

Impressum:

Projektname: Gewässersynthese: von der sektoralen Messung zur Gesamtsicht
Teilprojekt: Beispiele: Kartographische und schematische Darstellungen
Erstelldatum: 02.07.2019
Letzte Änderung: 26. Januar 2023
Autor: Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern
Tel. 031 300 32 00
E-Mail: bern@hunziker-betatech.ch
Heiko Wehse und Daniel Rebsamen
Projektleitung seitens VSA: Silwan Daouk und Irene Wittmer
Datei: 7034.61 B005a_Beispielsammlung_Karten_Schemas.docx



VSA

Gewässersynthese: Beispiele

Kartographische und schematische Darstellungen

Autor: Daniel Rebsamen und Heiko Wehse, (reb, whs)
Datum: 26. Januar 2023, (Umstrukturierung der Version vom 1. Juli 2019)
Projektnummer, Datei: 7034.61 B005a_Bei spielsammlung_Karten_Schemas.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele	2
2	Typisierung von Karten und Schemas	2
2.1	Kartentypen und -Beispiele für Gewässersynthesen	2
2.2	Schemas für Gewässersynthesen	3
2.3	Auswahl weiterer Darstellungsarten	3
3	Verzeichnis der Projekte / Quellen	4
4	Beispiele kartographische Darstellungen	6
4.1	Typ 1: Sektorale Karten (nur ein Thema)	6
4.2	Typ 2: Sektorübergreifende (integrale) Karten	17
4.3	Typ 3: Sektorale Synthesekarten	22
4.4	Typ 4: Sektorübergreifende integrale Synthesekarten	27
5	Beispiele schematischer Darstellungen (Typ 5)	36
6	Beispiele weiterer Darstellungsarten	41
7	Literaturverzeichnis	53

1 Ziele

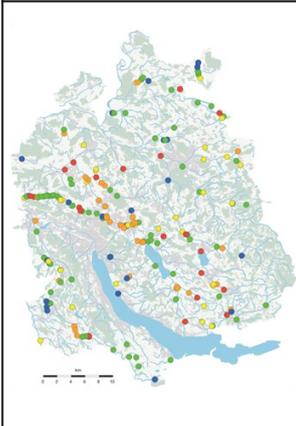
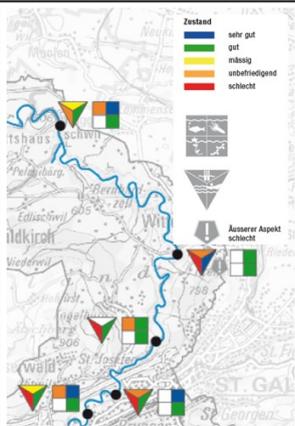
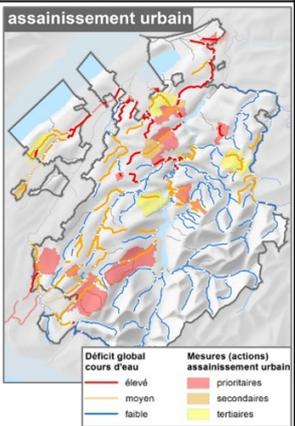
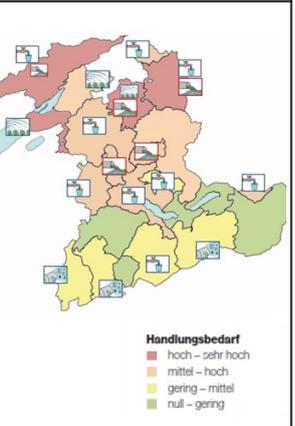
Die vorliegende Beilage hat die folgenden Ziele

- Zusammenstellung einer umfangreichen Sammlung von bestehenden Kartenlayouts und Schemas, die im Rahmen von Gewässersynthesen eingesetzt werden können (Inspirationsquelle).
- Klassierung der Darstellungen anhand von vier Kartentypen ①, ②, ③ und ④ sowie Schemas ⑤
- Auswahl und Markierung von besonders geeigneten Darstellungsarten für Gewässersynthesen

2 Typisierung von Karten und Schemas

Erläuterungen finden sich im Hauptbericht, Kapitel 4 und 5.

2.1 Kartentypen und -Beispiele für Gewässersynthesen

Darstellung der Untersuchungsergebnisse		Darstellung der Interpretationen (Synthese-Darstellungen)	
<i>Keine Interpretation, Abwägung oder Priorisierung</i>		<i>Enthalten Beurteilungen, Interpretationen, Abwägungen, Entscheide</i>	
Typ ①: Sektoral (nur ein Thema)	Typ ②: Sektorübergreifend (viele Themen)	Typ ③: Sektoral (nur ein Thema)	Typ ④: Sektorübergreifend (viele Themen)
			

Quelle: [5]
Typ 1

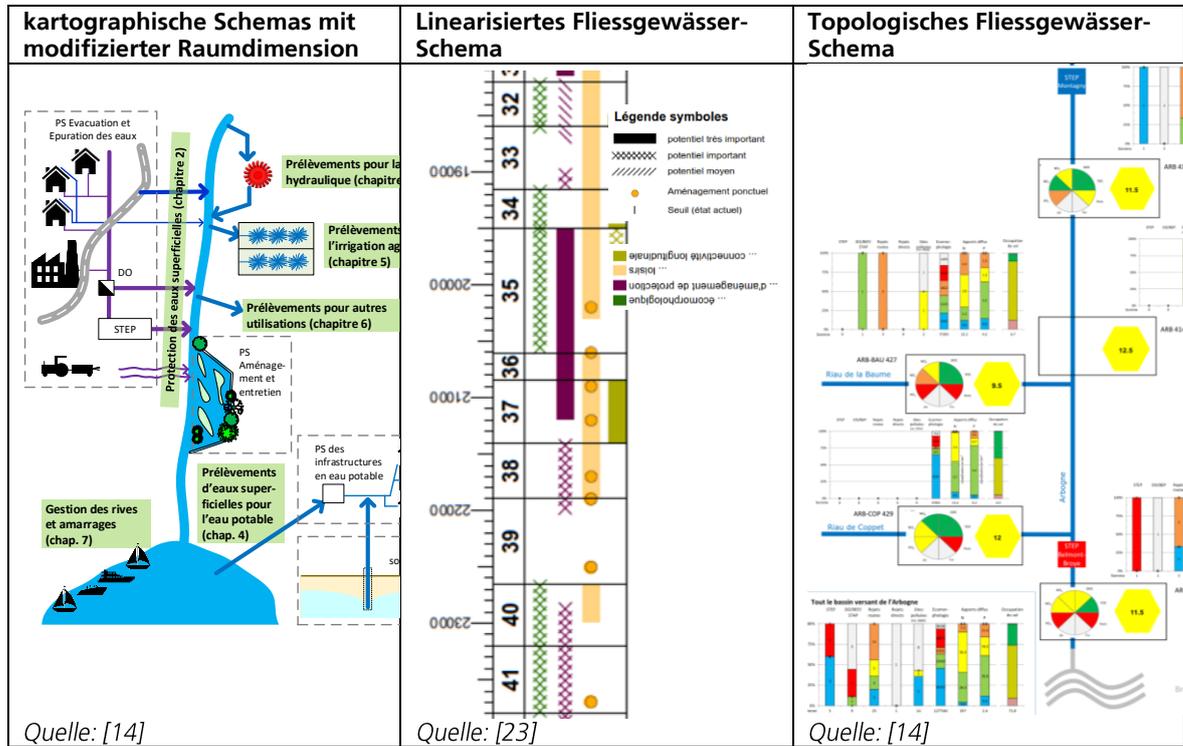
Quelle: [19]
Typ 2

Quelle: [14]
Typ 3

Quelle: [20]
Typ 4

2.2 Schemas für Gewässersynthesen

Die Auswahl von Schemas ist begrenzt. Sie werden vorliegend in Übereinstimmung mit dem Hauptbericht als **Typ 5** zusammengefasst. Die Unterteilung in drei Untertypen ist einfach anhand der Darstellungen nachvollziehbar.



2.3 Auswahl weiterer Darstellungsarten

In den Recherchen zu geeigneten Gewässerkarten und -Schemas wurden weitere Darstellungsarten für Gewässersynthesen entdeckt, die nicht direkt zur Typisierung der Karten und Schemas passen. Diese werden zusätzlich ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Klassierung am Ende des Anhangs in Abschnitt 6 aufgeführt.

3 Verzeichnis der Projekte / Quellen

Nachfolgend sind die in vorliegendem Anhang auszugsweise enthaltenen Projekte aufgeführt. In der Spalte «Typ» sind jene Karten- und Schematypen angegeben, die in den Kapiteln 4 bis 6 mit Abbildungen enthalten sind; viele dieser Projekte enthalten jedoch auch weitere Typen (v.a. Typ 1 und 3). Bei weitergehendem Interesse empfehlen wir das Studium der Original-Publikationen. Die in der Spalte «Empfehlung» auffallend markierten Projekte widerspiegeln die subjektive Präferenz der Autoren.

Projekt / Quelle	Typ	Kapitel	Empfehlung
[14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg	1,2,3,4,5	4.1.1 4.2.1 4.3.1 4.4.1 5.1.2	★
[22] De source sûre. La qualité des cours d'eau vaudois, Direction Générale de l'Environnement (DGE), DIREV – Protection des Eaux, Etat janvier 2016	1,2,5	4.1.2 4.2.3 5.1.1	★
[27] Ergebnisse der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011 – 2014, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2016	1	4.1.3	
[5] Wasser und Gewässer Gesamtbericht 2018, Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft	1	4.1.4	
[28] Barbara Känel: Die Glatt – Zustand und Entwicklung der Gewässerqualität, Kantonale Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal 2013 Kloten, 18./19./20. November 2013, Baudirektion Kanton Zürich	1	4.1.5	
[18] Fließgewässermonitoring Aargau im Wandel, Präsentation Arno Stöckli, Abteilung für Umwelt, Kanton Aargau in Cercl'eau 2011	1	4.1.6	★
[21] Biologische Untersuchung der Mittelland-Reuss, Kleinen Emme und Unteren Lorze. Gewässerschutzfachstellen der Kantone Aargau, Luzern, Zug und Zürich. Kurzbericht 2013	1	4.1.7	★
[29] Turtmäna Studie 2014 – 2015. Überwachung der Wasserqualität, ETEC Sàrl, Phycoco, BINA SA, Sept. 2016 im Auftrag der Dienststelle für Umweltschutz VS	1	4.1.8	
[9] REP Birs, BG Ingenieure und Berater und Hintermann&Weber AG, 2006 [23] Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse. Image directrice et potentiel d'amélioration, Hunziker Betatech, 13.12.2018	1, 3, 5	4.1.9 4.3.2 5.1.4 6.1.1, weitere	
[30] Contrat de rivière Allaine, Communauté de communes du sud territoire et république et canton du jura, tome 1, 2 et 3 et résumé du dossier définitif, Sept. 2009	1, 3	4.1.10 4.3.3	★
[31] CIPEL : Commission internationale pour la protection des eaux du Léman, Plan d'action 2011-2020, tableau de bord technique 2018	1, weitere	4.1.11 6.1.5	★
[32] Monitoring Alpenrhein, Basismonitoring Ökologie 2015, Band 1 – Hauptbericht, Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Projekt D11, Hydra, Dez. 2016	1, 4, 5, weitere	4.1.12 4.4.8 5.1.6 6.1.4	★
[19] Baumann Peter, Langhans Simone D. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Synthese der Beurteilungen auf Stufe F (flächendeckend). ENTWURF. Hrsg. BAFU	2, 4	4.2.2 4.4.2	
[33] Umwelt und Energie (uwe) Kanton Luzern, Messstellen-Blätter zum Gewässerzustand, Bsp. Suhre Büron Messstellen-Nr. 334	2	4.2.4	★
[34] IGKB, Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee, Limnologischer Zustand des Bodensees, Bericht Nr. 42, IGKB 2018	3, weitere	4.3.5 6.1.7	★
[35] Gewässerrichtplan Urtenen, Hunziker Betatech AG und naturaqua PBK, 10.01.2017	4	4.4.3	
[36] Massnahmenplan Wasser Einzugsgebiet Greifensee, Ingenieurgemeinschaft Basler & Hofmann AG et al. Im Auftrag des AWEL Kt. ZH, April 2006	4	4.4.4	

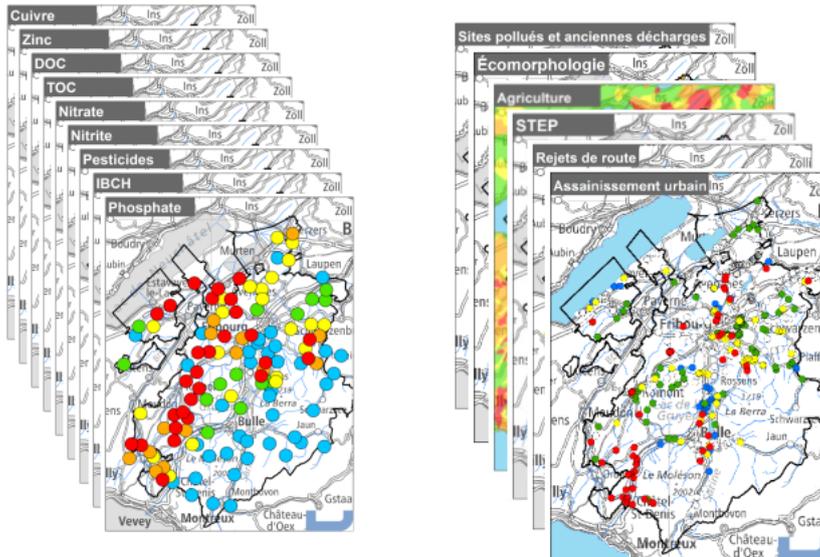
Projekt / Quelle	Typ	Kapitel	Empfehlung
[37] Massnahmenplan Wasser im Einzugsgebiet Furtbach, Ernst Basler + Partner im Auftrag des AWEL Kt. ZH, November 2007	4	4.4.4	
[38] Spage, Schema de protection, d'amenagement et de gestion des eaux, Outil cantonal de gestion intégrée des eaux par bassin versant, 2ème édition, Direction générale de l'eau, 2012 mise à jour : https://www.ge.ch/outils-planification-eau/schema-protection-amenagement-gestion-eaux	4	4.4.6	
[39] Gewässerberatungen und Erstellung einer Umsetzungskonzeption für WRRL-Strukturmassnahmen im Schwalmgebiet, Massnahmenplanung Blatt Nr. 1/48, UIH [40] Massnahmenprogram 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Niederrhein, Rheinland-Pfalz Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Dezember 2020	4	4.4.7	
[20] Wasserstrategie Kanton Bern. Grundlagenbericht zum Massnahmenprogramm 2017 – 2022. Teilbereich Wasserversorgung, AWA Amt für Wasser und Abfall, Juni 2017	4	4.4.9	★
[42] Gewässer Nachbarschaften Bayern, Gewässerentwicklungskonzept: planen, www.gn-bayern.de , Folien 2017	4, weitere	4.4.10 6.1.8	
[41] Biologische Wasserqualität der Dünnern (BiWaQua Due), Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG im Auftrag des AFU Kanton Solothurn, 28.02.2018	5	5.1.3	
[43] Etude des causes de diminution des populations de poissons dans les cours d'eau jurassiens, étude réalisée par la fédération cantonale des pêcheurs jurassiens, décembre 2004	weitere	6.1.2	
[44] CIPAIS, commissione internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, Piano d'azione 2019-2027, Okt. 2018	weitere	6.1.6	
[24] Schuwirth N. (2020): Towards an integrated surface water quality assessment: Aggregation over multiple pollutants and time. Publiziert in Water Research, Volume 186, 1. Nov. 2020	weitere	6.1.2	★

4 Beispiele kartographische Darstellungen

4.1 Typ 1: Sektorale Karten (nur ein Thema)

4.1.1 PS-ESUP FR (Sachplan Oberflächengewässer Kt. FR)

Quelle: [14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg



Cartes thématiques du plan sectoriel des eaux superficielles du canton de Fribourg, élaborées par Hunziker Betatech.

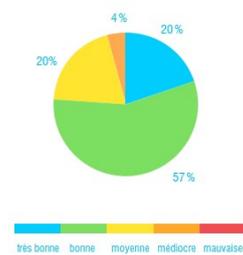
→ Daraus werden auch sektorübergreifende Karten und Schemas erstellt (4.2.1, 4.3.1, 4.4.1, 5.1.1)

4.1.2 De source sûre

Quelle : [22] De source sûre. La qualité des cours d'eau vaudois, Direction Générale de l'Environnement (DGE), DIREV – Protection des Eaux, Etat janvier 2016

L'indice biologique suisse IBCH est utilisé pour apprécier la qualité des cours d'eau vaudois. (module macrozoobenthos)

Résultats 2011-2014
Pourcentage des différentes classes de qualité biologique



Très bonne bonne moyenne médiocre mauvaise





4.1.3 NAWA

Quelle: [27] Ergebnisse der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011 – 2014, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2016

Abb. 8 > Qualitätsklassen NO₃⁻

Die räumliche Verteilung und zeitliche Entwicklung der Bewertung der 111 NAWA-Messstellen bezüglich der Nitratbelastung. Die Bewertungen von 2011–2014 sind als Farbcode in einer Reihe dargestellt. Die braun eingefärbten Gebiete illustrieren die sechs biogeographischen Regionen.

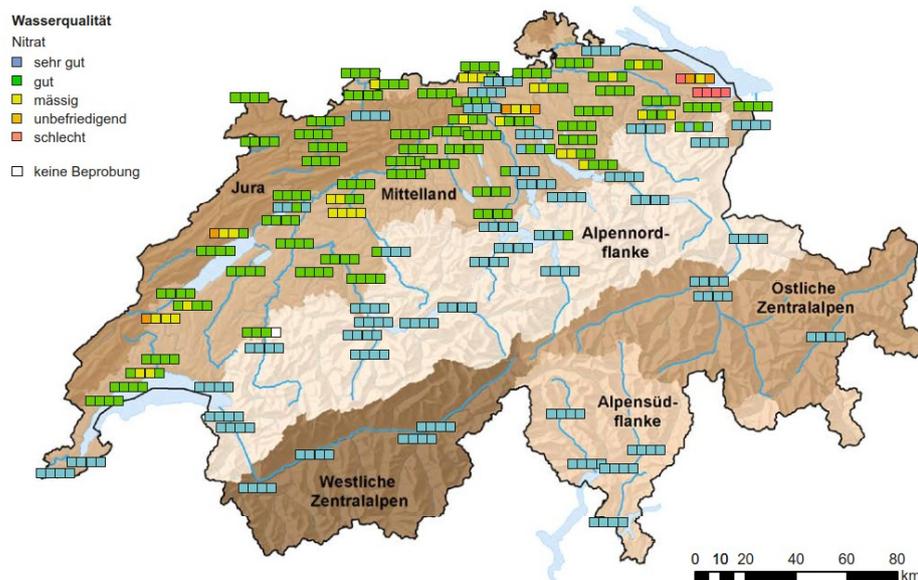
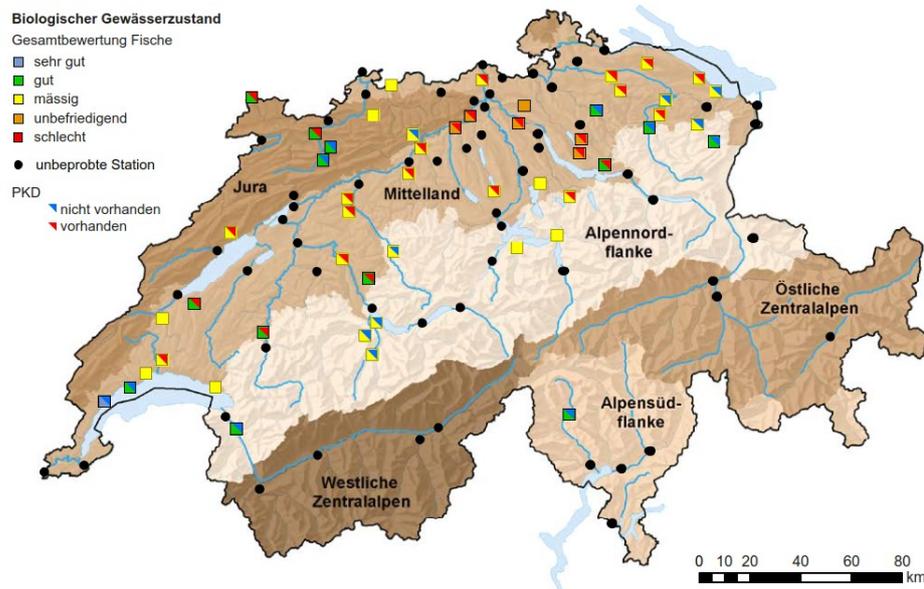


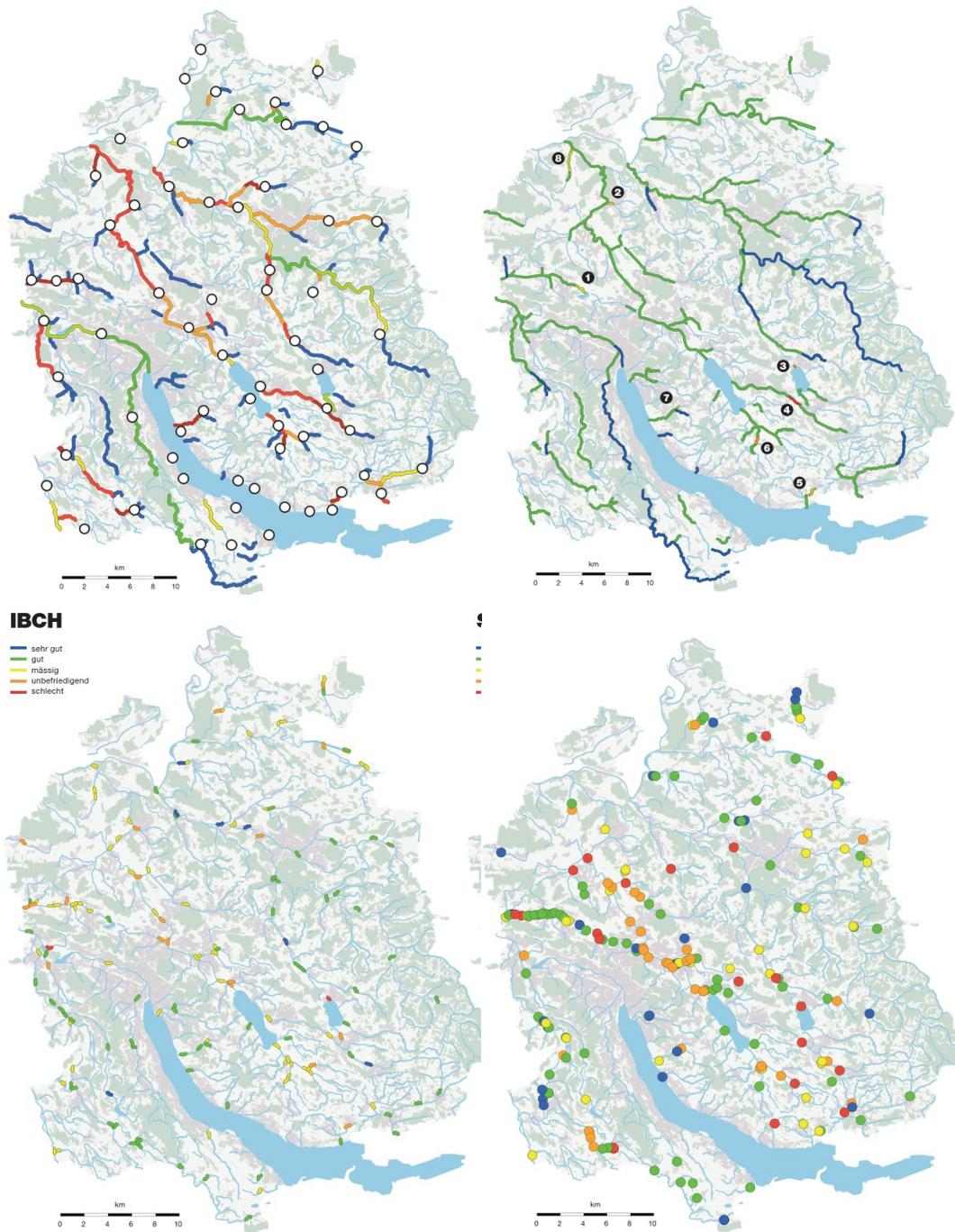
Abb. 28 > Regionale Verteilung der Gesamtbewertung der Fische und des PKD-Nachweises

Gewässerqualität im Jahr 2012 an den 52 Untersuchungsstellen gemäss den Qualitätsklassen des MSK-Moduls Fische. Die Dreiecke geben an, an welchen der 44 untersuchten Stellen PKD (Proliferative Kidney Disease; Proliferative Nierenkrankheit) nachgewiesen wurde. Die braun eingefärbten Gebiete illustrieren die sechs biogeographischen Regionen.



4.1.4 Gewässerbericht Kt. ZH 2018

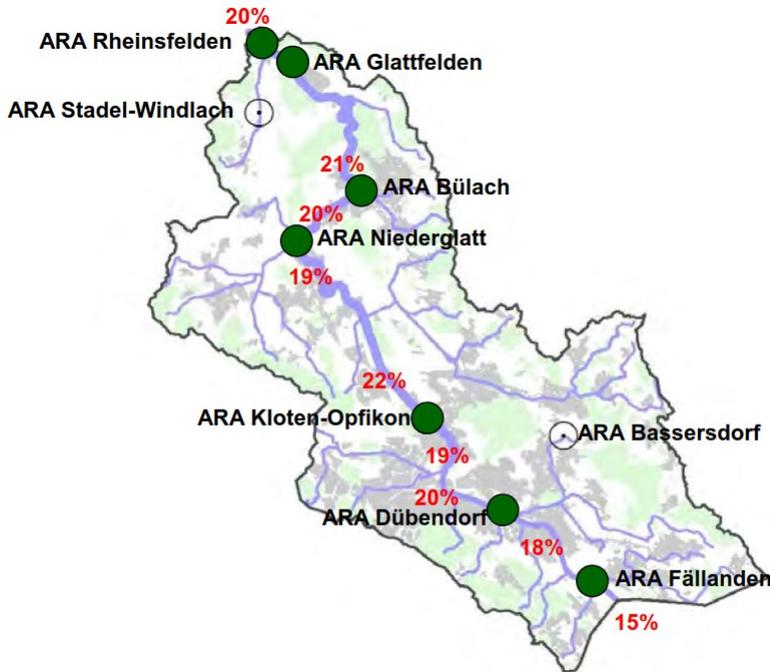
Quelle: [5] Wasser und Gewässer Gesamtbericht 2018, Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft





4.1.5 Zustand und Entwicklung der Gewässerqualität. Glatt Kt. ZH

Quelle: [28] Barbara Känel: Die Glatt – Zustand und Entwicklung der Gewässerqualität, Kantonale Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal 2013 Kloten, 18./19./20. November 2013, Baudirektion Kanton Zürich



Anteil von gereinigtem Abwasser in der Glatt bei Trockenwetterabfluss

Glatt vor Rhein
Hauptmessstelle 907

Koordinaten: 678'040 / 269'711
Höhenlage: 339 m ü. M.
Abfluss:
Q_{mittel}: 8.42 m³/s
Q₃₄₇: 3.48 m³/s
Gefälle: 0.7 %
Anteil gereinigtes Abwasser am Gesamtabfluss: 20 %

Einzugsgebiet
Fläche total 419 km²

Quelle: Anreizstatistik 9297 GEOSTAT

Beurteilung der Wasserqualität mit chemischen Kenngrößen: Die Tabelle enthält die 90-Perzentil-Werte [mg/l].

Kenngrösse	Typ	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	
NH ₄ -NII (T<10°C)	T	1.23	1.78	0.70	0.40	0.17	0.26	0.53	0.31	0.21	0.35	0.15	0.14	0.11	0.16	0.14	0.21	0.33	0.12	0.13	0.10	0.07	0.14				
NH ₄ -NII (T≥10°C)	T	0.57	0.32	0.20	0.23	0.14	0.12	0.21	0.19	0.15	0.16	0.15	0.09	0.16	0.199	0.12	0.16	0.10	0.10	0.14	0.09	0.10	0.11				
NO ₂ -NII*	S	keine Messwerte											0.095	0.037	0.041	0.045	0.052	0.047	0.039	0.046	0.033	0.047	0.041	0.037			
NO ₃ -NII	T	8.5	9.8	8.8	8.3	8.1	7.5	7.4	8.2	7.4	6.4	6.2	5.2	5.0	5.0	5.2	5.9	5.5	4.9	4.1	4.5	4.0	4.8				
PO ₄ -P/II**	T	0.16	0.14	0.11	0.11	0.09	0.08	0.12	0.11	0.15	0.10	0.11	0.09	0.06	0.07	0.07	0.076	0.077	0.077	0.076	0.09	0.079	0.09				
P _{oec} -P/II**	W	0.32	0.27	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19	0.20	0.25	0.19	0.23	0.19	0.10	0.12	0.11	0.15	0.14	0.13	0.16	0.13	0.16					
DOC-C/II	S	4.6	5.5	4.6	4.5	3.8	4.0	3.98	4.7	5.0	5.1	4.7	4.3	4.0	4.0	4.3	4.8	4.6	4.0	3.7	4.3	4.3	3.6				
BSB ₅ -O ₂ /II	S	10.5	6.6	4.5	4.6	4.8	5.2	3.8	3.3	4.2	4.2	3.2	2.8	2.3	2.9	2.7	3.8	2.3	2.8	2.9	2.3	2.5	2.9				

* Zielvorgabe für Stellen mit Chloridgehalt > 20 mg Cl/l
** Zielvorgabe für Stellen nicht im Einzugsgebiet von Seen

Probentypen: T = Tagesmischprobe (ab 2007 nur noch Wochenmischprobe)
W = Wochenmischprobe
S = wöchentliche Stichprobe

Probenahme: Probenvolumen proportional zum Abfluss

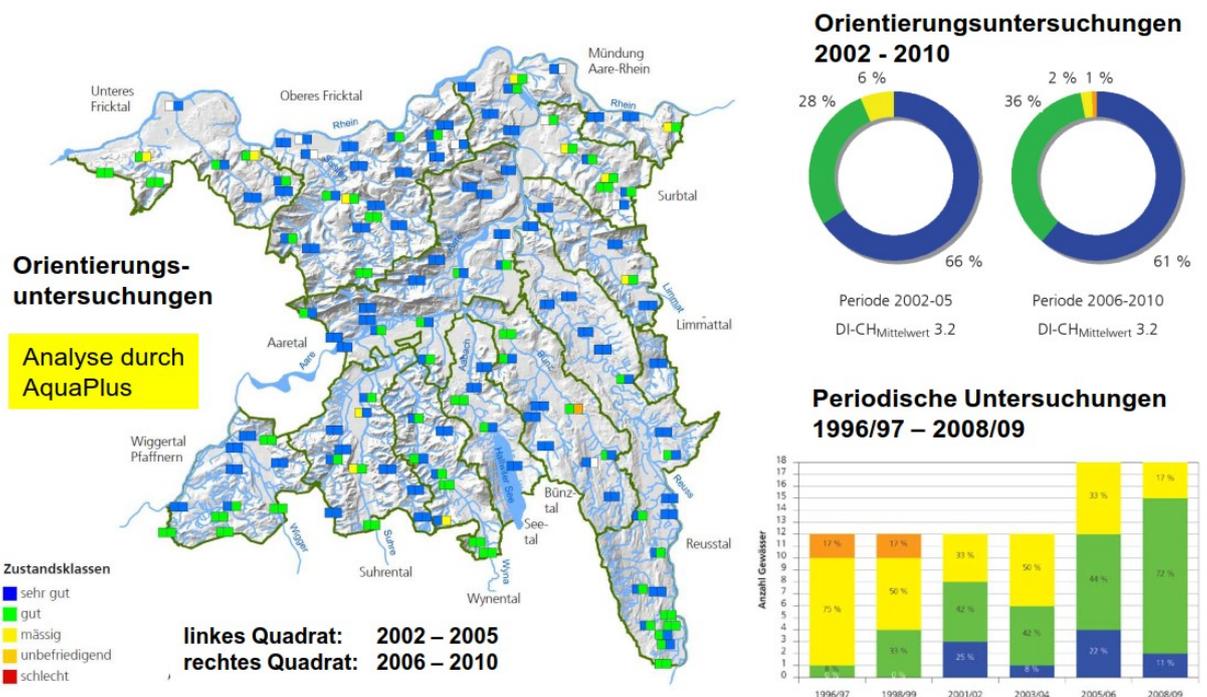
Beurteilungsskala: Für Details siehe Blatt Beurteilungskriterien Wasserqualität

Zustand	Zielvorgabe
sehr gut	erfüllt
gut	
mässig	
unbefriedigend	nicht erfüllt
schlecht	

4.1.6 Fließgewässermonitoring Aargau im Wandel, Abt. Umwelt AG

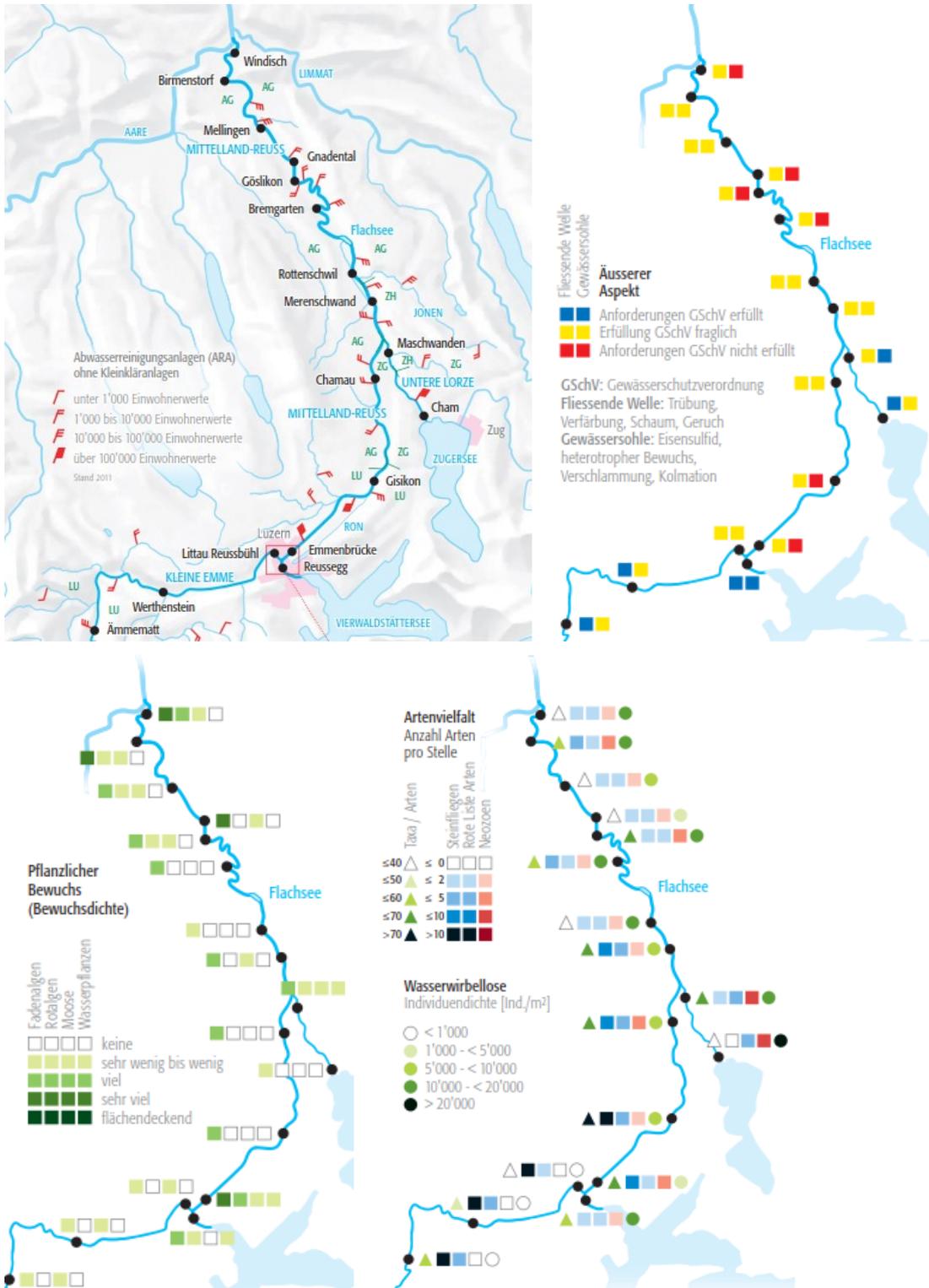
Quelle: [18] Fließgewässermonitoring Aargau im Wandel, Präsentation Arno Stöckli, Abteilung für Umwelt, Kanton Aargau in Cercl'eau 2011

Entwicklung der biologischen Wasserqualität (Kieselalgen)



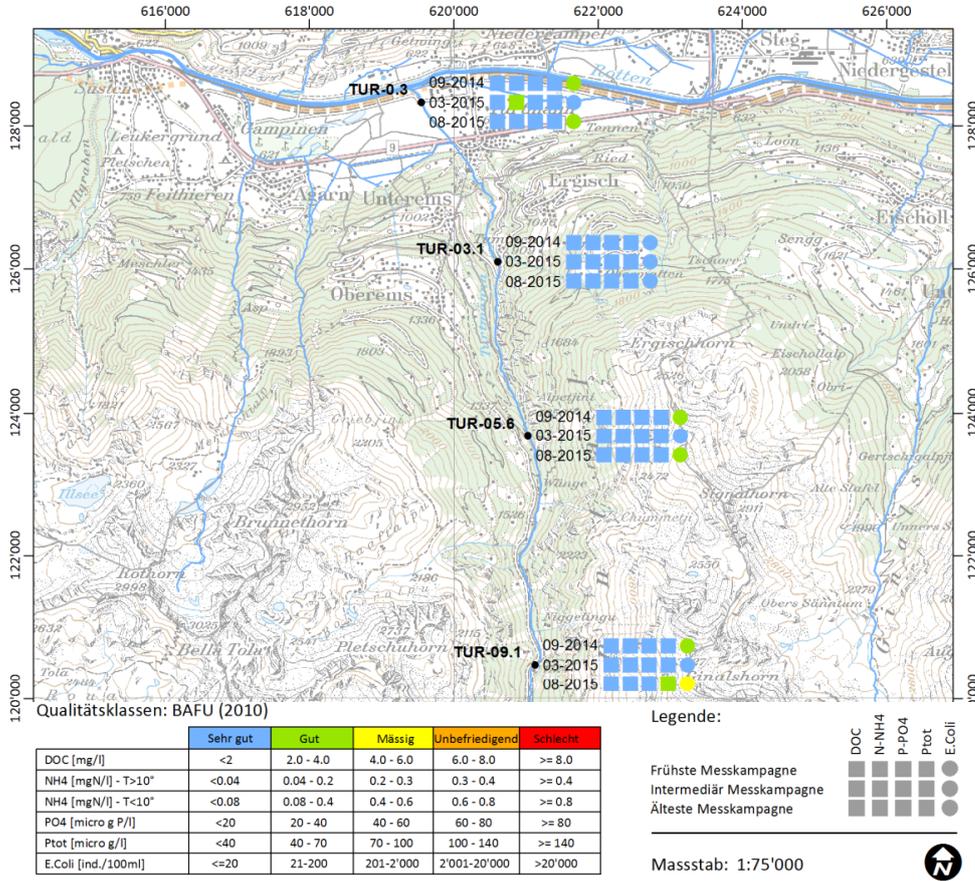
4.1.7 Gewässerökologische Untersuchungen Reuss (AG, LU, ZG, ZH)

Quelle: [21] *Biologische Untersuchung der Mittelland-Reuss, Kleinen Emme und Unteren Lorze. Gewässerschutzfachstellen der Kantone Aargau, Luzern, Zug und Zürich. Kurzbericht 2013*



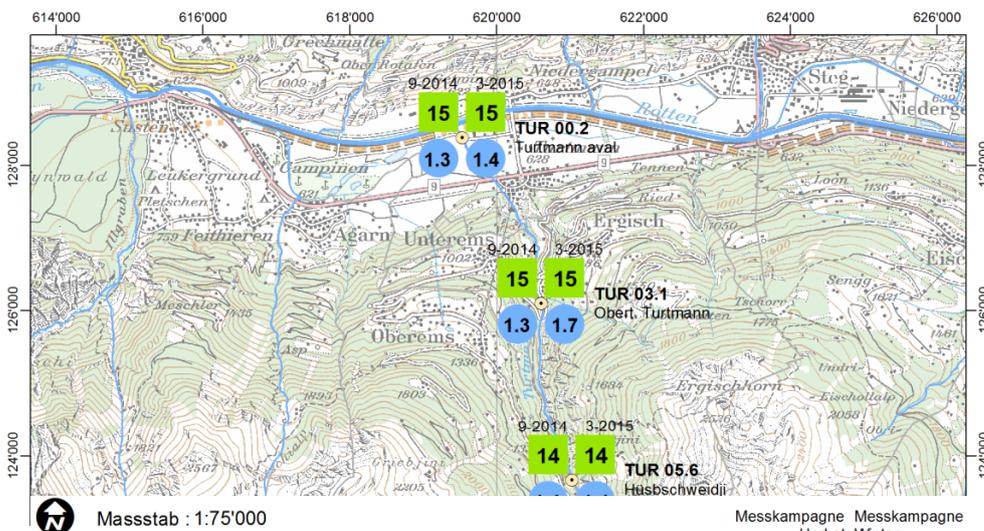
4.1.8 Überwachung der Wasserqualität Kt. VS: Bsp. Turtmänna

Quelle: [29] Turtmänna Studie 2014 – 2015. Überwachung der Wasserqualität, ETEC Sàrl, PhycoEco, BINA SA, Sept. 2016 im Auftrag der Dienststelle für Umweltschutz VS



Turtmäna (Gewäss. Nr. : 196) Stand am 15.07.2015

IBCH - DICH UNTERSUCHUNGEN

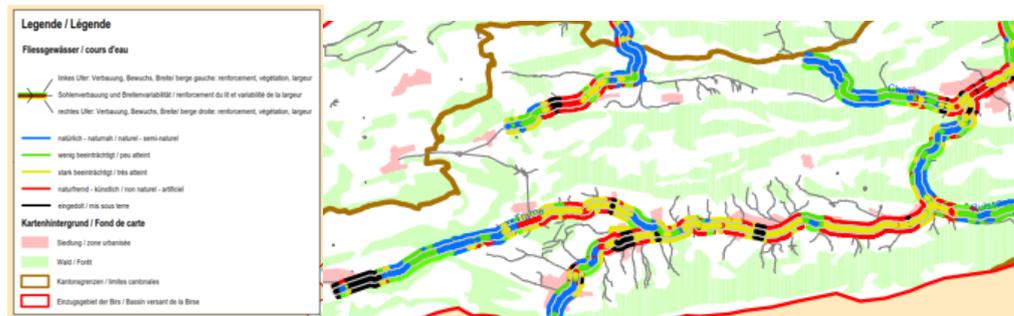


Qualitätsklassen :

	Sehr gut	Gut	Mässig	Unbefriedigend	Schlecht
IBGN (AFNOR Standard):	> 17	16 - 13	12 - 9	8 - 5	<= 4
DI-CH:	1.00 - 3.49	3.50 - 4.49	4.50 - 5.49	5.50 - 6.49	6.50 - 8.00

4.1.9 REP Birs

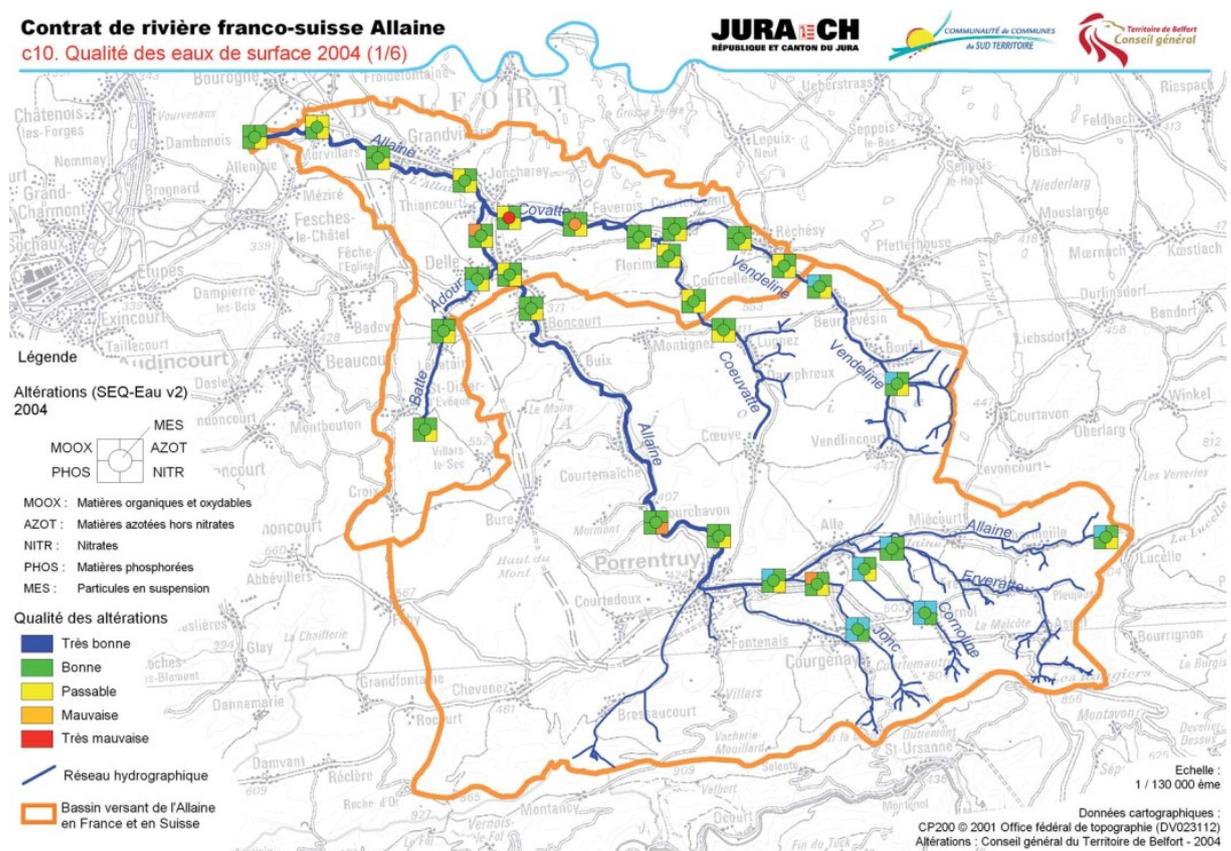
Quelle: [9] REP Birs, BG Ingenieure und Berater und Hintermann&Weber AG, 2006,
www.labirse.ch



→ Siehe auch 4.3.2 und 4.3.4

4.1.10 Contrat de rivière Allaine

Quelle: [30] Contrat de rivière Allaine, Communauté de communes du sud territoire et république et canton du jura, tome 1, 2 et 3 et résumé du dossier définitif, Sept. 2009



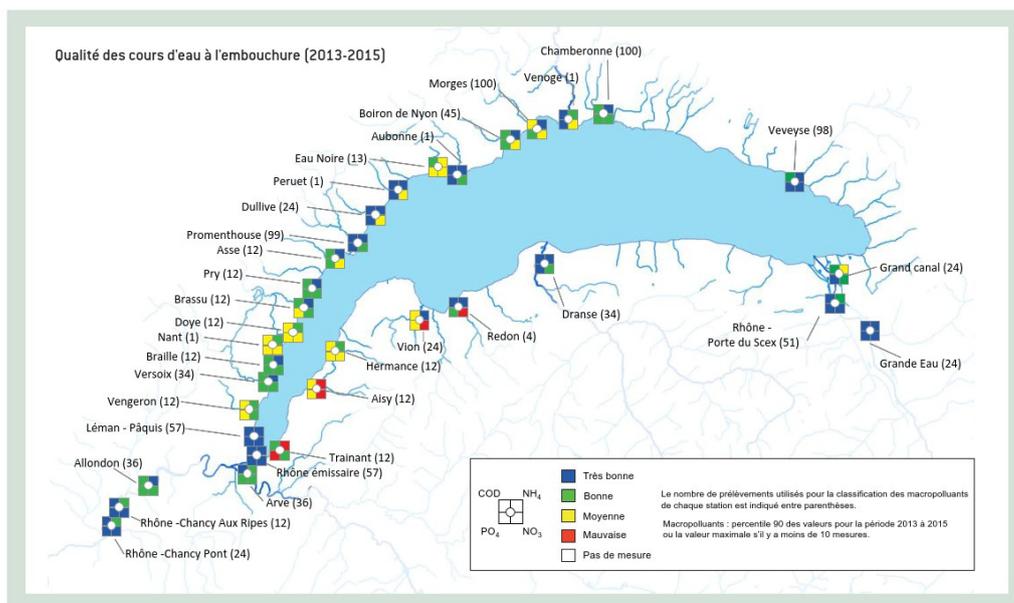
→ Siehe auch 4.3.3



4.1.11 CIPEL

Quelle: [31] CIPEL : Commission internationale pour la protection des eaux du Léman, Plan d'action 2011-2020, tableau de bord technique 2018

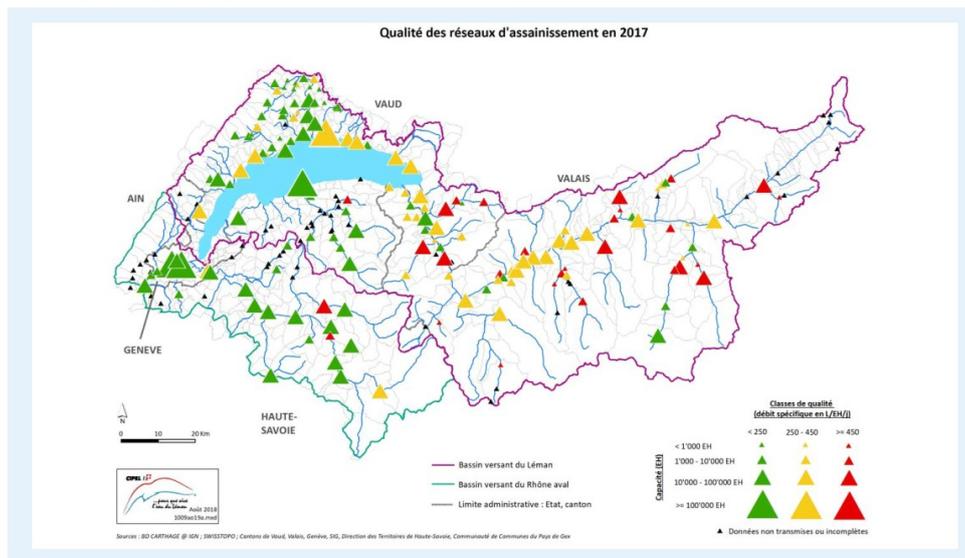
État des cours d'eau R2 : NUTRIMENTS DANS LES COURS D'EAU



30

CIPEL | Plan d'action 2011-2020 | Tableau de bord technique 2018

A: Activités domestiques et urbaines A1: RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT: AMÉLIORER LA CONNAISSANCE, L'EXPLOITATION, L'ENTRETIEN ET LE FONCTIONNEMENT

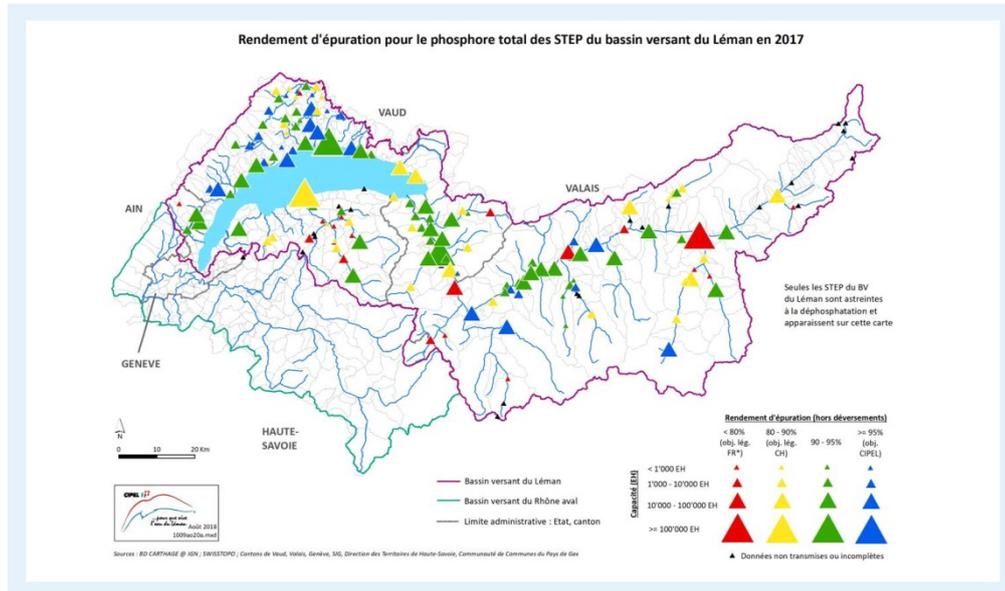


CIPEL | Plan d'action 2011-2020 | Tableau de bord technique 2018

41



A: Activités domestiques et urbaines
A2: OPTIMISER LE FONCTIONNEMENT DES STEP - PHOSPHORE, DCO ET DBO₅



44

CIPEL | Plan d'action 2011-2020 | Tableau de bord technique 2018

4.1.12 Entwicklungskonzept Alpenrhein 2005

Quelle: [32] Monitoring Alpenrhein, Basismonitoring Ökologie 2015, Band 1 – Hauptbericht, Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Projekt D11, Hydra, Dez. 2016

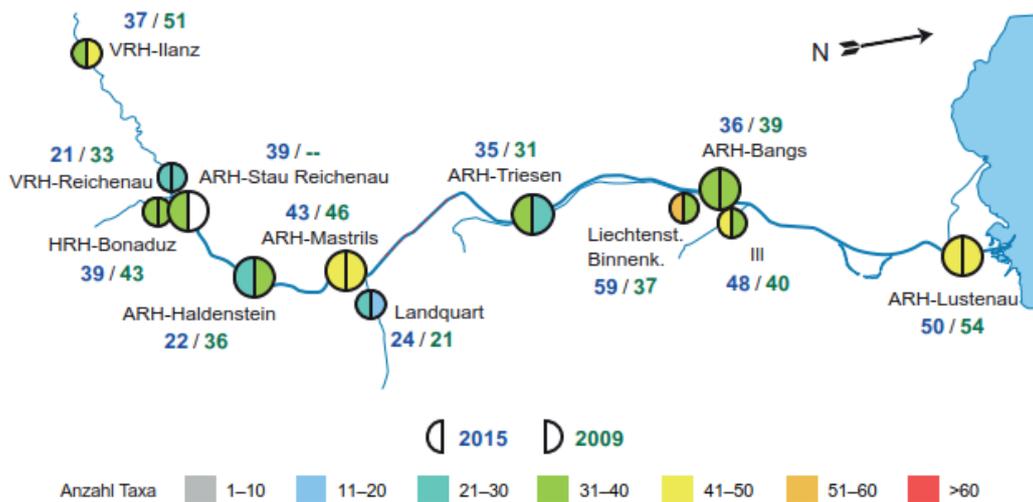


Abb. 17: Gesamttaxazahlen an den Probestellen des Basismonitorings in den Jahren 2015 und 2009.

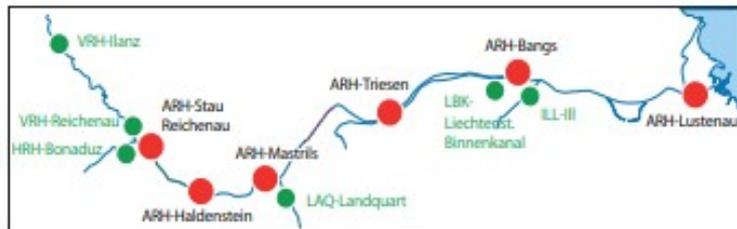
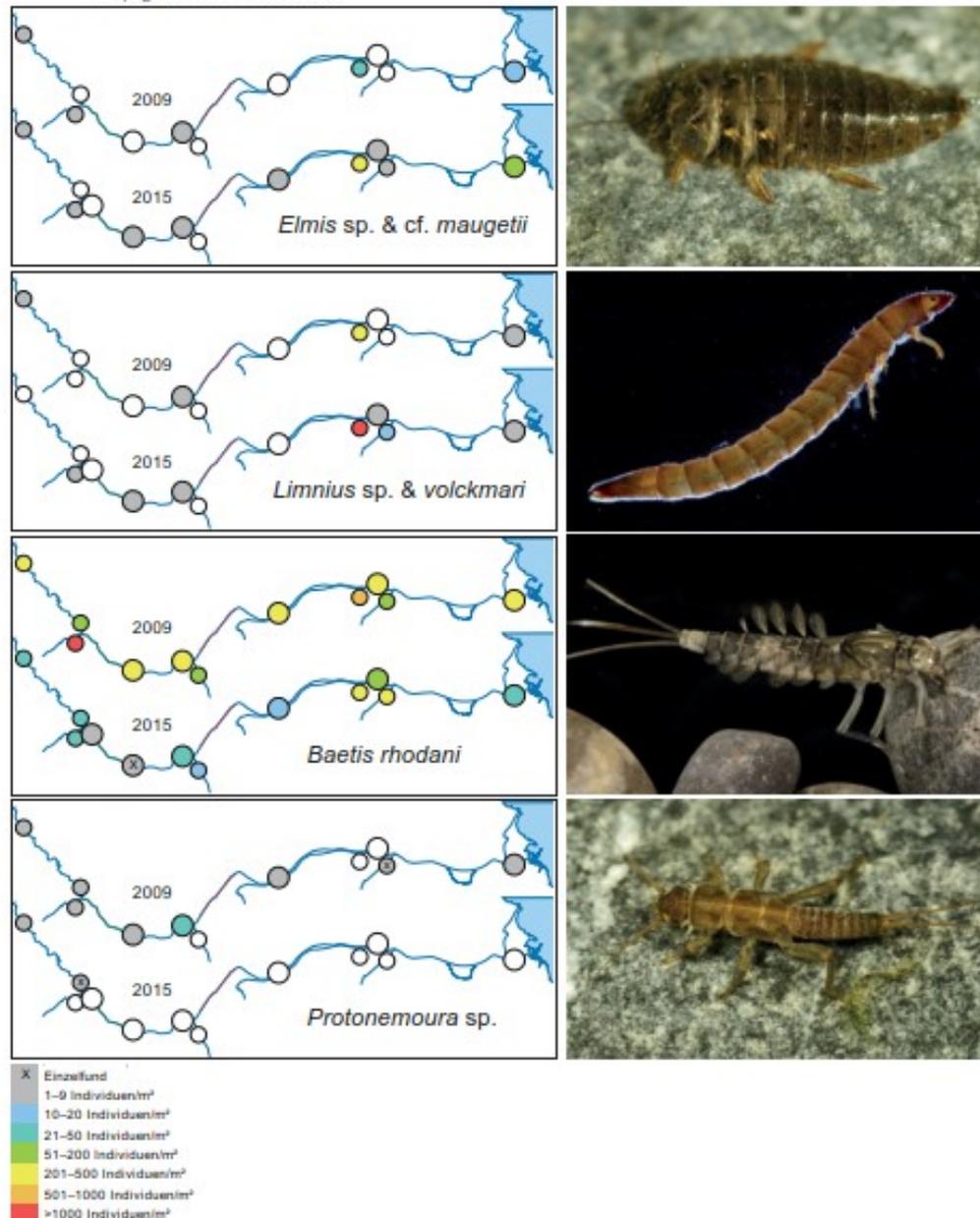


Abb. 20: Lage der Probestellen in den Verbreitungskarten. Grüne Punkte und Schrift: Probestellen in den Zuflüssen.

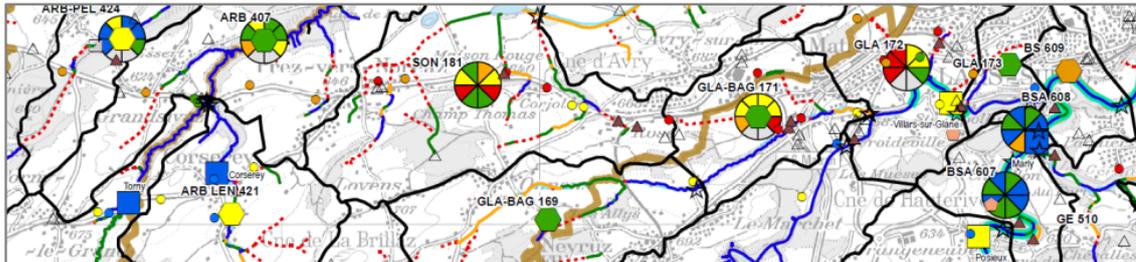
Tab. 2: Verteilung charakteristischer Makroinvertebraten im Untersuchungsgebiet. Vergleich zu den Verbreitungen der letzten Kampagne 2009. Fotos: HYDRA.



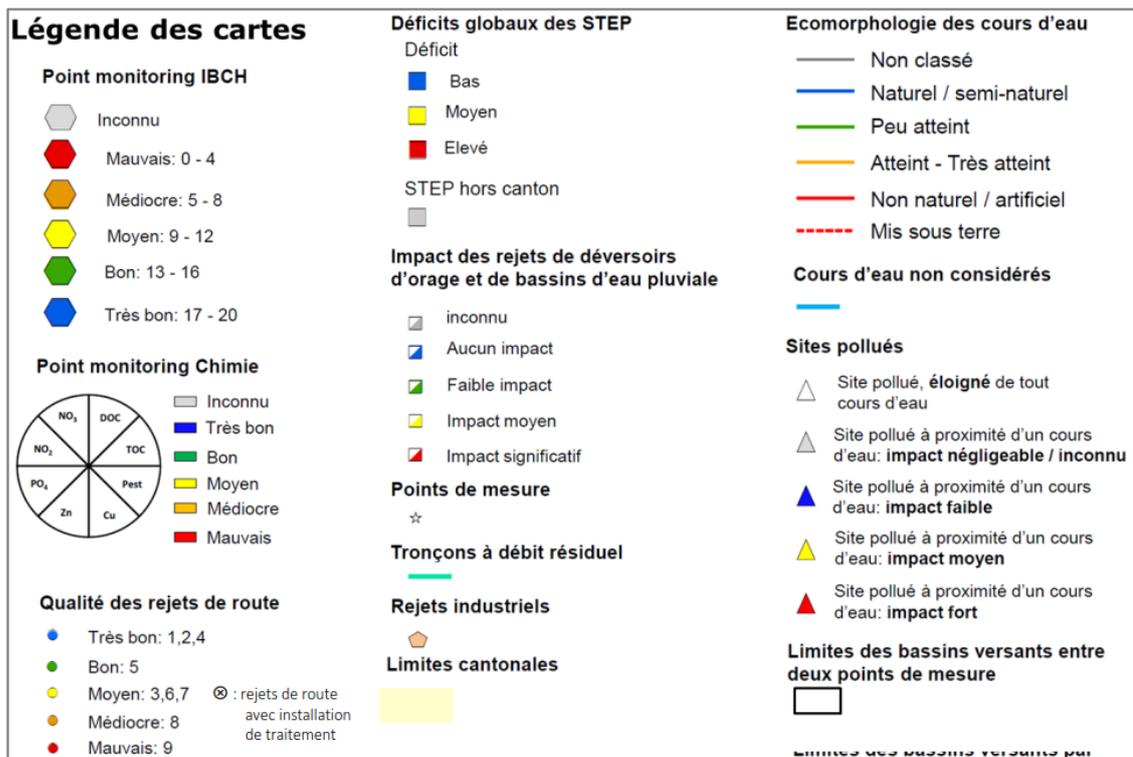
4.2 Typ 2: Sektorübergreifende (integrale) Karten

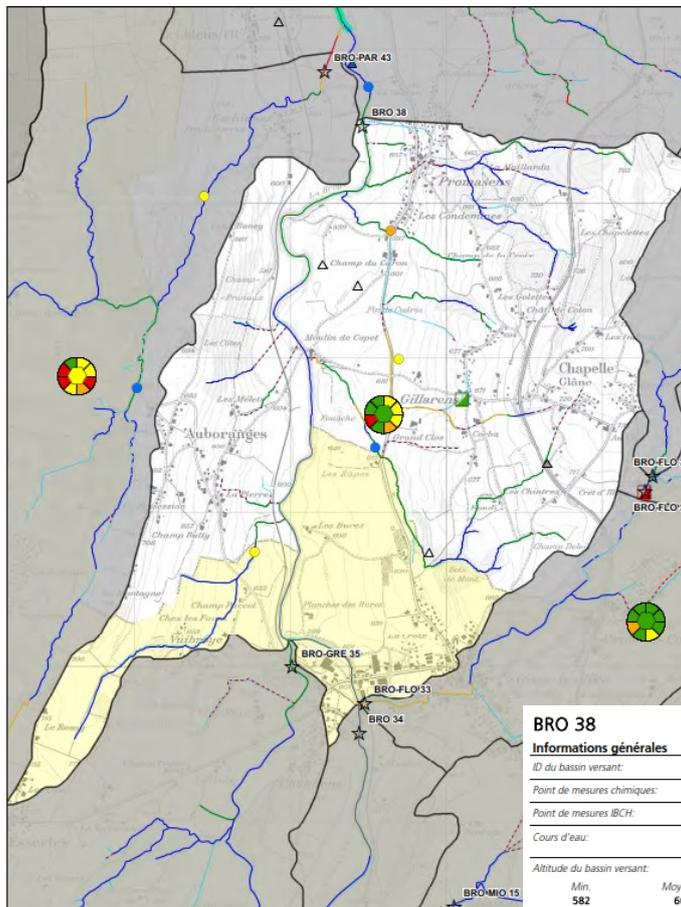
4.2.1 PS-ESUP FR (Sachplan Oberflächengewässer Kt. FR)

Quelle: [14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg



Extrait de la carte de synthèse des données de base, regroupant les informations disponibles concernant les mesures de la qualité et les sources de pollution (légende : voir ci-dessous), du canton de Fribourg, élaboré par Hunziker Betatech





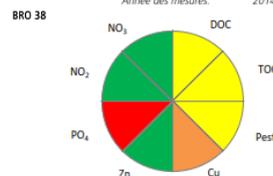
BRO 38

Informations générales

ID du bassin versant:	12020	Coordonnées point de mesure:	552463 / 161499
Point de mesures chimiques:	BRO 38	Superficie (km ²):	9.87
Point de mesures IBCH:	BRO 38	Longueur cours d'eau (km)	26.3
Cours d'eau:	Broje	Débits mensuels moyens	estimation (l/s) mesures (l/s)
Altitude du bassin versant:		Min.	1'340
		Ø annuel	3'567
		Max.	5'440
Communes:	Oron; Rue; Ecublens (FR); Chapelle (Glâne); Auboranges; Essertes	Bassin versant de gestion:	Haute Broje

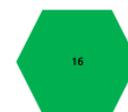
Résultats des mesures chimiques:

Année des mesures: 2014

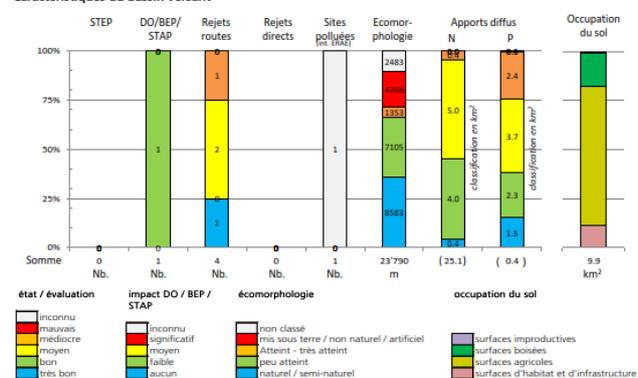


Résultats des mesures IBCH:

Année des mesures: 2014



Caractéristiques du bassin versant



→ Siehe auch 4.1.1, 4.3.1, 4.4.1, 5.1.1

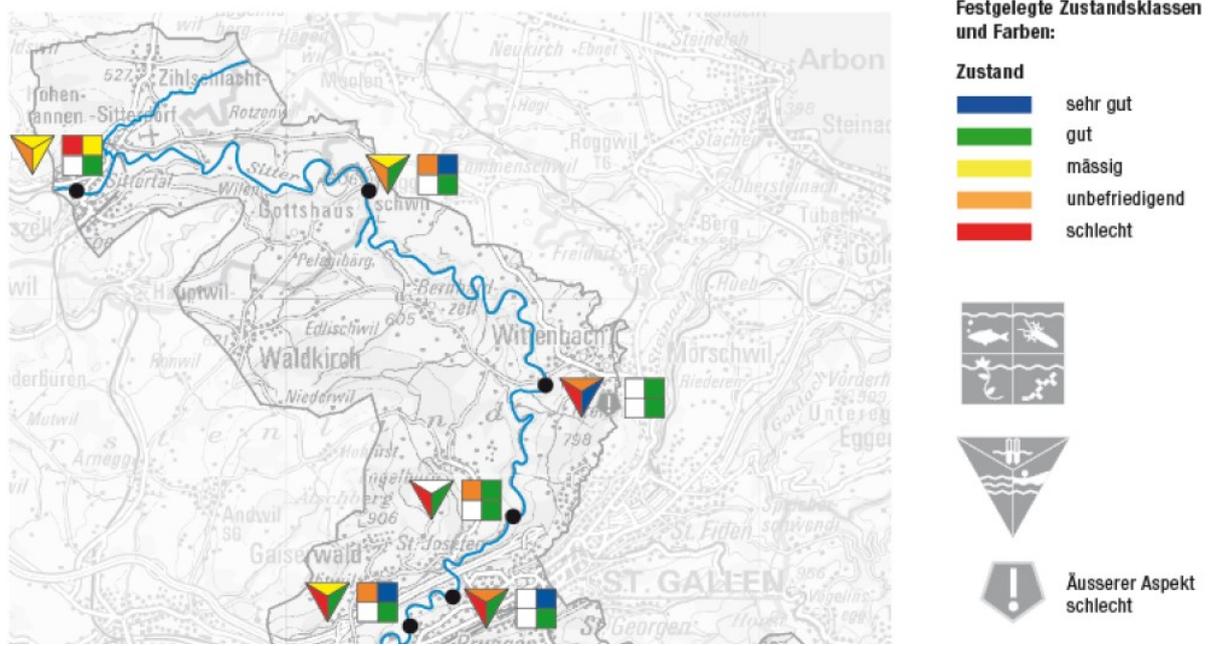
Déficits et objectifs

Déficit global	2	Objectifs (garanties à améliorer)	Mesures (actions)	Remarques
Domaines déficitaires (priorité)		Pest., PO4	d1, d5	

4.2.2 MSK: Entwurf Synthese der Beurteilungen auf Stufe F

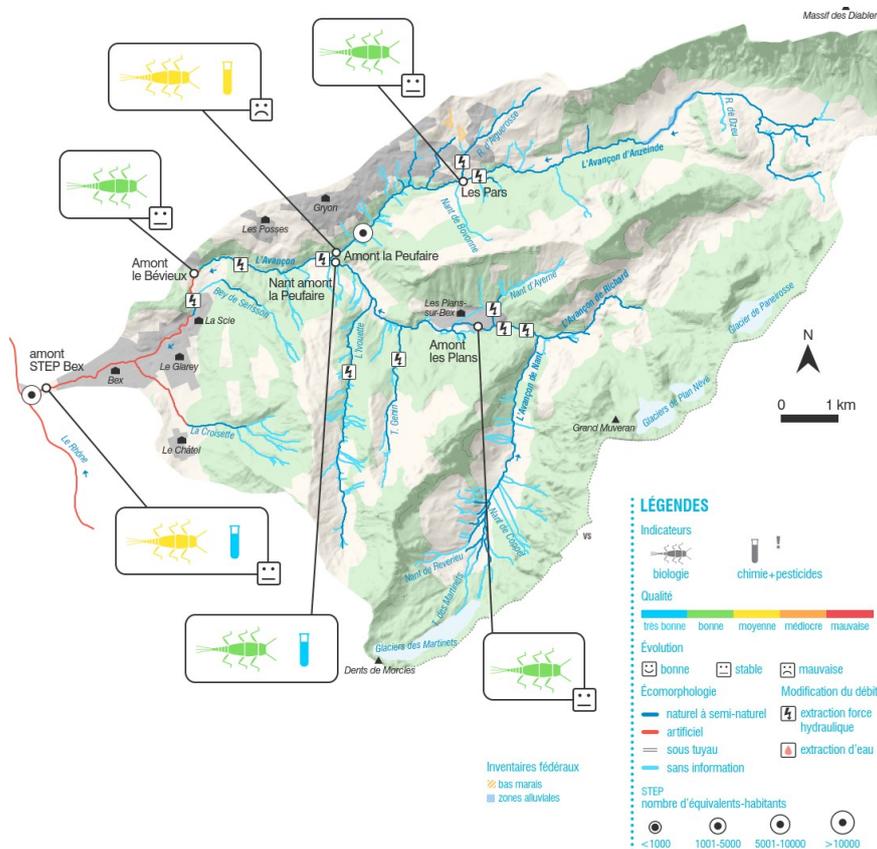
Quelle: [19] Baumann Peter, Langhans Simone D. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Synthese der Beurteilungen auf Stufe F (flächendeckend). ENTWURF. Hrsg. BAFU

Abb. 3a > Die kartografische Darstellung der Synthese für Spezialisten am Beispiel der Sitter



4.2.3 De source sûre

Quelle : [22] De source sûre. La qualité des cours d'eau vaudois, Direction Générale de l'Environnement (DGE), DIREV – Protection des Eaux, Etat janvier 2016



4.2.4 Gewässerzustand Kanton Luzern, Messstellen-Datenblätter

Quelle: [33] Umwelt und Energie (uwe) Kanton Luzern, Messstellen-Blätter zum Gewässerzustand, Bsp. Suhre Büron Messstellen-Nr. 334

Gewässerzustand Suhre Büron

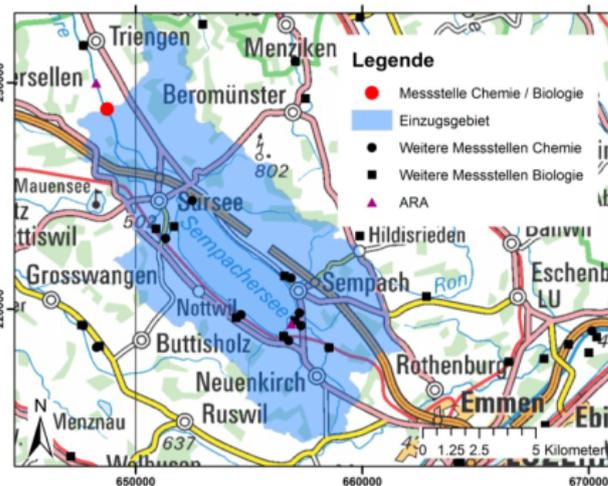
Messstellen-Nr. 334 Chemie / Nr. 2 Biologie



Messstelle

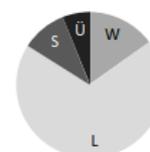
Zweck der Messstelle: Monitoring Wasserqualität
 Koordinaten: 648740 / 228840
 Höhenlage: 483 m ü. M.
 Mittlerer Abfluss (81-14)*: 2.1 m³/s

*Berechnet nach Suhre Reitnau



Einzugsgebiet

Mittleres Gefälle: 9%
 Fläche total: 116 km²
 Bodenbedeckung:
 Wald (W): 15%
 Landwirtschaft (L): 69%
 Siedlung (S): 10%
 Übriges (Ü): 6%



Beurteilung des chemischen Zustandes

Jahr	Phosphor _{gelöst}	Phosphor _{total}	Ammonium-N	Nitrit-N	Nitrat-N	DOC	BSB5
2012	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
2013	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
2014	mässig	schlecht	mässig	gut	gut	gut	mässig
2015	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
2016	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
2017	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut



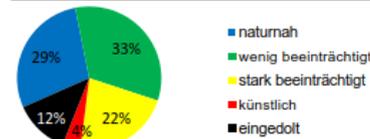
[Chemischer Zustand seit 2000](#)

Beurteilung des biologischen Zustandes

Jahr	Wirbellose	Arten (Taxa)	rote Liste Arten	fremde Arten	äusserer Aspekt
2007	gut	56	3	4	nicht erfüllt
2011	gut	36	3	4	erfüllt
2015	gut	48	4	1	fraglich

[Biologischer Zustand seit 2003](#)

Ökomorphologie der Gewässer im EZG



[Weitere Informationen](#)

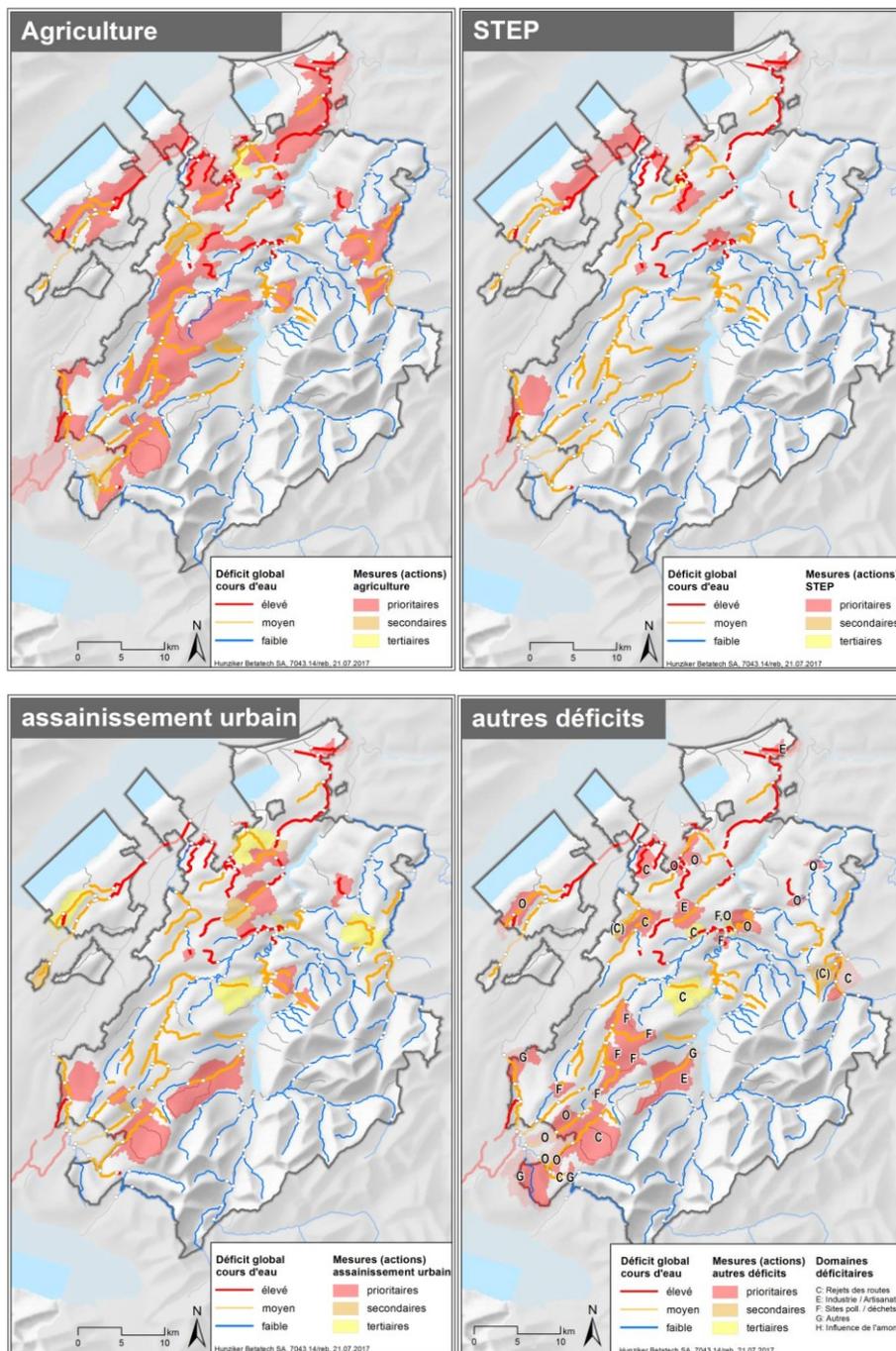
Gesamtbeurteilung

Charakteristisch für das Einzugsgebiet der Suhre in Büron sind die intensive landwirtschaftliche Nutzung, die Entwässerung aus dem stark wachsende Raum Sursse, sowie der Sempachersee. Der mittlere Abfluss ist relativ hoch, weil namhafte Mengen an sauberem Grundwasser in die Suhre exfiltrieren. Die Fliessgewässer im Einzugsgebiet befinden sich mehrheitlich in einem naturnahen bis wenig beeinträchtigten Zustand. Die chemische Wasserqualität ist gegenüber dem Seeabfluss bei Oberkirch nur mässig (vergl. Station Suhre-Oberkirch). Die Messstation dient der Erfassung des Zustandes vor der ARA Surental. Der biologische Zustand bei der Messstelle gilt als gut. Neben gefährdeten Arten werden im Gelände auch zunehmend fremde wirbellose Kleintierarten bestimmt.

4.3 Typ 3: Sektorale Synthesekarten

4.3.1 PS-ESUP FR (Sachplan Oberflächengewässer Kt. FR)

Quelle: [14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg



→ Siehe auch 4.1.1, 4.2.1, 4.4.1, 5.1.1

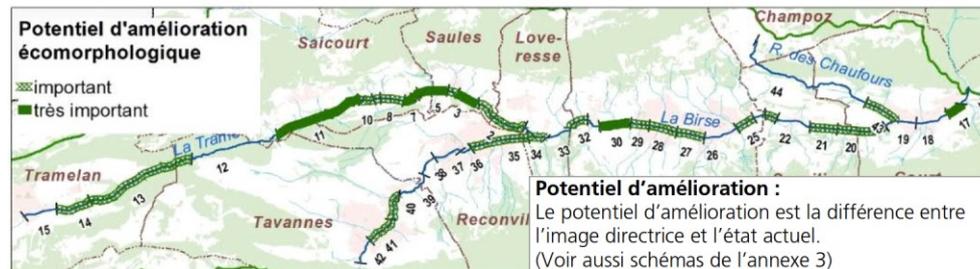
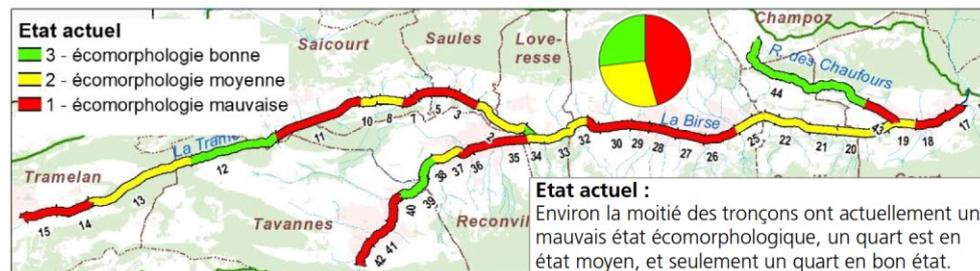
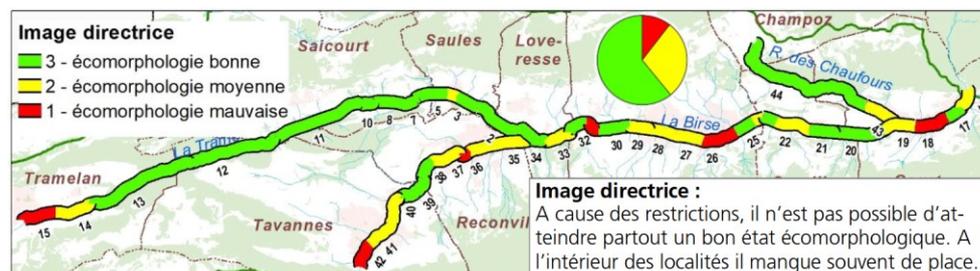


4.3.2 Gewässerrichtplan (GRP) Birs

Quelle: [23] Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse. Image directrice et potentiel d'amélioration, Hunziker Betatech, 13.12.2018

IMAGE DIRECTRICE PAR TRONCON

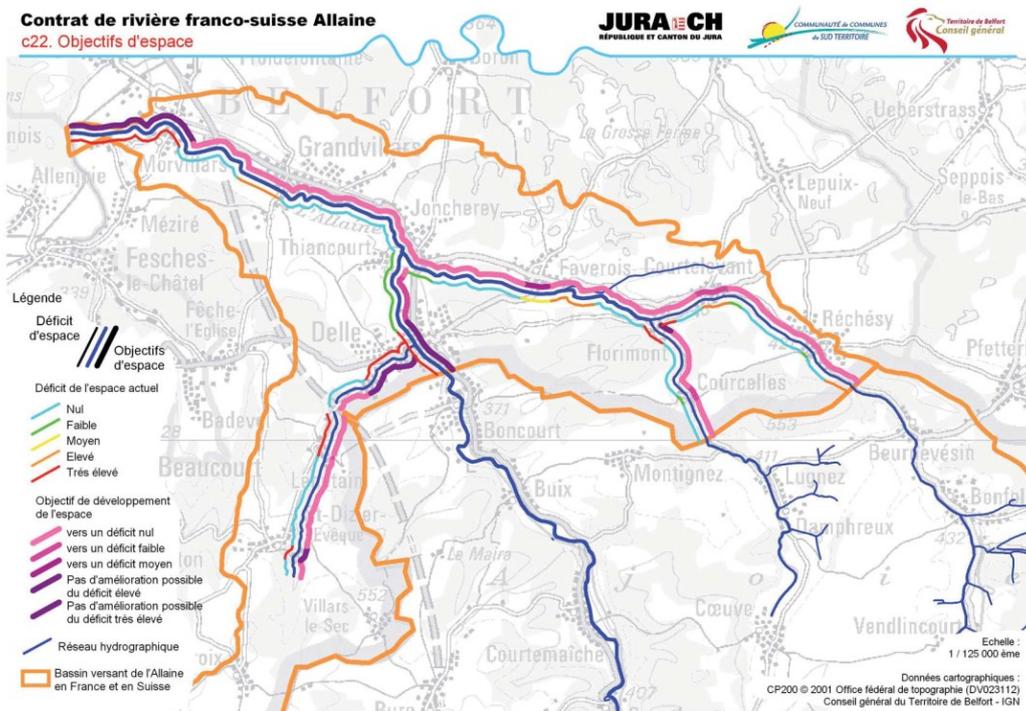
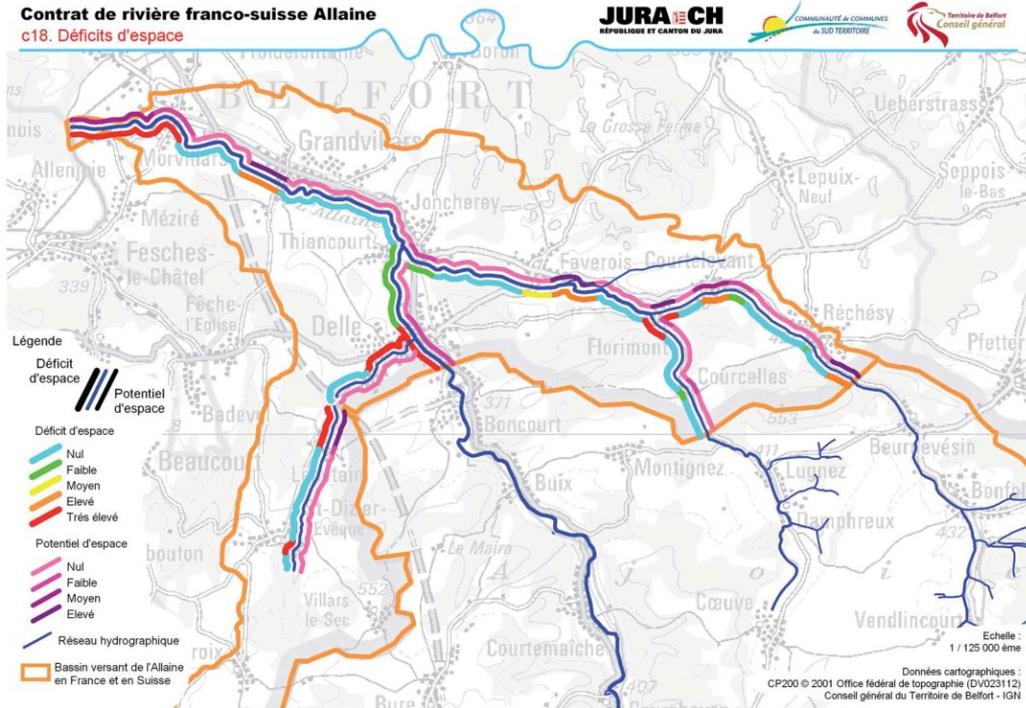
① Protection contre les crues





4.3.3 Contrat de rivière Allaine

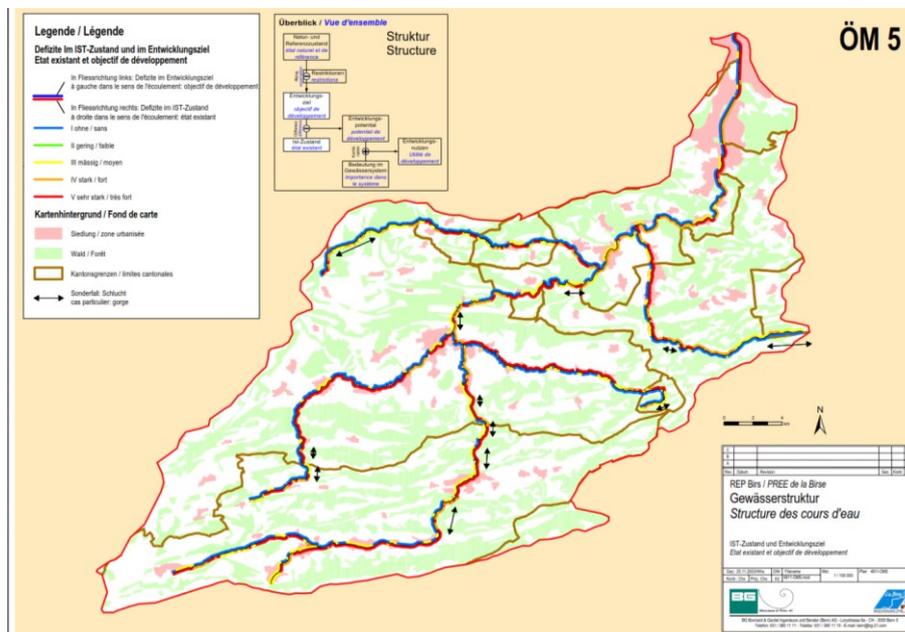
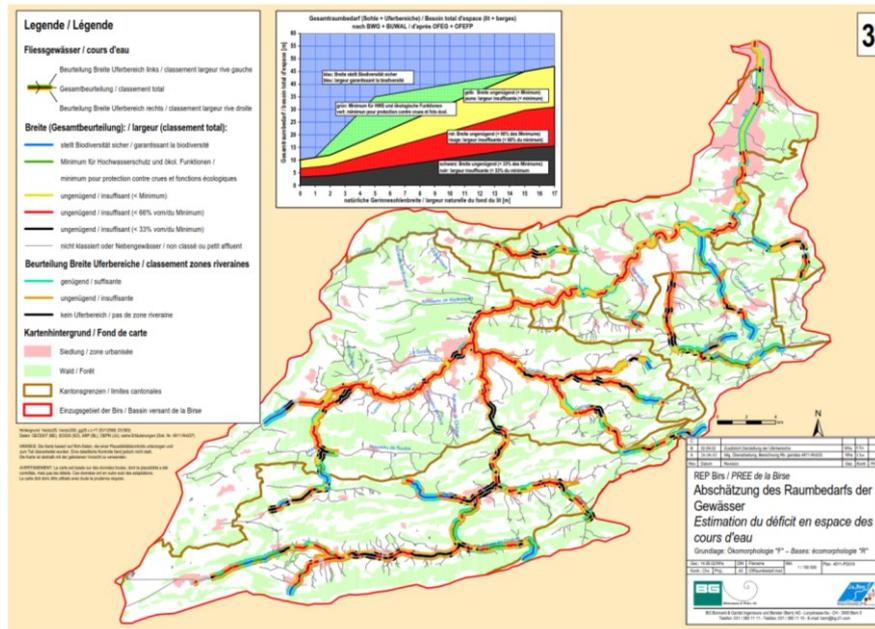
Quelle: [30] Contrat de rivière Allaine, Communauté de communes du sud territoire et république et canton du jura, tome 1, 2 et 3 et résumé du dossier définitif, Sept. 2009



→ siehe auch 4.1.10

4.3.4 REP Birs

Quelle: [9] REP Birs, BG Ingenieure und Berater und Hintermann&Weber AG, 2006
www.labirse.ch





4.4 Typ 4: Sektorübergreifende integrale Synthesekarten

4.4.1 PS-ESUP FR (Sachplan Oberflächengewässer Kt. FR)

Quelle: [14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg

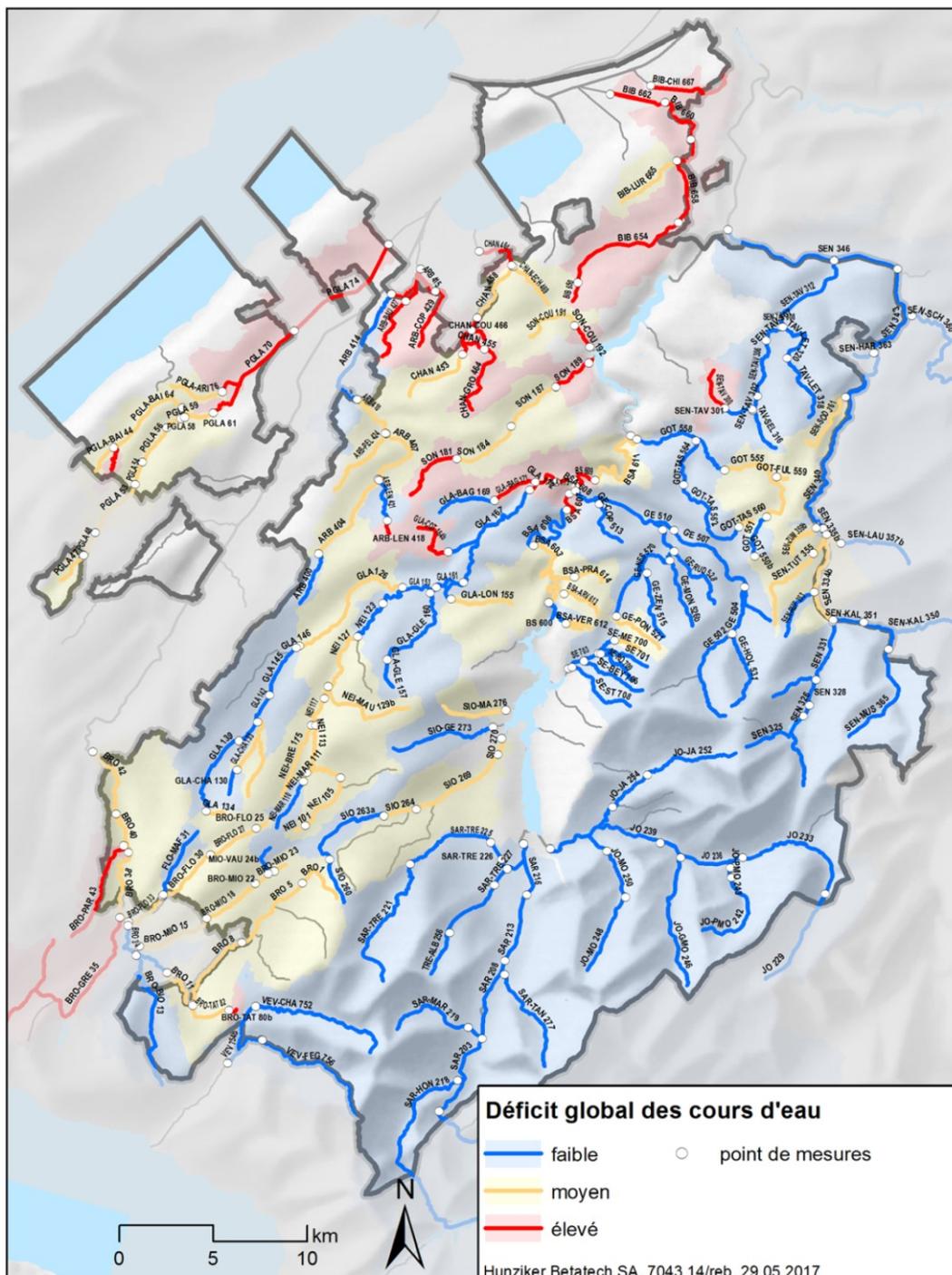
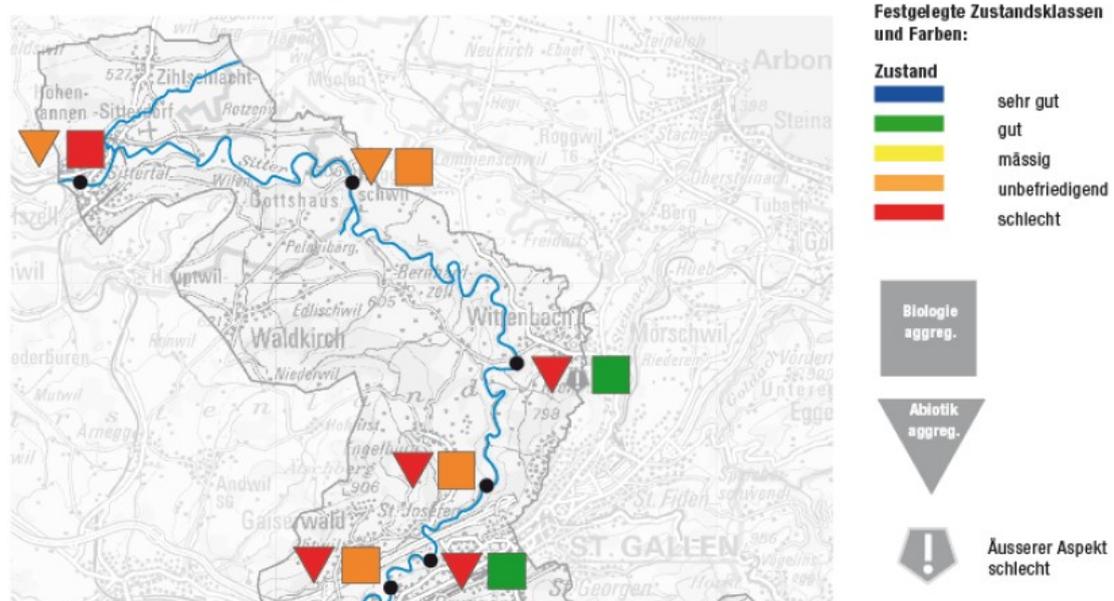


Figure 33 : Déficit global par bassins versants partiels respectivement par tronçon de cours d'eau. Les numéros des tronçons renvoient au tableau de l'annexe A4 contenant plus d'informations, ainsi qu'aux « fiches par point de mesures » du rapport technique interne.

4.4.2 MSK: Entwurf Synthese der Beurteilungen auf Stufe F

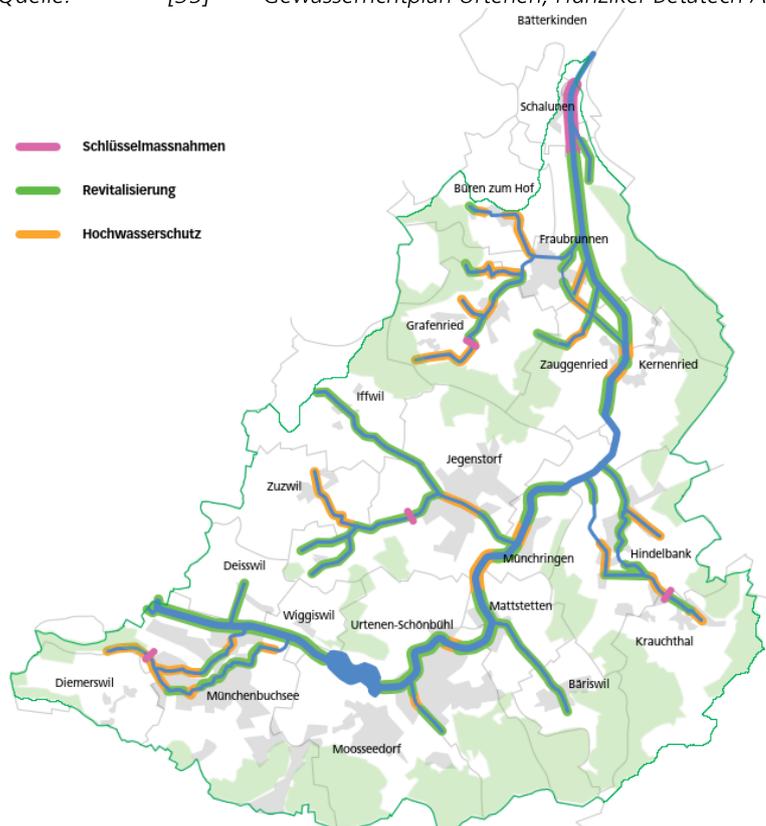
Quelle: [19] Baumann Peter, Langhans Simone D. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Synthese der Beurteilungen auf Stufe F (flächendeckend). ENTWURF. Hrsg. BAFU

Abb. 3b > Die kartographische Darstellung der Synthese für die Generalisten am Beispiel der Sitter



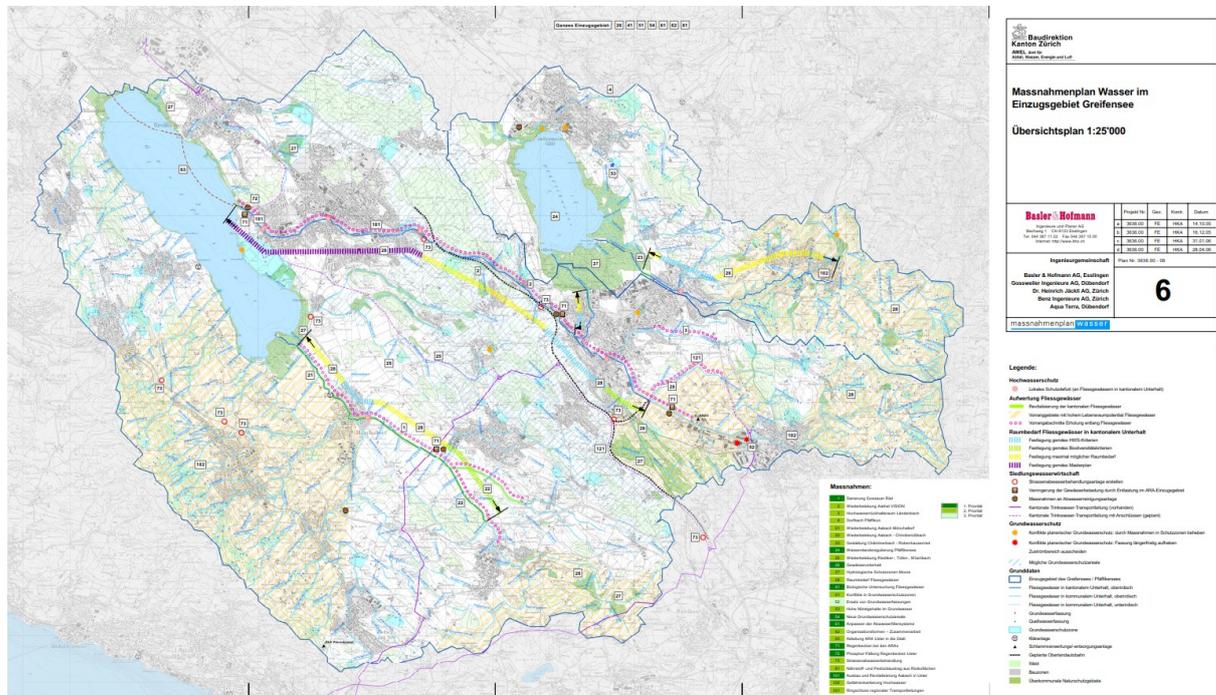
4.4.3 REP Urtenen

Quelle: [35] Gewässerrichtplan Urtenen, Hunziker Betatech AG und naturaqua PBK, 10.01.2017



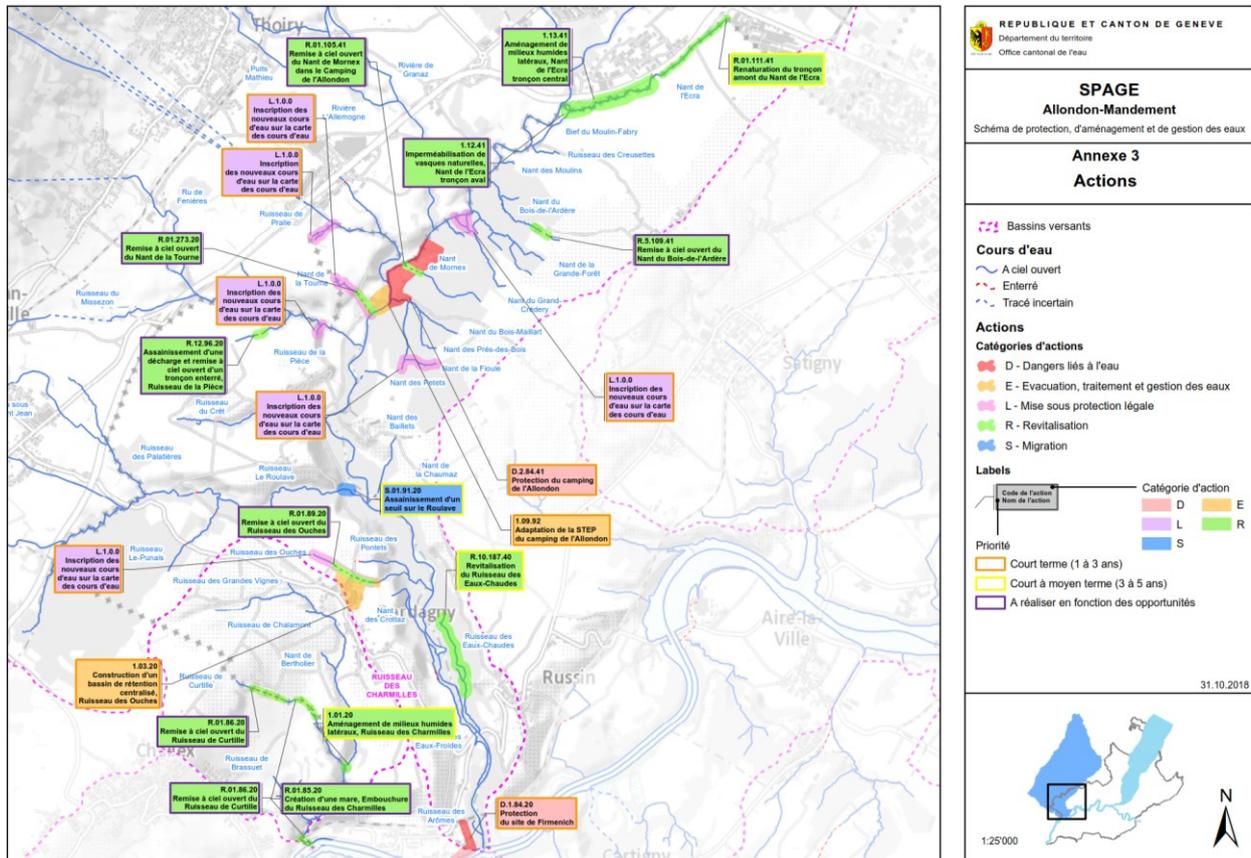
4.4.4 MPW Greifensee

Quelle: [36] Massnahmenplan Wasser Einzugsgebiet Greifensee, Ingenieurgemeinschaft Basler & Hofmann AG et al. Im Auftrag des AWEL Kt. ZH, April 2006

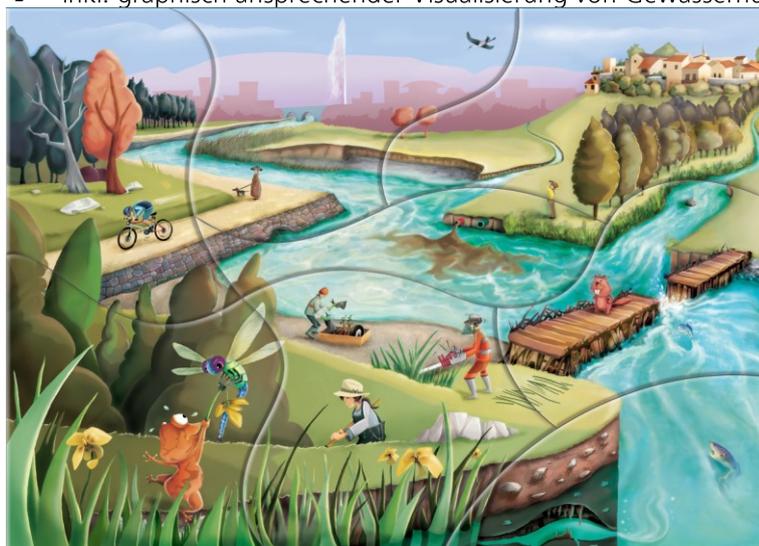


4.4.6 SPAGE Genève

Quelle: [38] Spage, Schema de protection, d'aménagement et de gestion des eaux, Outil cantonal de gestion intégrée des eaux par bassin versant, 2ème édition, Direction générale de l'eau, 2012 mise à jour : <https://www.ge.ch/outils-planification-eau/schema-protection-amenagement-gestion-eaux>



→ Inkl. graphisch ansprechender Visualisierung von Gewässernutzungen:



4.4.7 Gewässerentwicklungskonzept Hessen und Rheinland Pfalz

Quelle: [39] Gewässerberatungen und Erstellung einer Umsetzungs-konzeption für WRRL-Strukturmaßnahmen im Schwalmgebiet, Massnahmenplanung Blatt Nr. 1/48, UIH

[40] Massnahmenprogramm 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Niederrhein, Rheinland-Pfalz Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Dezember 2020

Wie sollte ein Gewässerentwicklungskonzept (GEK) aussehen...

Ergebnisdarstellung - Maßnahmenkarten

Textbox mit näherer Erläuterung zu bestimmten Maßnahmen (-Kombinationen) (siehe entsprechendes Maßnahmenblatt)

Darstellung Randstreifen sowie Entfernung Ufersicherung

Maßnahmensymbol mit Maßnahmen Nr. gem. MaPro und Angabe der Abschnitte (von – bis) in denen die Maßnahme umzusetzen ist.

Quelle: UIH Ingenieur- und Planungsbüro
Luftbildhintergrund: HLUg

Wie sollte ein Gewässerentwicklungskonzept (GEK) aussehen...

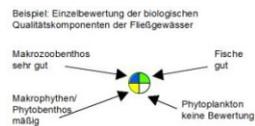
Ergebnisdarstellung - Maßnahmenblätter

- Angaben zum Gewässer (Örtlichkeit)
- Priorität und Maßnahmennummer aus Maßnahmenprogramm
- Nähere Beschreibung der Maßnahme(n)
- Art der Umsetzung / Maßnahmenkategorie
- Angaben zu bestehenden Schutzgebieten, Restriktionen sowie zur Flächenverfügbarkeit; grobe Kostenschätzung
- Übersicht (Luftbildausschnitt / Foto)



Gewässerberatungsprojekt Schwalmgebiet			
Gewässerberatungsprojekt „Schwalmgebiet“			
Maßnahmenblatt: Ant_7			
Wasserkörper	Gewässer	Gew.-Kennzahl	GIS-ID (Abschnitte)
DEHE_4288.3	Antritt	42882	von 42882_ab_111 bis 124
Örtlichkeit		Kommune	
Oberhalb Ortslage Bemsburg		Antrittal	
Priorität:	MaPro Nr.: 70192; 70196		
Beschreibung:			
Insgesamt handelt es sich um einen leicht gewundenen Verlauf des Gewässers, welches jedoch in diesem Bereich sehr stark in das Gelände eingeschnitten ist. In der angrenzenden schmalen Aue findet überwiegend Grünlandnutzung, in Teilbereichen bereits in extensiver Form statt. Innerhalb der Aue sind einige angrenzende Flächen in öffentlicher Hand, so dass bei ausreichender Flächenverfügbarkeit eine größere Renaturierungsmaßnahme vorgesehen wird. Insbesondere soll in diesem Bereich die Verzahnung von Gewässer und Aue wieder in den Fokus gestellt werden. Hierzu sollen durch gezielte Maßnahmen eigendynamische Entwicklungen eingeleitet werden. Insbesondere das Einbringen von Totholz zur langfristigen Anhebung des Schotterbaus sowie die partielle Aufweitung des Gewässersprofil incl. Abflachen der Ufer sowie der Abtrag von Bodenmaterial soll in diesem Bereich erfolgen. Ein Gewässerentwicklungskorridor ist auszuweisen.			
Art der Umsetzung:			
<input type="checkbox"/> - Im Rahmen der Unterhaltung <input checked="" type="checkbox"/> - genehmigungspflichtig <input type="checkbox"/> - im Detail abzustimmen			
Schutzgebiete:		Restriktionen:	
LSG Auernbund Schwalm		Freileitung querend in Abs. 116	
Flächenverfügbarkeit:		Kostenschätzung: (zuzügl. Grunderwerb)	
Kommunale Flächen angrenzend; weitere Flächenverfügbarkeit erforderlich		Für Erdarbeiten: ca 28.000,- € Für Initialmaßnahmen: ca 15.000,- €	
Sonstiges / Übersicht:			
links: Ausschnitt Plangebiet mit Abgrenzung der Flurstücke - rot abgegrenzte Flurstücke befinden sich in kommunalem Eigentum rechts: Übersicht über das in Fließrichtung rechtsseitig angrenzende Intensivgrünland (Foto: UIH)			

Quelle: UIH Ingenieur- und Planungsbüro

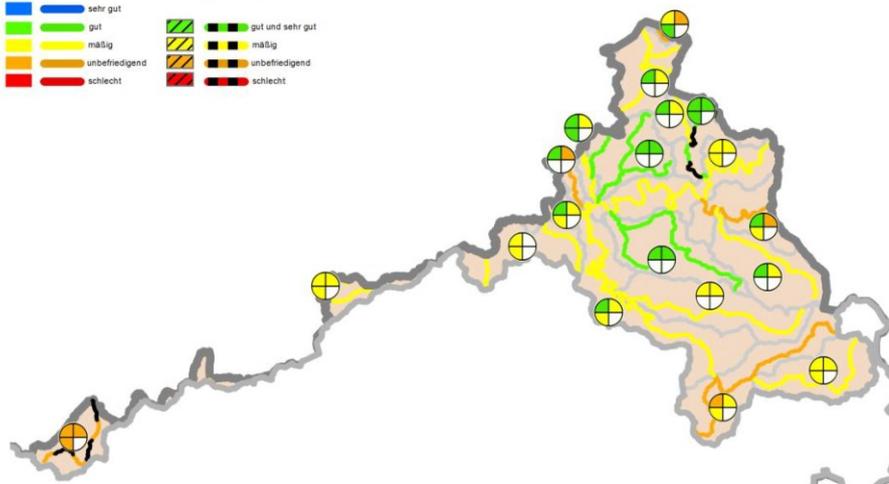


Biologische Qualitätskomponenten

- Überblicksmessstelle
- Operative Messstelle der Fließgewässer

Gesamtbewertung Ökologie

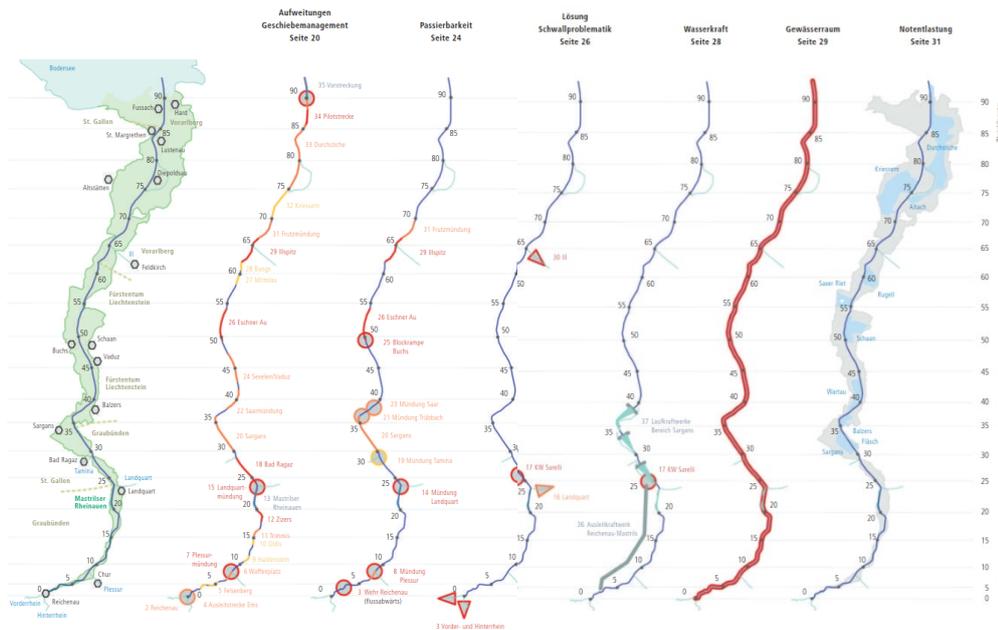
Ökologischer Zustand		Ökologisches Potenzial	
	sehr gut		gut und sehr gut
	gut		mäßig
	mäßig		unbefriedigend
	unbefriedigend		schlecht



4.4.8 Entwicklungskonzept Alpenrhein 2005

Quelle: [32] *Monitoring Alpenrhein, Basismonitoring Ökologie 2015, Band 1 – Hauptbericht, Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Projekt D11, Hydra, Dez. 2016*

Übersicht Massnahmenkonzept



4.4.9 Wasserstrategie Kanton Bern

Quelle: [20] Wasserstrategie Kanton Bern. Grundlagenbericht zum Massnahmenprogramm 2017 – 2022. Teilbereich Wasserversorgung, AWA Amt für Wasser und Abfall, Juni 2017

Erfüllungsgrad der Anforderungen der ARA

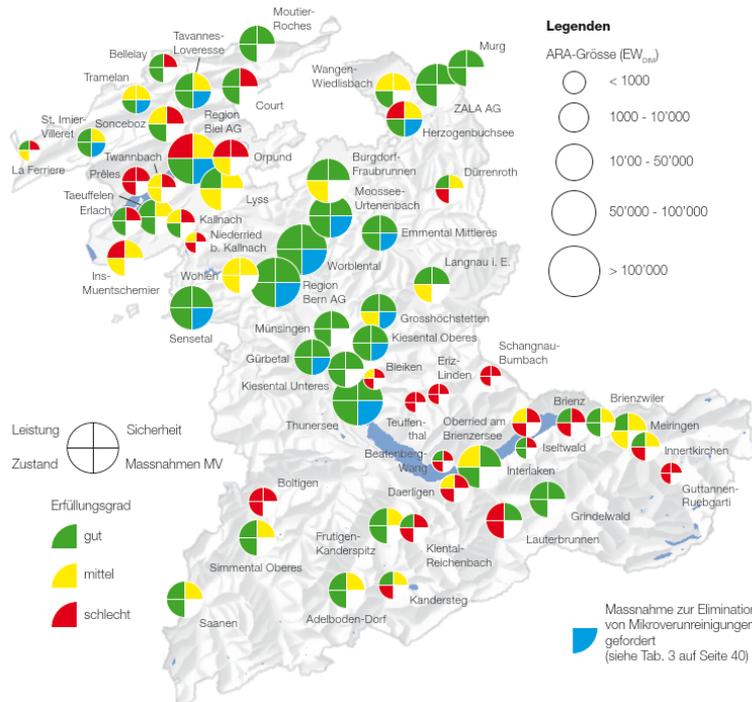
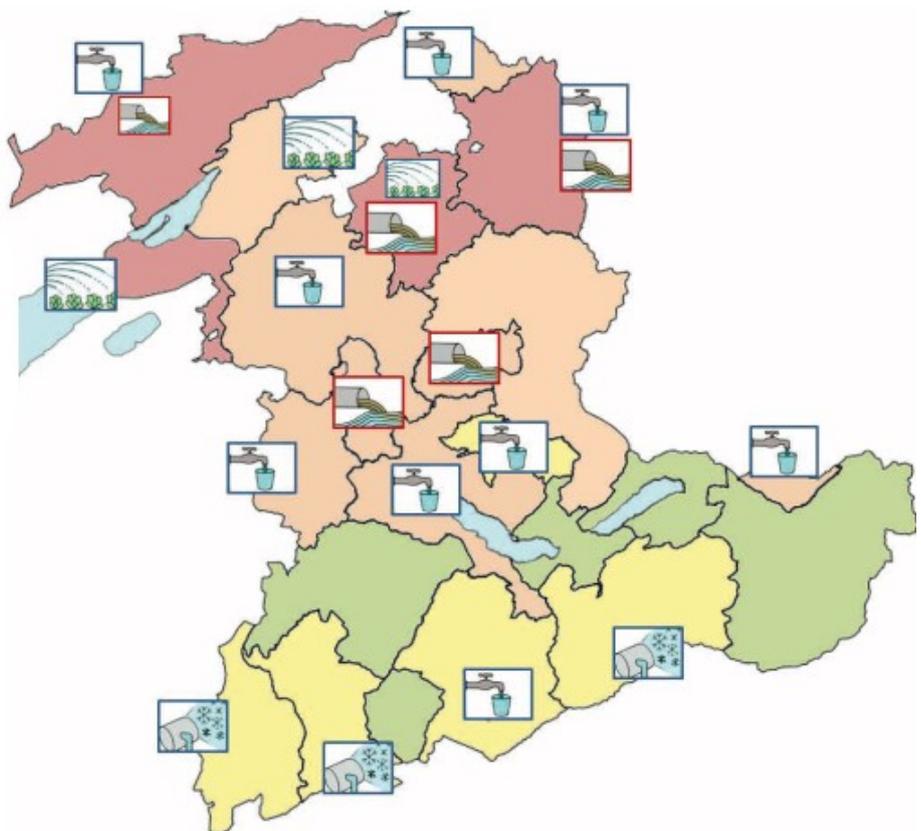


Abb. 9
Erfüllungsgrad der Anforderungen der ARA für die Bereiche Reinigungsleistung, betriebliche Sicherheit, baulicher Zustand und Elimination von Spurenstoffen. Der Erfüllungsgrad allein sagt noch nichts über die Priorisierung der Massnahmen gemäss Tab. 1 aus. Diese erfolgt anhand von Kosten-Nutzen-Überlegungen.

Handlungsbedarf

- hoch – sehr hoch (dark red)
- mittel – hoch (orange)
- gering – mittel (yellow)
- null – gering (green)

Abb. 7:
Darstellung des Gesamthandlungsbedarfs pro Bilanzierungsraum gemäss Expertenbericht [4]. Dabei handelt es sich um eine erste gutachterliche Einschätzung. Bei der Trinkwasserversorgung ist der festgestellte Handlungsbedarf entweder durch die nicht sichergestellte Versorgungssicherheit (wegen ungenügender Vernetzung) oder die bei Trockenheit ungenügenden Grundwasserressourcen bedingt.

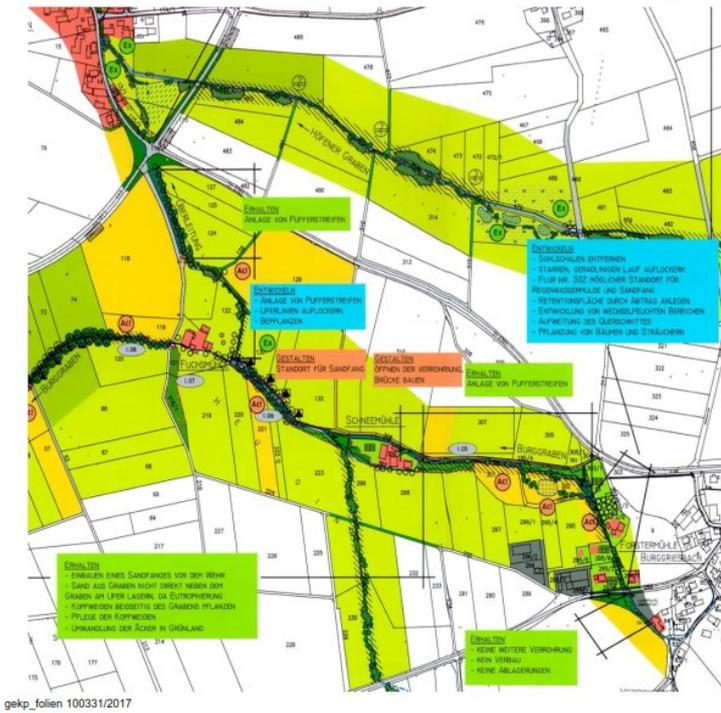


4.4.10 Arbeitshilfe Gewässerentwicklung Bayern

Quelle: [42] Gewässer Nachbarschaften Bayern, Gewässerentwicklungskonzept: planen, www.gn-bayern.de, Folien 2017



Beispiel Gewässerentwicklungskonzept

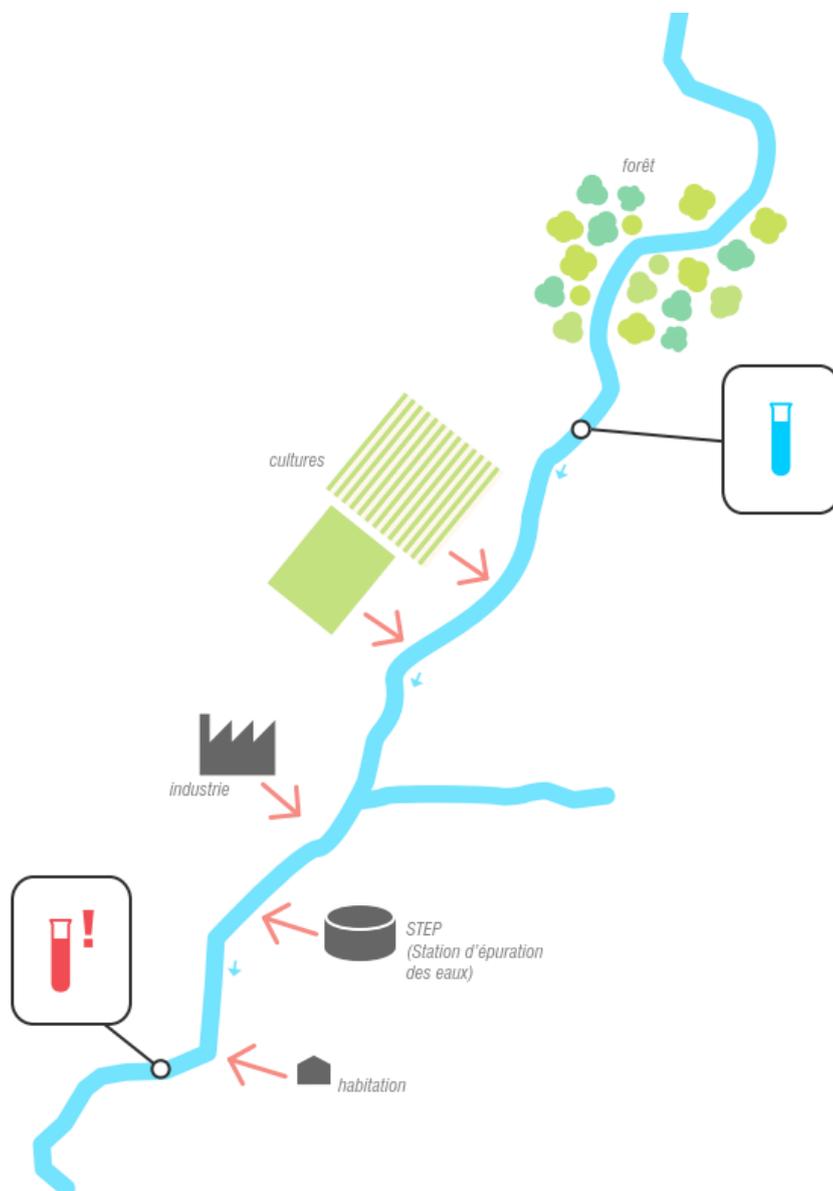


- Erhalten**
 - NATURNAHEN BACHLAUF SICHERN
 - BESTEHENDE GEHÖLZE ERHALTEN
 - GRÜNLANDNUTZUNG IN DER AUE BEIBEHALTEN
 - ERHALT VON RÖHRICHT UND SEGGENRIED
 - ERHALT VON FEUCHTLÄCHEN
 - NATÜRLICHEN QUELLBEREICH ERHALTEN
 - FURT ERHALTEN
- Entwickeln**
 - NATURNAHE ENTWICKLUNG DES GEWÄSSERLAUFES DURCH EIGENDYNAMIK INNERHALB DES BEREITGESTELLTEN UFERSTREIFENS (UFERANBRÜCHE DÜLDEN)
 - EINZELGEHÖLZ ALS INITIALPFLANZUNG
 - UFERANBRÜCHE MIT LEBENDVERBAU (FLECHTZAUN, FASCHINEN, SPREITLAGE) SICHERN
 - SUKZSSION AUF FEUCHTSTANDORTEN
- Gestalten**
 - BEGRADIGTEN GEWÄSSERLAUF UMGESTALTEN
 - VERROHRUNG ÖFFNEN
 - ANLEGEN VON TÖPFELN, MULDEN UND SEIGEN
 - GEHÖLZPFLANZUNG

5 Beispiele schematischer Darstellungen (Typ 5)

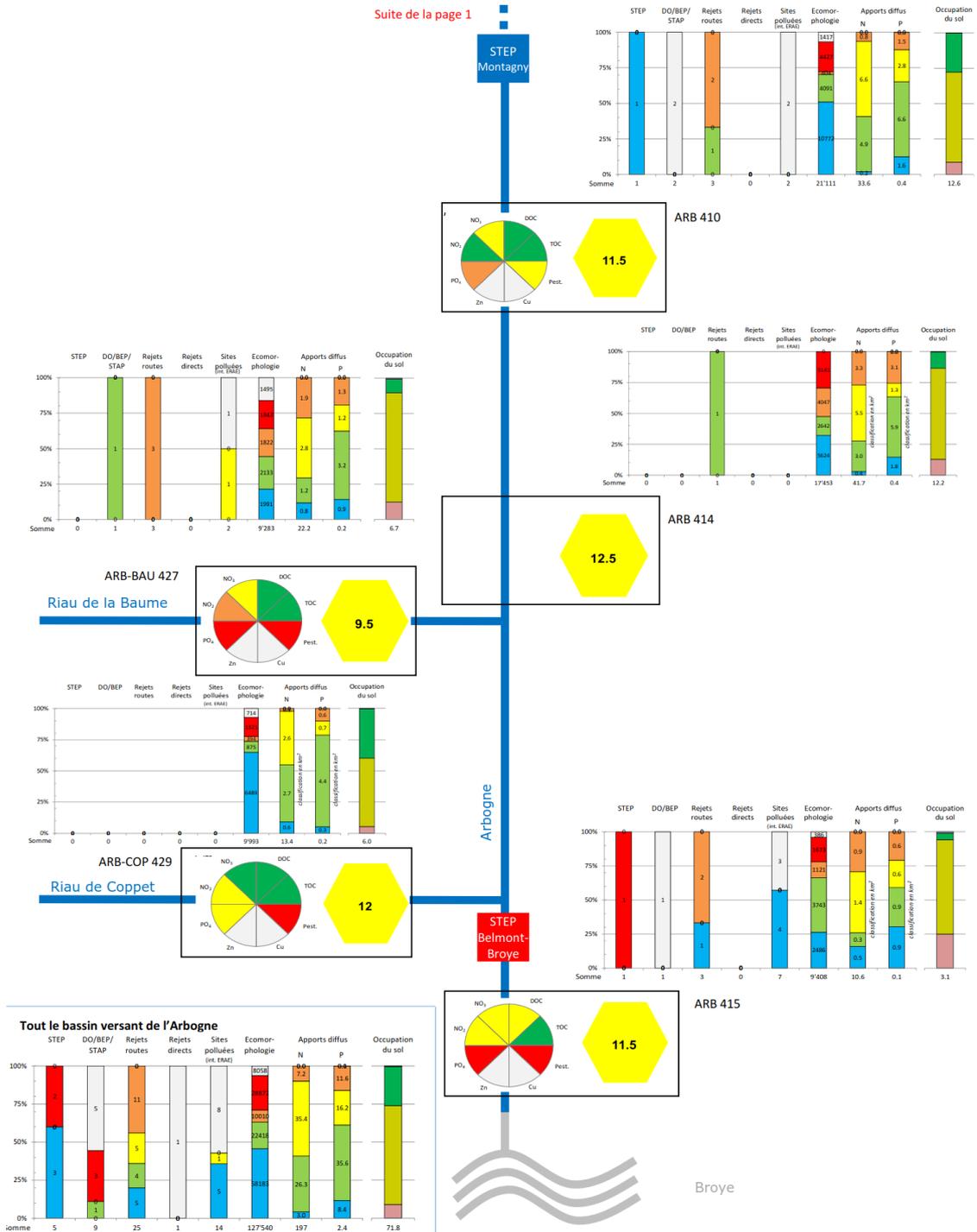
5.1.1 De source sûre

Quelle : [22] De source sûre. La qualité des cours d'eau vaudois, Direction Générale de l'Environnement (DGE), DIREV – Protection des Eaux, Etat janvier 2016



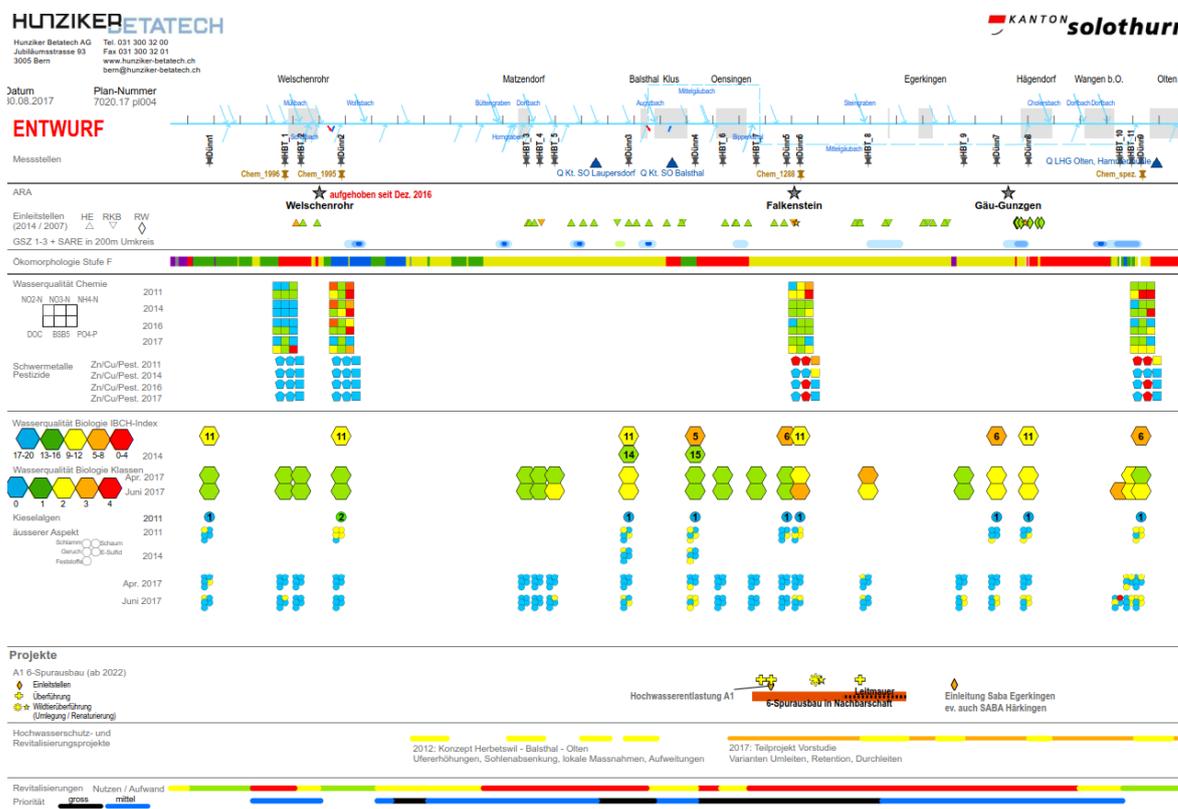
5.1.2 PS-ESUP FR (Sachplan Oberflächengewässer Kt. FR)

Quelle: [14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg



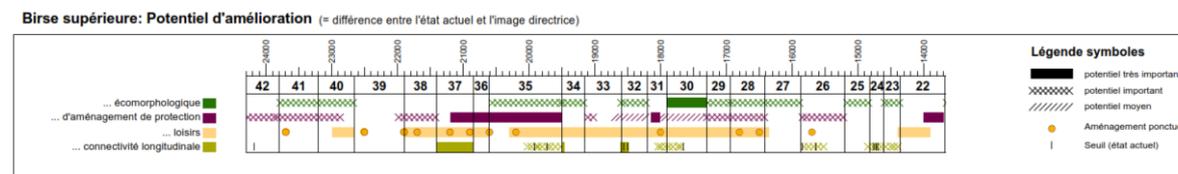
5.1.3 BiWaQua Due (Biologische Wasserqualität der Dünnern)

Quelle: [41] Biologische Wasserqualität der Dünnern (BiWaQua Due), Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG im Auftrag des AFU Kanton Solothurn, 28.02.2018



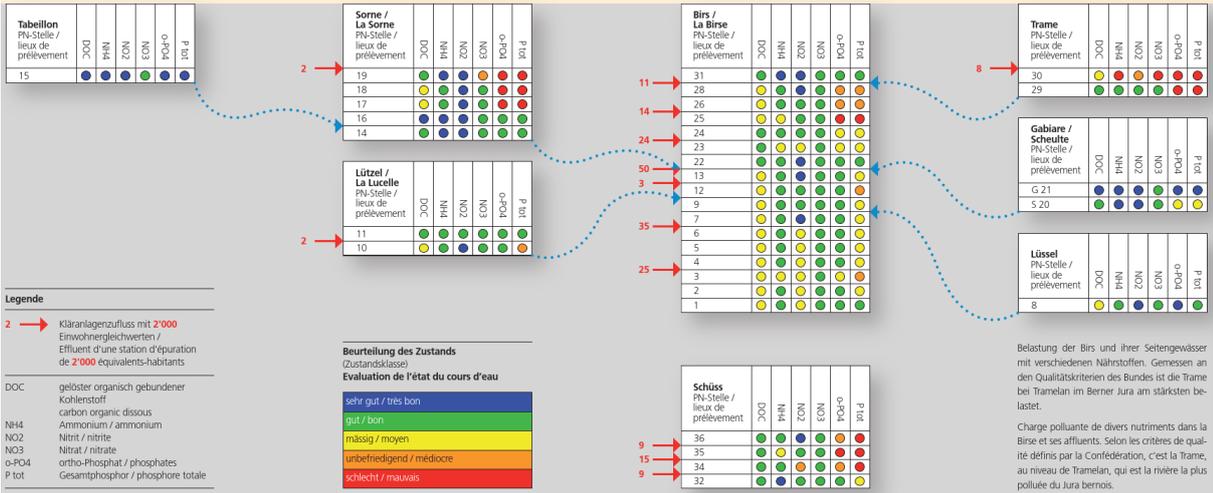
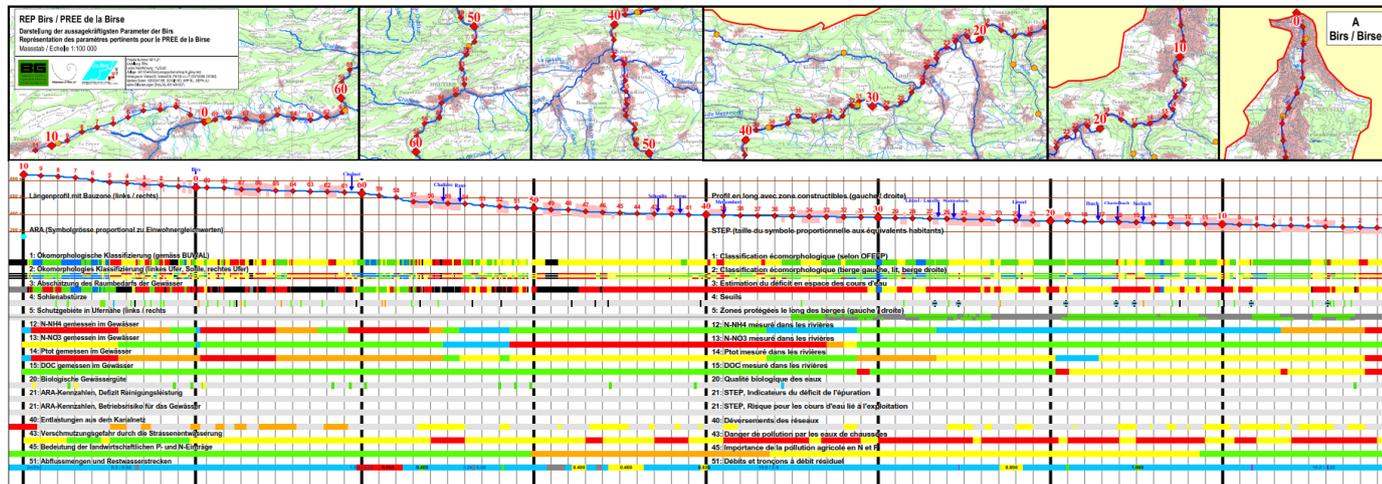
5.1.4 Gewässerrichtplan (GRP) Birs

Quelle: [23] Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse. Image directrice et potentiel d'amélioration, Hunziker Betatech, 13.12.2018



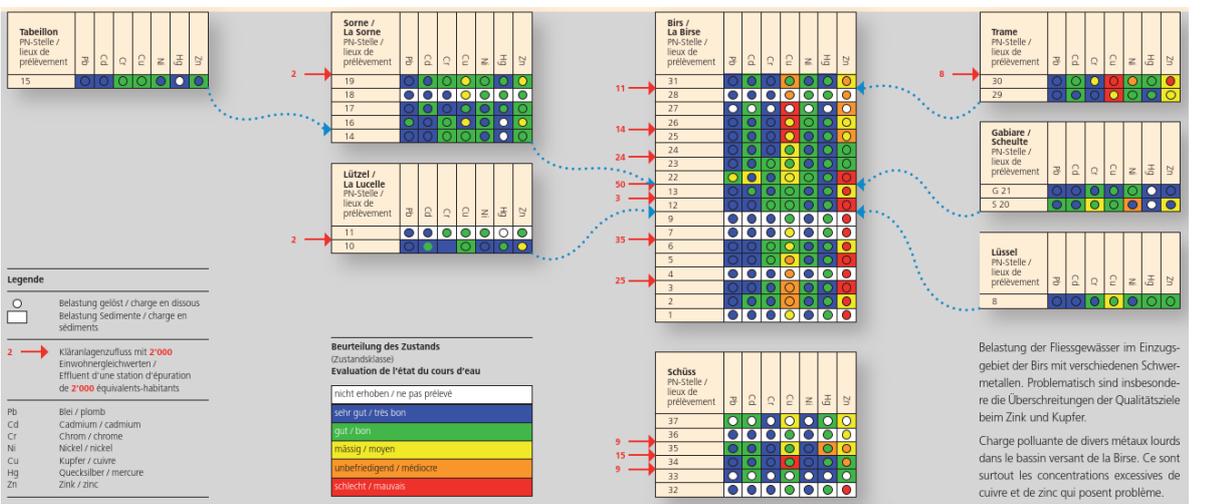
5.1.5 REP Birs

Quelle: [9] REP Birs, BG Ingenieure und Berater und Hintermann&Weber AG, 2006



Belastung der Birs und ihrer Seitengewässer mit verschiedenen Nährstoffen. Gemessen an den Qualitätskriterien des Bundes ist die Trame bei Tranelan im Berner Jura am stärksten belastet.

Charge polluante de divers nutriments dans la Birse et ses affluents. Selon les critères de qualité définis par la Confédération, c'est la Trame, au niveau de Tranelan, qui est la rivière la plus polluée du Jura bernois.

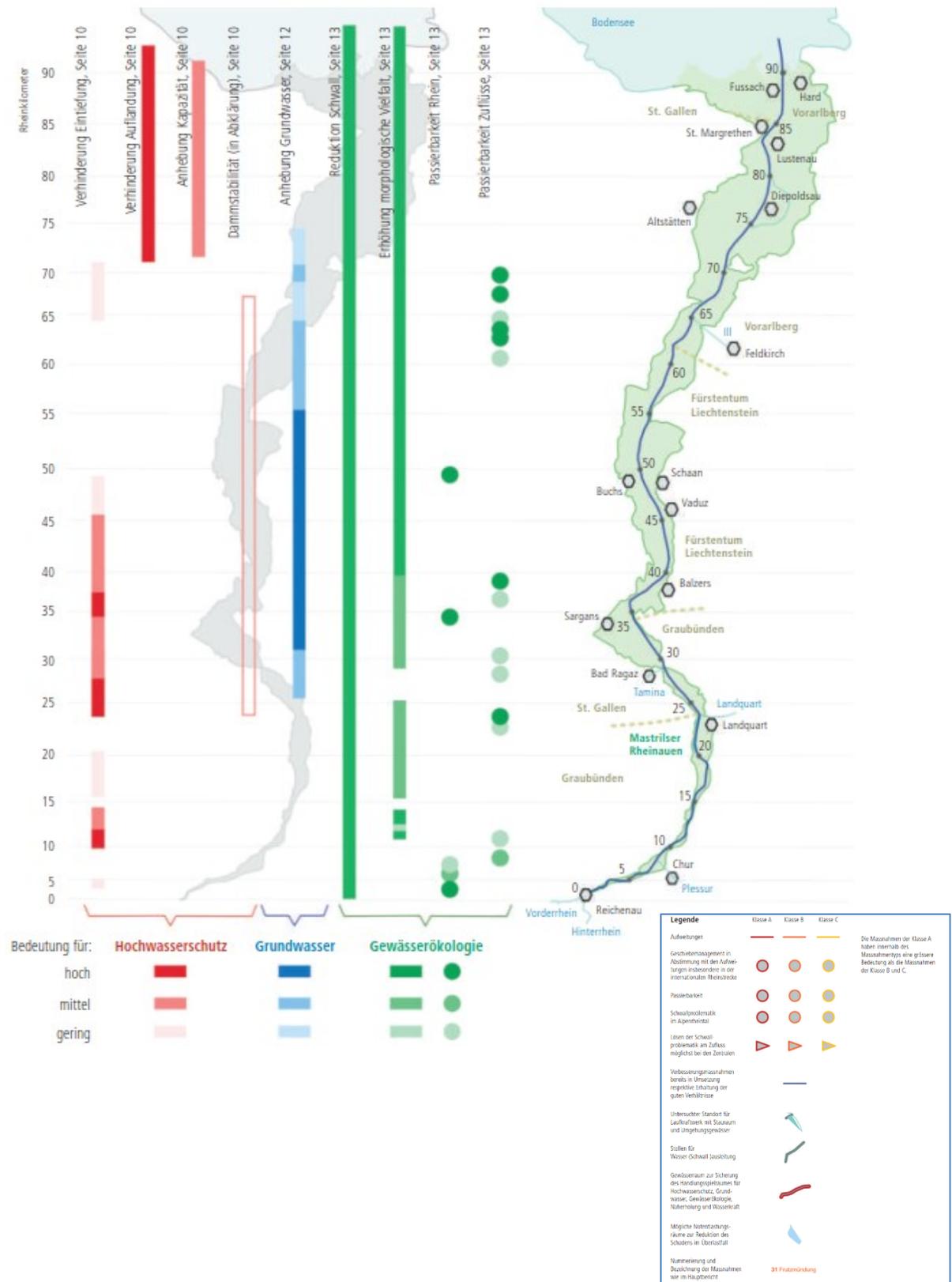


Belastung der Fließgewässer im Einzugsgebiet der Birs mit verschiedenen Schwermetallen. Problematisch sind insbesondere die Überschreitungen der Qualitätsziele beim Zink und Kupfer.

Charge polluante de divers métaux lourds dans le bassin versant de la Birse. Ce sont surtout les concentrations excessives de cuivre et de zinc qui posent problème.

5.1.6 Entwicklungskonzept Alpenrhein 2005

Quelle: [32] Monitoring Alpenrhein, Basismonitoring Ökologie 2015, Band 1 – Hauptbericht, Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Projekt D11, Hydra, Dez. 2016



6 Beispiele weiterer Darstellungsarten

6.1.1 REP Birs

Quelle: [9] REP Birs, BG Ingenieure und Berater und Hintermann&Weber AG, 2006, www.labirse.ch

Gesamtsynthese: Ziele, Zielerreichung und Kosten

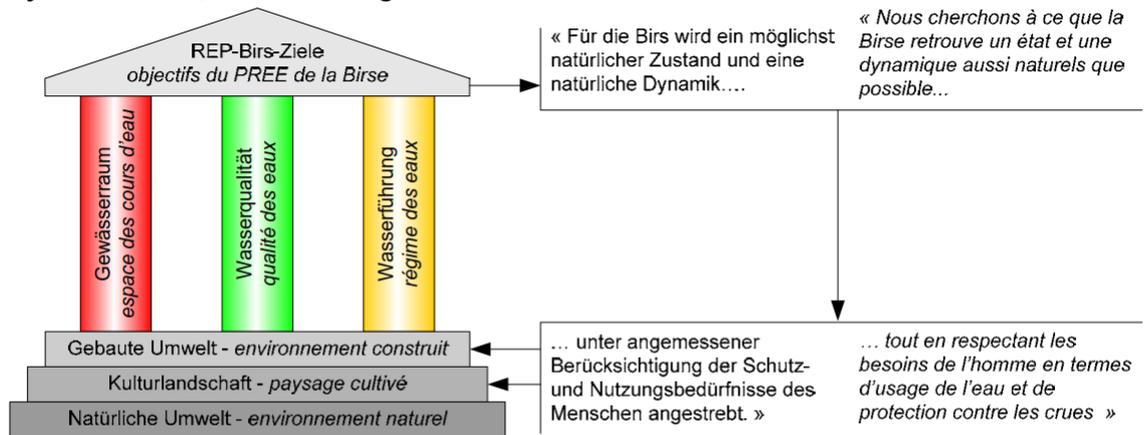


Abb. 1: Umfeld, Ziele und Bedingunegn für die Zielerreichung des REP Birs
Fig. 1: Contexte, objectifs et conditions pour l'atteinte des objectifs du PREE de la Birse

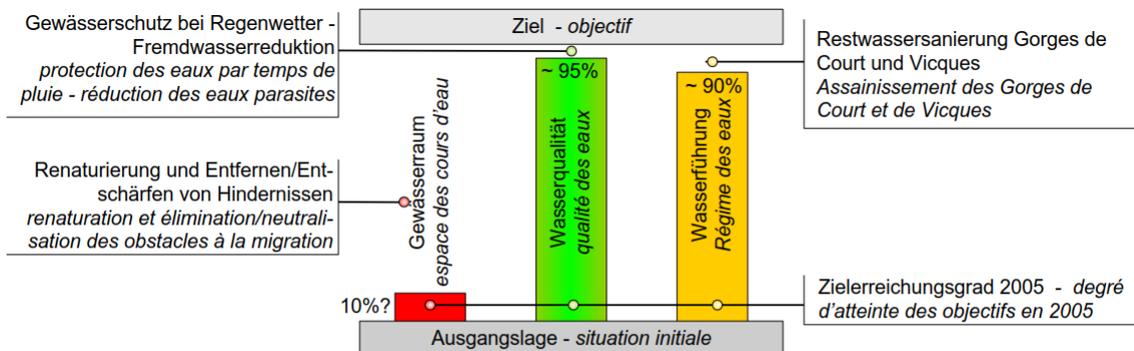


Abb. 2: Zielerreichungsgrad 2005 für die drei Bereiche
Fig. 2: Degré d'atteinte des objectifs en 2005 pour les trois domaines

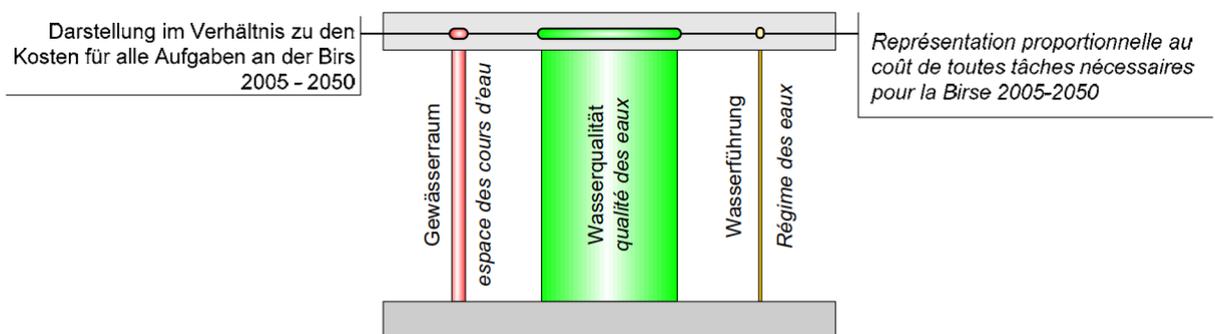


Abb. 3: Kostenvergleich aller Massnahmen an der Birs 2005 – 2050
Fig. 3: Comparaison des coûts de toutes les mesures, 2005 à 2050

6.1.2 Aggregation over multiple pollutants and time (eawag)

Quelle: [24] Schuwirth N. (2020): Towards an integrated surface water quality assessment: Aggregation over multiple pollutants and time. Publiziert in Water Research, Volume 186, 1. Nov. 2020

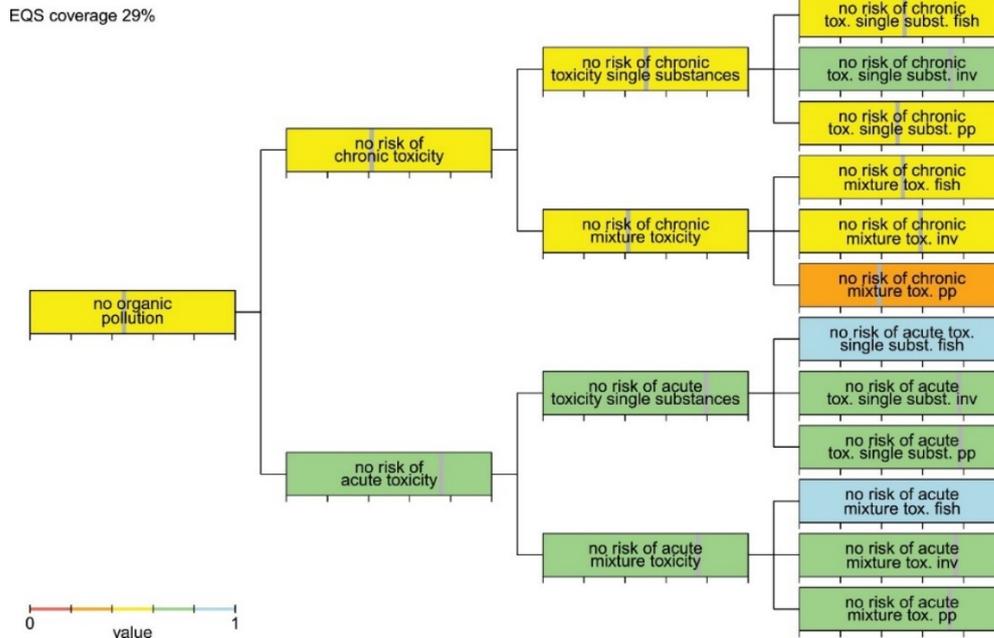


Fig. 4. Hierarchical visualization of the assessment results for one sample (site ID 1373, biweekly sampling [...]). Colors refer to the five water quality classes from bad (red) to high (blue), according to fig. 2; the grey vertical lines indicate the assessment values between 0 and 1 (see legend). The lowest level objectives indicate the organism group: fish, invertebrates (inv), and primary producers / plants (pp). [...]

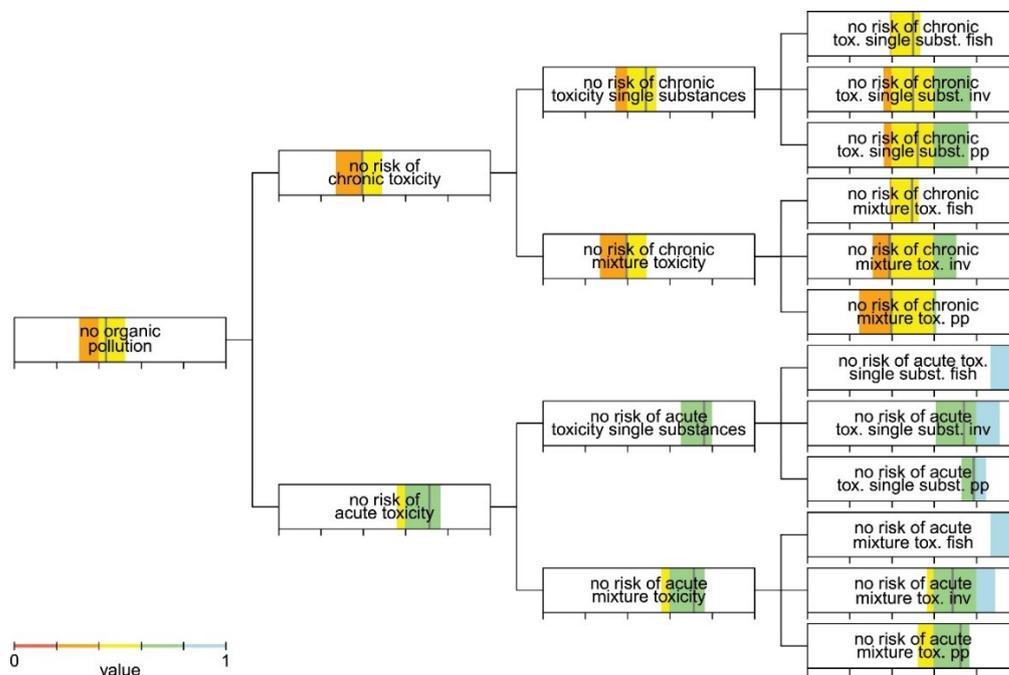


Fig. 8. Hierarchical visualization of the assessment results for one site (ID 1373) showing the temporal variability over all nine samples with the colored area for the 5 to 95% range and the median indicated by the grey vertical line (see legend)[...]. The same type of visualization can be used to visualize the results of an uncertainty assessment for a single sample. [...]

6.1.3 Doubs, Fischnetz, 2004

Quelle: [43] Etude des causes de diminution des populations de poissons dans les cours d'eau jurassiens, étude réalisée par la fédération cantonale des pêcheurs jurassiens, décembre 2004

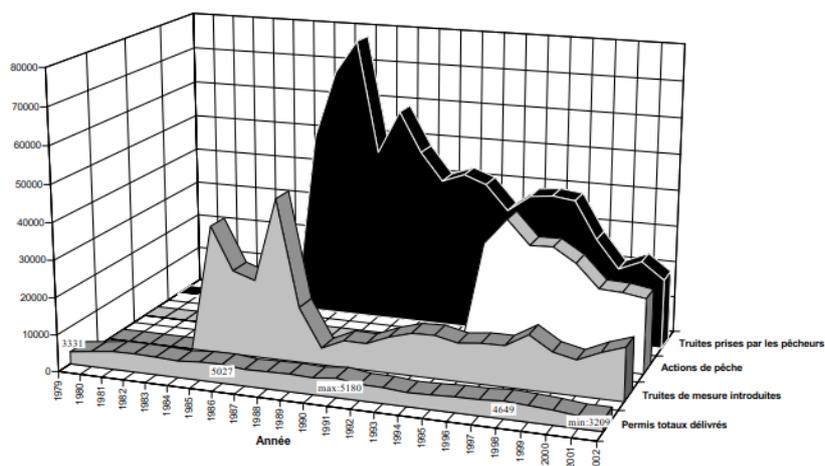
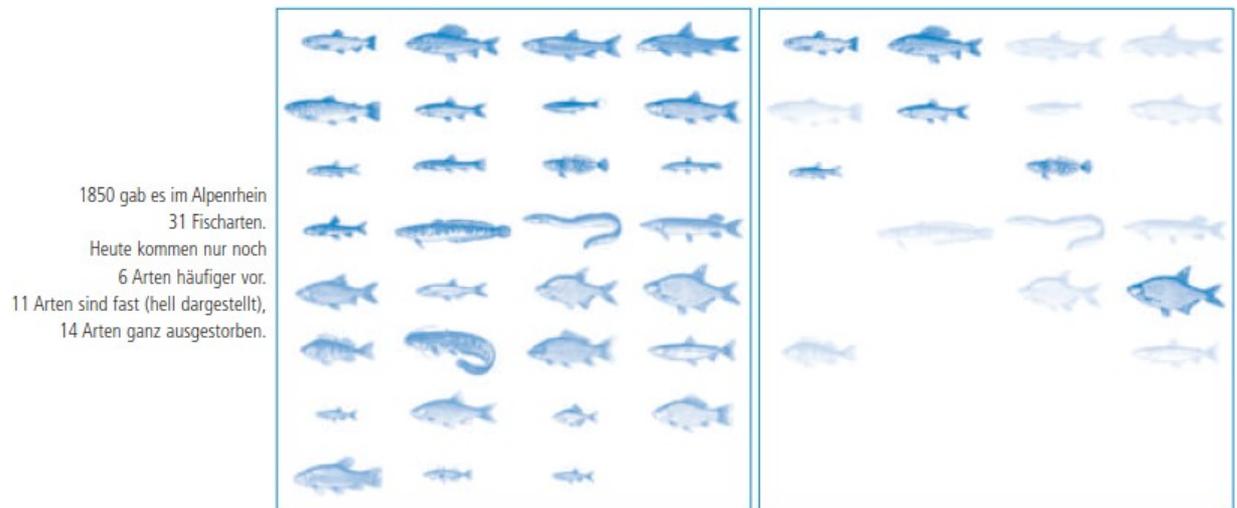


Figure 41 : Evolution comparative des captures de truites avec les actions de pêche, le repeuplement et le nombre de permis vendus [Adaptée de 6]. Attention ! Les résultats exprimés ne tiennent pas compte de la variabilité annuelle du taux de retour des carnets contrôlé qui oscille entre 70% et 90%.

6.1.4 Entwicklungskonzept Alpenrhein 2005

Quelle: [32] *Monitoring Alpenrhein, Basismonitoring Ökologie 2015, Band 1 – Hauptbericht, Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Projekt D11, Hydra, Dez. 2016*



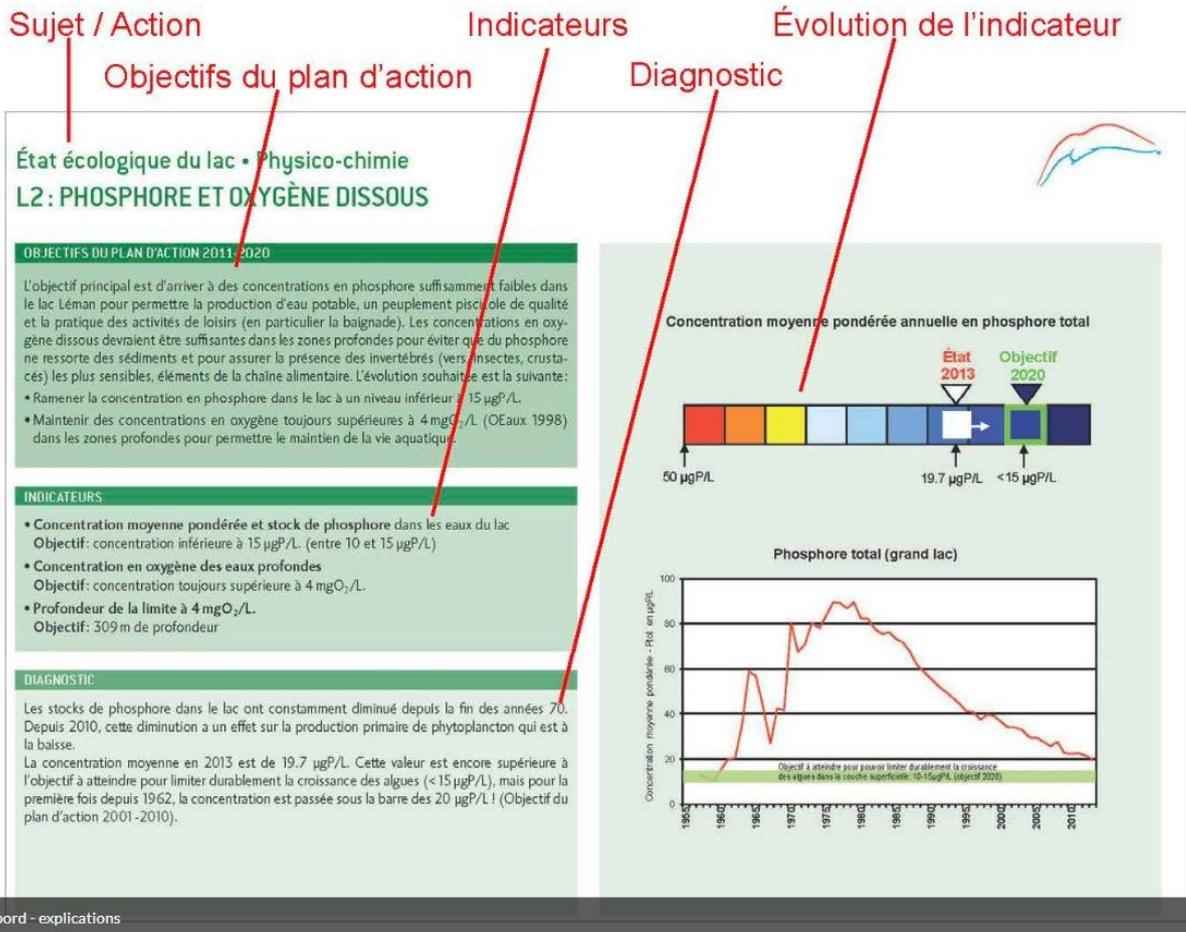
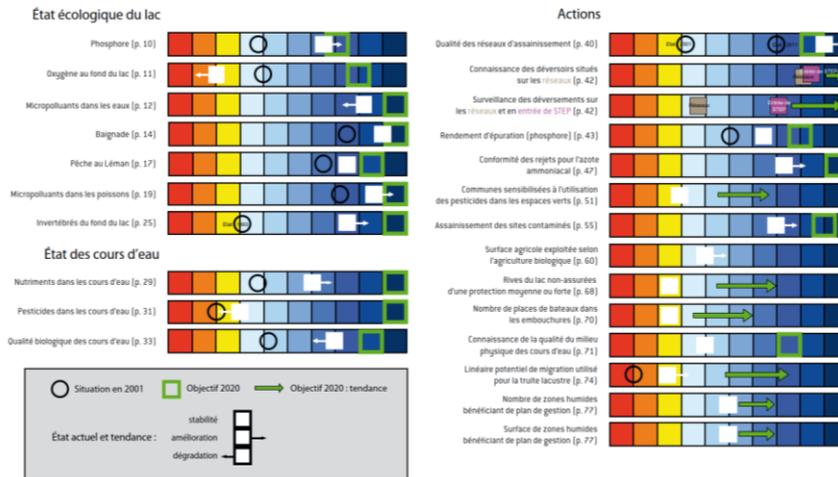
Massnahmentypen	Hochwasserschutz	Grundwasser	Gewässerökologie	Arbeiten und Leben
1 Aufweitungen/ Geschiebemanagement	●	●	●	●
2 Passierbarkeit/ Vernetzung			●	●
3 Wasserkraft	●	●	●	●
4 Schwallreduktion			●	●
5 Gewässerraum	●	●	●	●
6 Notentlastung	●			●

Massnahmentypen und deren Bedeutung für Hochwasserschutz, Grundwasser, Gewässerökologie sowie Arbeiten und Leben

6.1.5 CIPEL

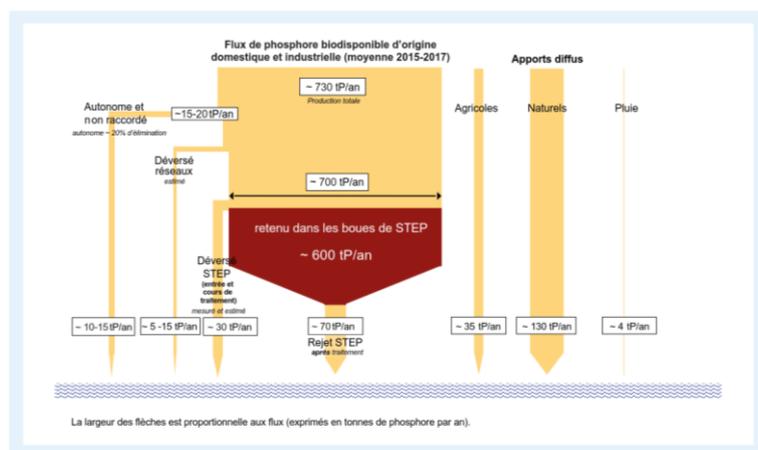
Quelle: [31] CIPEL : Commission internationale pour la protection des eaux du Léman, Plan d'action 2011-2020, tableau de bord technique 2018

LE TABLEAU DE BORD EN UN COUP D'ŒIL





A : Activités domestiques et urbaines
BILAN DES APPORTS EN PHOSPHORE BIODISPONIBLE DANS LE BASSIN DU LÉMAN



CPPEL | Plan d'action 2011-2020 | Tableau de bord technique 2018

39

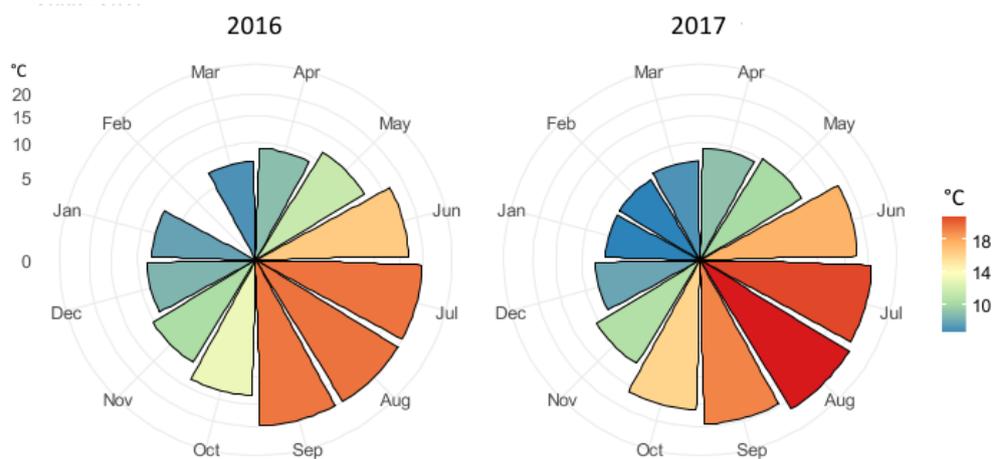


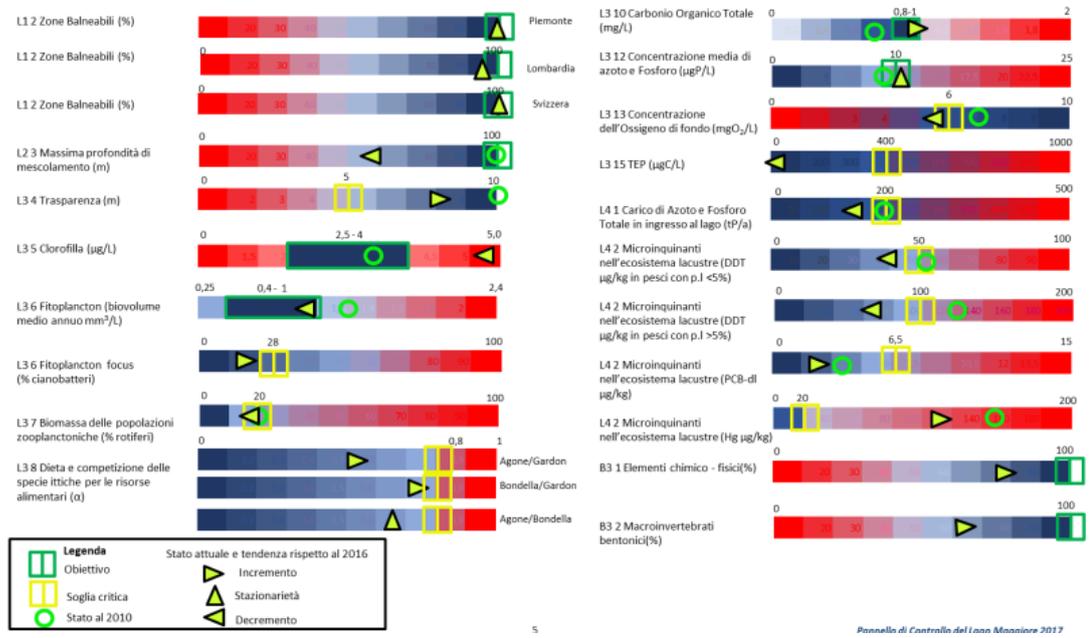
Figure 2 : Température moyenne mensuelle pondérée dans la couche superficielle (0-10 m) en 2016 et 2017, Léman – Grand Lac (SHL2)

Figure 2 : Monthly weighted average temperature in water surface layer (0-10m) in 2016 and 2017, Lake Geneva – Grand Lac (SHL2)

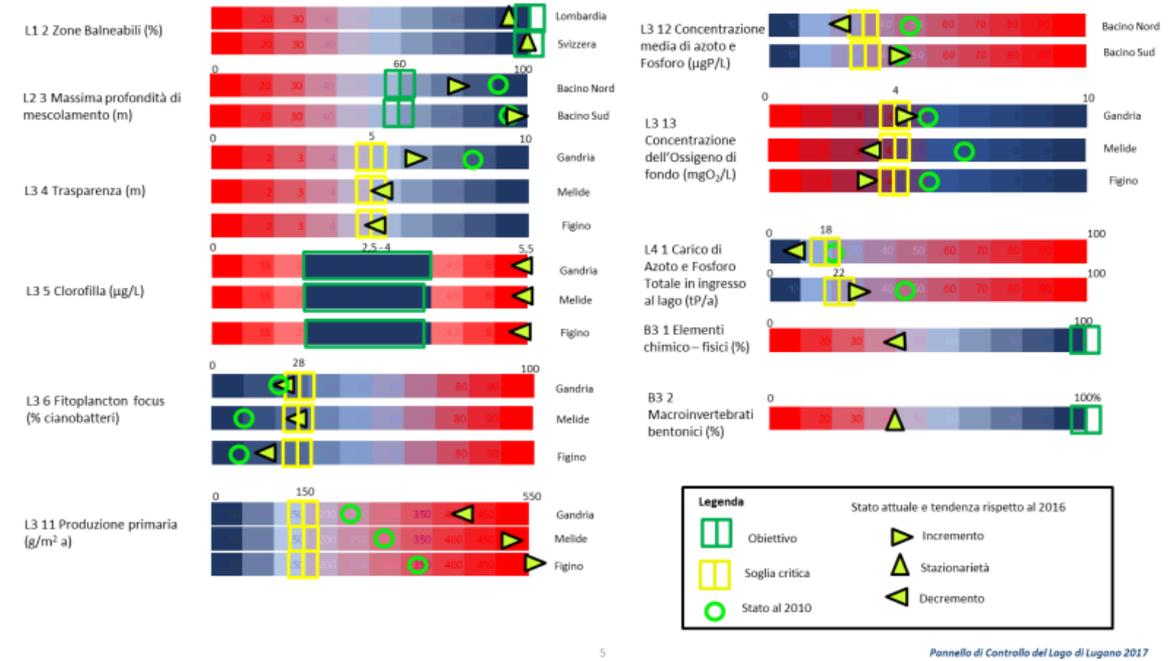
6.1.6 CIP AIS, Piano d'azione

Quelle: [44] CIP AIS, commissione internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, Piano d'azione 2019-2027, Okt. 2018

Lago Maggiore



Lago di Lugano



6.1.7 IGKB

Quelle: [34] IGKB, Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee, Limnologischer Zustand des Bodensees, Bericht Nr. 42, IGKB 2018

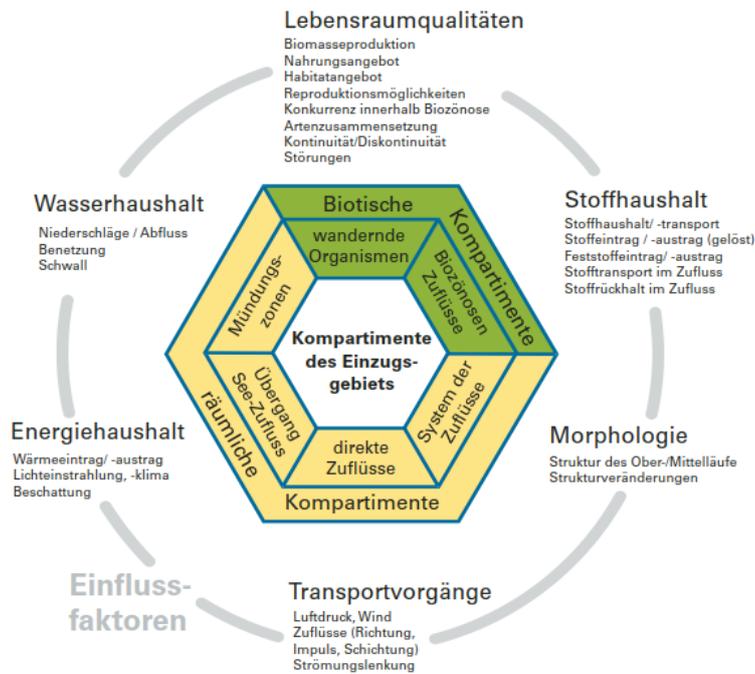


Abb. 2.4-6: Auf das Einzugsgebiet wirkende Einflussfaktoren



Abb. 2.4-13: Spektrum der auf die Kompartimente des Einzugsgebiets wirkenden Nutzungen und sonstigen Einflüsse

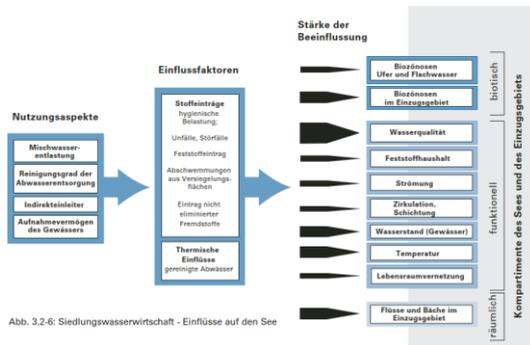


Abb. 3.2-6: Siedlungswasserwirtschaft - Einflüsse auf den See

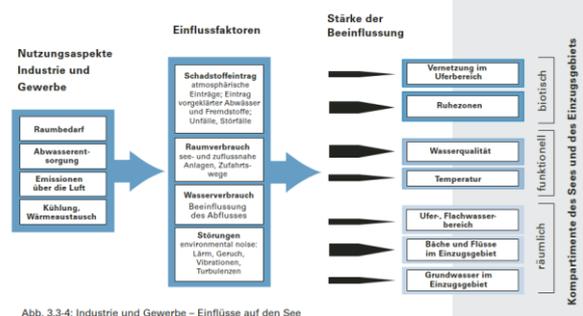


Abb. 3.3-4: Industrie und Gewerbe - Einflüsse auf den See

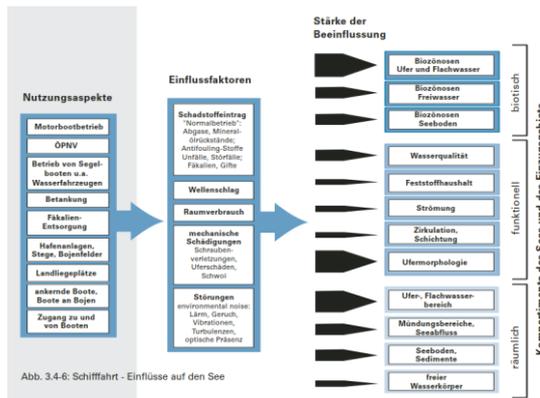


Abb. 3.4-6: Schifffahrt - Einflüsse auf den See

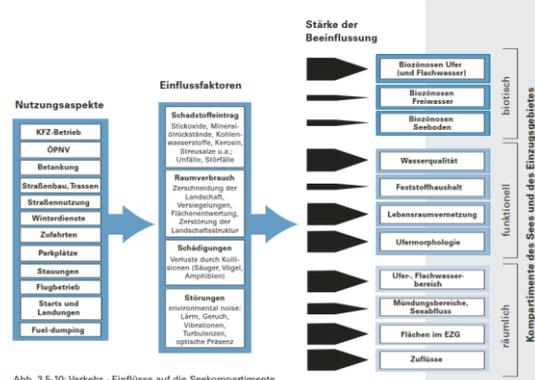


Abb. 3.5-10: Verkehr - Einflüsse auf die Seekompimente

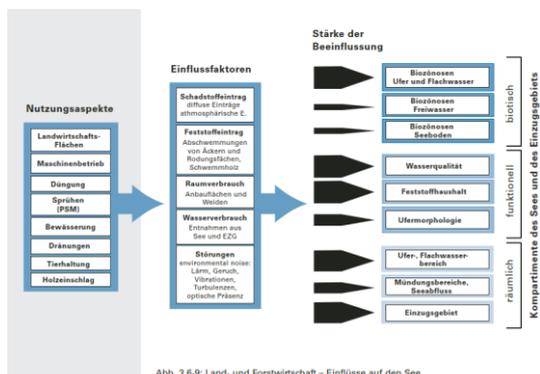


Abb. 3.6-9: Land- und Forstwirtschaft - Einflüsse auf den See

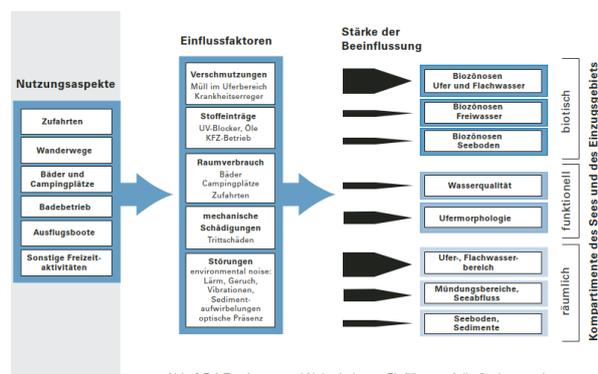


Abb. 3.7-4: Tourismus und Naherholung - Einflüsse auf die Seekompimente

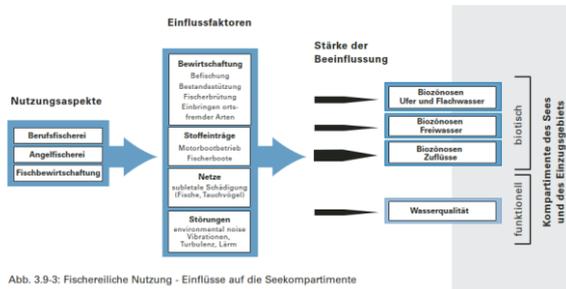


Abb. 3.9-3: Fischereiliche Nutzung - Einflüsse auf die Seekompimente

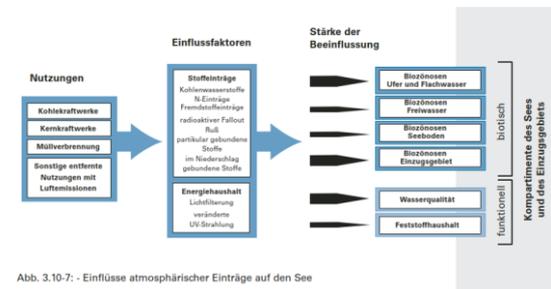


Abb. 3.10-7: - Einflüsse atmosphärischer Einträge auf den See

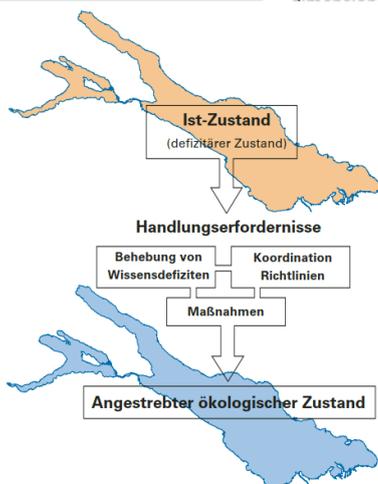
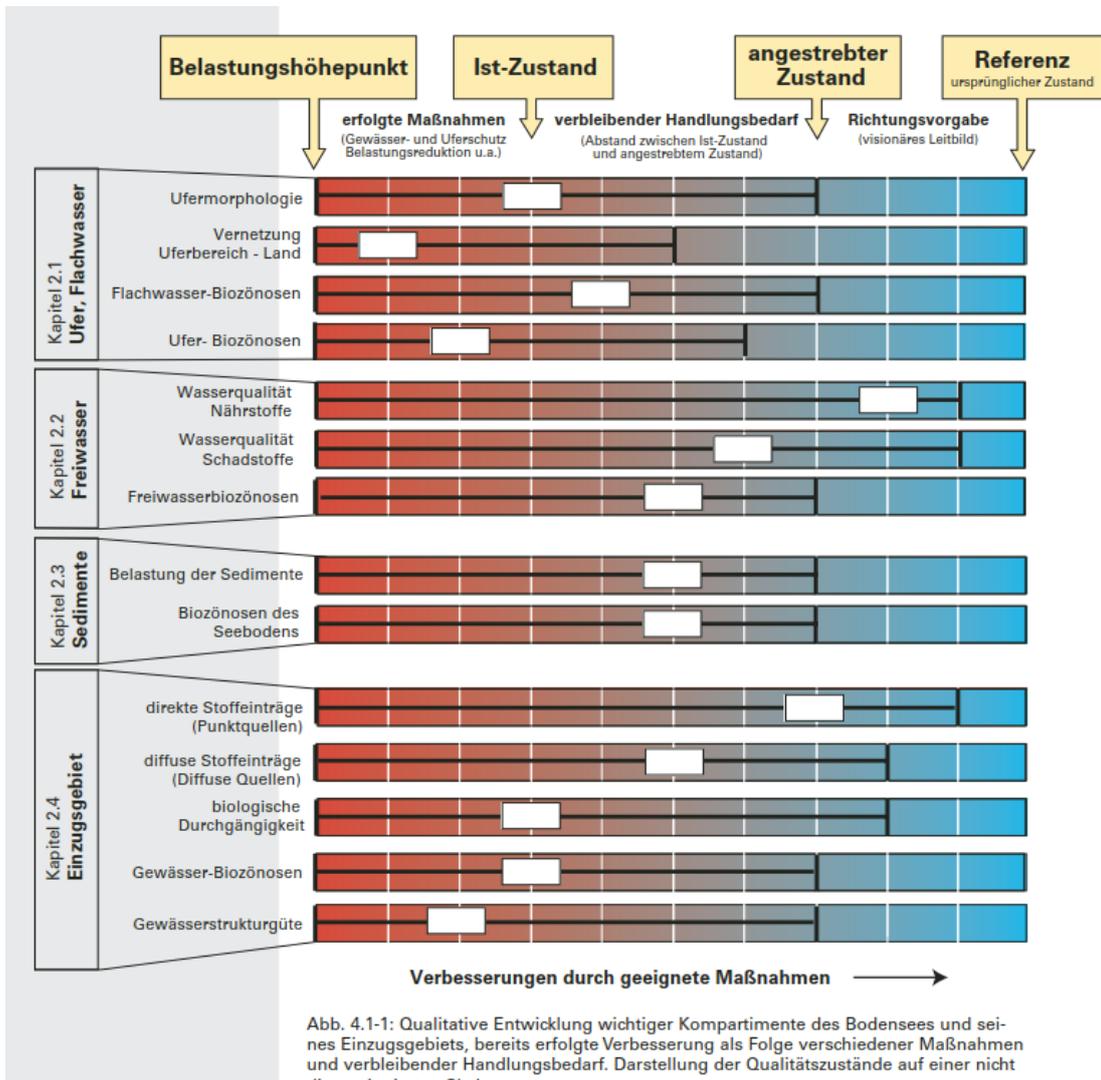


Abb. 4.4-1: Die Handlungserfordernisse für eine naturnahe Entwicklung des Bodensees und seines Einzugsgebiets lassen sich in drei große Blöcke fassen, die inhaltlich aufeinander aufbauen

Bewertung der Einflüsse verschiedener Nutzungsformen	Folgen für den Bodensee →		Nutzungen von See und Umland, sonstige Einflüsse ↓						
	Defizite im Uferbereich: Morphologie / Vernetzungen	Unnatürliche Sedimentation und Sedimentbelastung	Störungen des Energiehaushalts	Stoffliche Belastung, Beeinflussung der Wasserqualität	Störungen der Transport- und Austauschvorgänge	Störungen des Wasserhaushalts	Gefahrenpotenzial (Havarien / Altlasten etc.)	Defizite der Durchgängigkeit im/zum Einzugsgebiet	Veränderungen / Störungen der Biozöosen im/am See
Entwicklung der Raumnutzung	■		□	■	□	□	■	□	■
Siedlungswasserwirtschaft		□		■	□	□	■		□
Nutzung / Veränderung der Ufer- und Flachwasserzone	■	■		□	■			■	■
Industrie und Gewerbe - wassergefährdende Stoffe				■			■		□
Schifffahrt	■	□	□	■	□		■		■
Verkehr und Transporte	□			□			■		□
Land- und Forstwirtschaft	■	□		■	□	□	□	□	■
Tourismus und Naherholung	■			□					■
Seewassernutzung									
Fischereiliche Nutzung									□
Nutzungen und strukturelle Veränderungen der Zuflüsse	□	■	□	■	■	■	□	■	□

Tab. 4.2-1: Derzeitige Nutzungsformen und ihre Folgen (Defizite) für den Bodensee und sein Einzugsgebiet (gemäß Bilanz 2004). ■ = bedeutender, □ = weniger bedeutender Zusammenhang. Indirekte und lokal nicht regelbare Einflüsse (Atmosphärische Einträge, Klima, Witterung) wurden nicht berücksichtigt.

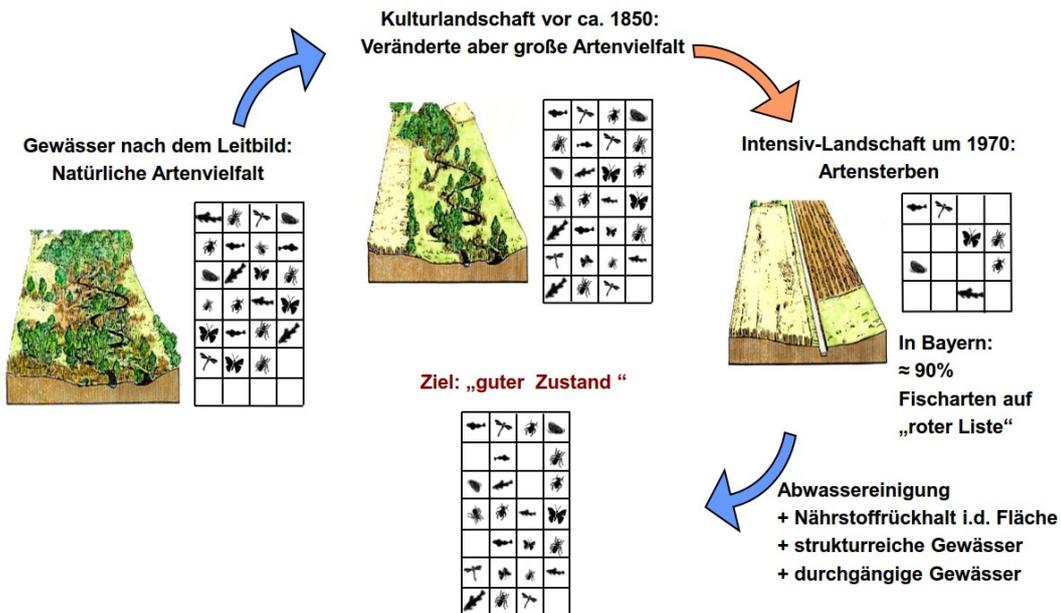


6.1.8 Arbeitshilfe Gewässerentwicklung Bayern

Quelle: [42] Gewässer Nachbarschaften Bayern, Gewässerentwicklungskonzept: planen, www.gn-bayern.de, Folien 2017



Ziel an Fließgewässern: „Guter Zustand“ (idealisiert)



gekp_folien 100331/2017

www.gn-bayern.de Seite 5



7 Literaturverzeichnis

- [1] Borja Á. et al. (2005): The European Water Framework Directive and the DPSIR, a methodological approach to assess the risk of failing to achieve good ecological status. Available online at www.sciencedirect.com
- [2] Kristensen P. (2004): The DPSIR Framework. National Environmental Research Institute, Denmark
- [3] Nathalie Lalande, Flavie Cernesson, Aurélie Decherf, Marie-George Tournoud (2014) : Implementing the DPSIR framework to link water quality of rivers to land use: methodological issues and preliminary field test. International Journal of River Basin Management, Taylor
- [4] Sirak Robele Gari et al. (2018): A DPSIR-analysis of water uses and related water quality issues in the Colombian Alto and Medio Dagua Community Council
- [5] Wasser und Gewässer Gesamtbericht 2018, Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
- [6] Topographische Einzugsgebiete Schweizer Gewässer, Identifikator 135.4 (Modelldokumentation, Bundesamt für Umwelt. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/zustand/karten/gedoatenmodelle.html>
- [7] BAFU (Hrsg.) 2012: Einzugsgebietsmanagement. Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1204
- [8] Leitbild Fliessgewässer Schweiz, BUWAL/BWG 2003
- [9] REP Birs, BG Ingenieure und Berater und Hintermann&Weber AG, 2006
- [10] VSA CC Gewässer (Okt. 2018). Entwickelt durch Irene Wittmer (Plattform Wasserqualität) und Heiko Wehse (Hunziker Betatech AG). Vorgestellt anlässlich des VSA-Fortbildungskurs 2019 in Kandersteg.
- [11] Empfehlungen. Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz (1999). Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
- [12] Wirkungskontrolle Revitalisierung. Gemeinsam lernen für die Zukunft. Version vom 31.01.2022, Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU
- [13] Woolsey, S., C. Weber, T. Gonser, E. Hoehn, M. Hostmann, B. Junker, C. Roulier, S. Schweizer, S. Tiegs, K. Tockner & A. Peter. 2005. Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projektes. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ. 112 pp
- [14] Plan sectoriel cantonal eaux superficielles (2017), Hrsg: Service de l'environnement Sen, Etat de Fribourg
- [15] Gewässerkompass Hunziker Betatech AG : Broschüre verlinkt auf <https://www.hunziker-betatech.ch/de/dienstleistungen/gewaesser/wasserstrategien/>
- [16] Div. Publikationen der Wasser-Agenda 21 zum Thema Einzugsgebietsmanagement. Übersicht unter: <https://wa21.ch/#> (Einzugsgebietsmanagement, IWAGO)
- [17] Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019). Hrsg. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachstelle (VSA)
- [18] Fliessgewässermonitoring Aargau im Wandel, Präsentation Arno Stöckli, Abteilung für Umwelt, Kanton Aargau in Cercl'eau 2011
- [19] Baumann Peter, Langhans Simone D. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Synthese der Beurteilungen auf Stufe F (flächendeckend). ENTWURF. Hrsg. BAFU
- [20] Wasserstrategie Kanton Bern. Grundlagenbericht zum Massnahmenprogramm 2017 – 2022. Teilbereich Wasserversorgung, AWA Amt für Wasser und Abfall, Juni 2017
- [21] Biologische Untersuchung der Mittelland-Reuss, Kleinen Emme und Unteren Lorze. Gewässerschutzfachstellen der Kantone Aargau, Luzern, Zug und Zürich. Kurzbericht 2013
- [22] De source sûre. La qualité des cours d'eau vaudois, Direction Générale de l'Environnement (DGE), DIREV – Protection des Eaux, Etat janvier 2016
- [23] Plan directeur des eaux (PDE) de la Birse. Image directrice et potentiel d'amélioration, Hunziker Betatech, 13.12.2018

- [24] Schuwirth N. (2020): Towards an integrated surface water quality assessment: Aggregation over multiple pollutants and time. Publiziert in Water Research, Volume 186, 1. Nov. 2020
- [25] Kuemmerlen, M., Reichert, P., Siber, R., & Schuwirth, N. (2019). Ecological assessment of river networks: from reach to catchment scale. Science of the Total Environment, 650
- [26] <https://www.datalakes-eawag.ch/>
- [27] Ergebnisse der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011 – 2014, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2016
- [28] Barbara Känel: Die Glatt – Zustand und Entwicklung der Gewässerqualität, Kantonale Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal 2013 Kloten, 18./19./20. November 2013, Baudirektion Kanton Zürich
- [29] Turtmäna Studie 2014 – 2015. Überwachung der Wasserqualität, ETEC Sàrl, Phycoco, BINA SA, Sept. 2016 im Auftrag der Dienststelle für Umweltschutz VS
- [30] Contrat de rivière Allaine, Communauté de communes du sud territoire et république et canton du jura, tome 1, 2 et 3 et résumé du dossier définitif, Sept. 2009
- [31] CIPEL : Commission internationale pour la protection des eaux du Léman, Plan d'action 2011-2020, tableau de bord technique 2018
- [32] Monitoring Alpenrhein, Basismonitoring Ökologie 2015, Band 1 – Hauptbericht, Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Projekt D11, Hydra, Dez. 2016
- [33] Umwelt und Energie (uwe) Kanton Luzern, Messstellen-Blätter zum Gewässerzustand, Bsp. Suhre Büron Messstellen-Nr. 334
- [34] IGKB, Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee, Limnologischer Zustand des Bodensees, Bericht Nr. 42, IGKB 2018
- [35] Gewässerrichtplan Urtenen, Hunziker Betatech AG und naturaqua PBK, 10.01.2017
- [36] Massnahmenplan Wasser Einzugsgebiet Greifensee, Ingenieurgemeinschaft Basler & Hofmann AG et al. Im Auftrag des AWEL Kt. ZH, April 2006
- [37] Massnahmenplan Wasser im Einzugsgebiet Furtbach, Ernst Basler + Partner im Auftrag des AWEL Kt. ZH, November 2007
- [38] Spage, Schema de protection, d'amenagement et de gestion des eaux, Outil cantonal de gestion intégrée des eaux par bassin versant, 2^{ème} édition, Direction générale de l'eau, 2012 mise à jour : <https://www.ge.ch/outils-planification-eau/schema-protection-amenagement-gestion-eaux>
- [39] Gewässerberatungen und Erstellung einer Umsetzungskonzeption für WRRL-Strukturmassnahmen im Schwalmgebiet, Massnahmenplanung Blatt Nr. 1/48, UIH
- [40] Massnahmenprogram 2022-2027 nach der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Niederrhein, Rheinland-Pfalz Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Dezember 2020
- [41] Biologische Wasserqualität der Dünern (BiWaQua Due), Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG im Auftrag des AFU Kanton Solothurn, 28.02.2018
- [42] Gewässer Nachbarschaften Bayern, Gewässerentwicklungskonzept: planen, www.gn-bayern.de, Folien 2017
- [43] Etude des causes de diminution des populations de poissons dans les cours d'eau jurassiens, étude réalisée par la fédération cantonale des pêcheurs jurassiens, décembre 2004
- [44] CIPAI, commissione internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere, Piano d'azione 2019-2027, Okt. 2018



Bern, 26. Januar 2023
reb, whs /

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern