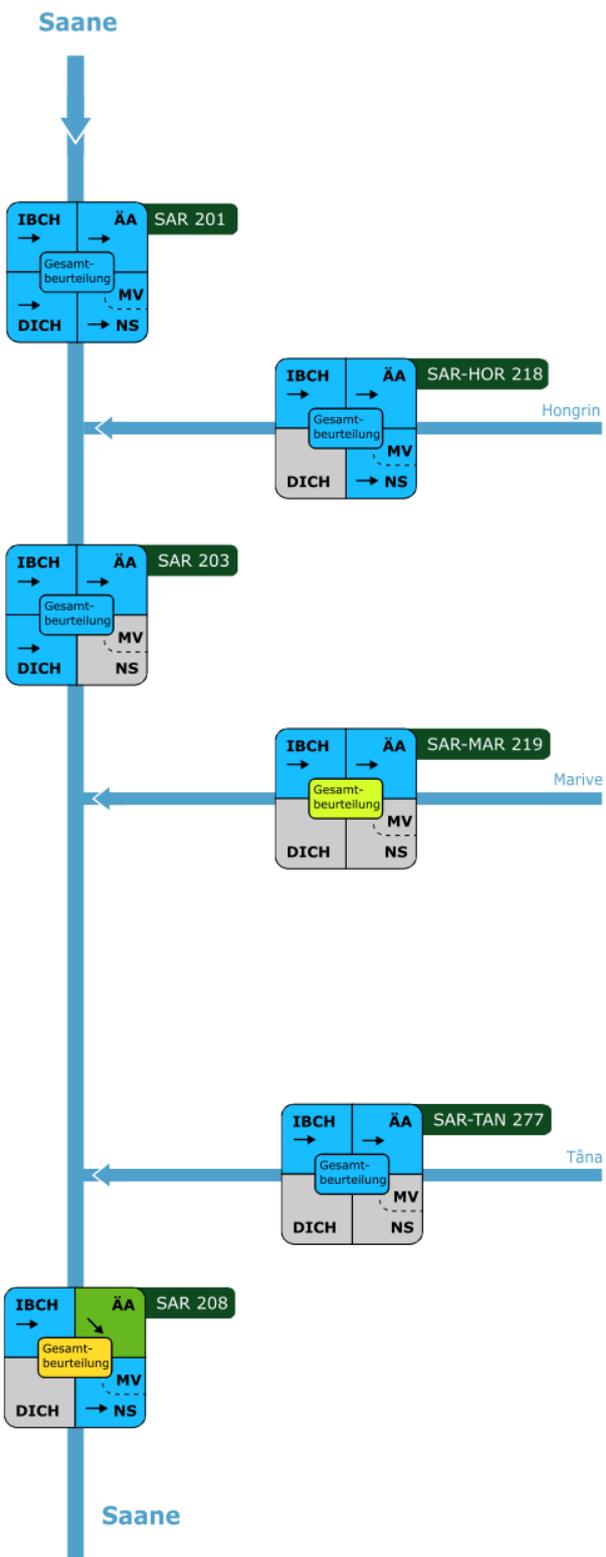
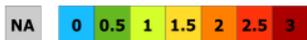
- > im Hauptstrom der Oberen Saane beeinträchtigt der starke Schwallbetrieb (Schwall/Sunk), der durch das Turbinieren des Wassers am Staudamm Lessoc verursacht wird (Auswirkungen ab SAR 203 bis SAR 213), die Umwelt: Ein durch die Stauwirkung des Staudamms verursachtes Geschiebedefizit (Geschiebetransport) führt zur Kolmation des Flussbetts an den Stationen SAR 203 (sowie zu einem Einschnitt des Flussbetts im Bereich der Ufer an dieser Station), SAR 208 und SAR 213. Eine Folge davon ist ein Rückgang der taxonomischen Vielfalt der Makroinvertebraten an den ersten beiden Stationen. An den Restwasserstationen SAR 201 (unterhalb

des Staudamms von Rossinière) und SAR-HON 218 (unterhalb des Staudamms von Hongrin) wurden keine signifikanten Beeinträchtigungen festgestellt. Die IBCH-Bewertungen sind ausgezeichnet.

- > Ein grosser Teil der beobachteten Strecken weisen durch Blockwurf stabilisierte Ufer auf (SAR 203, SAR-MAR 219, SAR 208, SAR 213, TRE-ALB 256, SAR-TRE 227, SAR 216) und ein punktuell durch Schwellen stabilisiertes Flussbett, insbesondere in den Nebenflüssen (SAR-MAR 219, TRE-ALB 256, SAR-TRE 227). Diese Verbauungen schränken die natürliche Dynamik ein und begünstigen die Kolmation, wodurch die Qualität der betroffenen Abschnitte verschlechtert wird.
- > Ein mittlerer SPEAR-Index ist im Herbst an der Trême (SAR-TRE 225 und 227) zu verzeichnen, was auf eine punktuelle Beeinträchtigung der Gewässer durch die Landwirtschaft hindeutet.

Die Analyse der Qualitätsentwicklung zwischen 2015 und 2021 zeigt für alle Bewertungsparameter einen Trend zum Status quo (Abbildung 2). Einige Verschlechterungen des allgemeinen Erscheinungsbildes sind jedoch an den Stationen SAR 208 und SAR 213 aufgrund von Eisensulfidflecken im Frühjahr zu beobachten, während sich die chemisch-physikalische Qualität an SAR-TRE 225 aufgrund des Rückgangs der Konzentration von gelöstem organischem Kohlenstoff verbessert hat.

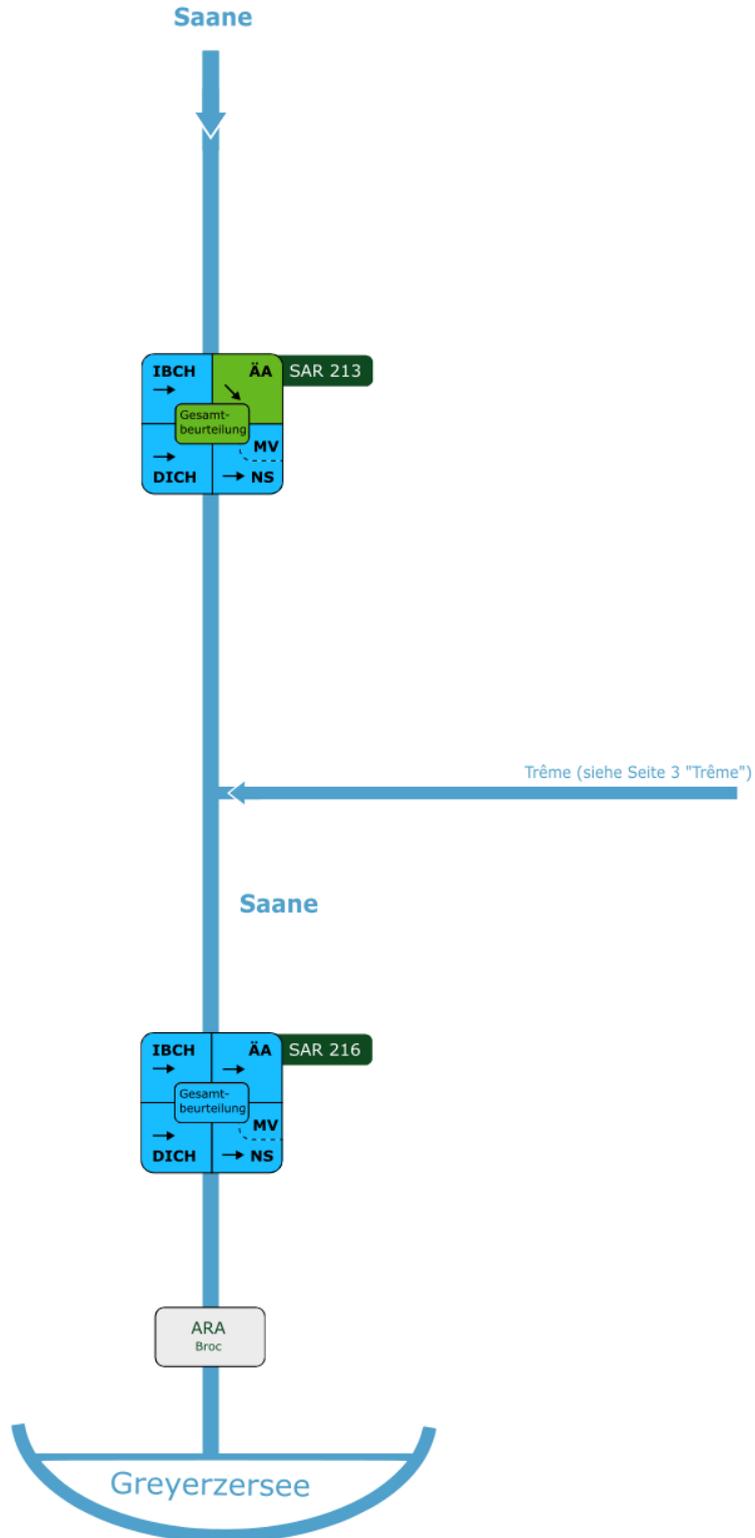
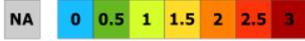
Wasserqualität Region Obere Saane 1/3



Fortsetzung auf Seite 2



Wasserqualität
Region Obere Saane
 2/3



Wasserqualität
Region Trême (Obere Saane)
 3/3

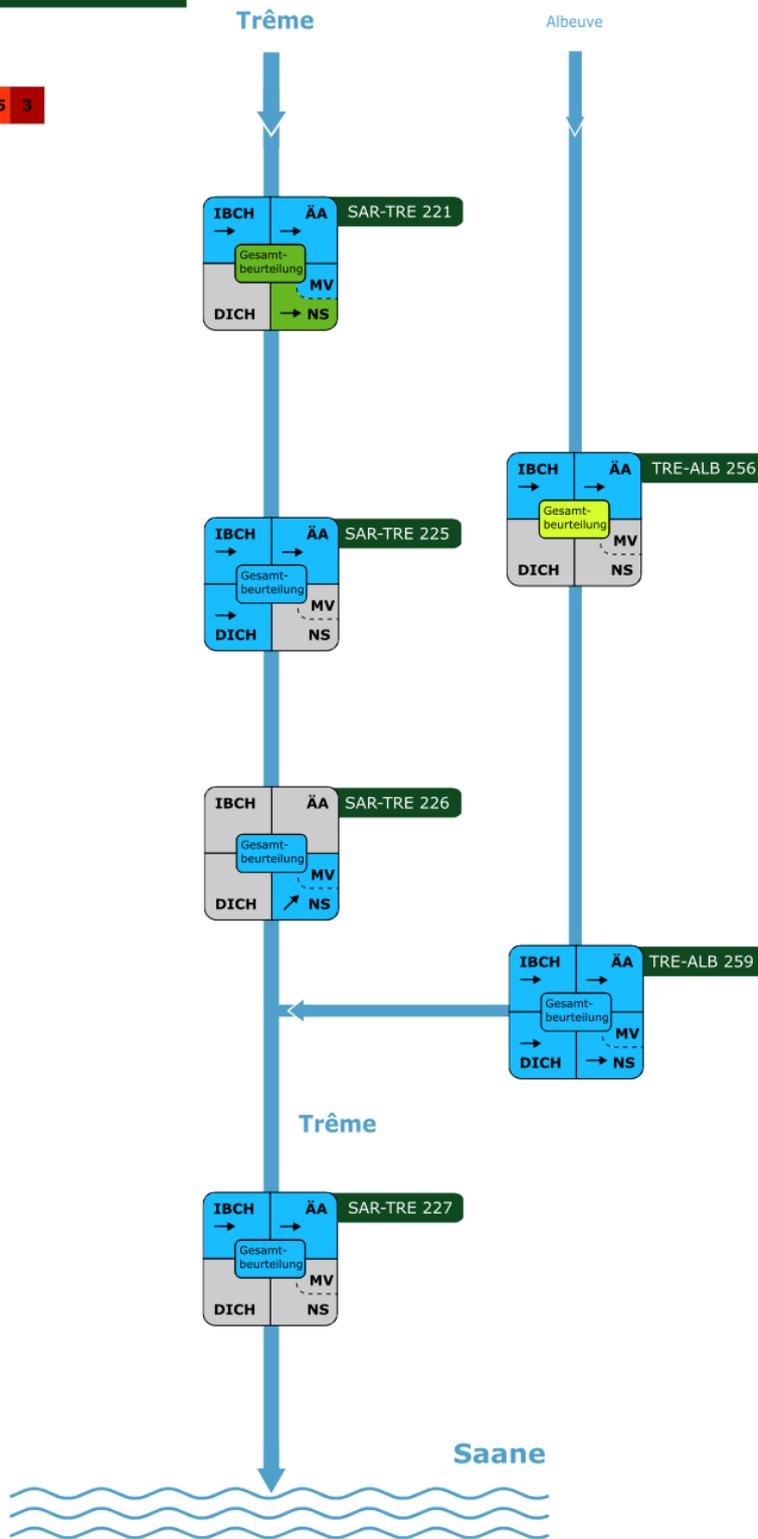
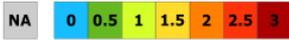


Abbildung 2 zeigt eine schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Jogne mit der Gesamtbewertung jeder Station. Keine Station im Einzugsgebiet wird durch kontinuierliches Monitoring von Mikroverunreinigungen überwacht:

Die wichtigsten Verbesserungsansätze sind :

- > Massnahmen zur Verminderung des Schwall-und-Sunk-Regimes (Studie in Arbeit);
- > Überwachung der individuellen Abwasseranlagen und Suchen von Fehlanschlüssen (in Arbeit).

3.2 Sionge

Die Sionge wurde 1982 (NOËL & FASEL, 1985), 1991 (nicht veröffentlicht), 2008 (ETEC, 2009a) und 2015 (ETEC, 2017).

7 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert, bei 2 wurden Kieselalgen entnommen und 5 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht (an einer Station wurden 2-Wochen-Sammelproben entnommen).

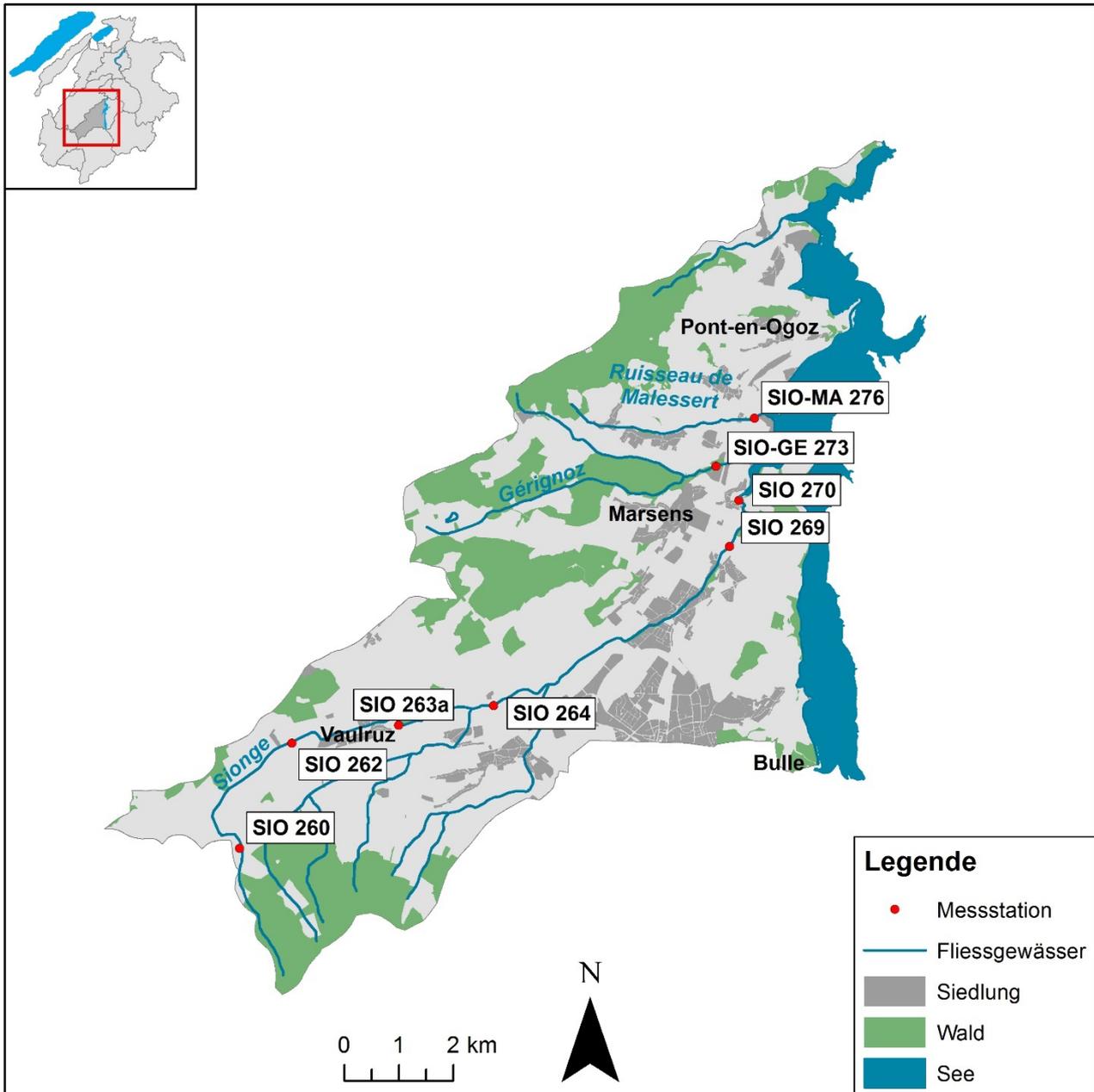


Abbildung 1: Einzugsgebiet der Sionge mit Lokalisierung der Stationen.

Das Einzugsgebiet der Sionge (Abbildung 4) wies 2015 als Hauptbeeinträchtigung eine zu hohe organische Gesamtbelastung (Sionge), eine zu hohe Phosphorbelastung des Wassers (r. Malessert) sowie punktuelle Schadstoffeinleitungen (Einleitungen aus Gewerbebezonen, RÜ) auf.

Zwischen 2015 und 2021 zeigt das Einzugsgebiet keine Veränderungen in Bezug auf die Abwasserreinigung oder andere signifikante Veränderungen. Die untersuchten Stationen werden von keinem ARA-Ausfluss beeinflusst.

Im Jahr 2021 ist eine nachgewiesene Verschmutzung zu erwähnen:

- > eine Verschmutzung durch Abwasser am 04.04.2021 in der Industriezone von Planchy oberhalb von SIO 269. Diese Station wurde auch chronisch durch Wasser von Baustellen verschmutzt, die mittlerweile beendet sind.

Bei der Berechnung der Note für die Gesamtbilanz wurde dieser Station daher ein "Strafpunkt" für nachgewiesene einmalige Verschmutzung zugewiesen.

- > Die verfügbaren Daten und Feldbeobachtungen haben ergeben, dass es potenziell umweltschädliche Einleitungen gibt:
- > potenziell problematische Einleitungen in Gewerbegebieten oberhalb der Stationen SIO 262 (heute saniert), SIO 263a und SIO-MAL 276;
- > ein problematischer RÜ oberhalb von SIO 269;
- > ein potenziell problematischer RÜ oberhalb der Station SIO-MAL 276.

Die Ergebnisse der Gesamtbewertung im Jahr 2021 (Abbildung 4) zeigen, dass alle Qualitätsziele überwiegend fast erreicht werden (6 Stationen). An 1 Station (SIO 262) wurden die Ziele erreicht und an 1 Station (SIO 269) nicht erreicht. Mehr als die Hälfte der Stationen weisen eine gute biologische Qualität auf (IBCH und DI-CH), während die IBCH-Bewertung im unteren Einzugsgebiet auf SIO 269 und SIO 270 im Frühjahr und Herbst mässig ist. Die Verschmutzung (Abwassereinleitung) im April 2021 oberhalb von SIO 269, vor der Frühjahrskampagne, sowie die chronische Verschmutzung durch Baustellen in der Nähe des Flusses scheinen sich negativ auf die IBCH-Note ausgewirkt zu haben. Abfälle aus der Siedlungsentwässerung, Gerüchen sowie Eisensulfidflecken zeugt von einem Problem mit der Einleitung von Abwasser oder Mischwasser (einmalig oder regelmässig durch die Existenz des RÜ oberhalb von SIO 269 und SIO 270) an diesen beiden Stationen. Auch die Station SIO 263a weist abwasserbedingte Beeinträchtigungen auf, die mit der gemeldeten Einleitung einer Gewerbezone flussaufwärts zusammenhängen: Eisensulfidflecken, heterotrophe Organismen, Gerüche und Abfälle aus der Siedlungsentwässerung. Der mässige SPEAR-Index bei einer Mehrheit der Stationen sowie eine zu hohe organische Belastung bei Sionge (SIO 260 und SIO 264) und Gérinioz (SIO-GER 273) deuten auf eine chronische diffuse Verschmutzung landwirtschaftlichen Ursprungs hin. Es ist anzumerken, dass die Gesamtbelastung mit Mikroverunreinigungen gering ist, aber eine starke Überschreitung der Pestizidkonzentrationen im Mai 2021 in der Sionge (SIO 264 und SIO 270) sowie eine Überschreitung der Arzneimittelkonzentrationen im September 2021 im R. de Malessert (SIO-MAL 276) beobachtet wird. Die Anforderungen von Anhang 2 GSchV werden an diesen Stationen nicht eingehalten.

Die Analyse der Entwicklung der Wasserqualität zwischen 2015 und 2021 zeigt, dass die biologische Qualität (IBCH) an einigen Stationen (SIO 269, SIO 270 und SIO-MAL 276) unverändert geblieben ist oder sich sogar verschlechtert hat und dass sich der Gesamteindruck (Eisensulfidflecken, Geruch und Abwasserabfälle) an der Sionge (SIO 263a, SIO 264, SIO 269) verschlechtert hat. Das Vorhandensein von Abwassereinleitungen und Einleitungen aus Gewerbebezonen oberhalb der betroffenen Stationen sowie eine Verschmutzungsepisode im Frühjahr 2021 in der Sionge oberhalb von SIO 269 und chronische Verschmutzungen durch Baustellen in diesem Bereich scheinen die Ursache für die Verschlechterung der biologischen Qualität an diesen Stationen zu sein. Eine Verbesserung der durch Kieselalgen (DI-CH) ermittelten Qualität ist jedoch bei SIO 262 festzustellen. Auch die chemisch-physikalische Qualität hat sich im unteren Teil der Sionge und im R. de Malessert verbessert (Abnahme der Konzentrationen von Orthophosphat und Kupfer). Die Konzentrationen von gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) sind jedoch in den meisten chemisch-physikalischen Messstationen immer noch zu hoch.

Wasserqualität Region Sionge

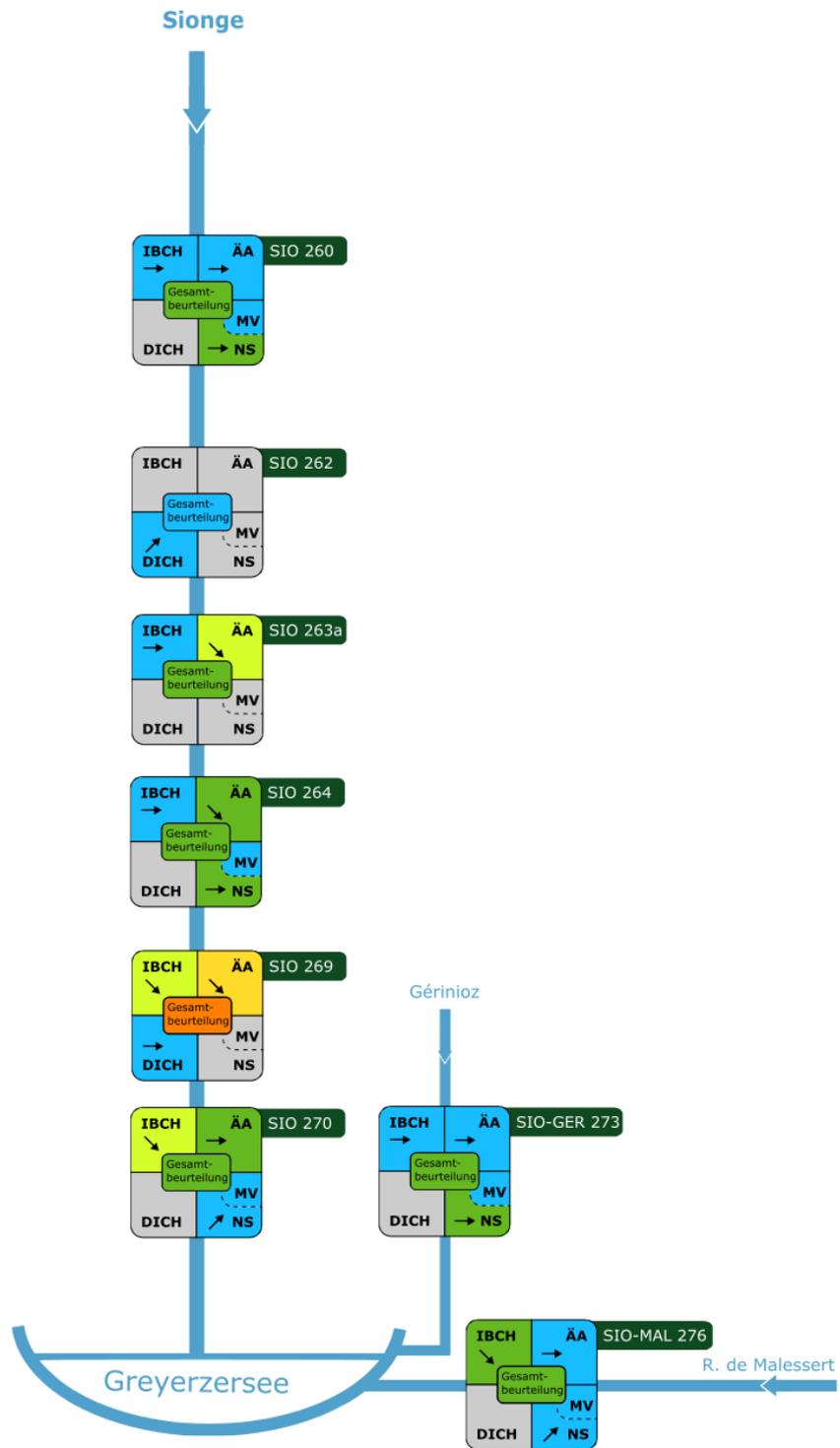
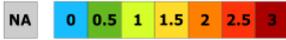


Abbildung 4: Schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Sionge, mit der Gesamtbilanz jeder Station. 1 Station wurde durch das kontinuierliche Monitoring von Mikroverunreinigungen überwacht: SIO 270.

Die wichtigsten Verbesserungsansätze sind:

- > die Suche nach Fehlfunktionen von Bauwerken (RÜ) und möglichen anderen Einleitungen;
- > die Anwendung der guten landwirtschaftlichen Praxis;
- > die Kontrolle der Einleitungen und deren Sanierung.

3.3 Jogne

Der Jaunbach wurde 1982 (NOËL & FASEL, 1985), 1993 (nicht veröffentlicht), 2008 (ETEC, 2009b) und 2015 (ETEC, 2017).

10 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert, bei 1 wurden Kieselalgen entnommen und 6 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht.

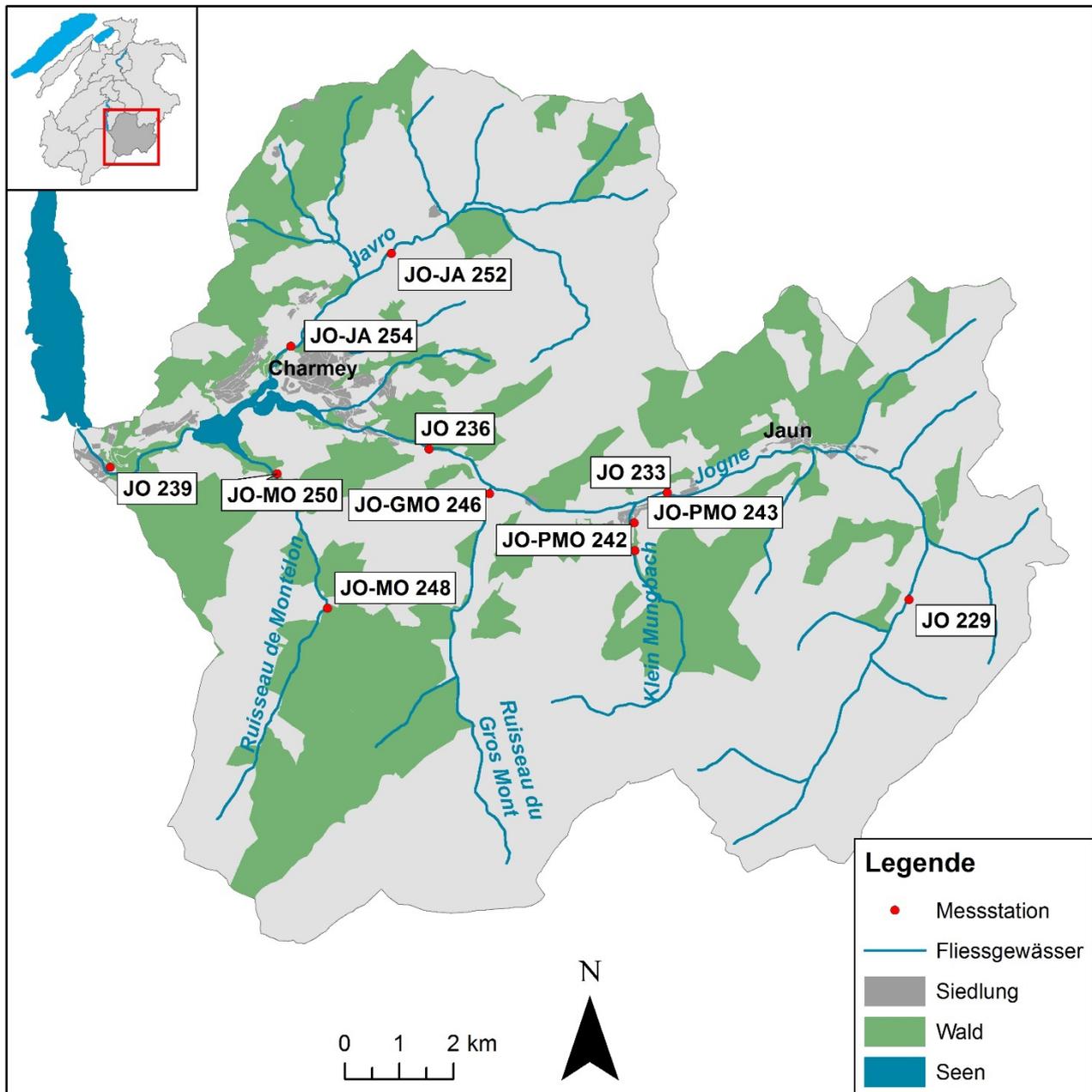


Figure 5 zeigt das Einzugsgebiet des Jaunbachs mit der Lage der Probenahmestationen.

Das Einzugsgebiet der Jogne wies 2015 keine gravierenden Beeinträchtigungen auf. Trotz potenzieller Störungen durch Wasserkraftanlagen und eingeschränkter Morphologie in einigen Abschnitten erzielten die meisten Stationen zufriedenstellende Ergebnisse. Chronische Störungen wie jährliche Ausbaggerungen und wilde Müllablagerungen wurden an der unteren Station der Jogne (JOG 239) festgestellt. Ein Managementplan für die Instandhaltung des Flussbetts und die Beseitigung der Müllablagerungen sowie ergänzende Massnahmen zur Wiederherstellung des Flussbetts wurden vorgeschlagen.

Zwischen 2015 und 2021 gab es keine signifikanten Änderungen in der Abwasserentsorgung. Die untersuchten Stationen sind nicht direkt von Kläranlageneinleitungen betroffen, da der Abfluss der Kläranlage von Charmey oberhalb des Montsalvens-Sees liegt, was eine starke Verdünnung im See bewirkt.

Im Jahr 2021 wurden zwei bestätigte Verschmutzungen festgestellt:

- > Eine Verschmutzung durch Abwasser aus einer Käserei oberhalb von JOG 233 (saniert 2023).
- > Eine landwirtschaftliche Verschmutzung oberhalb von JOG-GMO 246.

Diese Stationen erhielten Punktabzüge in der Gesamtbewertung für die bestätigten punktuellen Verschmutzungen.

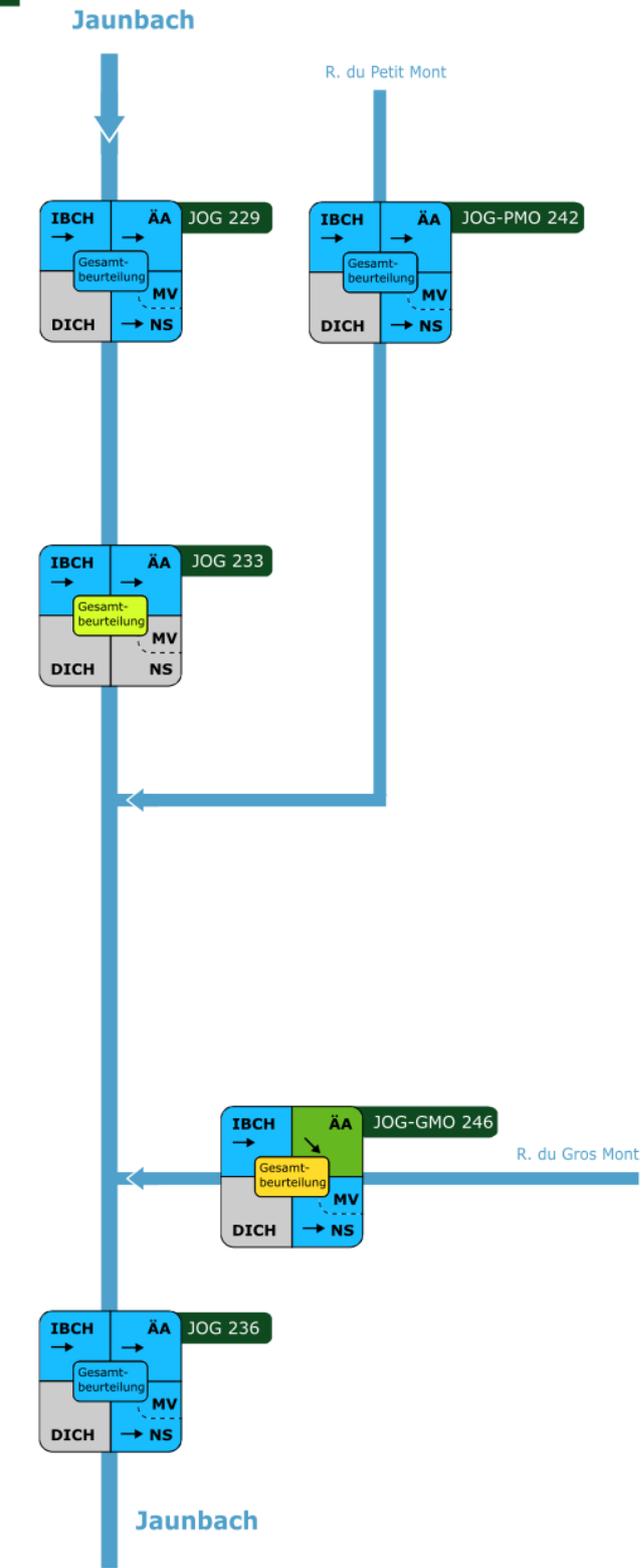
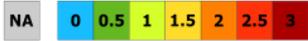
Daten und Feldbeobachtungen zeigten potenziell verschmutzende Einleitungen:

- > Problematische Einleitungen in einer Gewerbezone oberhalb von JOG 233.
- > Ein Regenüberlauf oberhalb von JOG-GMO 246.
- > Regenüberläufe, Klärgruben und Kleinkläranlagen oberhalb von JO-JAV 254.

Die globale Bewertung 2021 zeigte, dass die meisten Stationen die Ziele erreichten. Die biologische (IBCH und DI-CH) und chemisch-physikalische Qualität (Nährstoffe und Mikroverunreinigungen) des Wassers war insgesamt sehr gut. Punktuelle Überschreitungen von Medikamentenkonzentrationen wurden im Herbst an JOG 229 und JOG-GMO 246 festgestellt. JOG-GMO 246 hatte ein unbefriedigendes Gesamtergebnis wegen einer landwirtschaftlichen Verschmutzung und Abfällen aus der Siedlungsentwässerung (Feuchttücher). JOG 233 erreichte die Qualitätsziele nicht aufgrund einer Käsereiverschmutzung. Der Abschnitt dieser Station wurde im Frühjahr 2021 neugestaltet. JOG-JAV 254 zeigte im Herbst trübes und stark gefärbtes Wasser, was die Gesamtqualität jedoch nicht beeinflusste. JOG 239 hatte trotz regelmäßiger Ausbaggerungen und wilder Müllablagerungen eine gute Gesamtqualität, jedoch wurden im Frühjahr die Ziele für Saprobität und Trophie nicht erreicht, was auf eine hohe organische Belastung hinweist.

Die Analyse der Wasserqualität zwischen 2015 und 2021 zeigt für die meisten Stationen ein Stagnieren. Die Verschlechterung bei JOG-GMO 246 ist auf Abfälle aus der Siedlungsentwässerung zurückzuführen, dessen Herkunft unbekannt ist. Eine Verbesserung der biologischen Qualität (IBCH und DI-CH) wurde an der unteren Station der Jogne (JOG 239) festgestellt, ausser bei den Trophie- und Saprobitätsindices, die sich verschlechterten.

Wasserqualität Region Jaunbach 1/2



Fortsetzung auf Seite 2



Wasserqualität
Region Jaunbach
 2/2

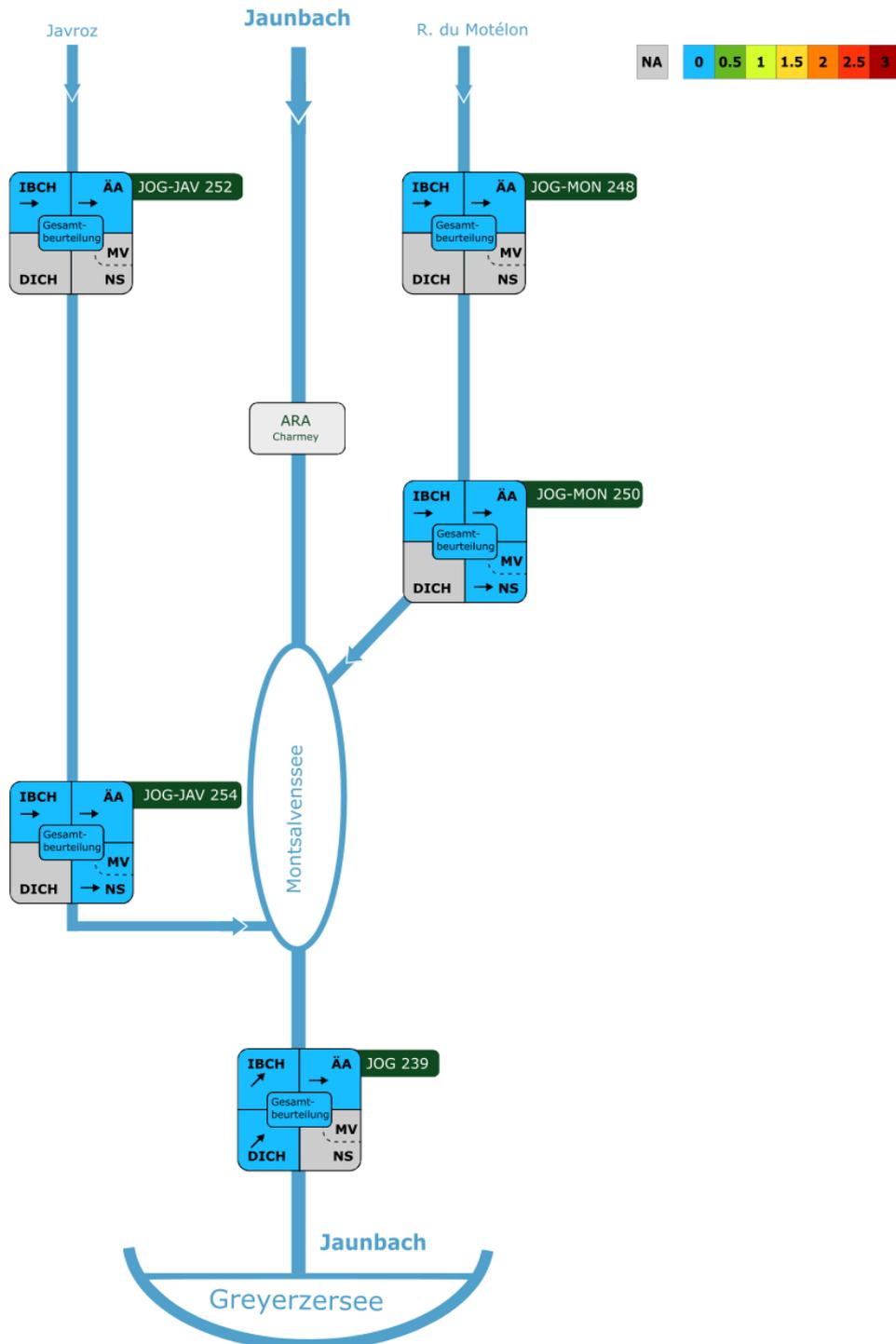


Figure 6 zeigt eine schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Jogne mit der Gesamtbewertung jeder Station. Keine Station im Einzugsgebiet wird durch kontinuierliches Monitoring von Mikroverunreinigungen überwacht

Es wurden keine Verbesserungsansätze für dieses Einzugsgebiet definiert, jedoch sollte eine Untersuchung zur Herkunft der Abwässer auf JOG-GMO 246 durchgeführt werden.

3.4 Serbache

Die Serbache wurde 1984 (NOËL & FASEL, 1985), 1993 (nicht veröffentlicht), 2008 (ETEC, 2009c) und 2015 (ETEC, 2017).

5 Messstationen wurden in Bezug auf den IBCH analysiert, bei 1 wurden Kieselalgen entnommen und 5 wurden auf ihre chemisch-physikalische Qualität untersucht (eine Station wurde durch kontinuierliches Monitoring von Mikroverunreinigungen überwacht).

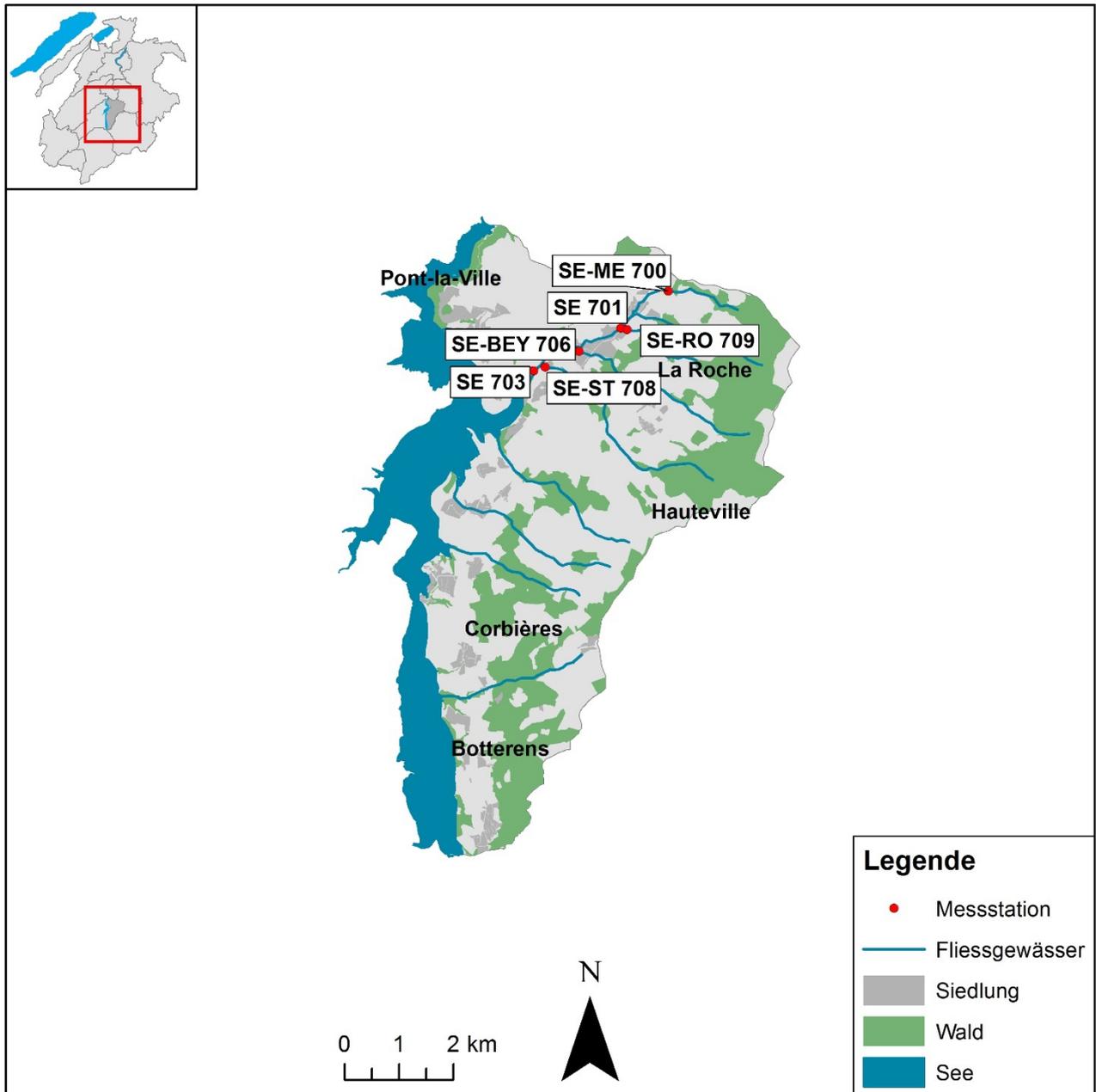


Figure 7 zeigt das Einzugsgebiet der Serbache mit der Lage der Probenahmestationen.

Das Einzugsgebiet der Serbache wies 2015 keine gravierenden Beeinträchtigungen auf. Die Qualität des Lebensraums hatte sich, gemessen am IBCH, erheblich verbessert, außer im r. de Bey, wo die Qualität mässig blieb. Hohe Konzentrationen von Orthophosphaten und systematisch hohe Werte von gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) wurden festgestellt, bedingt durch natürliche und anthropogene Faktoren. Die Kupferkonzentration war ebenfalls an allen Stationen relativ hoch.

Zwischen 2015 und 2021 gab es Änderungen in der Abwasserentsorgung:

- > Umstellung auf Trennsystem im linken Uferbereich der Station SER 701 und Anschluss der nahegelegenen Tankstelle.

Keine anderen signifikanten Änderungen sind bekannt. Die untersuchten Stationen werden nicht durch Kläranlageneinleitungen beeinflusst.

Im Jahr 2021 gab es keine bestätigten Verschmutzungen, und daher wurden keine Punktabzüge vorgenommen.

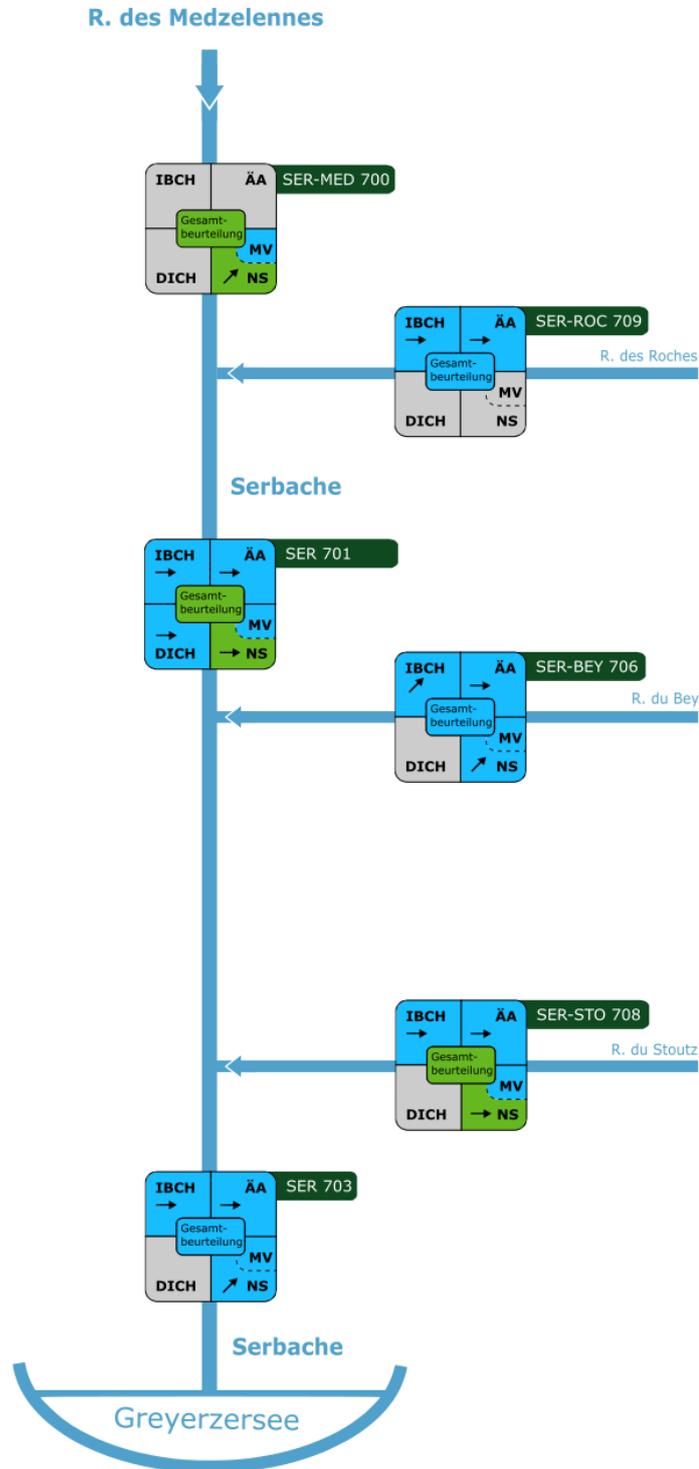
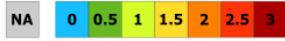
Feldbeobachtungen und Daten zeigten potenziell verschmutzende Einleitungen:

- > Eine Kleinkläranlage oberhalb der Station SER-MED 700.
- > Eine Gewerbezone mit potenziell problematischen Einleitungen oberhalb der Station SER 703.

Die globale Bewertung 2021 zeigte, dass die Ziele bei der Hälfte der Stationen erreicht und bei der anderen Hälfte fast erreicht wurden. Die biologische Qualität (IBCH und DI-CH) und der äussere Aspekt waren an allen Stationen zufriedenstellend. An der oberen Station der Serbache (SER 701) wurde trotz guter IBCH- und Diatomeen-Indizes eine moderate Beeinträchtigung durch das Fehlen empfindlicher Indikatorgruppen, ökomorphologische Defizite und die Kolmation der Substrate festgestellt. Ein Überschreiten der DOC-Konzentration wurde bei einigen Zuflüssen (SER-MED 700, SER-STO 708) beobachtet, wahrscheinlich verursacht durch eine Kombination aus natürlichen (bewaldete Gebiete) und anthropogenen (Landwirtschaft, Kleinkläranlagen) Faktoren. Hohe Orthophosphatkonzentrationen auf der Serbache (SER 701) und im r. des Medzelennes (SER-MED 700) stehen im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Aktivitäten und potenziell problematischen Einleitungen.

Die Analyse der Wasserqualität zwischen 2015 und 2021 zeigt eine Verbesserung der chemisch-physikalischen Qualität im unteren Teil der Serbache (SER 703) und bei einigen Zuflüssen (SER-MED 700 und SER-BEY 706). Eine Zunahme der Orthophosphatkonzentration wurde jedoch im oberen Teil der Serbache (SER 701) festgestellt. Die biologische Qualität (IBCH) im r. du Bey (SER-BEY 706) hat sich verbessert. An den anderen Stationen blieb der Zustand gleich, wobei jedoch das Verschwinden empfindlicher Indikatorarten im oberen Teil der Serbache beobachtet wurde, die 2015 noch vorhanden waren.

Wasserqualität Region Serbache



ETAT DE FRIBOURG Service de l'environnement SEⁿ
STAAT FREIBURG Amt für Umwelt AU

Figure 8 zeigt eine schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Serbache mit der Gesamtbewertung jeder Station. Eine Station, SER 703, wurde durch kontinuierliches Monitoring von Mikroverunreinigungen überwacht.

Die Hauptverbesserungsansätze sind:

- > Die Überwachung der Wasseranalysen von Kleinkläranlagen.
- > Die Anwendung guter landwirtschaftlicher Praktiken.
- > Die Einhaltung des Stands der Technik im Bereich des Gewässerschutzes in Gewerbebezonen.

4 Schlussfolgerung

Diese Kampagne im Jahr 2021 bewertet die Wasserqualität von vier Einzugsgebieten (Obere Saane, Sionge, Jaunbach und Serbache) und analysiert deren Entwicklung seit den letzten Untersuchungen (2015 für alle vier Einzugsgebiete).

Die Wasserqualität der Oberen Saane und ihrer Zuflüsse ist insgesamt sehr gut und erfüllt grösstenteils die gesetzlichen Anforderungen, mit Ausnahme von 5 Stationen: 2 an der Saane, 1 an der Marive, 1 an der Trême und 1 an der Albeuve. Auf der Saane wurde eine punktuelle Verschmutzung durch vergorene Gülle im Sommer 2021 festgestellt, was zu einer Punkteabzüge im Gesamtbewertung der Unterstromstation SAR 208 führte. An dieser Station und der nächsten (SAR 213) wurden im Frühling Eisen-Sulfid-Flecken beobachtet. An der Marive (SAR-MAR 219) wurde ebenfalls ein Punkteabzug wegen Fahrzeugwäsche an einem ungesicherten Paltz in der Nähe des Gewässers verzeichnet. An der aufwärts gelegenen Albeuve (TRE-ALB 256) wurde ebenfalls ein Punkteabzug aufgrund von Abwassereinleitungen aus einem Wildcampingplatz verzeichnet. An der Trême wurde eine zu hohe Konzentration an gelöstem organischem Kohlenstoff festgestellt, vermutlich bedingt durch eine Kombination natürlicher und anthropogener Faktoren. Obwohl die Wasserqualität der Oberen Saane und ihrer Zuflüsse die gesetzlichen Anforderungen erfüllt und gute bis sehr gute IBCH- und DI-CH-Noten aufweist, wurden signifikante Beeinträchtigungen festgestellt. Diese sind besonders ausgeprägt auf dem Hauptfluss durch das starke Schwall und Sunk-Regime am Lessoc-Staudamm, das zu einem Mangel an Material im Gewässerbett und zu einer teilweisen Aushöhlung der Ufer führt. Ähnliche Stabilisierungen durch Felsaufschüttungen und/oder Schwellen reduzieren die natürliche Dynamik signifikant und begünstigen ebenfalls die Kolmation der Substrate. Die durchschnittliche Qualität des SPEAR-Index auf den Unterläufen der Trême deutet auf punktuelle landwirtschaftliche Beeinträchtigungen hin. Die Qualität des Lebensraums, wie durch IBCH repräsentiert, bleibt zwischen 2015 und 2021 stabil, ebenso wie der äussere Aspekt, obwohl im mittleren Abschnitt der Saane Eisen-Sulfid-Flecken aufgetreten sind. Die chemisch-physikalische Wasserqualität zeigt eine leichte Verbesserung auf der Trême.

Im Einzugsgebiet der Sionge ist die Wasserqualität gut bis mässig. An der Sionge und am R. du Malessert erklärt sich die mässige Wasserqualität hauptsächlich durch das Vorhandensein von Abwasser- oder Mischwasserabflüssen in die Gewässer (RÜ und Einleitungen aus Gewerbegebieten). Im Frühjahr 2021 kam es auf der Sionge zu einem punktuellen Abwasseraustritt, zusätzlich zu den chronischen Verschmutzungen durch Baustellen in der Nähe. Dies wurde im Gesamtbewertung der Unterstromstation SIO 269 mit einem Punkteabzug vermerkt. Der äussere Aspekt spiegelt diese Problematik wider, mit Beobachtungen von Abfällen aus der Siedlungsentwässerung, Gerüchen, heterotrophen Organismen und indirekt Eisen-Sulfid-Flecken. Ein fast systematischer Überschuss an gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) wird auf der Sionge und dem Gérinioz beobachtet. Das Vorhandensein dieses Kohlenstoffs lässt auf eine potenzielle diffuse landwirtschaftliche Verschmutzung schließen, was durch gelegentlich zu hohe Pestizidkonzentrationen unterstützt wird. Ein Teil des DOC ist jedoch wahrscheinlich natürlichen Ursprungs. An den Unterläufen der Sionge (SIO 269 und SIO 270) haben die festgestellten Beeinträchtigungen Auswirkungen auf den Lebensraum, mit einem Rückgang der MZB-Vielfalt und dem Verschwinden von empfindlichen Arten, was zu nicht erreichten Zielen bezüglich IBCH führt. Die Analyse der biologischen Entwicklung zwischen 2015 und 2021 zeigt eine Tendenz zum Stillstand. Es ist jedoch eine Verschlechterung von IBCH und des allgemeinen Erscheinungsbilds auf der Sionge und in geringerem Masse am R. du Malessert zu verzeichnen. Im Gegensatz dazu verbessert sich die Qualität der Kieselalgen (DI-CH) am Oberlauf der Sionge sowie die chemisch-physikalische Qualität am Unterlauf der Sionge und am R. du Malessert.

Der Jaunbach und ihre Zuflüsse zeigen eine gute bis sehr gute Wasser- und Umweltqualität und erfüllen damit die gesetzlichen Anforderungen, mit Ausnahme von zwei Stationen, an denen Verschmutzungen festgestellt wurden (Punkteabzug im Gesamtbewertung): am Oberlauf des Jaunbachs (JOG 233) aufgrund einer Abwassereinleitung aus einer Käserei (inzwischen behoben) und am R. du Gros-Mont (JOG-GMO 246), wo landwirtschaftliche Verschmutzungen registriert wurden. An dieser Station wurden im Frühling 2021 auch Abfälle aus der

Siedlungsentwässerung beobachtet. Es ist erwähnenswert, dass gelegentlich die Konzentrationen von Arzneimitteln am Oberlauf der Jogne und am R. du Gros-Mont überschritten werden. Der Bau der Schwellen zur Schaffung einer Materialablagerungszone direkt oberhalb der Station JOG 239 erfordert eine jährliche Ausbaggerung, was zu chronischen punktuellen Störungen führt. Die Entwicklung der Wasserqualität zwischen 2015 und 2021 zeigt insgesamt einen Stillstand, mit leichten Verbesserungen bei IBCH und DI-CH an der Unterlaufstation des Jaunbachs (JOG 239) sowie einer leichten Verschlechterung des allgemeinen Erscheinungsbilds am R. du Gros-Mont.

Die Wasserqualität im Einzugsgebiet der Serbache ist gut bis sehr gut, mit Ausnahme einer zu hohen Konzentration an gelöstem organischen Kohlenstoff - DOC (R. de Medzelenne und R. du Stoutz) sowie an Orthophosphaten (oberer Verlauf der Serbache und R. de Medzelenne). Diese Konzentrationen sind durch natürliche Faktoren (für DOC) und anthropogene Einflüsse (für DOC und Orthophosphate aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten und einer Kleinkläranlagen) bedingt. Die Qualität des Lebensraums, wie durch IBCH repräsentiert, erfüllt die gesetzlichen Anforderungen. Die Entwicklung der Wasserqualität zwischen 2015 und 2021 zeigt insgesamt einen Stillstand, mit einer Verbesserung von IBCH am R. de Bey. Diese Entwicklung spiegelt jedoch nicht das Verschwinden empfindlicher Indikatorarten wider, das am oberen Verlauf der Serbache zwischen 2015 und 2021 festgestellt wurde. Eine Verbesserung der chemisch-physikalischen Qualität wurde an dem Unterlauf der Serbache sowie am R. de Medzelenne und R. de Bey festgestellt.

Dokument

Erstellt durch Lisa Rüeger und Régine Bernard, Biol Conseils SA, Sion, für das Amt für Umwelt

Bild

Biol Conseils

Auskünfte

Amt für Umwelt AfU
Sektion Gewässerschutz

Impasse de la Colline 4, 1762 Givisiez

T +26 305 37 60, F +26 305 10 02
sen@fr.ch, www.fr.ch/sen

September 2024

A1 Abkürzungsverzeichnis

Nachstehend werden die in den Datenblättern und im Begleitdokument verwendeten Abkürzungen erläutert.

ÄA	Äusserer Aspekt
AfU	Amt für Umwelt des Kantons Freiburg
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AW	Abwasser
DI-CH	Kieselalgenindex Schweiz
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff
EG	Einzugsgebiet
GEP	Genereller Entwässerungsplan
IG	Indikatorgruppe
IBCH	Biologischer Index Schweiz (Indice biologique suisse)
IBGN	Biologischer Global Index (Indice biologique global normalisé) (Frankreich)
LU	linkes Ufer
MSK	Modul-Stufen-Konzept
MV	Mikroverunreinigungen
NS	Nährstoffe
PW	Pumpwerk
Ptot	Gesamtposphor
R.	Bach (ruisseau)
RU	rechtes Ufer
RÜ	Regenüberlauf
RWB	Regenwasserbecken
SS	Schwebstoffe
Stufe F	flächendeckend
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff

A2 Bibliographie

BIOL CONSEILS, 2022. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Mode d'emploi du bilan global. Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2005. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Rapport méthodologique 2004. Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2009a. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Sionge (campagne 2008). Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2009b. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Jogne (campagne 2008). Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2009c. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Serbache (campagne 2008). Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2010. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. La Haute Sarine (campagne 2009). Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2011. Proposition de programme pour l'étude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg à partir de 2011 : note explicative du monitoring. Actualisation 2014. Service de l'environnement du canton de Fribourg.

ETEC, 2017. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Note d'accompagnement du monitoring 2015 – Haute Sarine, Sionge, Jogne, Serbache. Service de l'environnement de Fribourg.

HUNZIKER BETATECH, 2017. Plan sectoriel des eaux superficielles du canton de Fribourg. Chapitre « protection des eaux » - Schéma par cours d'eau.

NOËL F. et FASEL D., 1985. Etude de l'état sanitaire des cours d'eau du canton de Fribourg. Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. - Vol 74 1/2/3 p. 1-332.

PhycoEco, 2022. Programme rivières 2021. La Haute-Sarine, la Sionge, la Serbache et la Jogne. Examen des populations de diatomées (Bacillariophyceae) épilithiques dans la Haute-Sarine (6 stations), la Sionge (2 stations), la Serbache (1 station) et la Jogne (1 station). Diagnostic de l'état de santé biologique des eaux. Service de l'environnement du canton de Fribourg.