



Abteilung für Umwelt
Kanton Aargau

Monitoring Wynental

Beurteilung der Gewässerqualität und Ableiten von
Verbesserungsmassnahmen

Projekt Nr. 1449.21
Bern, 31. März 2026

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: 1449.21 Monitoring Wynental

Teilprojekt:

Erstelldatum: 10.07.2025

Letzte Änderung: 31.03.2026

Autor: Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern
Tel. 031 300 32 00
E-Mail: bern@hunziker-betatech.ch

Manuel Walser
Reto Albert

Titelbild: Manuel Walser

Datei: H:\2 Projekte\1000-\1400-\1449\1449.21 Monitoring Wynental\04 Berichte\01_1449.21-b005c Monitoring Wynental.docx

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Gewässerqualität im Einzugsgebiet der Wyna	3
Hauptursachen der Defizite der Gewässerqualität	4
Empfehlungen für Massnahmen	5
1 Einleitung ins Vollzugsmonitoring	7
1.1 Integrales Einzugsgebietsmanagement	7
1.2 Vollzugsmonitoring im Wynental	9
2 Gewässermonitoring Wyna	11
2.1 Messprogramme im Vollzugsmonitoring	11
2.2 Datengrundlage und Messstellen im Wynental	13
3 Beschreibung der Wyna und ihres Einzugsgebietes	16
3.1 Verlauf der Wyna	16
3.2 Morphologie	16
3.3 Witterungs- und Abflussverhältnisse	17
4 Wasserqualität nach Parameter	19
4.1 Beurteilung der chemischen Parameter: Nährstoffe und Schwermetalle	19
4.2 Beurteilung der chemischen Parameter: Mikroverunreinigungen	20
4.3 Beurteilung der biologischen Parameter	22
5 Gewässerbeurteilung pro Teil-Einzugsgebiet	23
5.1 Erläuterungen	23
5.2 Bestandteile der Schemas	24
5.3 Interpretation Wasserqualität, Eintragsquellen und abgeleitete Massnahmen pro Teileinzugsgebiet	26
6 Ausblick und weiteres Vorgehen	40
7 Literaturverzeichnis	42
Anhang 1: Methoden und Einzelparameterkarten	43
Anhang 2: Mikroverunreinigungen	43

Abkürzungsverzeichnis:

ÄA	Äusserer Aspekt
AfU	Abteilung für Umwelt, Kanton Aargau
ARA	Abwasserreinigungsanlage
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach fünf Tagen
Cxx	Messstelle Chemie Langzeitmonitoring, xx=Stationsnummer
CQK	Chronisches Qualitätskriterium für Mikroverunreinigungen
DI-CH	Diatomeen Index Schweiz (Kieselalgenindex Schweiz)
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff (dissolved organic carbon)
E	Einwohner
EK	Erfolgskontrolle
EKSE	Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung
EST	Einleitstelle der Siedlungsentwässerung
EZG (T-EZG)	Einzugsgebiet (Teileinzugsgebiet)
FFF1	Fruchtfolgefächern mit sehr guter bis guter Eignung
GEP	Genereller Entwässerungsplan
GSchV	Gewässerschutzverordnung
HBT	Hunziker Betatech AG
IBCH	Index Biologique Suisse (Schweizer Makrozoobenthos-Index). Es wird der IBCH_2019 verwendet. Dieser Index wurde im Jahr 2019 angepasst und berücksichtigt neben anthropogenen Faktoren zusätzlich die Höhenlagen und biogeografische Region.
LW	Landwirtschaft
LW _{pest}	Anteil Ackerbau, Obst und Reben im gesamten Einzugsgebiet der Messstelle
MV	Mikroverunreinigungen
NH ₄ ⁺	Ammonium
NO ₂ ⁻	Nitrit
NO ₃ ⁻	Nitrat
NS	Nährstoffe
ÖM	Ökomorphologie
ÖLN	Ökologischer Leistungsnachweis in der Landwirtschaft. Voraussetzung für den Erhalt von Direktzahlungen.
ÖLN-Check	Kontrolle für den ökologischen Leistungsnachweis
Q ₃₄₇	Abflussmenge Q ₃₄₇ : Abflussmenge, welche an 347 Tagen im Jahr erreicht oder überschritten wird (Durchschnitt der letzten 10 Jahre).
Pestizide	Überbegriff für Insektizide, Herbizide, Fungizide und Biozide
PO ₄ ³⁻	Auch PO ₄ : Phosphat
PSM	Pflanzenschutzmittel (Pestizide zur Anwendung auf Nutzpflanzen)
P _{tot}	Gesamtphosphor
SBW	Sonderbauwerk der Siedlungsentwässerung
SE	Siedlungsentwässerung
SPEAR	SPEAR _{pesticides} (Species At Risk): Pestizid-Index, der auf den Individuendichten von Makrozoobenthos Taxa basiert.
SPxx	Messstelle Biologie Langzeitmonitoring
Sxxx	Messstelle Biologie regional
VGEP	Genereller Entwässerungsplan für den Abwasserverband
WIKO	Wirkungskontrolle

Zusammenfassung

Der Kanton Aargau untersuchte den Zustand der kleineren Fließgewässer in den Jahren 2011 bis 2020 im Rahmen von regionalen Probenahmen. Zu diesem Zweck wurde der Kanton in 10 Regionen aufgeteilt, von denen jedes Jahr eine Region mittels biologischer und chemischer Parameter untersucht wurde. Nach 10 Jahren wird das erstuntersuchte Einzugsgebiet wieder beprobt, so dass alle Einzugsgebiete alle 10 Jahre beprobt werden.

Das regionale Gewässermonitoring wurde ab 2021 in Richtung «Vollzugsmonitorings» als Teil eines integralen Einzugsgebietsmanagements weiterentwickelt. In diesem Vollzugsmonitoring soll ein stärkerer Bezug zwischen der Gewässerüberwachung und den zur Verbesserung der Gewässerqualität notwendigen Massnahmen hergestellt werden. Die neu erarbeiteten integralen Synthesedarstellungen sollen helfen, die Defizite im Gewässer und unerwünschten Eintragsquellen besser zu erkennen, Wissenslücken zu identifizieren, Prioritäten für weitere Monitoring-Programme abzuleiten und erforderliche Gewässerschutzmassnahmen aufzuzeigen.

Das Einzugsgebiet der Wyna ist nach demjenigen der Bünz und der Surb das dritte Einzugsgebiet, in welchem das Vollzugsmonitoring gemäss dem angepassten Vorgehen durchgeführt wird. In den Jahren 2011, 2016 und 2024 führte die Abteilung für Umwelt (AfU) des Kantons im Einzugsgebiet der Wyna ein Monitoring der chemischen und biologischen Parameter gemäss der Methodik «Modul-Stufen-Konzept» durch. Im Rahmen des Vollzugsmonitorings wurden im Jahr 2023 die beim Kanton vorhandenen Daten zur Gewässerqualität der Wyna zusammengetragen und daraus die Defizite und Wissenslücken abgeleitet. Diese wurden in einem Workshop mit den involvierten Fachstellen besprochen, anhand wessen die Messstellen der Messkampagne im Jahr 2024 festgelegt wurden. Basierend auf den Ergebnissen der Messkampagnen wurde im September 2025 ein zweiter fachstellen- und kantonsübergreifender Workshop durchgeführt. In diesem Workshop wurden die Ursachen der festgestellten Defizite und Eintragsquellen ermittelt und dabei Massnahmen zur Behebung der Defizite vorgeschlagen.

Gewässerqualität im Einzugsgebiet der Wyna

Die Wyna entspringt oberhalb von Beromünster im Kanton Luzern. Sie fliesst durch landwirtschaftlich intensiv genutztes Gebiet und wechselt bei Menziken in den Kanton Aargau. Unterhalb des Siedlungsgebietes von Reinach leitet die ARA Reinach ihr gereinigtes Abwasser ein. Bei Zetzwil, unterhalb einer längeren revitalisierten Strecke nimmt sie von links den Dorfbach Gontenschwil auf. Sie fliesst weiter durch die Siedlungsgebiete von Oberkulm und Unterkulm, nimmt in Teufenthal von rechts den Dorfbach Dürrenäsch auf. Unterhalb von Teufenthal leitet die ARA Mittleres Wynental gereinigtes Abwasser in die Wyna. In Suhr mündet die Wyna in die Suhre, welche selbst nach kurzer Fließstrecke in die Aare fliesst.

Die Belastung durch **Nährstoffe** nimmt in Fließrichtung stetig zu. Nitrat überschreitet bereits unterhalb der Kantonsgrenze die Zielvorgaben gemäss Gewässerschutzverordnung. Unterhalb der Einleitstelle der ARA Reinach überschreiten auch die Phosphor- und Phosphatkonzentrationen die Zielvorgaben. Zudem wird ein Temperaturanstieg der Wyna von über 1.5°C beobachtet, was problematisch für bestimmte Wasserorganismen – gerade bei Hitzeperioden – ist. Die Zunehmende Belastung in Fließrichtung zeigt sich auch in den biologischen Messungen der Nährstoffe mittels DI-CH (Kieselalgenindex). Eine Überschreitung der Zielvorgaben wird bei zwei Messstellen oberhalb und unterhalb von Teufenthal beobachtet.

Der Dorfbach Gontenschwil ist bezüglich Nährstoffe nur wenig belastet. Ebenso weist der Dorfbach Dürrenäsch nur eine geringe Belastung der Nährstoffe auf. Im Lochbach/Talbach, ein weitgehend

naturnahes Gewässer, wird allerdings ein Phosphat-/Phosphoreintrag, welcher die Zielvorgaben überschreitet, festgestellt.

Die Untersuchungen des **Makrozoobenthos** (IBCH und SPEAR) weisen oftmals eine Überschreitung der Zielvorgabe auf. In Zetzwil unterhalb einer längeren revitalisierten Strecke mit ausreichenden Pufferzonen, ist auch eine Verbesserung des Makrozoobenthosindexes ersichtlich. Die vielen Überschreitungen der Zielvorgabe des SPEAR deutet auf eine Belastung durch Pestizide hin.

An sechs Messstellen werden im Einzugsgebiet der Wyna die Belastungen durch **Mikroverunreinigungen** untersucht. Die Wyna wird an fünf Messstellen und der Dorfbach Gontenschwil an einer Stelle vor der Mündung in die Wyna beprobt. Die Wyna oberhalb der Kantonsgrenze und der Dorfbach Gontenschwil weisen eine ähnliche Belastung auf. Herbizide und Insektizide überschreiten teilweise die ökotoxikologischen Kriterien und weisen starke saisonale Schwankungen mit Höchstwerten von Ende Mai bis Anfang Juli auf. Die Belastungen durch Herbizide und Insektizide haben im ganzen Einzugsgebiet eine ähnliche Saisonalität in der Belastung und der Dynamik. Bezüglich Arzneimittel werden an zwei Stellen erhöhte Belastungen gemessen: Unterhalb des Siedlungsgebietes von Reinach kurz oberhalb der ARA Reinach sowie bei der letzten Messstelle in der Wyna, kurz vor der Mündung in die Suhre. Unterhalb der ARA Reinach werden die ökotoxikologischen Kriterien bezüglich Arzneimittel wieder eingehalten.

Hauptursachen der Defizite der Gewässerqualität

Die Ursachen der Gewässerbeeinträchtigungen sind oft vielschichtig sowie nicht immer klar erkennbar und zuordbar. Nebst den untenstehenden Belastungsquellen wie Entlastungen aus der Siedlungsentwässerung, Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Nutzflächen und Einleitungen von gereinigtem Abwasser, spielt auch die **Gewässerstruktur** eine entscheidende Rolle. In Zetzwil führt beispielsweise eine längere revitalisierte Strecke zu einer Erholung des Makrozoobenthosindexes.

Nährstoffe gelangen bei Regenwetter durch Abschwemmungen aus **landwirtschaftlichen Nutzflächen** oder **Entlastungen aus der Siedlungsentwässerung** in die Wyna. Flussabwärts akkumuliert sich dabei die Belastung in den Gewässern. Der Nährstoffeintrag im Lochbach/Talbach wird durch das eingeleitete Abwasser der Fischzucht erklärt.

Pestizide und weitere Chemikalien gelangen über Abschwemmungen aus Landwirtschaftsflächen, von Gärtnereien und privaten Gartenanwendungen via Entlastungen der Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigungsanlagen in die Gewässer. Regelmässige Überschreitungen wurden auch von Pestiziden aus der **Tiermedizin** (z.B. Permethrin zur Floh- und Zeckenbekämpfung für Haustiere) festgestellt.

Beim **RUB Broyen** in Menziken entlastet Abwasser des Asana Spitals Menziken. Dies führt zu einer Überschreitung der Zielvorgaben von Diclofenac bei der unterliegenden Messstelle. Durch die Einleitung von gereinigtem Abwasser der ARA Reinach, welche mittels Ozonierung auf Stufe Elimination Mikroverunreinigung ausgerüstet ist, wird durch die Verdünnung die Zielvorgabe für Diclofenac in der Wyna wieder eingehalten. In diesem Fall wirkt sich der grosse Anteil an gereinigtem Abwasser in der Wyna günstig aus.

Bei der **ARA Reinach** wird dagegen auch eine Belastung durch Nährstoffe und eine erhöhte Wassertemperatur wegen dem ungünstigen Verdünnungsverhältnis des gereinigten Abwassers zum Abfluss der Wyna bei Trockenwetter festgestellt. In Phasen mit sehr geringem Abfluss (Q_{347}) kann der Anteil des eingeleiteten, gereinigten Abwassers gleichgross oder sogar grösser als der Abfluss der Wyna vor deren Einleitung werden.

Die **ARA Mittleres Wynental** führt zu einer Akkumulation der Nährstoffbelastung im unteren Abschnitt der Wyna. Da die ARA nicht mit einer Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen

ausgerüstet ist, dürfte die beobachtete Zunahme von Arzneimittel im Gewässer aus dem gereinigten Abwasser der ARA stammen.

Empfehlungen für Massnahmen

In den letzten Jahren wurden verschiedene Massnahmen auf nationaler Ebene erlassen, um Einträge von Pestiziden und Nährstoffen aus der **Landwirtschaft** zu reduzieren. Im Wynental werden die Massnahmen gegen Abschwemmung der Pestizide aus der Landwirtschaft seit 2023 im ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) umgesetzt und überprüft. Im Jahr 2025 wurde die erste Überprüfung der Massnahmen im ÖLN-Check durchgeführt (Effekte zur Verbesserung benötigen Jahre). Gegebenenfalls ist mit der Fachstelle für Landwirtschaft zu eruieren, ob es nach Vorliegen der Resultate lokale Massnahmen braucht, um die Gewässer besser gegen Einträge aus der Landwirtschaft zu schützen.

In der **Siedlungsentwässerung** sind Defizite beim RUB Broomen bezüglich Belastungen durch Arzneimittel festgestellt worden. Dazu soll das Abwasser des Spitals durch die Fachstelle Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung des Kantons genauer untersucht werden und in Zusammenarbeit mit dem Asana Spital Menziken Massnahmen getroffen werden. An der Wyna zwischen Oberkulm und Teufenthal, wie dem Brüggelmooskanal wurden bei mehreren Einleitstellen der Siedlungsentwässerung Defizite beim Äusseren Aspekt festgestellt. In Dürrenäsch weist das RUB Unterdorf eine Verschlechterung beim Äusseren Aspekt auf. Die Defizite sollen spätestens in der Überarbeitung der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) angegangen und entsprechende Massnahmen definiert werden.

Die **ARA** Reinach wurde im Jahr 2016 als eine der ersten Anlagen in der Schweiz mit der Stufe Elimination Mikroverunreinigung ausgerüstet. Die Erfolge des Ausbaus lassen sich im Monitoring des Jahres 2024 feststellen. Die Belastung durch Mikroverunreinigungen unterhalb der ARA nimmt sogar ab. Die geringe Verdünnung des gereinigten Abwassers bei Trockenwetterabfluss der Wyna führt jedoch zu Überschreitungen der Zielvorgaben für die Nährstoffkonzentrationen. Ebenfalls führt die Einleitung von gereinigtem Abwasser zu einer Erwärmung des Gewässers von mehr als 1.5°C. Es soll in Absprache mit den involvierten Fachstellen abgeklärt werden, welche weiteren Massnahmen dazu möglich sind. Für die ARA Mittleres Wynental ist ein Anschluss an die ARA Aarau geplant. Entsprechende Abklärungen sind am Laufen. Die Auswirkungen des Anschlusses an die ARA Aarau soll dabei mit Erfolgskontrollen überprüft werden.

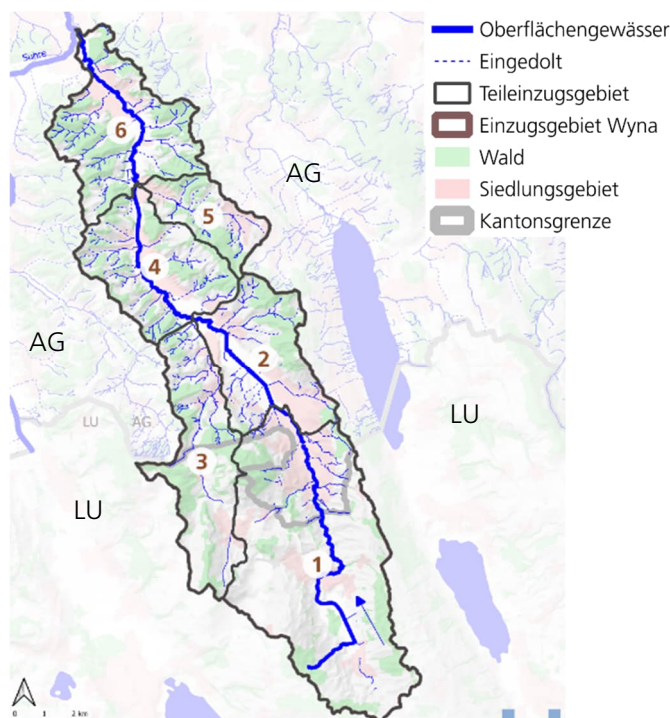
Die **Ökomorphologie** befindet sich innerorts von Reinach in einem naturfremden Zustand. Durch die beschränkten Platzverhältnisse sind jedoch strukturelle Aufwertungen nur schwierig durchführbar. Oberhalb von Zetzwil wurde die Wyna über weite Strecken revitalisiert und befindet sich nun in einem naturnahen Zustand. Der Dorfbach Gontenschwil ist innerorts in seiner Struktur weitgehend naturfremd. Möglichkeiten zur strukturellen Aufwertung sollen überprüft werden. Das Gebiet von Menziken bis Unterkulm inklusive Dorfbach Gontenschwil und Jüngstelbächli gehört zu den Amphibien Schwerpunktgebieten des Kantons Aargau. **Revitalisierungen** und strukturelle Aufwertungen sollen deshalb besonders für Amphibien attraktiv gestaltet werden. Unterhalb von Unterkulm fliesst die Wyna durch intensiv landwirtschaftliches Land und entlang des Siedlungsrandes. Sie ist dabei in einem morphologisch stark beeinträchtigten Zustand. Revitalisierungen in diesem Abschnitt sind dabei in Planung und sollen mit Wirkungskontrollen überprüft werden. Ebenfalls ist am Dorfbach Dürrenäsch oberhalb des Siedlungsgebiets von Teufenthal eine Revitalisierung in Planung. Im letzten Abschnitt hat die Wyna über weite Strecken eine naturnahe Ökomorphologie. Unterhalb von Teufenthal fliesst die Wyna durch ein Auenschutzpark nach kantonalem Richtplan.

Die Machbarkeit und Dringlichkeit der Massnahmen wurden in vier Kategorien (Siedlungsentwässerung, Abwasserreinigungsanlagen, Landwirtschaft und Ökomorphologie) für die sechs Teileinzugsgebieten der Wyna bewertet und farblich dargestellt (Tabelle 1). Die Wyna entspringt im Kanton Luzern (Teileinzugsgebiet 1) und fliesst durch die Teileinzugsgebiete 2, 4 und 6 gegen Norden, bevor sie in die Suhre mündet. Teileinzugsgebiet 3 umfasst den Dorfbach Gontenschwil und Teileinzugsgebiet 5 den Dorfbach Dürrenäsch.

Tabelle 1: Übersicht der Ursachen der Beeinträchtigungen der Gewässerqualität in den 6 Teileinzugsgebieten der Wyna.

	Siedlungsentwässerung	Kläranlage		Landwirtschaft		Ökomorphologie	Gemeinden	Gewässer
		Nährstoffe	Mikroverunreinigungen	Nährstoffe	Mikroverunreinigungen			
		ARA - NS	ARA - MV	LW-NS	LW-MV			
T-EZG 1							Beromünster (LU), Menziken, Reinach	Wyna, Rickenbach
T-EZG 2							Reinach, Leimbach, Zetzwil	Wyna, Brüggelmooskanal, Dorfbach Leimbach
T-EZG 3							Gontenschwil	Sagenbach, Jüng- stelbächli, Dorfbach Gontenschwil
T-EZG 4							Ober-, Unterkulm, Teufenthal, Dürrenäsch	Wyna, Tüetelbach
T-EZG 5							Dürrenäsch, Teufenthal	Steinmüribach, Dorfbach Dürrenäsch
T-EZG 6							Teufenthal, Gränichen, Suhr	Wyna, Moortelbach, Lochbach/Talbach

Sehr hoch	Massnahmen notwendig
Hoch	Massnahmen zu prüfen
Mittel	Handlungsbedarf unklar, weitere Abklärungen notwendig
Gering	Keine Massnahmen erforderlich, beobachten.
Nicht vorhanden	Keine Massnahmen erforderlich

**Abbildung 1: Teileinzugsgebiete im Wynental**

1 Einleitung ins Vollzugsmonitoring

1.1 Integrales Einzugsgebietsmanagement

Gewässer sind komplexe Ökosysteme, welche diverse Nutzungsanforderungen der Bevölkerung erfüllen. Die Herausforderungen der Wasserwirtschaft lassen sich oft nicht durch einfache Massnahmen lösen, da Trinkwassernutzung, Hochwasserschutz, Biodiversität und weitere Themen oftmals verschiedene Massnahmen benötigen. Um den vielzähligen Anforderungen gerecht zu werden, braucht es die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen und Fachbereiche, damit die Massnahmen sauber aufeinander abgestimmt werden können. Dies kann mit dem Integralen Einzugsgebietsmanagement erreicht werden [4]. Das Einzugsgebietsmanagement ist an langfristigen Zielen orientiert und erfolgt in einem kontinuierlichen Zyklus von Planungs-, Umsetzungs- und Überwachungsprozessen (siehe Abbildung 2).

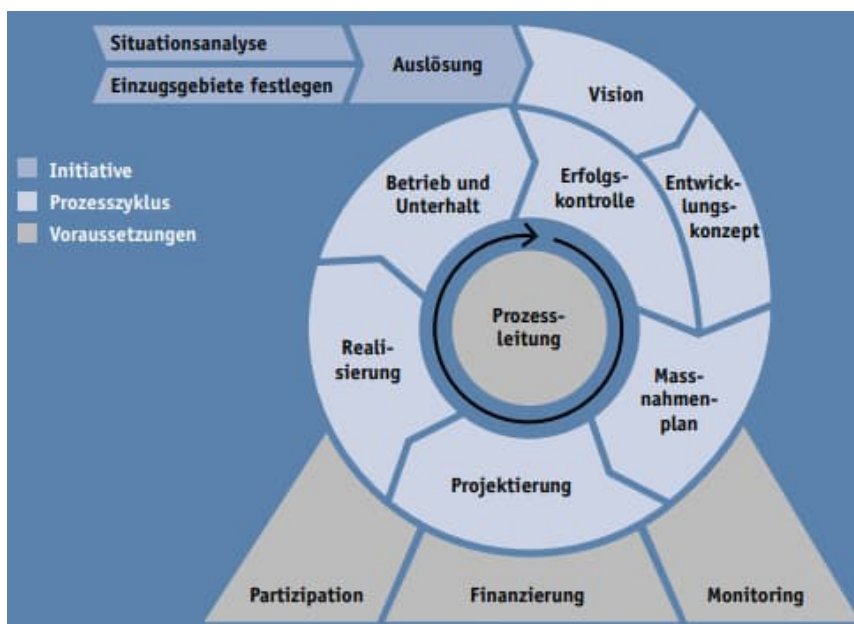
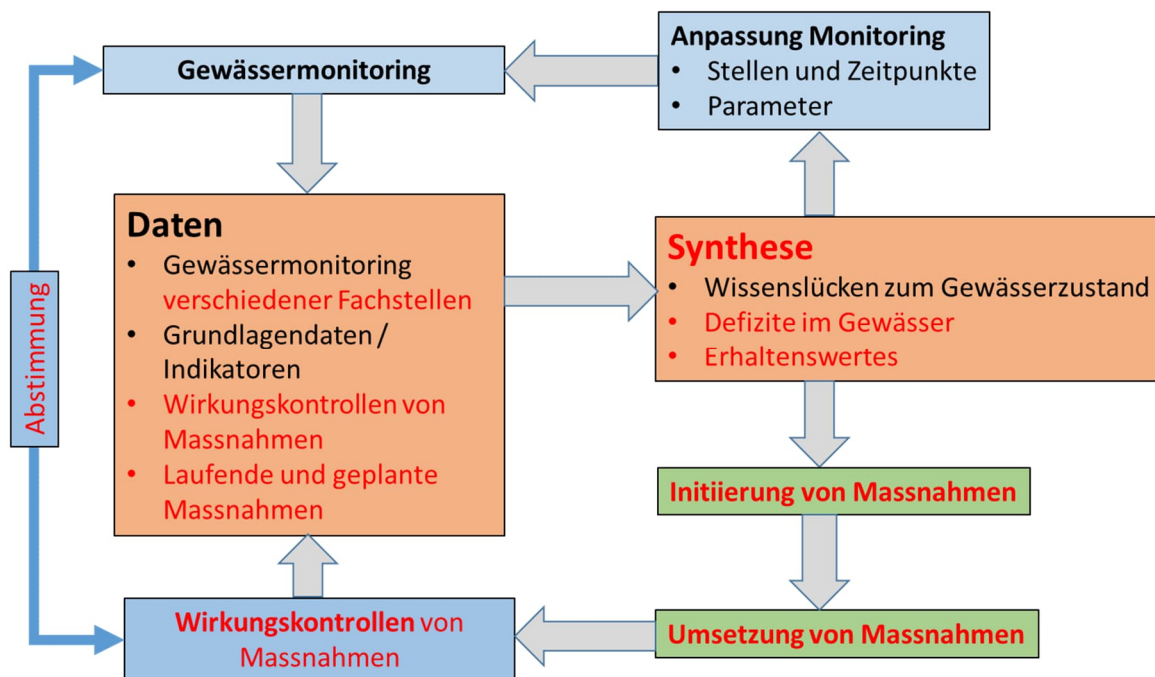


Abbildung 2: Der zyklische Prozess des Einzugsgebietsmanagements [1].

In einem ersten Schritt werden alle Daten und Informationen zur Gewässerqualität, zu den Eintragsquellen und zu laufenden und geplanten Projekten gesammelt und dargestellt (**1. Synthese**). Es werden die Defizite des Gewässers identifiziert oder die relevanten Wissenslücken aufgezeigt. Basierend darauf wird ein Monitoringsplan erstellt, um den aktuellen Zustand des Oberflächengewässers zu bestimmen zu können. Nach Durchführung des Monitorings werden anhand der gewonnenen Erkenntnisse die Ursachen der bekannten oder neu entdeckten Defizite ermittelt und daraus entsprechende Massnahmen abgeleitet (**2. Synthese**). Die Massnahmen sollen in die Planung der zuständigen Fachstellen einfließen und umgesetzte Massnahmen von einer Wirkungskontrolle begleitet werden, um deren Erfolg bewerten zu können. Diese werden wiederum im kommenden Gewässermonitoring berücksichtigt und für die zukünftige Bewertung des Zustands des Oberflächengewässers benötigt (siehe Abbildung 3).



Legende

schwarze Schrift	Elemente des bisherigen Gewässermonitorings
rote Schrift	zusätzliche Elemente des integralen Einzugsgebietsmanagements
orange	Datenhaltung und Synthese
grün	Massnahmen
blau	Monitoring und Wirkungskontrollen

Abbildung 3: Schema zum Einzugsgebietsmanagements im Kanton Aargau. Quelle: AfU Kanton AG.

1.2 Vollzugsmonitoring im Wynental

Für das Vollzugsmonitoring der Wyna werden im ersten Schritt alle im Einzugsgebiet erhobenen Daten in Synthesedarstellungen visuell aufbereitet. Alle Grundlagendaten und Einzelparameterkarten befinden sich im Anhang 1: Methoden und Einzelparameterkarten. Anhand dieser Darstellungen werden die Defizite des Gewässers, die Eintragsquellen und Wissenslücken von Gewässerabschnitten oder zu bestehenden Belastungen identifiziert.

Daraus wird ein ergänzendes Monitoring-Programm abgeleitet, welches den Handlungsbedarf aufzeigt und hilft Massnahmen zu definieren. Dazu werden an zusätzlich definierten Stellen im Einzugsgebiet Messungen zur Auswertung durchgeführt. Das Vorgehen lässt sich in drei Phasen einteilen. Diese werden untenstehend erläutert. Weitere Informationen zum detaillierten Vorgehen sind im Vorgehenskonzept beschrieben [5].

Phase 1

1. Im ersten Schritt wurden die Daten zur Gewässerqualität und weitere gewässerrelevante Daten der verschiedenen Fachstellen zusammengetragen. Die Bezugsdaten und Grundlagen sind im Anhang 1: Methoden und Einzelparameterkarten ersichtlich. Dazu wurde am 23.09.2023 eine Informationsveranstaltung durchgeführt. Es waren folgende Fachstellen anwesend: Oberflächengewässer, Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung, Jagd und Fischerei, Gewässernutzung, Wasserbau, Natur und Landschaft, uwe Kanton Luzern.
2. **Erstellen der ersten Synthese und des Vorberichts** aus den gesammelten Daten: Basierend auf den zusammengetragenen Daten wurden folgende Dokumente erstellt:
 - a. Einzelparameterkarten pro Einzugsgebiet:
Erstellen von Einzelkarten, welche einen bestimmten Parameter über das Einzugsgebiet darstellen. Die Einzelkarten sind Anhang 1: Methoden und Einzelparameterkarten ersichtlich.
 - b. Gewässerschema:
Es werden die relevanten Parameter und weitere Informationen pro Gewässerabschnitt schematisch dargestellt. Somit können die Informationen auf einfache Weise zu einer Gesamtansicht verbunden werden.
 - c. Protokoll und Präsentation zum Workshop zur Synthese 1:
Identifikation von Wissenslücken und Defiziten im Gewässer.
Definition von Massnahmen und Ausscheidung von weiteren Monitoringstellen in Diskussion mit involvierten Fachstellen und Akteuren im Rahmen eines Workshops.

Phase 2

3. **Durchführung des regionalen Monitorings:**
Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse und Defizite aus der Synthese 1 und dem Vorbericht wurde im Jahr 2024 ein umfassendes Monitoring durchgeführt.

Phase 3

4. **Aktualisieren der Synthese (Synthese 2) und Einholen von Rückmeldungen** mit den neuen Daten aus dem Jahr 2024 (wiederholen von Schritt 2.a) -2.b)).
5. **Durchführung eines Workshops** mit ausgewählten Fachstellen nach Synthese 2 am 08. September 2025. Vertreten waren die Fachstellen Oberflächengewässer, Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung, Jagd und Fischerei, Abteilung Landschaft und Gewässer (Gewässernutzung, Wasserstrategie, Wasserbau, Gewässerunterhalt), Landwirtschaft und uwe Kanton Luzern. Im Workshop wurden die Hauptursachen der Gewässerverschmutzung und die Beurteilung der Massnahme (siehe Tabelle 1) vorgestellt und zusammen besprochen.
6. **Schlussbericht:**
Die Erkenntnisse werden in einem Bericht veröffentlicht (Frühling 2026).

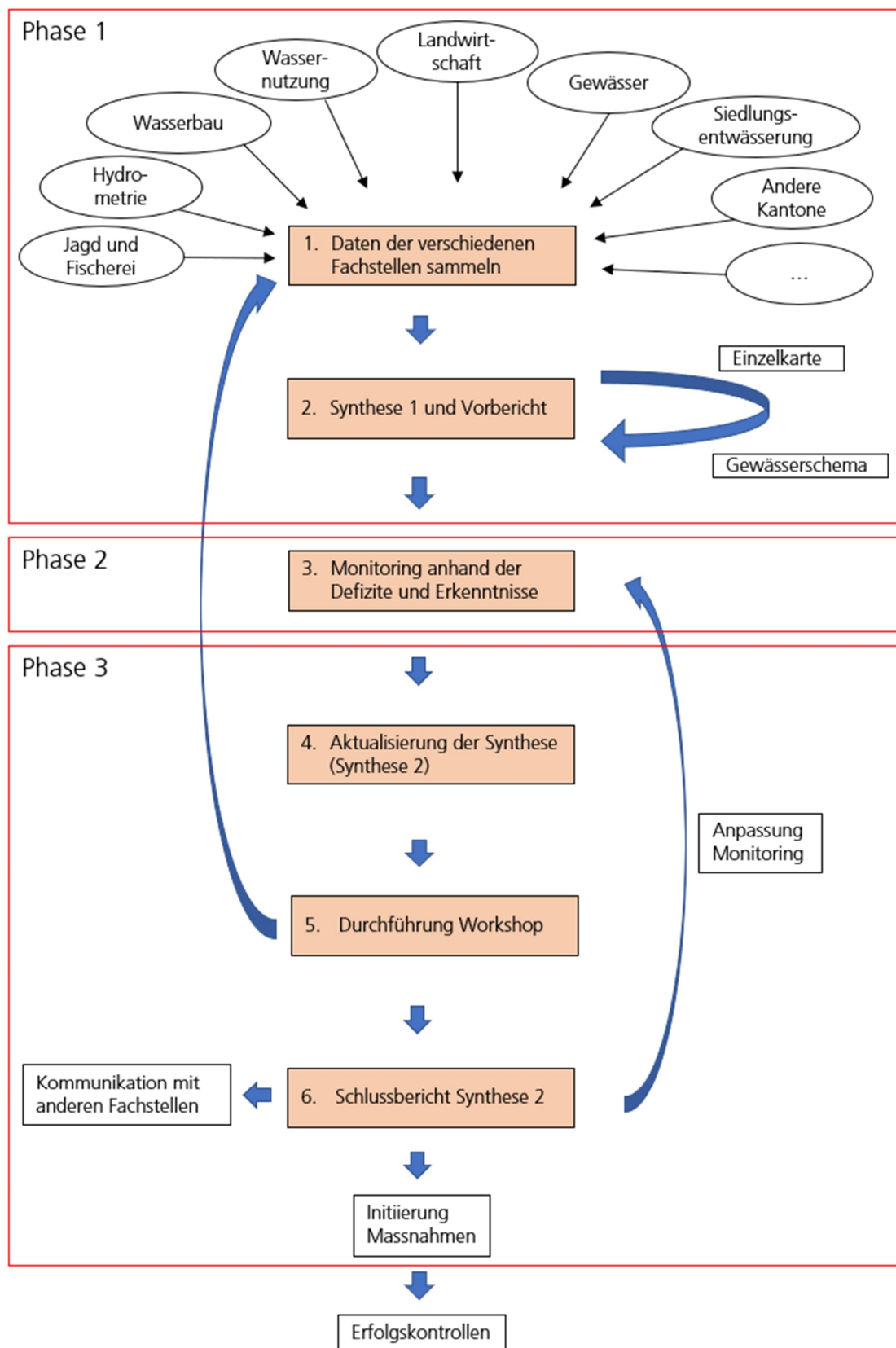


Abbildung 4: Vorgehensablauf für das Einzugsgebietsmanagement an der Wyna.

2 Gewässermonitoring Wyna

2.1 Messprogramme im Vollzugsmonitoring

Die AfU untersucht die Wasserqualität von Fließgewässern und mögliche Belastungsquellen mit chemischen und biologischen Indikatoren. Der Fokus liegt dabei nicht nur auf der Identifikation und Vermeidung von Verunreinigungen der Wasserqualität (z.B. durch Einträge von Pestiziden), sondern auch auf der Bewertung der Gewässerqualität als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Dazu gehört zum Beispiel der Zustand der Ökomorphologie und die ökotoxikologische Bewertung. Die Gewässerschutzverordnung (GSchV) setzt neben numerischen Anforderungen für verschiedene Stoffe weitere ökologische Ziele und biologische Anforderungen an die Wasserqualität. Im Rahmen der verschiedenen Monitoring-Programme des Kantons Aargau werden die Parameter und Indikatoren gemäss Tabelle 2 erhoben. Im Folgenden werden die Monitoring-Programme kurz zusammengefasst.

Zur Kontrolle der Wasserqualität gibt es drei Monitoringkonzepte:

- **Langzeit-Monitoring (L):** Kontinuierliche Überwachung der mittleren und grossen Fließgewässer. Seit 1996 werden an 10 Messstellen biologische Parameter überwacht, wobei im Laufe der Jahre weitere Messstellen dazu gekommen sind, sodass aktuell 20 Messstellen biologisch untersucht werden. Eine Überwachung der chemischen Parameter findet seit 2009 an 15 Messstellen statt.
- **Regionales Monitoring (R)** der Fließgewässer: Von 2011 bis 2020 wurde der Zustand der kleineren Fließgewässer untersucht [1]. Dazu wurde der Kanton Aargau in 10 Einzugsgebiete aufgeteilt. Während den 10 Jahren wurden jedes Jahr in einem anderen Einzugsgebiet die Bäche an ausgewählten repräsentativen Stellen chemisch und biologisch untersucht.
- **Vollzugsmonitoring (V):** Seit dem Jahr 2020 werden weiterhin die Teileinzugsgebiete der regionalen Überwachung beprobt. Im Gegensatz zur regionalen Überwachung werden im Vollzugsmonitoring zuerst die vorhandenen Daten aus dem Langzeit-Monitoring, der vorgehenden regionalen Überwachung sowie Daten von weiteren Fachstellen zusammengetragen und ausgewertet. Das Einzugsgebiet wird nun nach seinen grössten Defiziten ausgewertet. Die Messstellen für das Vollzugsmonitoring werden so ausgewählt, dass vorhandene Defizite erklärt und daraus Massnahmen abgeleitet werden können. Die Messstellen des Vollzugsmonitorings sind im Kapitel 2.2 in Abbildung 5 dargestellt.

Tabelle 2: Gemessene Parameter und Indikatoren der Aargauer Messprogramme inklusive deren Bedeutung und Hauptbelastungsquellen. Messprogramme: L = Langzeit, R = Regio (vor 2021), V = Vollzugsmonitoring (nach 2021). Hauptbelastungsquellen: LW = Landwirtschaft (diffuse Quelle), SE = Siedlungsentwässerung (Punktquelle), ARA = Kläranlagen (Punktquelle). Auf die Strassenentwässerung (ebenfalls eine diffuse Quelle), wird in diesem Bericht nicht näher eingegangen.

Parameter (Index)		Messprogramm			Probe- nahme- intervall	Erläuterungen	Haupteintrag- quellen *
		L	R	V			
Chemie – Nährstoffe (NS)							
BSB ₅	Biologischer Sauerstoffbedarf	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Sauerstoffbedarf bei biologischen Abbauvorgängen innerhalb von 5 Tagen. Indikator für die organische Belastung eines Gewässers.	ARA, SE, LW
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Erhöht die Respiration und somit die Sauerstoffzehrung in einem Gewässer. Besteht aus einem natürlichen und anthropogenen Anteil. Erhöhte natürliche Konzentrationen unterhalb von Mooren oder eutrophierten Seen.	ARA, SE, LW
NH ₄	Ammonium	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Pflanzen- und algenverfügbare Stickstoffkomponente. Fisch-toxische Stickstoffkomponente, wird bei Sauerstoffmangel aus NO ₃ gebildet.	SE, LW
NO ₃	Nitrat	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Für Pflanzen und Algen essenzielle und häufigste Stickstoffkomponente, kann von Pflanzen direkt aufgenommen werden.	LW
NO ₂	Nitrit	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Fisch-toxische Stickstoffkomponente, wird bei Sauerstoffmangel aus NO ₃ gebildet. Seine Fischtoxizität ist zudem abhängig vom Chlorid-Gehalt des Gewässers.	LW
P _{tot}	Gesamtposphor	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Phosphor ist ein wichtiger Nährstoff für Pflanzen und Algen, kann in hohen Konzentrationen jedoch zum Problem werden.	LW, ARA, SE
PO ₄	Ortho-Phosphor	X	X	X	Stichprobe 1 x im Monat	Für Pflanzen und Algen direkt nutzbare Phosphorkomponente, in Fließgewässern ein wichtiger Indikator für die anthropogene Belastung.	LW, ARA, SE
Chemie - organische Mikroverunreinigungen (MV) und Schwermetalle (Met)							
Mikroverunreinigungen				x	2-Wochen Mischproben (März bis Oktober)	Umfassen verschiedene Wirkstoffgruppen (Biozide, Fungizide, Herbizide, Insektizide, Arzneimittel, Industriechemikalien), welche auf Organismen einwirken. Bewertet werden: • Überschreitungen des chronischen Qualitätskriteriums (CQK) von Einzelstoffen pro Probe. • Überschreitung nach GSchV • Mischtoxizität nach Stoffgruppen und Organismengruppen (Fische, Wasserpflanzen, Invertebraten)	LW, ARA, SE
Schwermetalle			x		Einmalig 2020	Beprobt wurden Pd, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, Hg im Sediment	ARA, SE, LW, und Strassen-entwässerung.

Parameter (Index)	Messprogramm			Probe- nahme- intervall	Erläuterungen	Haupteintrag- quellen *
	L	R	V			
Biologie (Bio)						
Äusserer Aspekt	X	X	X	1 x im Frühjahr	Feststellung der auffälligsten, von Auge sichtbaren Defizite der Gewässerqualität. Zeigt schnell und einfach starke Belastungen (Nährstoffe, Organisch) von Gewässern an.	ARA, SE, LW
Kieselalgen (DI-CH)	X	X	X	1 x im Frühjahr	Widerspiegelt die Nährstoffbelastung und die organische Belastung in den Fliessgewässern summarisch über rund zwei bis vier Wochen unabhängig von der Morphologie des Gewässers.	ARA, SE, LW
Makrozoobenthos (IBCH)	X	X	X	1 x im Frühjahr	Auf Daten der wirbellosen Wassertiere (Makrozoobenthos) basierender Bioindikator zur Beurteilung der Wasserqualität sowie des Lebensraumes hinsichtlich natürlicher Strukturen und intakter Hydrologie im Gewässer. Er integriert den Zustand der Gewässerqualität über einen Zeitraum von ein bis zwei Jahren vor der Probenahme.	ARA, SE, LW, morphologische Defizite (Verbau von Gewässern)
(SPEAR)	X	X	X	1 x im Frühjahr	Auf Daten des Makrozoobenthos basierender Bioindikator zur Beurteilung der ökologischen Beeinträchtigungen durch Pestizide in Fliessgewässern. Der Index ist vor allem geeignet, um die Zuflüsse eines Einzugsgebietes bezüglich ihrer Belastung an Pestiziden zu vergleichen.	LW, ARA, SE
Ökomorphologie	X	X	X	1 x im Frühjahr	Bewertung der Strukturen in und am Gewässer nach ökologischen Kriterien, auch hinsichtlich ihrer Qualität und Vielfalt als Lebensraum für Wasserorganismen.	morphologische Defizite (Verbau von Gewässern)

2.2 Datengrundlage und Messstellen im Wynental

Im Langzeit-Monitoring (L in Tabelle 2) des Kantons Aargau werden die mittleren und grösseren Fliessgewässer über Jahre regelmässig anhand von chemischen und biologischen Indikatoren bewertet. Dazu gehört die Messstelle C09 (Chemie) und SP06 (Biologie) an der Wyna in Suhr und die Messstelle SP05 (Biologie) an der Wyna in Zetzwil. In Beromünster betreibt der Kanton Luzern eine weitere Langzeitmessstelle.

Im Rahmen des regionalen Monitorings (R in Tabelle 2) wurden im Jahr 2016 bereits 15 Messstellen mit biologischen und 11 mit chemischen Indikatoren untersucht.

Aufgrund der Ergebnisse des Monitorings im Jahr 2016 wurden im Jahr 2024 die Messstellen für das Vollzugsmonitoring (V in Tabelle 2) ausgewählt. Es wurden auch neue Messstellen für die Mikroverunreinigungen beprobt. Bereits 2016 und 2018, vor und nach dem Ausbau der ARA Reinach, wurde der Einfluss dieser ARA auf die Wyna mittels Ökotoxmodul untersucht.

Alle Messstellen sind in der Tabelle 3 und auf der Karte in Abbildung 5 dargestellt.

Tabelle 3: Übersicht der Messstellen mit Angaben zum beprobten Gewässer, den Koordinaten, den erhobenen Parametersets und den Messjahren. Für Messstellen mit mehreren Messprogrammen wurden jeweils die Messprogramme entsprechen der Messjahre zusammengefasst (z.B. CR 54 mit Nährstoffmessungen im Jahr 2011, 2016 und 2024 und MV nur im Jahr 2024). Die Kürzel bei den gemessenen Parametern kodieren das Messprogramm in dessen Rahmen die Erhebungen stattfanden: L = Langzeitmessstelle, R = Regioprogramm vor 2021, V = neue Messung im Rahmen des Vollzugsmonitorings, x= Messung des Kantons Luzern.

Code	Gewässer	Gemeinde	Koordinaten	Gemessene Parameter				Messjahr/- zeitraum (Anzahl Messjahre)
				Bio	NS	MV	Met	
C09	Wyna	Suhr	2649011/1247535		L	V		Seit 2000
CR51	Wyna	Menziken	2656520/1233145		R, V		R*	2011, 2016, 2024
CR52	Wyna	Zetzwil	2653235/1237655		R, V		R*	2011, 2016, 2024
CR53	Dorfbach Gontenschwil	Oberkulm	2652735/1237695		R, V	V	R*	2011, 2016, 2024
CR54	Wyna	Teufenthal	2650815/1242490		R, V		R*	2011, 2016, 2024
						V		2024
CR55	Dorfbach	Teufenthal	2650980/1242420		R, V			2011, 2016, 2024
CW51	Rickenbach	Menziken	2656792/1231917		V			2024
CW52	Wyna	Reinach	2656041/1234543		V	V		2024
CW53	Wyna	Reinach	2655233/1235293		V	V		2024
CW54	Brüggelmooskanal	Reinach	2655357/1235353		V			2024
CW55	Lochbach/Talbach	Gränichen	2649536/1245114		V			2024
S291	Wyna	Gränichen	2649583/1246124	R				2011, 2016
S292	Wyna	Teufenthal	2650775/1242610	R, V				2011, 2016, 2024
S293	Dorfbach	Dürrenäsch	2653170/1241510	R, V				2011, 2016, 2024
S294	Wyna	Oberkulm	2651152/1239159	R				2011, 2016
S295	Dorfbach Gontenschwil	Gontenschwil	2652720/1237595	R, V				2011, 2016, 2024
S296	Sagenbach	Gontenschwil	2652973/1233865	R, V				2011, 2016, 2024
S297	Wyna	Zetzwil	2653327/1237413	R				2011, 2016
S298	Wyna	Reinach	2655475/1234620	R				2011, 2016
S299	Rickenbach	Burg	2655956/1231327	R, V				2011, 2016, 2024
S300	Wyna	Menziken	2656890/1231240	R, V				2011, 2016, 2024
S458	Wyna	Reinach	2655359/1234908	V				2024
S450	Wyna	Reinach	2655231/1235276	V				2024
S451	Brüggelmooskanal	Reinach	2655368/1235361	V				2024
S452	Jüngstelbächli	Gontenschwil	2653466/1234877	V				2024
S457	Wyna	Unterkulm	2650858/1240554	V				2024
S455	Wyna	Gränichen	2650630/1243360	V				2024
S453	Moortelbach	Gränichen	2650396/1244504	V				2024
S454	Lochbach/Talbach	Gränichen	2649315/1244992	V				2024
S456	Tüetelbach	Oberkulm	2651617/1239651	V				2024
S271	Wyna	Suhr	2648909/1247702	R				2015
SP05	Wyna	Zetzwil	2653405/1237392	L				2013, 2016, 2020, 2024
SP06	Wyna	Suhr	2649071/1246917	L				2012, 2015, 2019, 2023
LUG MV02, LU B87	Wyna	Beromünster	2657023/1228071		x	x		2022, 2023, 2024
				x**				2022, 2023
LUG400, LU B08	Wyna	Menziken	2657052/1230955					2019-2022
					x			2011-2015, 2021-2024
LUG013	Sagenbach	Rickenbach	2652958/1232591	x**				2024

* Schwermetalle wurden nur 2016 gemessen

** Messstelle des Kantons Luzern, Bio: nur IBCH, SPEAR und Äusserer Aspekt, z.T. ohne SPEAR

Messstellen im Wynental

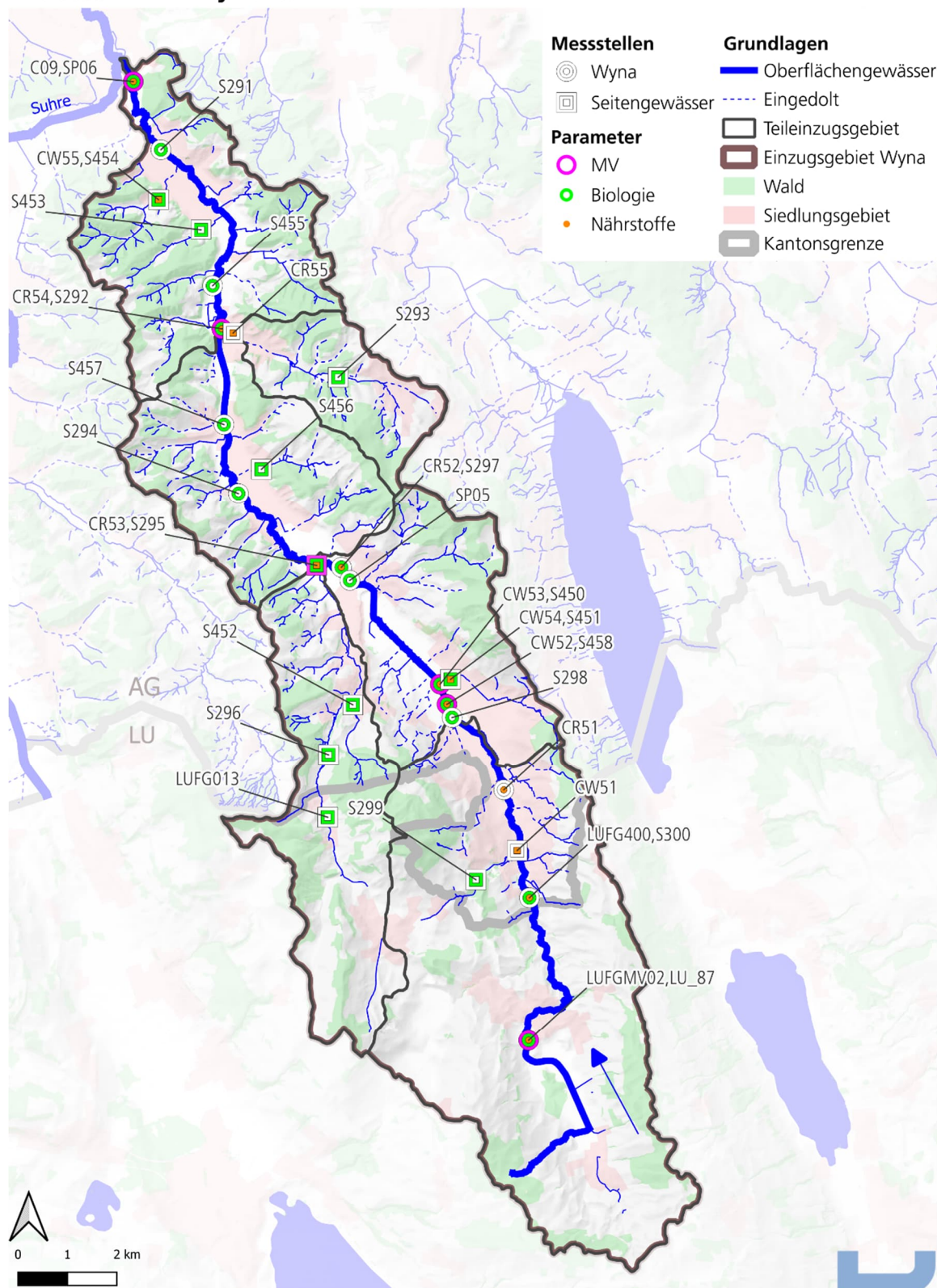


Abbildung 5: Messstellen im Einzugsgebiet der Wyna. Messstellen mit Bezeichnung LUFG sind vom Kanton Luzern.

3 Beschreibung der Wyna und ihres Einzugsgebietes

3.1 Verlauf der Wyna

Die Wyna fliesst durch die Kantone Luzern und Aargau, ist ein Nebenfluss der Suhre und ist rund 30 Kilometer lang. Sie entspringt dem Gebiet Chegelwald westlich des Dorfes Neudorf LU. Nach Neudorf fliesst die Wyna in nördlicher Richtung vorbei am Flugplatz Luzern-Beromünster und durch Beromünster hindurch. Weiter fliesst die Wyna durch das Aargauer Wynental: mitten durch die Dörfer Menziken und Reinach hindurch. Die Dörfer Leimbach, Zetzwil und Gontenschwil passiert sie später jeweils ausserhalb der Dorfzentren auf landwirtschaftlich genutztem Land. Von Gontenschwil her fliesst ihr noch der Gontenschwiler Dorfbach zu, bevor sie dann ausserhalb von Oberkulm, Unterkulm und Teufenthal vorbeifliesst. In Gränichen verläuft die Wyna mitten durchs Dorf und mündet bei Suhr in die Suhre.

3.2 Morphologie

Die Wyna ist im Kanton Luzern in den Dörfern naturfremd und ausserhalb abschnittsweise stark beeinträchtigt bis naturnah [7]. Im Kanton Aargau befinden sich 60 % der Wyna in einem natürlichen/naturnahen oder wenig beeinträchtigten Zustand (siehe Abbildung 6). Naturfremd oder eingedolt sind 11 %. Besonders im Siedlungsgebiet von Reinach ebenso wie zwischen Unterkulm und Teufenthal ist die Ökomorphologie stark eingeschränkt. Oberhalb von Zetzwil bis Oberkulm ist die Wyna aber auch über längere Strecken in einem wenig beeinträchtigten oder natürlichen Zustand (siehe Karte Ökomorphologie, Anhang 1: Einzelparameterkarten). Die Seitenbäche der Wyna sind weitgehend naturnah oder wenig beeinträchtigt bezüglich ihrer Ökomorphologie. Ein beachtlicher Anteil der Abschnitte ist jedoch auch eingedolt.

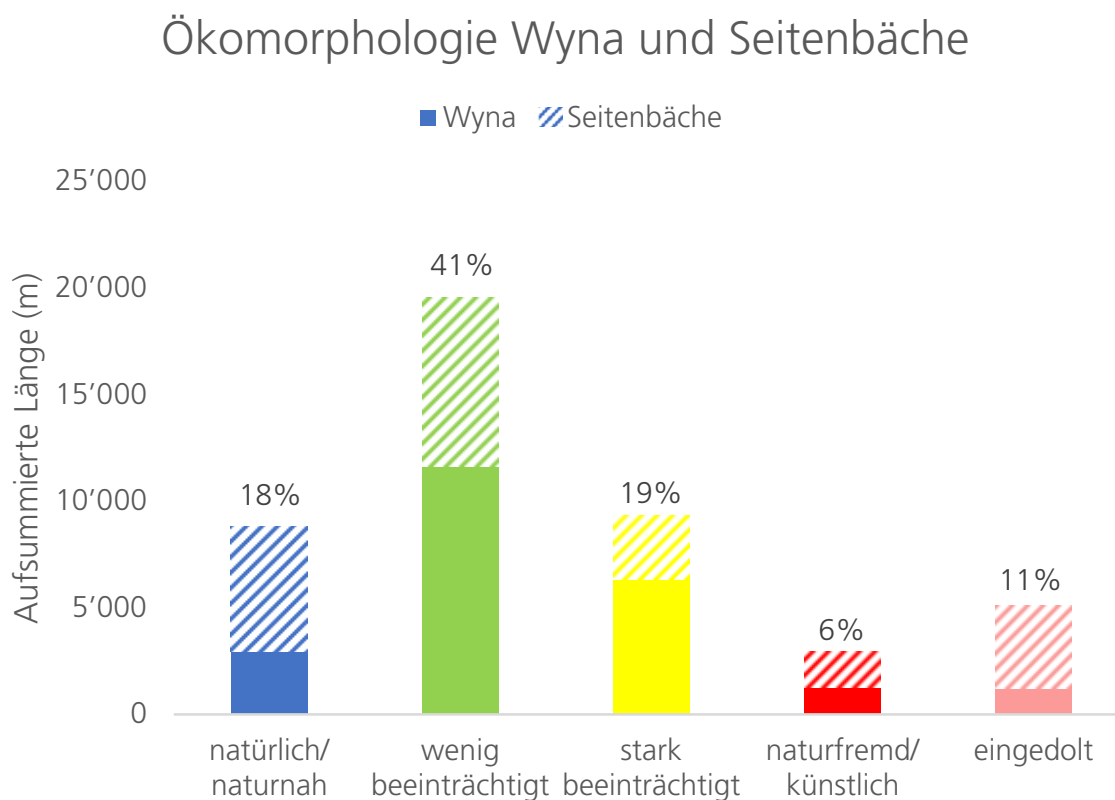


Abbildung 6: Ökomorphologie der Wyna (ohne Kanton Luzern) und der beprobten Seitengewässer (schraffiert, oberhalb). Die Prozentzahlen beziehen sich auf die aufsummierte Länge der Wyna und Seitengewässer im Kanton Aargau.

3.3 Witterungs- und Abflussverhältnisse

Der Abfluss der Wyna wird an vier hydrometrischen Messstationen in Beromünster (LU), Reinach, Unterkulm, Suhr gemessen. Zur Interpretation der chemischen und biologischen Messungen sind dabei die vorherrschenden Witterungs- und Abflussverhältnisse entscheidend. Im langjährigen Durchschnitt (1980-2024) weist die Wyna bei Suhr den höchsten Wasserstand in den Wintermonaten und Ende Sommer die tiefsten Wasserstände auf.

Die erste Messkampagne wurde im Jahr 2016 durchgeführt. In der ersten Hälfte dieses Jahres fielen überdurchschnittlich viele Niederschläge. Ab Juli wurde der Sommer trockener und ging in einen warmen Herbstanfang über. Im Oktober und November fielen durchschnittliche Niederschläge, der Winteranfang war hingegen von Hochdruckwetter mit wenig Niederschlag geprägt. Durch die nasse erste Jahreshälfte sind die Jahresniederschlagssummen etwas über dem Durchschnitt (siehe auch die erhöhten mittlere Abflüsse in Abbildung 7). (Quelle: [21])

Das Jahr 2024, der zweiten Messkampagne, war in der ersten Jahreshälfte sehr mild und nass. Der Sommer endete aber mit einem sehr sonnigen und heissen August, was zu unterdurchschnittlichen Niederschlagssummen im Sommer führte. Der Herbst war zu Beginn kühl und nass, der letzte Herbstmonat aber eher mild und trocken. Der Dezember verlief wechselhaft und über das gesamte Jahr betrachtet waren die Niederschläge und Temperaturen für das Jahr 2024 überdurchschnittlich (Quelle: [21], [8], [9], [10], [11], [12]). Wie in Abbildung 8 ersichtlich, wurde die Probe vom 12. April 2024 bei einem niedrigen Wasserstand nach einer längeren Trockenphase entnommen und die Probe am 21. November 2024 nach dem ersten Regen nach einer längeren Trockenperiode. Bezüglich den 2-Wochensammleproben zur Messung der Mikroverunreinigungen wurden die grössten Wassermengen in der Probe des 03.06 - 17.06.2025 gemessen (Abbildung 9).

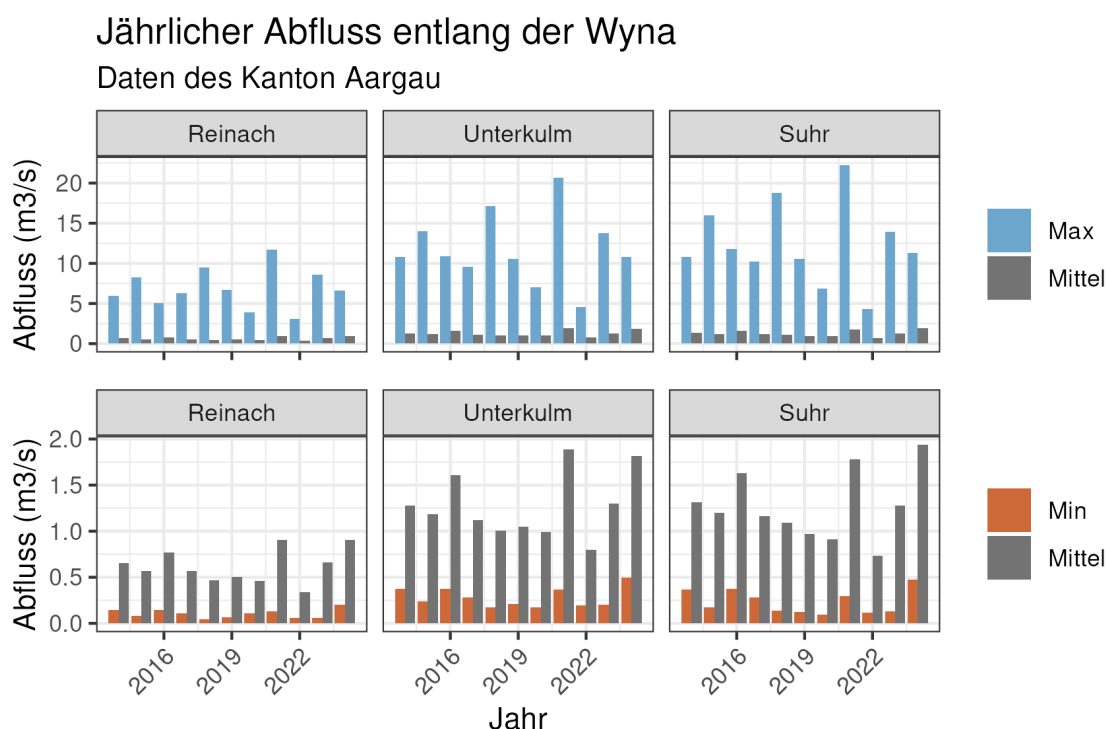


Abbildung 7: Abflusskennzahlen der Wyna der Jahre 2014-2024.

Saisonaler Abfluss der Wyna bei Suhr im Jahr 2024

Daten des Kanton Aargau

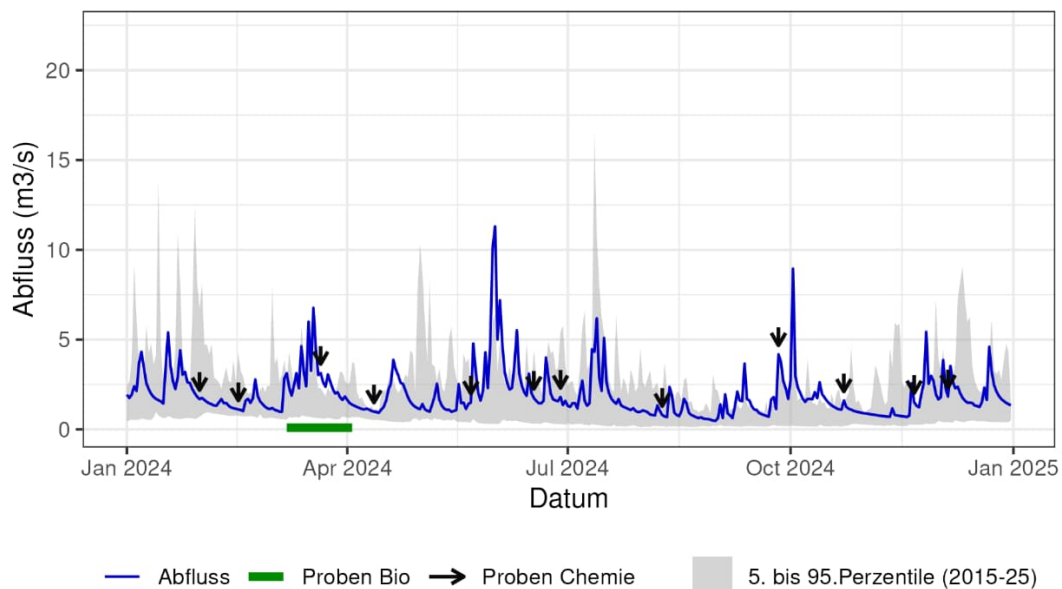


Abbildung 8: Abflüsse (10- Minuten Werte) der Wyna im Jahr 2024 in Suhr und Datum der Probenahmen für die chemischen (Nährstoffe) und biologischen Parametern. Grau hinterlegt sind die 5 bis 95 Perzentile des Abflusses für die Jahre 2014-2024.

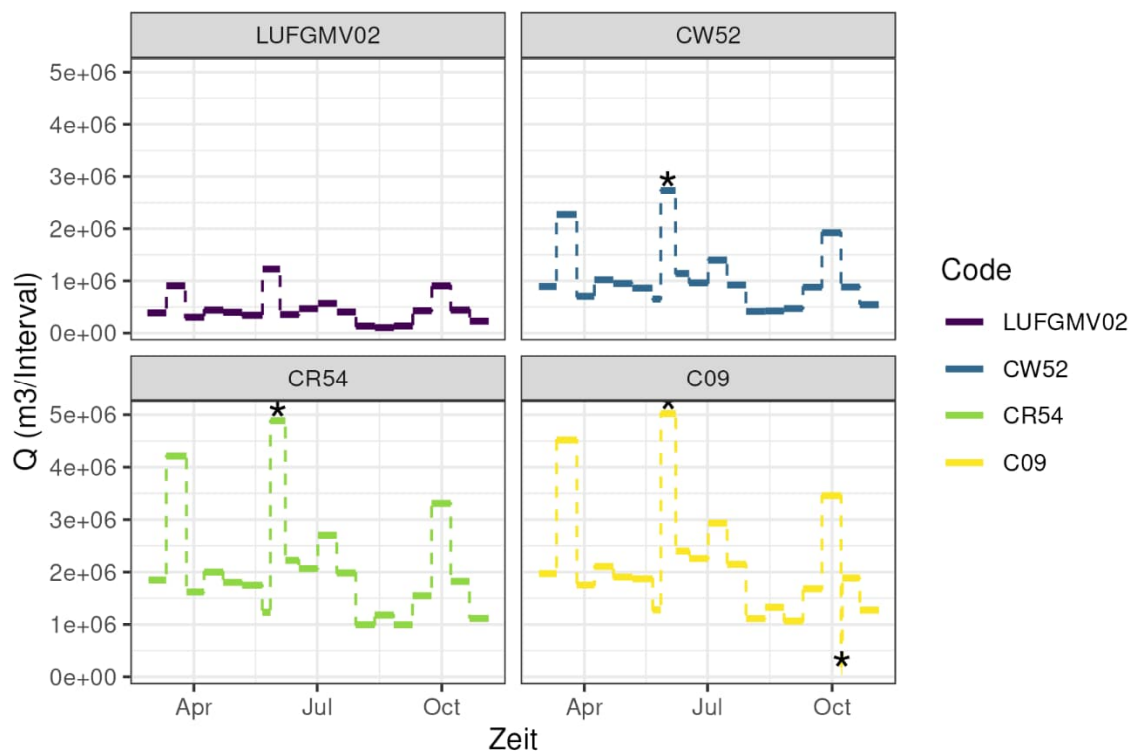


Abbildung 9: Kumulierter Abfluss der Wyna für 2 Wochen Intervalle entsprechend den Sammelproben zur Messung der Mikroverunreinigungen (Bezeichnung Messstelle siehe in Tabelle 3). Die Messintervalle mit * weisen eine Datenlücke auf.

4 Wasserqualität nach Parameter

4.1 Beurteilung der chemischen Parameter: Nährstoffe und Schwermetalle

Für alle Nährstoffparameter wurde eine Karte erstellt, kommentiert und interpretiert. Die Ergebnisse sind im Anhang 1 ausführlich beschrieben und nachfolgend zusammengefasst. Parameter- bzw. themenübergreifende Interpretationen finden sich im Kapitel 5.

Tabelle 4: Übersicht der Messergebnisse der Jahre 2016 und 2024 nach Parameter.

(Abkürzungen: ARA = Abwasserreinigungsanlage, SE = Siedlungsentwässerung, LW = Landwirtschaft)

Parameter	Indikator	Beobachtung	
		Wyna	Seitengewässer
Ammonium NH ₄	SE, LW	Alle Werte gut oder sehr gut	Alle Werte gut oder sehr gut
Nitrit NO ₂	Insb. ARA	Alle Werte sehr gut	Alle Werte sehr gut
Nitrat NO ₃	SE, LW, ARA	- Alle Werte mehrheitlich mässig, ausser unterhalb der ARA Reinach mit einem Wert unbefriedigend. - Messstellen des Langzeitmonitorings schwankend zwischen gut und mässig, im letzten Jahr gut. - Schwankende Belastung in Fliessrichtung, kein Trend	- Alle Werte generell gut - Nur Rickenbach mässig - Nur Lochbach/Talbach sehr gut
Phosphat PO ₄	LW, SE, ARA	- Bereits an der Kantonsgrenze unbefriedigende Werte mit grundsätzlich zunehmender Belastung in Fliessrichtung. Jedoch mit einer kurzen Erholung zwischen Kantonsgrenze und Reinach. - Werte zwischen gut und schlecht	- Zuflüsse generell gut - Ausser Lochbach/Talbach mässig
Phosphor P _{tot}	LW, SE, ARA	- Grundsätzlich zunehmende Belastung in Fliessrichtung, mit Erholung zwischen Kantonsgrenze und Reinach. - Werte fast überall unbefriedigend bis schlecht, ausser oberhalb ARA Reinach	- Zuflüsse generell gut und sehr gut - Ausser Lochbach/Talbach unbefriedigend
BSB ₅	LW, SE, ARA	- Werte sehr gut - Ausser Langzeitmessstelle: mässig	Alle Werte sehr gut
DOC	ARA, SE, ...	Durchgehend mässige Werte	Durchgehend gute Werte
Schwermetalle		- Sehr gute Werte für: Pd, Cd, Hg, Ni, Zn, Cu - Gute Werte für: Cr	- Sehr gute Werte für: Pd, Cd, Hg, Ni, Zn, Cr - Gute Werte für: Cu

4.2 Beurteilung der chemischen Parameter: Mikroverunreinigungen

An fünf Stellen in der Wyna und im Zufluss Dorfbach Gontenschwil wurden von Ende Februar bis Ende Oktober 2-Wochen Mischproben auf Mikroverunreinigungen hin untersucht. Die Messstelle Beromünster wurde vom Kanton Luzern beprobt und zusammen mit den anderen Proben aus dem Wynental gemessen. In diesem Abschnitt wird näher beleuchtet, welche der gemessenen Stoffe aus Sicht der Gewässer in bedenklich hohen Konzentrationen vorliegen. Für die Beurteilung dienen die in Anhang 2 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) festgelegten Grenzwerte [19] und die ökotoxikologische Qualitätskriterien [20]. Hierbei ist zu beachten, dass nicht für alle Stoffe eine Beurteilung möglich ist. Anhand GSchV konnten 59 Stoffe (Arzneimittel und organische Pestizide) beurteilt werden und das chronische Qualitätskriterium (CQK) ist bisher für 74 von 106 gemessenen Wirkstoffe vorhanden. Für die Beurteilung nach CQK wurde der Risikoquotient (RQ) für jeden Stoff berechnet: $RQ = \text{gemessene Konzentration} / \text{CQK}$. Eine detaillierte Aufstellung und Veranschaulichung aller Wirkstoffe mit Überschreitungen und weitere Daten-Analysen sind im Anhang 2: Mikroverunreinigungen zu finden.

Generell ist die Belastung im Wynental stark von der Wirkstoffgruppe abhängig. Während Biozide und Fungizide durchweg Konzentrationen aufweisen, welche aus ökotoxikologischer Sicht als sehr gut bewertet werden, zeigen Herbizide und Insektizide sehr gute bis ungenügende (Herbizide), bzw. schlechte Bewertungen (Insektizide). Die Bewertungsklassen zeigen saisonale Schwankungen und waren dabei von Ende Mai bis Anfang Juli und – in etwas schwächerer Ausprägung von Ende Juli bis Mitte September – am höchsten. Arzneimittel dagegen wiesen zwar keine ausgeprägte Saisonalität auf, doch zeigten sich Muster entlang der Fliessrichtung. Belastungen oberhalb der ARA Reinach könnten durch Entlastungseintrag von Abwasser aus dem Spital in Menziken erklärt werden (siehe auch Anhang 2: Mikroverunreinigungen). Diese werden unterhalb der ARA Reinach durch geklärtes Abwasser ausreichend verdünnt um die Grenzwerte einzuhalten. Zudem wurde ein ganzjähriger Anstieg der Arzneimittel unterhalb der Messstelle CR54 (Wyna – Teufenthal) festgestellt. Die Belastung im Dorfbach Gontenschwil ist weitgehend vergleichbar mit dem Oberlauf der Wyna in Luzern. Im Unterschied dazu weist er jedoch geringere Herbizid und erhöhte Insektizid-Belastungen auf. Die im Einzugsgebiet der Wyna im Gewässer vorhandenen Stoffe stellen insbesondere für Invertebraten und Pflanzen eine Gefährdung dar. Zeitlich und räumlich punktuell sind – vor allem durch die erhöhten Arzneimiteleinträge unterhalb des Spitals – auch Vertebraten gefährdet. Die drei Substanzen mit den häufigsten Überschreitungen sind die Insektizide Permethrin (nach CQK), Cypermethrin (nach GSchV & CQK) und lambda-Cyhalothrin (nach CQK). Tabelle 5 zeigt eine Übersicht gruppiert nach Wirkstoffgruppe.

Tabelle 5 Auswertung der Mikroverunreinigungen nach Stoffgruppe. Aufgeführt sind Stoffe, welche das chronische Qualitätskriterium (CQK), bzw. die numerische Anforderung nach Gewässerschutzverordnung (GSchV, Anhang 2) überschreiten. Der Farbcode codiert den maximalen Chronischen Risiko Quotienten (CRQ = gemessene Konzentration/Chronisches Qualitätskriterium): Blau – sehr gut (CRQ < 0.1), Grün – gut (0.1 < CRQ < 1), Gelb – mässig (1 < CRQ < 2), Orange – ungenügend (2 < CRQ < 10), Rot – schlecht (CRQ > 10).

Stoffgruppe	Indikator	Beobachtung					
		Wyna			Seitengewässer – Dorfbach Gontenschwil		
Arzneimittel	GSchV, CQK	<i>Diclofenac</i>	GSchV X	CQK X	• keine (GSchV & CQK)		
Biozide	GSchV, CQK	<i>DEET</i>	GSc hV X	CQK -	• keine (GSchV & CQK)		
Fungizide	GSchV, CQK	• Keine (GSchV, CQK)			• keine (GSchV & CQK)		
Herbizide	GSchV, CQK	<i>Chlorpyrifos</i>	GSchV X	CQK -	<i>Dimethenamid</i>	GSchV X	CQK -
		<i>Dimethenamid</i>	X	X	<i>MCPA</i>	X	X
		<i>Foramsulfuron</i>	-	X			
		<i>Mecoprop</i>	X	-			
		<i>Napropamid</i>	X	-			
		<i>Nicosulfuron</i>	X	X			
Insektizide	GSchV, CQK	<i>Bifenthrin</i>	GSchV -	CQK X	<i>Lambda-Cyhalothrin</i>	GSchV -	CQK X
		<i>Chlorpyrifos</i>	-	X	<i>Permethrin</i>	-	X
		<i>Cypermethrin</i>	X	X			
		<i>Deltamethrin</i>	-	X			
		<i>Lambda-Cyhalothrin</i>	-	X			
		<i>Permethrin</i>	-	X			
		<i>Thiacloprid</i>	X	X			
Sonstige	GSchV, CQK	• Weder Lebensmittelzusatzstoffe, noch Industriechemikalien wiesen Überschreitungen auf, bzw. können aufgrund fehlender CQK nicht beurteilt werden.			• Weder Lebensmittelzusatzstoffe, noch Industriechemikalien wiesen Überschreitungen auf, bzw. können aufgrund fehlender CQK nicht beurteilt werden.		

4.3 Beurteilung der biologischen Parameter

Für jeden der biologischen Parameter wurde eine Karte erstellt, kommentiert und interpretiert. Die Ergebnisse sind im Anhang 1 erläutert und nachfolgend zusammengefasst. Parameter- bzw. themenübergreifende Interpretationen finden sich im Kapitel 5.

Tabelle 6: Auswertung der biologischen Parameter

(Abkürzungen: ARA = Abwasserreinigungsanlage, SE = Siedlungsentwässerung, LW = Landwirtschaft)

Parameter	Indikator	Beobachtung	
		Wyna	Seitengewässer
DI-CH Kieselalgen	Nährstoffe	- Die Werte oberhalb von Teufenthal sind gut und sehr gut. - Die Werte unterhalb von Teufenthal sind mässig.	Alle Werte sehr gut oder gut.
IBCH Makrozoobenthos	Wasserqualität und Morphologie	- Werte grundsätzlich mässig - Wert in Unterkulm unbefriedigend	Werte zwischen gut und mässig.
SPEAR	Pestizide	Durchgehend mässige oder unbefriedigende Werte	Werte mässig oder unbefriedigend
Äusserer Aspekt	SE, LW, ARA, ...	Der Äussere Aspekt zeigte im Jahr 2024 bei allen Messstellen gewisse Beeinträchtigungen der Gewässerqualität an. Insbesondere wurde an vielen Stellen eine mittlere Kolmation festgestellt. Einzelne Stellen zeigten zudem wenig bis mittel viel Eisensulfid, Schlammablagerungen, Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung oder Schaum an.	Der Äussere Aspekt zeigte in den Seitengewässern insgesamt weniger Beeinträchtigungen an. An einzelnen Stellen wurde aber ebenfalls eine mittlere Kolmation oder wenig bis mittel viel Eisensulfid, Schlammablagerungen, Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung oder Schaum festgestellt. Einzig der Lochbach/Talbach zeigte keine Beeinträchtigung.

5 Gewässerbeurteilung pro Teil-Einzugsgebiet

5.1 Erläuterungen

Zur Interpretation und Ableitung von Massnahmenvorschlägen wurden die wesentlichsten Messergebnisse und verfügbaren Informationen zu den Belastungen (siehe Anhang 1: Methoden und Einzelparameterkarten) in Gewässerschemas pro Teileinzugsgebiet (Abbildung 10) zusammengefasst. Die Interpretationen und Massnahmenvorschläge wurden in Zusammenarbeit zwischen der Fachstelle Oberflächengewässer des Kantons Aargau und HBT erarbeitet und mit den Erkenntnissen aus dem Workshop vom 08.09.2025 mit den involvierten Fachstellen ergänzt. Die Gewässerschema enthalten sehr viele Informationen. Sie bilden deshalb zur Wahrung der Übersichtlichkeit die Gewässerläufe nur vereinfacht ab. Mit Hilfe der Schemas lässt sich die Entwicklung der Qualitätsparameter im Gewässerverlauf einfacher erkennen. Im Idealfall lassen sich auch die für die eingeschränkte Qualität verantwortlichen Eintragsquellen erkennen. Eine vereinfachte Darstellung zum Handlungsbedarf der Teileinzugsgebiete pro Eintragsquelle ist in den Synthesekarten in Abbildung 19 ersichtlich. Dargestellt ist die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs in sechs Kategorien pro Teileinzugsgebiet. Für den Handlungsbedarf der ARA und Landwirtschaft wurde zudem zwischen Nährstoffeinträgen und Einträgen aus Mikroverunreinigungen unterschieden. Diese Unterscheidung wurde erstellt, da erhebliche Unterschiede der Einträge pro Eintragsquelle festgestellt wurden. Diese Unterscheidung lässt sich in den Belastungen aus der Siedlungsentwässerung weniger stark feststellen. Als weitere Kategorie wurde die Ökomorphologie dargestellt, um die ganzheitliche Betrachtung der Gewässerqualität zu vervollständigen.

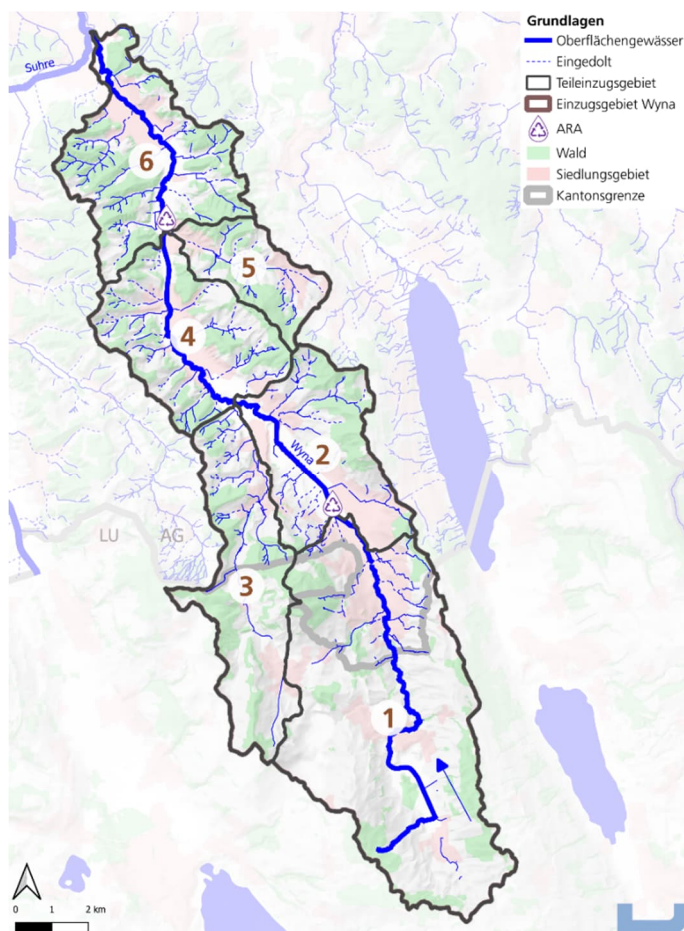
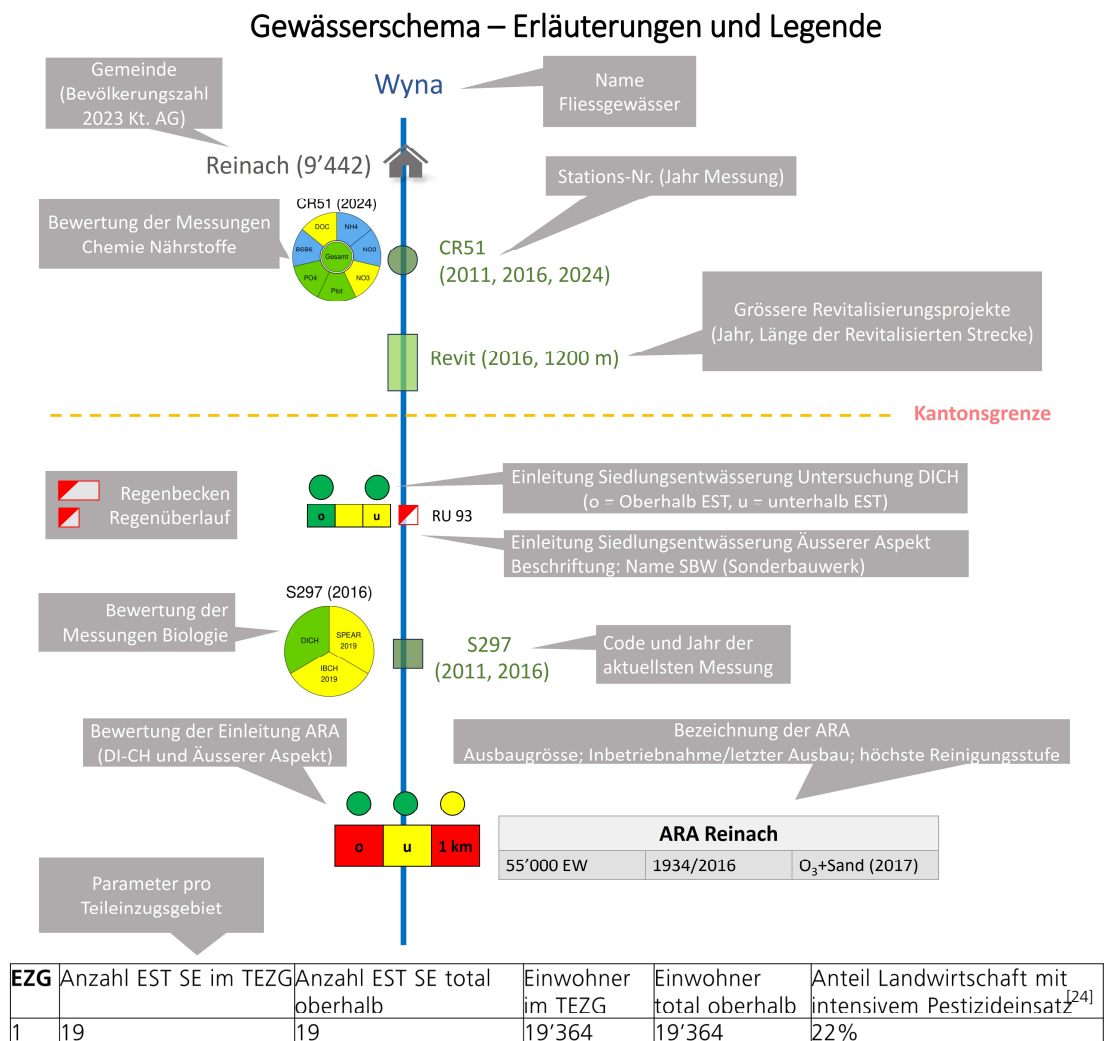


Abbildung 10: Teileinzugsgebiete im Wynental.

5.2 Bestandteile der Schemas



Legende

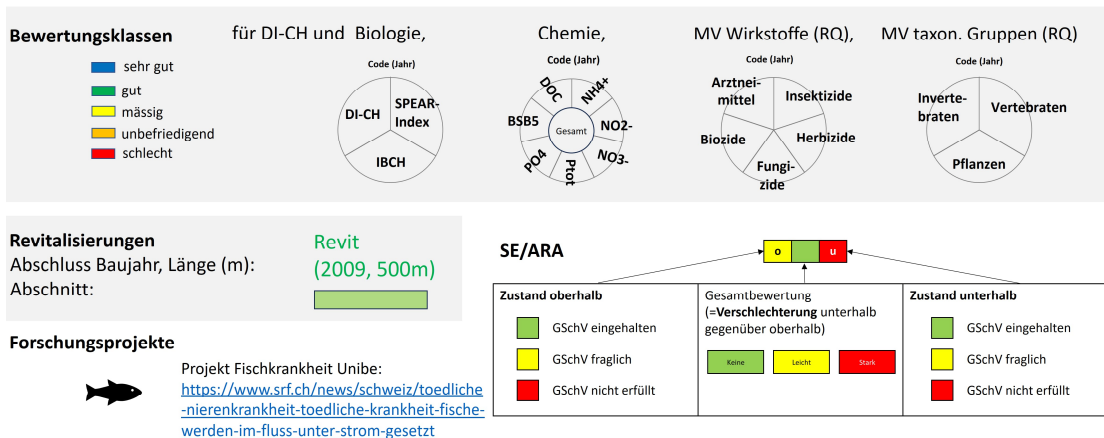
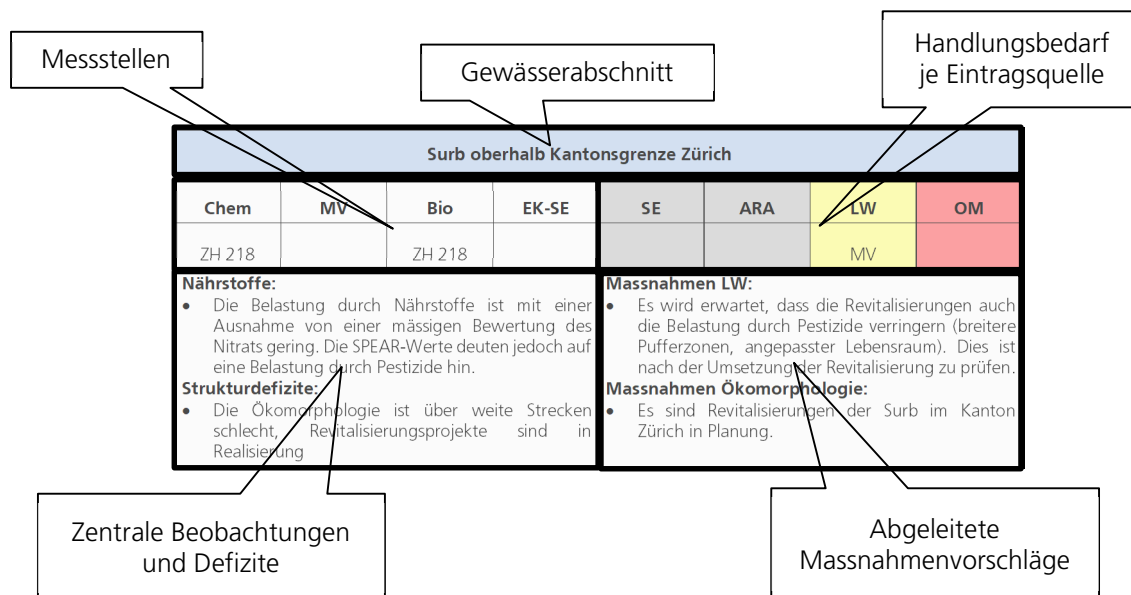


Abbildung 11: Erläuterungen und Legende des Gewässerschemas. Alle Abkürzungen sind im Abkürzungsverzeichnis vermerkt.

Die Vorstellung der Teileinzugsgebieten (T-EZG) folgt der Fliessrichtung der Wyna von der Quelle bis zur Mündung in die Suhre. Für jede Messstation fasst eine Tabelle (Abbildung 12) die relevanten Informationen zusammen. Beschrieben sind die Messergebnisse, mögliche Eintragsquellen, vorgeschlagene Massnahmen und der Handlungsbedarf.

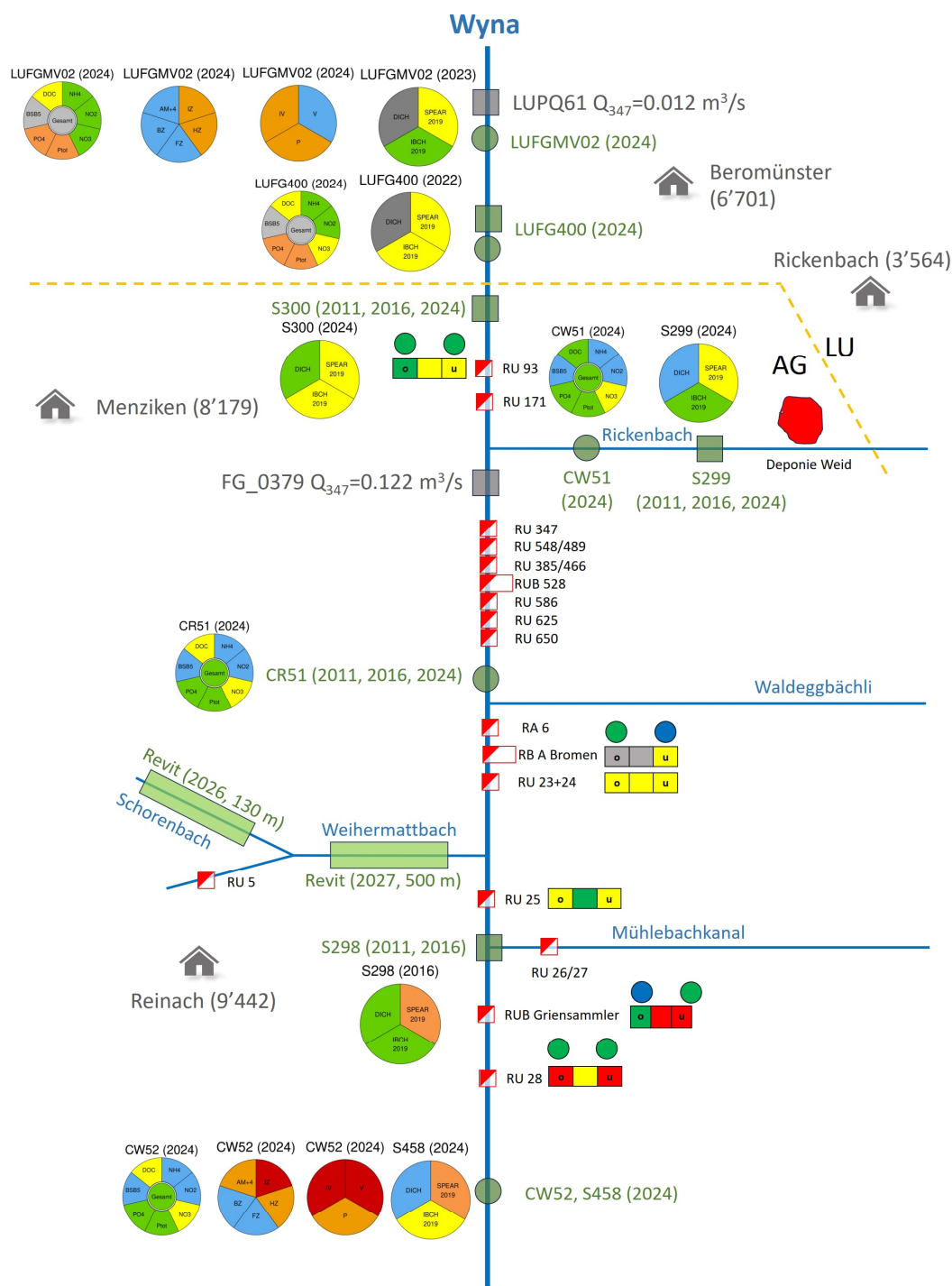


Legende Handlungsbedarf je Eintragsquelle:

Handlungsbedarf Massnahmen

Nicht vorhanden	Keine Massnahmen erforderlich
Gering	Keine Massnahmen erforderlich, beobachten
Mittel	Handlungsbedarf unklar, weitere Abklärungen notwendig
Hoch	Massnahmen zu prüfen
Sehr hoch	Massnahmen notwendig

Abbildung 12: Erläuterungen zur Tabelle der Gewässerschemas.



EZG	Anzahl EST SE im TEZG	Anzahl EST SE total oberhalb	Einwohner im TEZG	Einwohner total oberhalb	Anteil Landwirtschaft mit intensivem Pestizideinsatz
1	19	19	19'364	19'364	22%

Abbildung 13: Gewässerschema von der Kantonsgrenze bis ARA Reinach (Teileinzugsgebiet 1).

Wyna Oberlauf bis Kantonsgrenze							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
LUFGMV02 LUFG400	LUFGMV02	LUFGMV02 LUFG400				NS, MV	
Nährstoffe: - Starke Belastung durch Nährstoffe. Biologie: - IBCH mässig und der SPEAR unbefriedigend deuten auf eine Belastung durch Pestizide hin. MV: - In der Wyna besteht eine Vorbelastung durch Pestizide, insbesondere Insektizide (v. a. Bifenthrin, Cypermethrin) und Herbizide (Foramsulfuron, Nicosulfuron) bereits ab der Messstelle in Beromünster. Ökomorphologie: - Die Ökomorphologie ist über weite Strecken ungenügend.				Massnahmen LW: - Im Einzugsgebiet des Kantons Luzern stammen die Nährstoffeinträge vor allem aus der Landwirtschaft: Abschwemmungen der Ackerbauflächen und Einträgen aus Tierzuchten. - Durch Massnahmen bei einzelnen aus Gewässersicht problematischen Landwirtschaftsbetrieben konnten Verbesserungen in der Gewässerqualität erreicht werden. - Generelle Massnahmen zur Reduktion der Pestizideinträge sind im Aktionsplan PSM des Bundes und Absenkepfad PSM des Kantons Luzern definiert und sollen möglichst umfassend durchgeführt werden.			

Wyna unterhalb Kantonsgrenze bis Einmündung Rickenbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S300				MV	
Biologie: - DI-CH ist gut, die Belastung durch Nährstoffe ist gering. - IBCH und SPEAR sind mässig und deuten auf eine Belastung durch Pflanzenschutzmittel hin.				Massnahmen LW/MV: Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren.			

Rickenbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CW51		S299				MV	
Nährstoffe: - Die Belastung durch Nährstoffe ist gering mit einem kleinen Defizit beim Nitrat. Biologie: - Der DI-CH und IBCH haben sich seit 2011 stetig verbessert. Im Jahr 2024 erfüllten beide Parameter die Zielvorgaben. Evtl. gibt es eine geringe Belastung durch Pestizide (SPEAR mässig).				Massnahmen: Keine dringlichen Massnahmen notwendig			

Wyna Mündung Rickenbach bis Gemeindegrenze Menziken/Reinach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CR51			11 EST			NS	
Nährstoffe: - Die Belastung durch Nährstoffe ist eher gering. Siedlungsentwässerung: - Leichter Feststoffeintrag bei der EST des RU 93. Ökomorphologie: - Die Wyna ist in innerorts über weite Strecken in einem stark beeinträchtigten Zustand.				Massnahmen: - Keine Massnahmen zur Reduktion der Nährstoffe notwendig Massnahmen SE: - Massnahmen der SE gemäss GEP und EKSE umsetzen. - RU 93: Abklärungen bezüglich Feststoffeinträge. Massnahmen LW: - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren. Revitalisierungen: - Revitalisierungen innerorts von Reinach sind mangels Platzbedarfs nur schwierig durchführbar.			
Wyna Gemeindegrenze Menziken/Reinach bis oberhalb Einmündung Mühlebachkanal							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S298	8 EST			MV	
Biologie: - Der DI-CH und IBCH haben sich seit 2011 verbessert. Im Jahr 2016 erfüllten beide Parameter die Zielvorgaben. Der unbefriedigende SPEAR deutet auf eine vorhandene Pestizidbelastung hin (siehe Messstelle CW52/S458). Äusserer Aspekt: - In der Wyna bei Reinach wurde sehr viel Abfall aus Littering (Plastik, Kleider, ...) gefunden. Siedlungsentwässerung: - Feststoffeintrag und Nachweis von heterotrophem Bewuchs bei der EST der RU 23+24. Ökomorphologie: - Wyna über weite Strecken in einem künstlichen Zustand.				Massnahmen SE: - Massnahmen der SE gemäss GEP umsetzen. EKSE durchführen. Littering: - Ursachen des Litterings am Ufer der Wyna klären und entsprechende Massnahmen definieren. Massnahmen LW/MV: - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren. Revitalisierungen: - Überprüfen der Revitalisierungsmöglichkeiten innerorts von Reinach. Geplante Revitalisierungen an den Seitenbächen umsetzen und mit WIKO überprüfen.			

Wyna oberhalb ARA Reinach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CW52	CW52	S458	2 EST	NS/MV		MV	
Nährstoffe: - Die Belastung durch Nährstoffe ist eher gering. Biologie: - IBCH ist mässig und SPEAR ist unbefriedigend, dies deutet auf eine Belastung durch Pestizide hin. MV: - Die Belastungen in der Wyna mit Pestiziden nehmen von der Kantonsgrenze bis oberhalb der ARA Reinach nochmals deutlich zu. Eine Zunahme ist auch bei den Arzneimitteln zu sehen. Als Quelle dafür kommt v.a. das Spital Menziken bzw. das unterhalb liegende RUB Bromen mit Eintrag von Mischabwasser bei Regenwetter in die Wyna in Frage. - In der Wyna wurden Pestizide, insbesondere Insektizide (v.a. Cypermethrin, lambda-Cyhalothrin, Permethrin), Herbizide (Dimethenamid, Foramsulfuron) und Arzneimittel (Diclofenac) nachgewiesen. Siedlungsentwässerung: - Grosser Feststoffeintrag und Verschlämmung bei EST RUB Griensammler sowie heterotropher Bewuchs bei der EST des RU 28. Revitalisierungen: - Die Wyna ist unterhalb von Reinach beeinträchtigt.				Massnahmen SE: - Massnahmen der SE gemäss GEP und entsprechender EKSE durchführen. - RUB Griensammler: Die Feststoffabscheidung soll verbessert werden. - RU28: Abklären, ob Belastungen vom RU kommen oder vom RUB Griensammler. Massnahmen RUB Bromen/Spital Abwasser: - Massnahmen am RUB Bromen, bzw. bei der Entwässerung des Spitals Menziken sind notwendig. Massnahmen LW: - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren.			

5.3.2 Abschnitt ARA Reinach bis Mündung Dorfbach Gontenschwil (T-EZG 2)

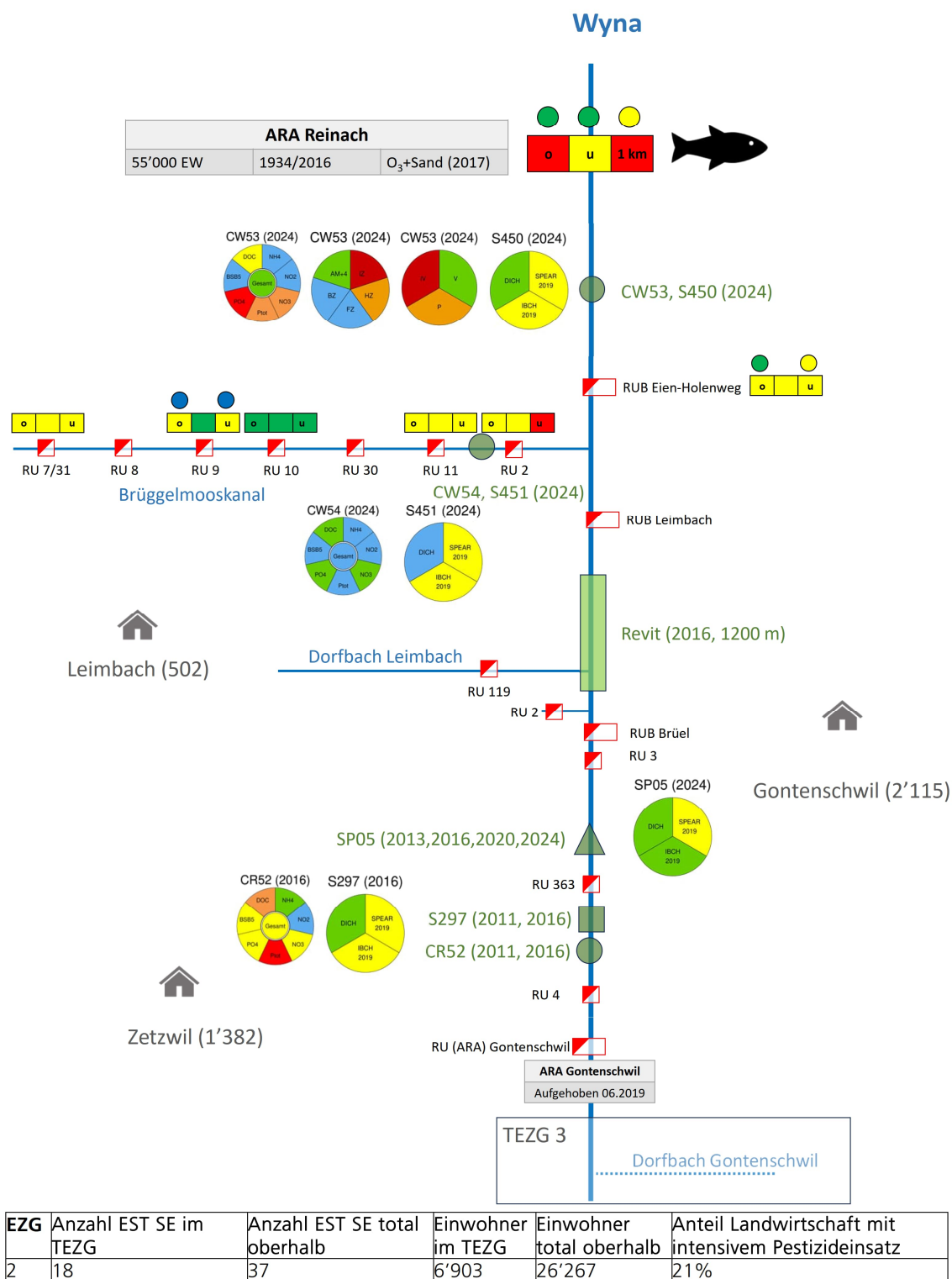


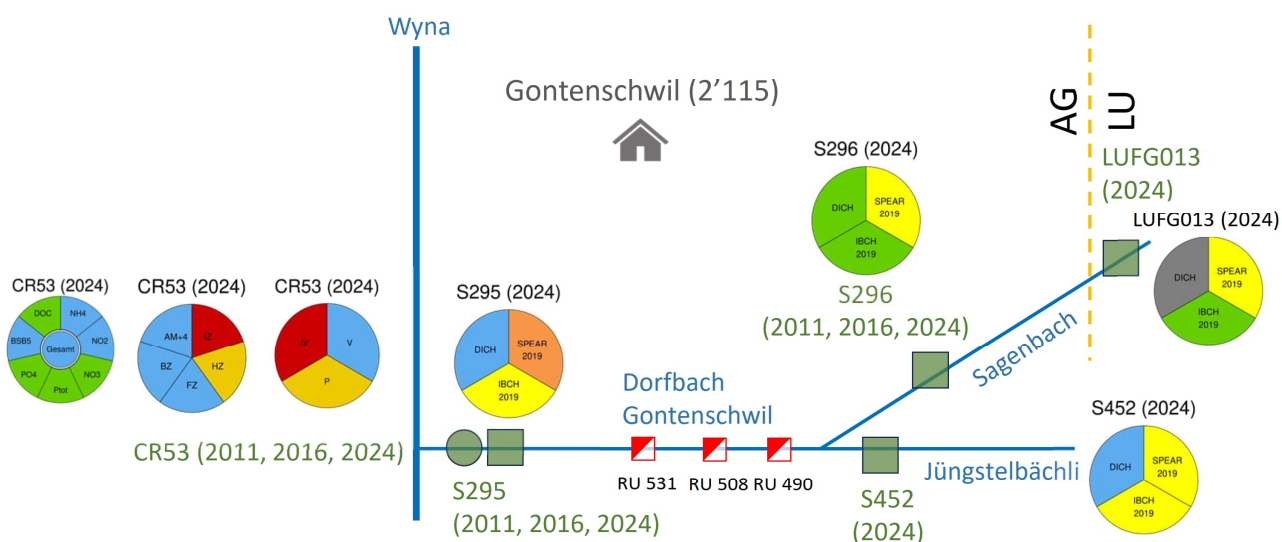
Abbildung 14: Gewässerschema von der ARA Reinach bis zu Mündung Dorfbach Gontenschwil (Teileinzugsgebiet 2).

Wyna unterhalb ARA Reinach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CW53	CW53	S450	ARA	NS, MV	NS	MV	
Nährstoffe: - Eine Zunahme der Nährstoffbelastung (v.a. Nitrat, Phosphat und Gesamtphosphor) ist unterhalb der ARA Reinach ersichtlich. Biologie: - Mässige Bewertung des IBCH und des SPEAR, Einfluss der ARA sichtbar. Allerdings verbessert sich der SPEAR gegenüber oberhalb. - Der DI-CH verschlechtert sich dagegen unterhalb der ARA und ist mässig. Äusserer Aspekt: - Verschlechterung bei: Kolmation, Feststoffe SE und heterotropher Bewuchs Mikroverunreinigungen: - Starke Belastung durch Insektizide (v.a. Cypermethrin, lambda-Cyhalothrin, Permethrin, Thiacloprid) und Herbizide (Dimethenamid, Foram-/ , Nicosulfuron). - Die Belastung durch Arzneimittel nimmt ab. ARA: - Es werden ganzjährig Temperaturerhöhung im Gewässer von mehr als 1.5°C durch das Einleiten von gereinigtem Abwasser beobachtet. - Die ARA reinigt das Abwasser mittels Stufe Elimination Mikroverunreinigungen. Die Einleitung des gereinigten Abwassers führt zu einer Abnahme der Konzentration der Arzneimittel in der Wyna.				Massnahmen ARA: - Trotz bestehenden verschärften Einleitbedingungen weitere Verschärfung prüfen. - Prüfung von Massnahmen zur Reduktion der Temperatur des einleitenden gereinigten Abwassers - Sehr ungünstiges Verdünnungsverhältnis: Überschreitung der Zielvorgaben, obwohl die ARA die Einleitbedingungen einhält. Massnahmen LW: - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren.			

Brüggelmooskanal							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CW54		S451	7 EST	MV		MV	
Nährstoffe: - Die Belastung durch Nährstoffe ist gering. Biologie: - Mässige Bewertung des IBCH und des SPEAR. Siedlungsentwässerung: - Ausser einer Schaumbildung wurden keine Einflüsse beim RA 9 festgestellt. - Bei der EST RU 11 wurden Feststoffe und Fadenalgen unterhalb festgestellt. - Eine Verschlämmung unterhalb der EST des RU 2 wurde dokumentiert. - Unterhalb der EST RU 31 wurden Feststoffe aus der SE festgestellt. Ökomorphologie: - wenig beeinträchtigt bis auf wenige Defizite in der Siedlung. .				Massnahmen SE: - An diesem eher kleinen Gewässer hat es sehr viele Einleitstellen aus der Mischabwasserkanalisation. Bei korrekter Einstellung sollen diese aber nicht zu einer erhöhten Belastung des Gewässers führen. Die EST mit bekannten Defiziten sollen überprüft werden. - Im Moment wird der GEP 2. Generation der Gemeinde Reinach erarbeitet. Es sollen die Massnahmen gemäss GEP und den EKSE umgesetzt werden.			

Wyna Mündung Brüggelmooskanal bis Mündung Dorfbach Gontenschwil							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CR52		SP5, S297	8 EST	NS, MV	NS	NS, MV	
Nährstoffe: - Belastung durch Nährstoffe (Nitrat, Phosphat, Phosphor) und organische Belastung (BSB5 und DOC). Biologie: - IBCH in den letzten 9 Jahren durchgehend gut bei SP05 (Messstelle S297 mässig im Jahr 2016), SPEAR schwankend zwischen mässig und unbefriedigend. Siedlungsentwässerung: - Unterhalb der EST des RUB Eien-Holenweg wurden Feststoffe sowie eine Verschlammung festgestellt. Revitalisierungen: - Im Bereich der Mündung des Dorfbachs Leimbach wurden Revitalisierungen im Jahr 2016 durchgeführt. - Die biol. Messungen zeigen trotz der Nährstoffbelastung eine geringe/mittlere Belastung an. Das Gewässer erholt sich tendenziell in diesem Gewässerabschnitt. - Evtl. puffert der revitalisierte Abschnitt die Nährstoff- und MV-Einträge.				Massnahmen SE: - Massnahmen der SE gemäss GEP umsetzen. EKSE durchführen. - RUB Eien-Holenweg: Die Feststoffabscheidung soll verbessert werden. Massnahmen LW: - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren. Massnahmen Revitalisierung: - Im oberen Abschnitt der Wyna, von der Kantonsgrenze bis Oberkulm, liegt ein kantonales Amphibien Schwerpunktgebiet. Für Revitalisierungen und strukturelle Aufwertungen sind deshalb die Amphibien besonders zu beachten			

5.3.3 Abschnitt Dorfbach Gontenschwil (T-EZG 3)

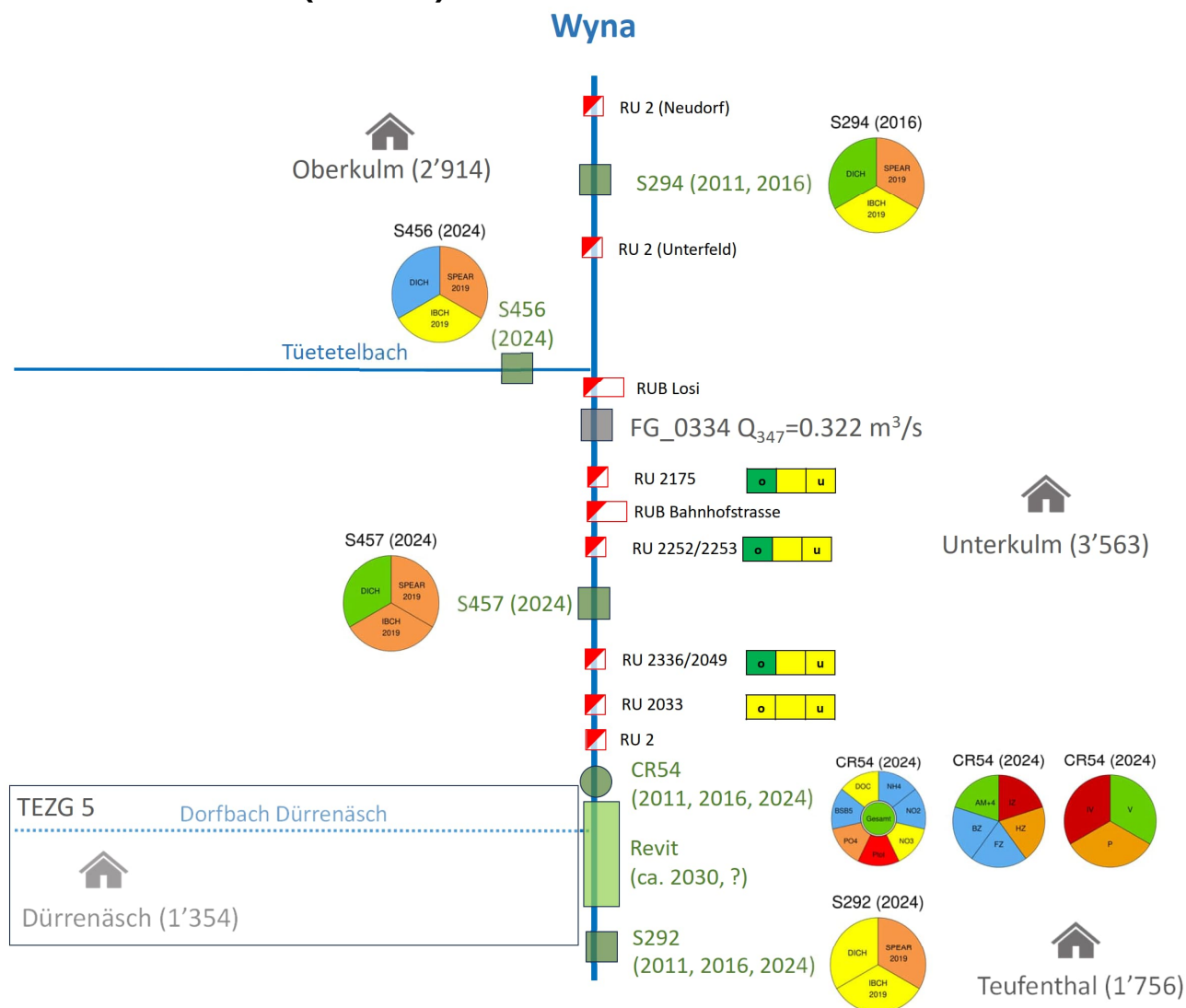


EZG	Anzahl EST SE im TEZG	Anzahl EST SE total oberhalb	Einwohner im TEZG	Einwohner total oberhalb	Anteil Landwirtschaft mit intensivem Pestizideinsatz
3	3	3	3'617	3'617	16%

Abbildung 15: Gewässerschema zum Dorfbach Gontenschwil (Teileinzugsgebiet 3).

Sagenbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		LUFG013 S296				NS	
Biologie: - Gute Bewertung in beiden Messstellen bezüglich IBCH. SPEAR allerdings mässig. - DI-CH ist gut. Ökomorphologie: - Die Ökomorphologie des Sagenbachs im Kanton LU weist teilweise Defizite auf.				Massnahmen SE: Es ist nicht bekannt, ob Beeinträchtigungen aus der SE in Rickenbach (LU) vorhanden sind. Falls ja, sind diese im Rahmen des GEP zu beheben.			
Jüngstelbächli							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S452	0 EST			MV	
Biologie: - DI-CH gut, IBCH und SPEAR sind mässig. Dies deutet auf eine Belastung durch Pestizide hin. Ökomorphologie: - Die Ökomorphologie weist teilweise Defizite auf.				Massnahmen LW: - Die Messungen deuten auf Pestizideinträge aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen in das Jüngstelbächli hin (siehe auch Messstelle CR53, S295). Es ist zu überprüfen, ob durch Pufferzonen die Einträge verhindert werden können. - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren. Revitalisierungen: - Überprüfen der Revitalisierungsmöglichkeiten.			
Dorfbach Gontenschwil							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CR53	CR53	S295	3 EST	MV		MV	
Nährstoffe: - Die Belastung durch Nährstoffe ist gering. Biologie: - DI-CH gut, IBCH mässig und SPEAR unbefriedigend. Dies deutet auf eine Belastung durch Pestizide hin. MV: - Es wurde eine starke Belastung durch Insektizide (v.a. lambda-Cyhalothrin, Permethrin) und Herbizide (MCPA) festgestellt. Ökomorphologie: - Die Ökomorphologie weist teilweise Defizite auf.				Massnahmen LW: - Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren. Massnahmen Pestizidbelastung: - Lambda-Cyhalothrin, Permethrin und MCPA können auch aus privaten Anwendungen stammen. Es ist abzuklären, woher die Pestizideinträge stammen. Revitalisierungen: - Überprüfen der Revitalisierungsmöglichkeiten.			

5.3.4 Abschnitt Mündung Dorfbach Gontenschwil bis Dorfbach Dürrenäsch (T-EZG 4)



EZG	Anzahl EST SE im TEZG	Anzahl EST SE total oberhalb	Einwohner im TEZG	Einwohner total oberhalb	Anteil Landwirtschaft mit intensivem Pestizideinsatz
4	10	50	6'224	36'108	19%

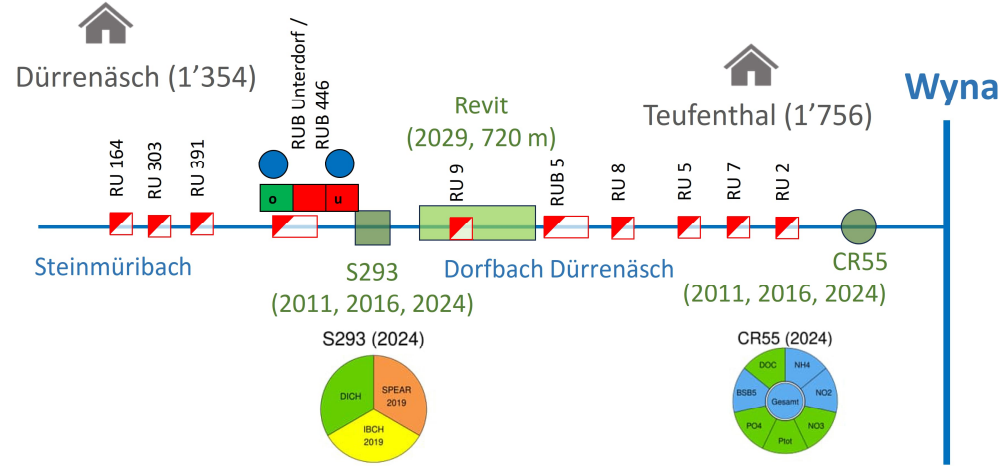
Abbildung 16: Gewässerschema von der Mündung Dorfbach Gontenschwil bis Dorfbach Teufenthal (Teileinzugsgebiet 4).

Wyna unterhalb Mündung Dorfbach Gontenschwil bis oberhalb Mündung Tütetelbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S294	1 EST			MV	
Biologie: DI-CH gut. Der mässige IBCH und unbefriedigende SPEAR deuten auf eine Belastung durch Pestizide hin.				Massnahmen MV: - Die PSM-Belastung können aus dem Dorfbach Gontenschwil sowie den landwirtschaftlichen Nutzflächen im direkten Einzugsgebiet der Wyna stammen. Es ist abzuklären, ob weitere Eintragsquellen von MV ausserhalb der LW vorkommen. - Massnahmen sind gemäss Aktionsplan PSM umzusetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren			
Tütetelbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S456	0 EST			MV	
Biologie: DI-CH gut. Der mässige IBCH und unbefriedigende SPEAR deuten auf eine Belastung durch Pestizide hin.				Massnahmen LW: Massnahmen sind gemäss Aktionsplan PSM umzusetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren			
Wyna unterhalb Mündung Tütetelbach bis Unterkulm							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S457	5 EST	NS, MV		MV	
Biologie: - DI-CH gut. Der mässige IBCH und unbefriedigende SPEAR deuten auf eine Belastung durch Pestizide hin. - Es ist eine Verschlechterung gegenüber der Messstelle oberhalb und der Messstelle im Tütetelbach zu beobachten.				Massnahmen SE: - Es sind die Massnahmen gemäss GEP umzusetzen und mit Erfolgskontrollen zu überprüfen. Dabei ist vor allem der Feststoffeintrag und die Verschlammung zu beachten. - Für die festgestellten Defizite sollen im Rahmen der EKSE Massnahmen definiert werden.			
SE: 2 EST (RU 2175 und RU 2252 / 2253) mit einer Verschlechterung im Äusseren Aspekt (Feststoffeintrag und Verschlammung). - Im Rahmen der EKSE wurde ein Fehllanschluss der Mischabwasserkanalisation festgestellt. Dieser wurde in Zwischenzeit behoben.				Massnahmen LW: Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen. Weitere Massnahmen sind mit der Fachstelle LW zu definieren.			

Wyna nach Unterkulm bis Teufenthal oberhalb ARA Mittleres Wynental							
Chem*	MV	Bio*	EST	SE	ARA	LW	OM
CR54	CR54	S292	4 EST	NS, MV		NS, MV	
Nährstoffe: - Es wurde eine Nährstoffbelastung durch Nitrat, Phosphat und Gesamtphosphor festgestellt. Bei der organischen Belastung (DOC) handelt es sich um schwerabbaubares organisches Material, da der BSB₅ sehr gut bewertet wird. Dies kommt meistens von natürlichen Einflüssen. Biologie: - DI-CH und IBCH mässig, SPEAR unbefriedigend. MV: - Es wurde eine starke Belastung durch Insektizide (v.a. Bifenthrin, Cypermethrin, lambda-Cyhalothrin, Permethrin) und durch Herbizide (Dimethenamid, Foramsulfuron) festgestellt. SE: 2 EST mit einer Verschlechterung im Äusseren Aspekt (Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung). Ökomorphologie: - Die Ökomorphologie weist über Strecken Defizite auf				Massnahmen SE: - Es sind die Massnahmen gemäss GEP umzusetzen und mit Kontrollen zu überprüfen, insbesondere der Feststoffeintrag. - Empfohlene Massnahmen aus den EK sollen festgelegt werden. Massnahmen MV: - Die Pestizide, welche den CQK überschreiten, können sowohl aus dem Haushalt (SE) oder der LW stammen. Es ist abzuklären, woher die Belastung der einzelnen Pestizide stammt. Massnahmen darauf abzustimmen. Revitalisierungen: - Ein grösseres Revitalisierungsprojekt zwischen Unterkulm und Teufenthal befindet sich in der Vorprojektierung. Die Revitalisierung soll durch Wirkungskontrollen überprüft werden.			

*Die biologischen Untersuchungen finden unterhalb des Dorfbachs, die chemischen Untersuchungen oberhalb des Dorfbachs statt.

5.3.5 Abschnitt Dorfbach Dürrenäsch (T-EZG 5)



EZG	Anzahl EST SE im TEZG	Anzahl EST SE total oberhalb	Einwohner im TEZG	Einwohner total oberhalb	Anteil Landwirtschaft mit intensivem Pestizideinsatz
5	11	11	2'143	2'143	12 %

Abbildung 17: Gewässerschema Dorfbach Teufenthal (Teileinzugsgebiet 5).

Steinmüribach/Dorfbach Dürrenäsch bis unterhalb Dürrenäsch							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S293	5 EST			MV	
Biologie: - DI-CH gut, der mässige IBCH und SPEAR unbefriedigend deuten auf eine Belastung durch Pestizide hin, besonders da in der unterliegenden Chemiemessstelle nur geringe Nährstoffkonzentrationen festgestellt wurden. LW: - Die landwirtschaftlich genutzten Flächen sind im Einzugsgebiet nur klein. SE: - Das RUB Unterdorf weist eine starke Verschlechterung im Äusseren Aspekt bei der Einleitstelle auf (Kolmation und Feststoffeintrag). Ökomorphologie: - Der Dorfbach Teufenthal, respektive der Steinmüribach sind im Siedlungsgebiet von Dürrenäsch über weite Strecken eingedolt.				Massnahmen SE: - Es sind die Massnahmen (besonders RUB Unterdorf) gemäss GEP und EK umzusetzen. - RUB Unterdorf: Abklärungen bezüglich Kolmation und Feststoffeintrag durchführen. - Im Rahmen des GEP Dürrenäsch wird die Erhöhung der Weiterleitmenge des RUB Unterdorf überprüft. Diese ist abhängig von der Weiterleitmenge der ARA Mittleres Wynental nach Anschluss an die ARA Aarau. Revitalisierungen: - Es ist eine Revitalisierung oberhalb des Siedlungsgebietes von Teufenthal in Planung. Die Revitalisierung soll mit Wirkungskontrollen überprüft werden. - Überprüfen der Revitalisierungsmöglichkeiten und Ausdholung des Steinmüribachs innerhalb des Siedlungsgebiets.			
Dorfbach Dürrenäsch unterhalb Dürrenäsch bis Mündung in Wyna							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CR55			6 EST			NS	
Nährstoffe: - Die Belastung durch Nährstoffe ist gering. Ökomorphologie: - Der Dorfbach Teufenthal ist im Siedlungsgebiet von Teufenthal über weite Strecken künstlich oder eingedolt.				Revitalisierungen: Geplante Revitalisierungen umsetzen und mit EK überprüfen.			

5.3.6 Abschnitt Dorfbach Dürrenäsch bis Mündung Suhre (T-EZG 6)

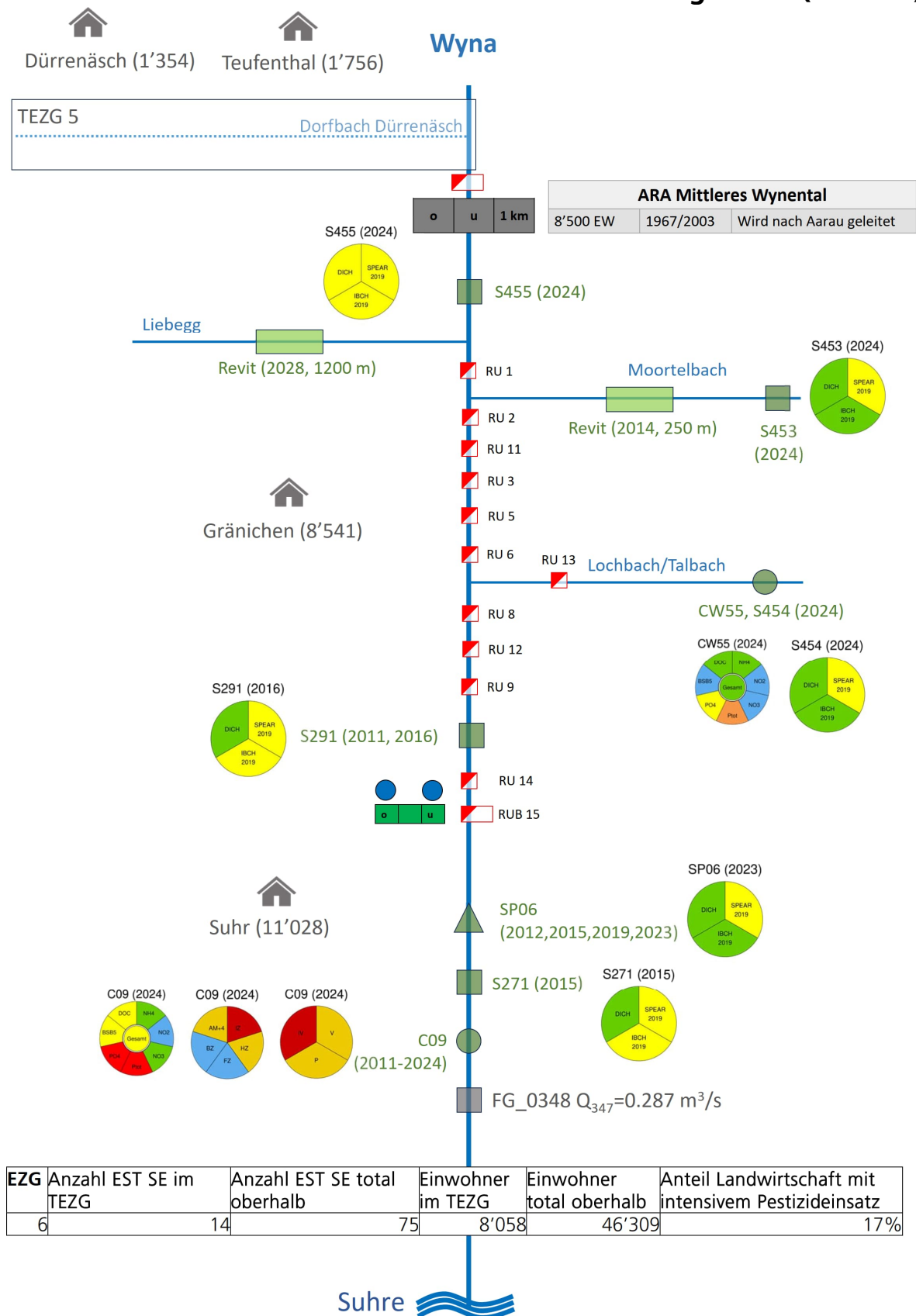


Abbildung 18: Gewässerschema von der Mündung Dorfbach Teufenthal bis Mündung Suhre (Teileinzugsgebiet 6).

Wyna unterhalb ARA Mittleres Wynental							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S455	ARA	NS, MV	NS, MV	NS, MV	
Biologie: - Mässige Bewertung DI-CH, IBCH und SPEAR ARA: - Die ARA hat verschärfte Einleitbedingungen für Ammonium (2 mg N/l) und eine erforderliche Reinigungsleistung von 90%				Massnahmen: - Aufgrund der Vorbelastung: schwierig die Belastungsquellen einzugrenzen. - Der Standort unterhalb der ARA soll auch auf Nährstoffe und Mikroverunreinigungen überprüft werden. Massnahmen ARA: - Die ARA Mittleres Wynental wird aufgehoben und auf ARA Aarau abgeleitet. - Es sollen EK durchgeführt werden			
Moortelbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S453	0 EST			NS, MV	
Biologie: DI-CH und IBCH gut, SPEAR mässig.				Massnahmen: - Der Moortelbach hat ein eher natürliches Einzugsgebiet mit wenig Landwirtschaftsflächen. Massnahmen gemäss Aktionsplan PSM umsetzen, damit das wenig belastete Gewässer erhalten bleibt. - Oberhalb der Messstelle liegt ein Kieswerk.			
Lochbach/Talbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
CW55		S454	0 EST			NS	
Nährstoffe: - Geringe Nährstoffbelastung, ausser Phosphat und Gesamtphosphor. Die Belastung stammt aus Abschwemmungen von den Landwirtschaftsflächen (Grasflächen) oder der Fischzucht. Biologie: - DI-CH und IBCH gut, SPEAR mässig. Ökomorphologie: - Der Lochbach/Talbach ist in Gränichen künstlich oder eingedolt				Massnahmen LW und Fischzucht: - Der Lochbach/Talbach hat ein weitgehend natürliches Einzugsgebiet mit wenig Landwirtschaftsflächen. - Ende 2024 wurde im Rahmen der Erneuerung der Wasserentnahmebewilligung die Nährstoff Situation der Fischzucht geprüft. Dadurch dass der Betrieb Ende 2024 praktisch eingestellt wurde, haben sich keine weiteren Massnahmen ergeben. Bei einer Intensivierung der Fischzucht müsste die Situation neu beurteilt werden. Revitalisierungen: - Überprüfen der Revitalisierungsmöglichkeiten innerorts von Gränichen.			
Wyna unterhalb ARA Mittleres Wynental bis Gränichen unterhalb Mündung Lochbach/Talbach							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
		S291	10 EST	NS, MV		NS, MV	
Biologie: - DI-CH gut, IBCH und SPEAR mässig. Ökomorphologie: - Die Wyna ist im Siedlungsgebiet von Gränichen beeinträchtigt				Massnahmen: - Das Gewässer ist vorbelastet. Es ist deshalb schwierig die genauen Belastungsquellen einzugrenzen. Zustand darf sich nicht verschlechtern Revitalisierungen: - Überprüfen der Revitalisierungsmöglichkeiten innerorts von Gränichen.			

Wyna Gränichen bis Mündung in Suhre							
Chem	MV	Bio	EST	SE	ARA	LW	OM
C09	C09	SP06 / S271	3 EST	NS, MV		NS, MV	
Nährstoffe: • Schlechte Bewertung Phosphat und Gesamtphosphor, mässige organische Belastung (DOC und BSB₅). Biologie: • DI-CH und IBCH gut, SPEAR mässig. Es ist im letzten Abschnitt eine Verbesserung des DI-CH und IBCH festzustellen. Siedlungsentwässerung: • RUB 15 erfüllt alle Anforderungen der GSchV bei der Untersuchung im Jahr 2016. MV: • Starke Belastung durch Insektizide (v. a. Bifenthrin, Chlorpyrifos, Cypermethrin, lambda-Cyhalothrin, Permethrin), Herbizide (Dimethenamid) und Arzneimittel (Diclofenac).				Massnahmen: • Es ist zu überprüfen, woher die zusätzlichen Belastungen der Nährstoffe, organischen Belastungen und Mikroverunreinigungen stammen.			

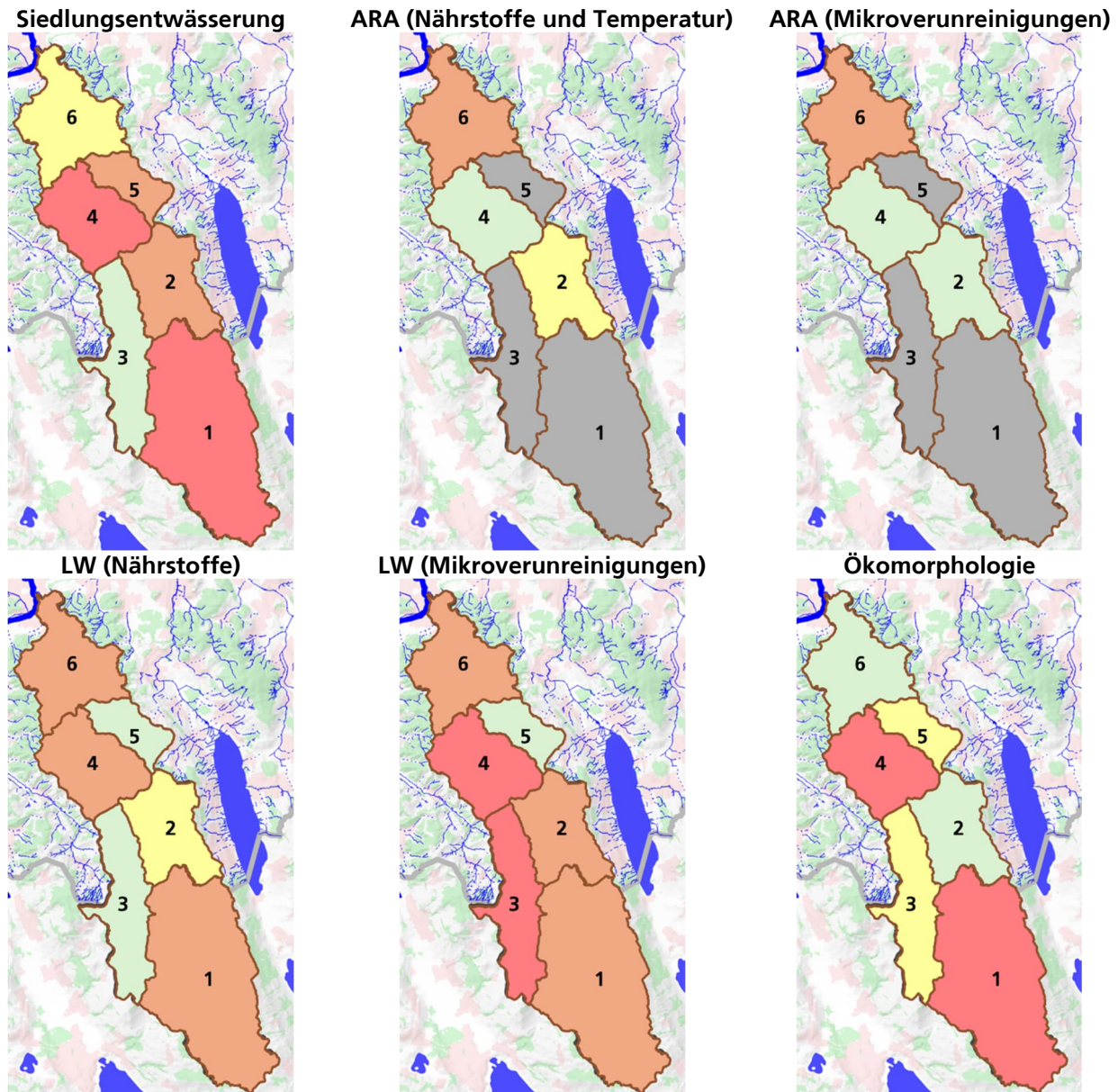
6 Ausblick und weiteres Vorgehen

Ziel des Vollzugsmonitorings ist eine laufende Überprüfung und Verbesserung der Gewässerqualität der untersuchten Gewässer. Für die im Einzugsgebiet der Wyna festgestellten Defizite wurden Massnahmen vorgeschlagen, welche in Zusammenarbeit mit den involvierten Fachstellen priorisiert und umgesetzt werden sollen.

Die Messungen im Wynental 2024 haben gezeigt, dass es bei den Nährstoffparametern Nitrat, Phosphat und Gesamtphosphor in der Wyna, sowie den Seitengewässern Rickenbach und Lochbach/Talbach zu Überschreitungen der Zielvorgaben kommt. Die Untersuchungen der Gewässer nach Mikroverunreinigungen zeigte, dass an verschiedenen Stellen Überschreitungen der chronischen Qualitätskriterien festgestellt werden konnten. Ebenfalls weisen die oftmals mässig bis unbefriedigend klassierten Makrozoobenthos-Untersuchungen (IBCH und SPEAR) auf Defizite in der Gewässerqualität hin.

Zur Verbesserung der Gewässerqualität wurden für die erkannten Defizite, welche einer oder mehreren Ursachen zugeschrieben wurden, Massnahmen zur Erhöhung der Gewässerqualität vorgeschlagen. Mittels einer Synthese wurde der Handlungsbedarf pro Teileinzugsgebiete der Wyna nach den Kategorien Siedlungsentwässerung, ARA, Landwirtschaft und der Ökomorphologie in vier Stufen (grün, gelb, orange und rot) bewertet. Dabei handelt es sich um eine verallgemeinerte Priorisierung des Handlungsbedarfs nach Machbarkeit und Dringlichkeit. Dieser wurde grafisch den Teileinzugsgebieten zugeordnet (Abbildung 19).

Im nächsten Schritt sollen aus den vorgeschlagenen Massnahmen und dem Handlungsbedarf konkrete Massnahmen entwickelt und priorisiert werden, welche dann in Zusammenarbeit mit den involvierten Fachstellen umgesetzt werden. Werden Massnahmen realisiert, sind diese mit einer Erfolgs- oder Wirkungskontrolle zu untersuchen, damit der Erfolg der umgesetzten Massnahmen messbar ist.



Legende:

Handlungsbedarf Massnahmen

Nicht vorhanden	Keine Massnahmen erforderlich
Gering	Keine Massnahmen erforderlich, beobachten
Mittel	Handlungsbedarf unklar, weitere Abklärungen notwendig
Hoch	Massnahmen zu prüfen
Sehr hoch	Massnahmen notwendig

Abbildung 19: Synthese der Eintragsquellen und des Handlungsbedarfs. Die Synthese wurde anhand des Gewässerschemas erstellt und in Zusammenarbeit mit den involvierten Fachstellen finalisiert. Dargestellt ist die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs in sechs Kategorien.

7 Literaturverzeichnis

- [1] Abteilung für Umwelt, *Oberflächengewässer und Umweltlabor Kanton Aargau*, 23. Juli 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ag.ch/de/verwaltung/bvu/umwelt-natur-landschaft/umwelt/oberflaechengewaesser>
- [2] „Modul Stufen Konzept“, Modul Stufen Konzept. Zugriffen: 22. Februar 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://modul-stufen-konzept.ch/>
- [3] H. Wehse und M. Walser, „1449.17-b008d Schlussbericht Monitoring Bünztal“. Hunziker-Betatech AG, 2023.
- [4] BAFU, „Einzugsgebietsmanagement“. Zugriffen: 11. Mai 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/massnahmen-zum-schutz-der-gewaesser/uebergeordnete-instrumente/einzugsgebietsmanagement.html>
- [5] H. Wehse und M. Walser, „1449.17-b010a_v3 Vorgehenskonzept_230426“. Hunziker-Betatech AG, 2023.
- [6] Schweizer Fluss, „Wyna“, schweizerfluss.ch. Zugriffen: 10. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://schweizerfluss.ch/wyna/>
- [7] „Ökomorphologie“, Kanton Luzern. Zugriffen: 10. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://map.geo.lu.ch/oberflaechengewaesser/oekomorphologie>
- [8] Kanton Aargau - Fachbereich Hydrometrie - Stationsblatt der Station > FG_0061. Zugriffen: 13. Oktober 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ag.ch/app/hydrometrie/station/?id=87444>
- [9] Kanton Aargau - Fachbereich Hydrometrie - Stationsblatt der Station > FG_0382. Zugriffen: 13. Oktober 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ag.ch/app/hydrometrie/station/?id=258426>
- [10] Kanton Aargau - Fachbereich Hydrometrie - Stationsblatt der Station > FG_0379. Zugriffen: 13. Oktober 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ag.ch/app/hydrometrie/station/?id=11598>
- [11] Kanton Aargau - Fachbereich Hydrometrie - Stationsblatt der Station > FG_0348. Zugriffen: 13. Oktober 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ag.ch/app/hydrometrie/station/?id=11573>
- [12] Kanton Aargau - Fachbereich Hydrometrie - Stationsblatt der Station > FG_0334. Zugriffen: 13. Oktober 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ag.ch/app/hydrometrie/station/?id=11561>
- [13] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der Wasserqualität in den Regionen Wynental und Seetal, Auswirkungen der Siedlungsentwässerung Stand 2016, 2017.
- [14] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Erfolgskontrolle an den Gewässern im Einflussbereich der Siedlungsentwässerung Reinach und der ARA Oberwynental, Stand der Auswirkungen bis 2021, 2022.
- [15] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der Gewässerqualität in der Gemeinde Unterkulm, Auswirkungen der Siedlungsentwässerung Stand 2024, 2025.
- [16] Aargauisches Geografisches Informationssystem (AGIS), „Laichgrubendichte Forellen“, Kanton Aargau, 5142, 2021.
- [17] Jagd und Fischerei, „Krebsmonitoring“, Kanton Aargau, 2021.
- [18] Aargauisches Geografisches Informationssystem (AGIS), „Schutzgebiete“, Kanton Aargau, 5142, 2021.
- [19] GSchV: Gewässerschutzverordnung, Stand 01.01.2025. online: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1998/2863_2863_2863/de
- [20] Qualitätskriterienvorschläge Oekotoxzentrum“, Oekotoxzentrum. Zugriffen: 9. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum>
- [21] Hydrometrisches Bulltin Kanton Bern: <https://www.bvd.be.ch/de/start/themen/wasser/hydrologische-daten/publikationen.html>, Zugriff: 01.07.2025
- [22] Aktionsplan Pflanzenschutzmittel, BLW, <https://www.blw.admin.ch/de/aktionsplan-pflanzenschutzmittel> (Zugriff 25.08.2025)
- [23] Absenkpfad PSM Luzern, Kanton Luzern, https://beruf.lu.ch/Berufslehre/Berufslehre_im_Betrieb/Berufsfachschule/berufsbildungszentren/bbz_n/Beratung/Land_und_hauswirtschaftliche_Beratung/Pflanzenbau/Biodiversitaet/Pflanzenschutz/Absenkpfad_PSM_Luzern (Zugriff 25.08.2025).
- [24] T. Doppler, Anteil Landwirtschaftsland im EZG (Flieisstrecke): Ackerland ohne Kunstwiese plus Obst plus Reben, VSA cc Gewässer, 2008



Anhang 1: Methoden und Einzelparameterkarten

Anhang 2: Mikroverunreinigungen

Bern, 31. März 2026
Wal/ra

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern



Abteilung für Umwelt
Kanton Aargau

Monitoring Wynental

Beurteilung der Gewässerqualität und Ableitung von
Verbesserungsmassnahmen

Anhang 1 – Methoden und Einzelparameterkarten

Projekt Nr. 1449.21
Bern, 31. März 2026

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.



Impressum:

Projektname: 1449.21 Monitoring Wynental

Teilprojekt:

Erstelldatum: 24.06.2025

Letzte Änderung: 31.03.2026

Autor: Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern
Tel. 031 300 32 00
E-Mail: bern@hunziker-betatech.ch

Manuel Walser
Reto Albert

Titelbild: Manuel Walser

Datei: H:\2 Projekte\1000-1400-1449\1449.21 Monitoring Wynental\04 Berichte\1449.21-b002c Anhang_1_Einzelparameterkarten.docx

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	4
1 Übersichtskarte	5
2 Chemie	7
2.1 Ammonium (NH_4^+)	7
2.2 Nitrit (NO_2^-)	9
2.3 Nitrat (NO_3^-)	11
2.4 Phosphat (PO_4^{3-})	13
2.5 Gesamtphosphor (P_{tot})	16
2.6 Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_5)	18
2.7 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	20
2.8 Gesamtbewertung	22
2.9 Schwermetalle	24
3 Mikroverunreinigungen	26
4 Biologie	26
4.1 Kieselalgenindex DI-CH	26
4.2 Makrozoobenthos-Index (IBCH_2019, IBCH)	28
4.3 SPEAR _{pestizides} -Index	30
4.4 Äusserer Aspekt	32
5 Eintragsquellen	37
5.1 Abwasserreinigungsanlagen ARA	37
5.2 Siedlungsentwässerung	41
5.3 Landwirtschaft	47
6 Ökomorphologie und Revitalisierungen	52
6.1 Ökomorphologie	52
6.2 Revitalisierungen	54
7 Schutzgebiete und Arten	56
8 Literaturverzeichnis	59

1 Übersichtskarte

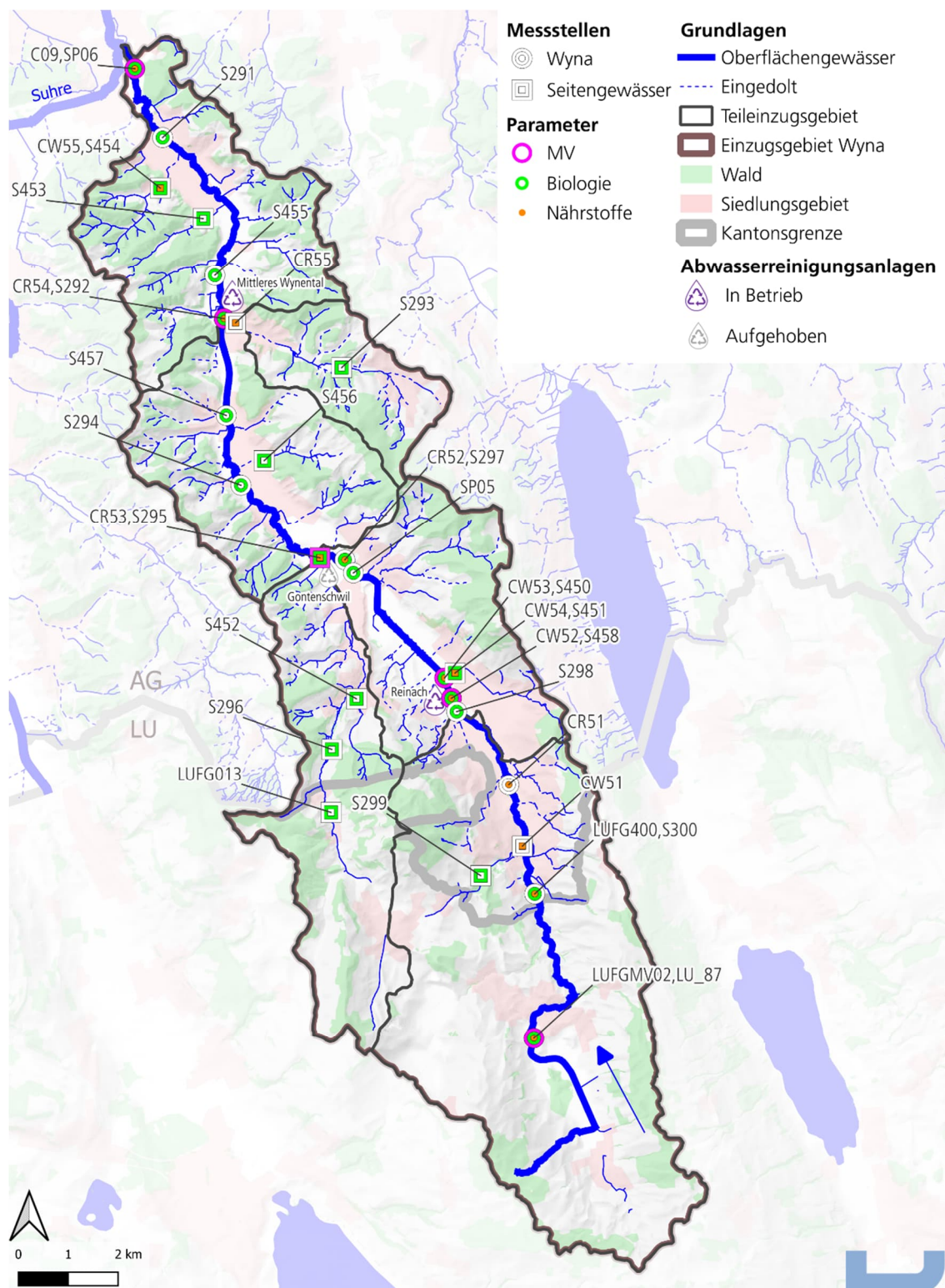


Abbildung 1: Messstellen für Nährstoffe, Biologie und Mikroverunreinigungen im Einzugsgebiet der Wyna. Messstellen mit Bezeichnung LUFG sind vom Kanton Luzern. Ebenso sind die ARA abgebildete (ARA Gontenschwil ist seit 2019 aufgehoben).

Tabelle 1: Übersicht der Messstellen mit Angaben zum beprobten Gewässer und den erhobenen Parametersets. Die Kürzel bei den gemessenen Parametern kodieren das Messprogramm in dessen Rahmen die Erhebungen stattfanden: L = Langzeitmessstelle, R = Regioprogramm vor 2021, V = neue Messung im Rahmen des Vollzugsmonitoring seit 2021, x= Messung des Kantons Luzern. Uh. = unterhalb, oh. = oberhalb.

Code	Gewässer	Gemeinde	Standort	Gemessene Parameter			
				Bio	NS	MV	Met
C09	Wyna	Suhr	Vor Suhre		L	V	
CR51	Wyna	Menziken			R, V		R*
CR52	Wyna	Zetzwil	oh. ehemalige ARA Gontenschwil		R, V		R*
CR53	Dorfbach Gontenschwil	Oberkulm			R, V	V	R*
CR54	Wyna	Teufenthal	oh. ARA Mit. Wynental		R, V	V	R*
CR55	Dorfbach	Teufenthal			R, V		
CW51	Rickenbach	Menziken			V		
CW52	Wyna	Reinach	oh. ARA Reinach		V	V	
CW53	Wyna	Reinach			V	V	
CW54	Brüggelmooskanal	Reinach			V		
CW55	Lochbach/Talbach	Gränichen			V		
S291	Wyna	Gränichen		R			
S292	Wyna	Teufenthal	oh. ARA Mit. Wynental	R, V			
S293	Dorfbach	Dürrenäsch		R, V			
S294	Wyna	Oberkulm		R			
S295	Dorfbach Gontenschwil	Gontenschwil	Vor Wyna	R, V			
S296	Sagenbach	Gontenschwil	uh. Kantonsgrenze	R, V			
S297	Wyna	Zetzwil	oh. ehemalige ARA Gontenschwil	R			
S298	Wyna	Reinach	oh. ARA Reinach	R			
S299	Rickenbach	Burg	uh. Kantonsgrenze	R, V			
S300	Wyna	Menziken	uh. Kantonsgrenze	R, V			
S458	Wyna	Reinach	uh. ARA Reinach	V			
S450	Wyna	Reinach		V			
S451	Brüggelmooskanal	Reinach		V			
S452	Jüngstelbächli	Gontenschwil		V			
S457	Wyna	Unterkulm		V			
S455	Wyna	Gränichen	uh. ARA Mit. Wynental	V			
S453	Moortelbach	Gränichen		V			
S454	Lochbach/Talbach	Gränichen		V			
S456	Tüetelbach	Oberkulm					
S271	Wyna	Suhr		R			
SP05	Wyna	Zetzwil		L			
SP06	Wyna	Suhr		L			
LUFG MV02, LU B87	Wyna	Beromünster		x**	x	x	
LUFG400 LU B08	Wyna	Menziken		x**	x		
LUFG013	Sagenbach	Rickenbach		x**			

* Schwermetalle wurden nur 2016 gemessen

** Messstelle des Kanton Luzern, Bio: nur IBCH, SPEAR und Äusserer Aspekt, z.T. ohne SPEAR

2 Chemie

2.1 Ammonium (NH_4^+)

Erläuterung

«Die Ammoniumkonzentrationen geben Aufschluss über die Belastung eines Gewässers durch kommunale Abwässer und durch Einträge aus Abschwemmung und Auswaschung landwirtschaftlich genutzter Gebiete.

Gemäss GSchV, Anhang 2 sind die Anforderungen von der Temperatur abhängig. Bei einer Temperatur über 10°C liegt der Grenzwert bei 0.2 mg/L-N. Unterhalb von 10°C bei 0.4 mg/L-N. Das Modul-Stufen-Konzept braucht für die Bestimmung der Zielvorgabe zusätzlich noch den pH Wert. Die Anforderung von 0.2 mg/L-N gilt für Temperaturen grösser als 10°C oder pH Werte grösser als 9. Sonst gilt die Anforderung von 0.4 mg/L-N.» Gemäss Modul-Stufen Konzept (MSK) [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Die Daten werden in beiden Kantonen nach den Zielvorgaben des Modul-Stufen-Konzepts (MSK) bewertet.

Beobachtungen

In den Untersuchungsjahren 2016, 2021 (LU), 2022 (LU), 2023 (LU) und 2024 erfüllten alle jährlichen Bewertungen die Anforderungen der Zielvorgaben.

Einleitbedingungen der ARA bezüglich Ammonium:

- Die ARA Reinach wurde 2016 mit Ozon und Sand Filtration für MV-Elimination ausgebaut. Diese ARA hat bereits verschärfte Einleitbedingungen für Ammonium (1 mg N/l) und eine erforderliche Reinigungsleistung von 90 %.
- Die ARA Mittleres Wynental in Gränichen hat ebenfalls bereits verschärfte Einleitbedingungen für Ammonium (2 mg N/l) und eine erforderliche Reinigungsleistung von 90 %. Die ARA wird zukünftig nach Aarau umgeleitet (Zeitraum noch unklar).

Erkenntnisse

- Es gibt keinen Handlungsdruck bezüglich Ammonium. Die Zielvorgabe wird in beiden Kantonen in allen Jahren eingehalten.

NH₄⁺ Bewertung

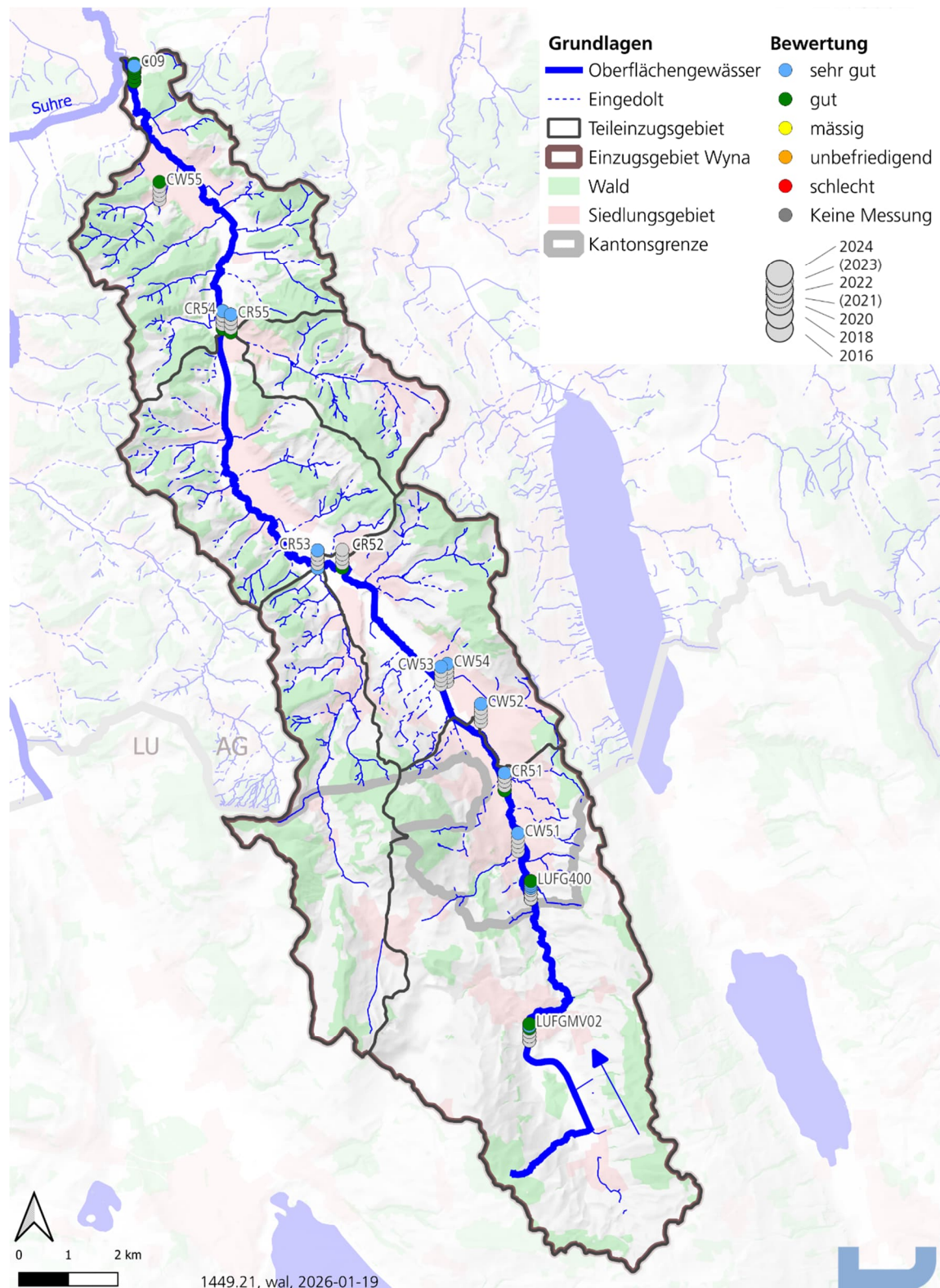


Abbildung 2: Bewertung der Ammoniumkonzentrationen im Wynental von 2016-2024 (in den Jahren 2021 und 2023 wurde nur im Kanton Luzern gemessen).

2.2 Nitrit (NO₂⁻)

Erläuterung

«Nitrite sind stark fischgiftig, insbesondere für Salmoniden. Erhöhte Nitritkonzentrationen können bei der biologischen Umsetzung von Ammonium zu Nitrat entstehen oder unter anaeroben Bedingungen bei der Denitrifikation von Nitrat zu gasförmigen N₂O oder N₂.

Die Toxizität des Nitrits ist von der Chloridkonzentration abhängig. Bei einer Chloridkonzentration unterhalb von 10 mg/L-Cl wird die Zielvorgabe von 0.02 mg/L-N verwendet. Zwischen 10-20 mg/L-Cl 0.05 mg/L-N und bei einer Chlorid Konzentration von mehr als 20 mg/L-Cl gilt die Zielvorgabe von 0.1 mg/L-N Nitrit. In der GSchV sind keine numerischen Anforderungen definiert.

Nitrit ist insbesondere ein Indikator für eine ungenügende Abwasserreinigung (Nitrifikation).» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Die Daten werden in beiden Kantonen nach den Zielvorgaben des Modul-Stufen-Konzepts (MSK) bewertet.

Beobachtungen

- Alle Bewertungen in den Jahren 2016, 2021 (LU), 2022 (LU), 2023 (LU) und 2024 hielten die Zielvorgaben ein.

Einleitbedingungen der ARA bezüglich Nitrit:

- Die ARA Reinach hat verschärfte Einleitbedingungen für Nitrit: 0.1 mg N/l.
- Die ARA Mittleres Wynental hat ebenfalls verschärfte Einleitbedingungen für Nitrit: 0.3 mg N/l.

Erkenntnisse

- Es gibt keinen Handlungsbedarf bezüglich Nitrit. Da Nitrit jedoch stark fischgiftig ist, sollte der Parameter weiter überwacht werden.
- An den verschärften Einleitbedingungen ist festzuhalten.

NO₂ Bewertung

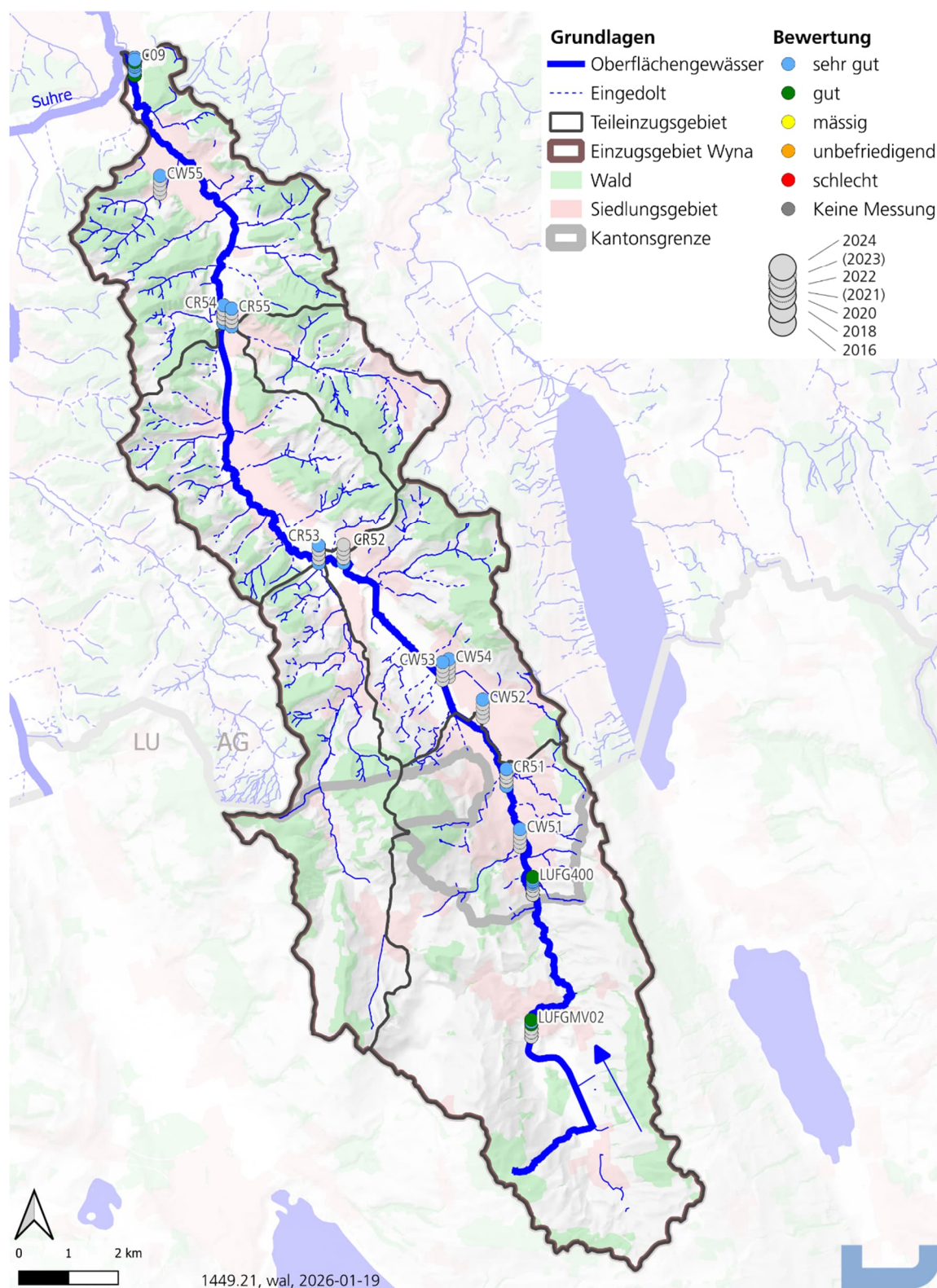


Abbildung 3: Bewertung der Nitritkonzentrationen im Wynental von 2016-2024 (in den Jahren 2021 und 2023 wurde nur im Kanton Luzern gemessen).

2.3 Nitrat (NO_3^-)

Erläuterung

«Stickstoff ist essenzieller Nährstoff für Wasserorganismen und wird von den Pflanzen insbesondere über Nitrat aufgenommen. Der grösste Teil des anorganischen Stickstoffs liegt in Gewässern in Form von Nitrat vor. Eine Limitierung des Algen- und Pflanzenwachstums wegen geringen Nitratkonzentrationen ist für schweizerische Fließgewässer die Ausnahme. Negative Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften in Oberflächengewässern durch Nitratgehalte unter 10 mg/L N werden nicht beobachtet. Nur [...] unter Sauerstoffmangel [...] können reduzierte Stickstoffverbindungen gebildet werden, die ihrerseits toxisch sind: Nitrit und Ammonium.

Nitratgehalte über 1.5 mg/L N [Klassengrenze blau – grün] lassen meist auf Abschwemmung und Auswaschung von landwirtschaftlich genutzten Flächen und auch auf die Einleitung von kommunalen Abwässern schliessen. Der Grenzwert der GSchV, für Gewässer, die der Trinkwassernutzung dienen, liegt bei 5.6 mg/L-N und entspricht der Zielvorgabe des Modul-Stufen-Konzepts.» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Die Daten werden in beiden Kantonen nach den Zielvorgaben des Modul-Stufen-Konzepts (MSK) bewertet.

Beobachtungen

- Im Jahr 2024 waren die Bewertungen der Wyna oberhalb der ARA Reinach mässig. Unterhalb der ARA Reinach war die Bewertung unbefriedigend. Bis zur Mündig in die Suhre verbesserte sich die Bewertung aber wieder und war gut bei der Messstelle C09.
- Die Seitenbäche wurden bis auf den Rickenbach sehr gut oder gut bewertet. Der Rickenbach fliesst grösstenteils durch Waldflächen. Im Kanton Luzern sowie um unteren Abschnitt im Kanton Aargau gibt es auch angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen, sowie eine grössere Sportanlage.

Erkenntnisse

- Eine Belastung der Wyna war unterhalb der Kantonsgrenze ersichtlich. Zwischen 2014 und 2022 waren die Werte gut, seit 2023 (Messungen 2023 und 2024) sind die Werte mässig. Im Einzugsgebiet des Kantons Luzern befinden sich keine Abwasserreinigungsanlagen. Daher sind die Belastungen in der Wyna auf Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Nutzflächen oder Entlastungen der Siedlungsentwässerung zurückzuführen.
- Es ist eine zusätzliche Belastung durch Nitrat unterhalb der ARA Reinach zu beobachten. Ein ARA-Ausbau ist zurzeit nicht geplant.
- Die Belastung durch Nitrat konnte sich im Fließverlauf wieder abbauen.
- Die Seitenbäche wiesen trotz teilweise intensiver landwirtschaftlicher Nutzung eine gute Bewertung auf. Die Ausnahme befindet sich beim Rickenbach bei Menziken mit einer mässigen Bewertung.
- Da Nitrat keine toxischen Auswirkungen auf die Wasserfauna hat, braucht es keine speziellen Massnahmen, abgesehen von der allgemeinen Empfehlung, die Verwendung von Stickstoff-Düngern zu reduzieren. Eine gute Wasserqualität bezüglich Nitrat ist aber ebenfalls wichtig für den Schutz des Trinkwassers und zur Reduktion anthropogener Belastung.

NO₃ Bewertung

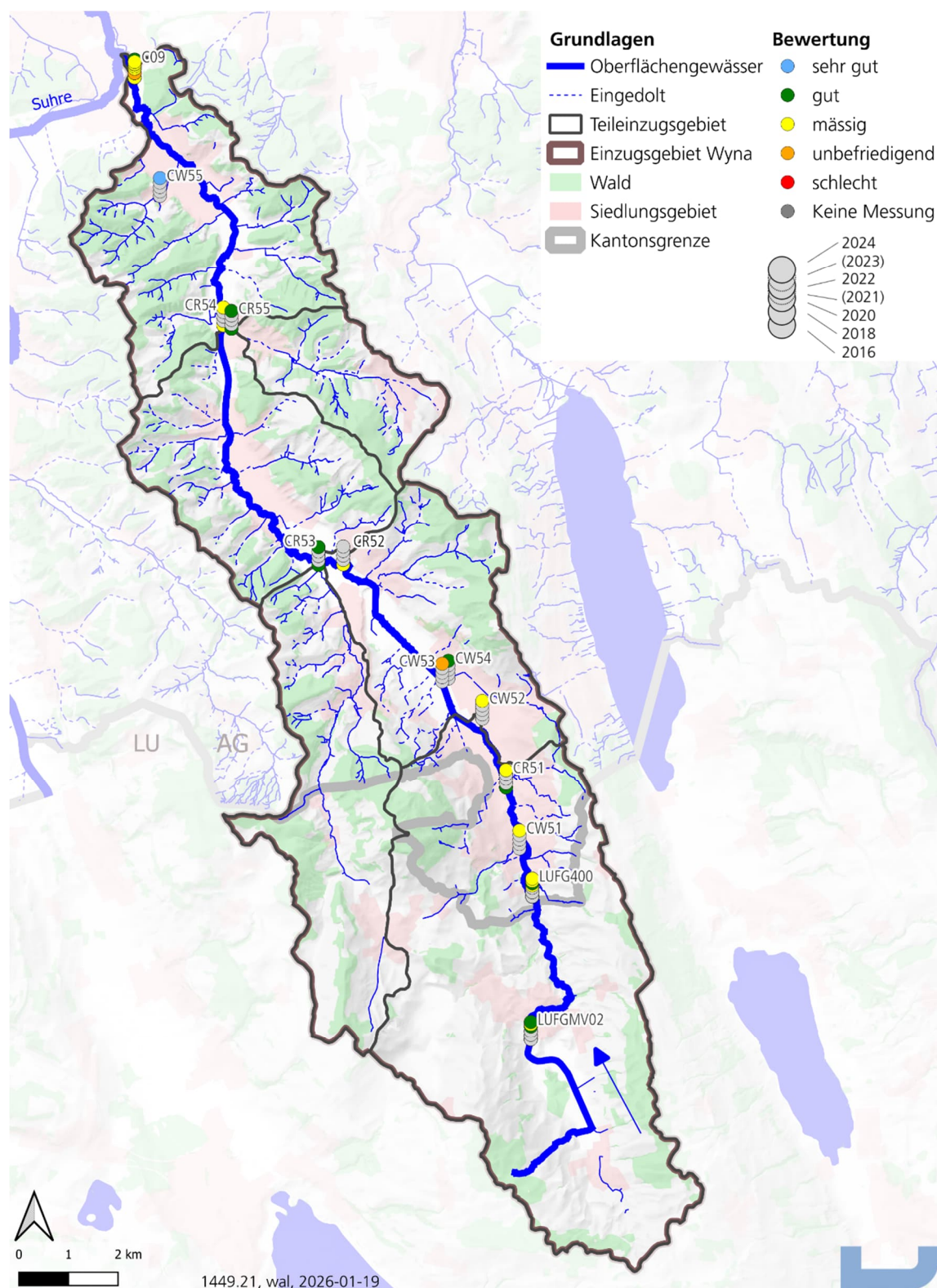


Abbildung 4: Bewertung der Nitratkonzentrationen im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024 (in den Jahren 2021 und 2023 wurde nur im Kanton Luzern gemessen).

2.4 Phosphat (PO_4^{3-})

Erläuterung

«Phosphor gelangt diffus aus der Landwirtschaft und punktuell über Abwassereinleitungen und Regenüberläufe in die Gewässer. Orthophosphat stellt die für Pflanzen physiologisch direkt wirksame Phosphorkomponente dar und ist ein Indikator für die anthropogene Belastung eines Gewässers [, besonders für Einträge aus der Landwirtschaft, eventuell für eine ungenügende Verdünnung der in den ARA gereinigten Abwässer.]

Nach guter Nachklärung liegt Phosphor im ARA-Auslauf vor allem als gelöste Fraktion vor. Wenn das Verdünnungsverhältnis in einem Vorfluter nur 1:10 beträgt, kann es vorkommen, dass die Konzentration an Orthophosphat grösser wird als die Zielvorgabe, obwohl die betreffende Abwasserreinigungsanlage die Anforderungen an die Reinigungsleistung der GSchV einhält.» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Die Daten werden in beiden Kantonen nach den Zielvorgaben des Modul-Stufen-Konzepts (MSK) bewertet.

Beobachtungen

- Oberhalb der ARA Reinach wurde die Zielvorgabe durchgehend eingehalten.
- Unterhalb der ARA Reinach war die Bewertung stets unbefriedigend oder schlecht
- An der Langzeitmessstelle bei der Mündung in die Suhre, war die Messung bei allen gemessenen Jahren schlecht.
- Im Kanton Luzern werden die Werte zwischen 2021 bis 2024 stetig schlechter.
- Die Seitenbäche waren im Jahr 2024 bis auf die Messstelle CW55 am Lochbach alle als gut bewertet.

Einleitbedingungen der ARA bezüglich Phosphat:

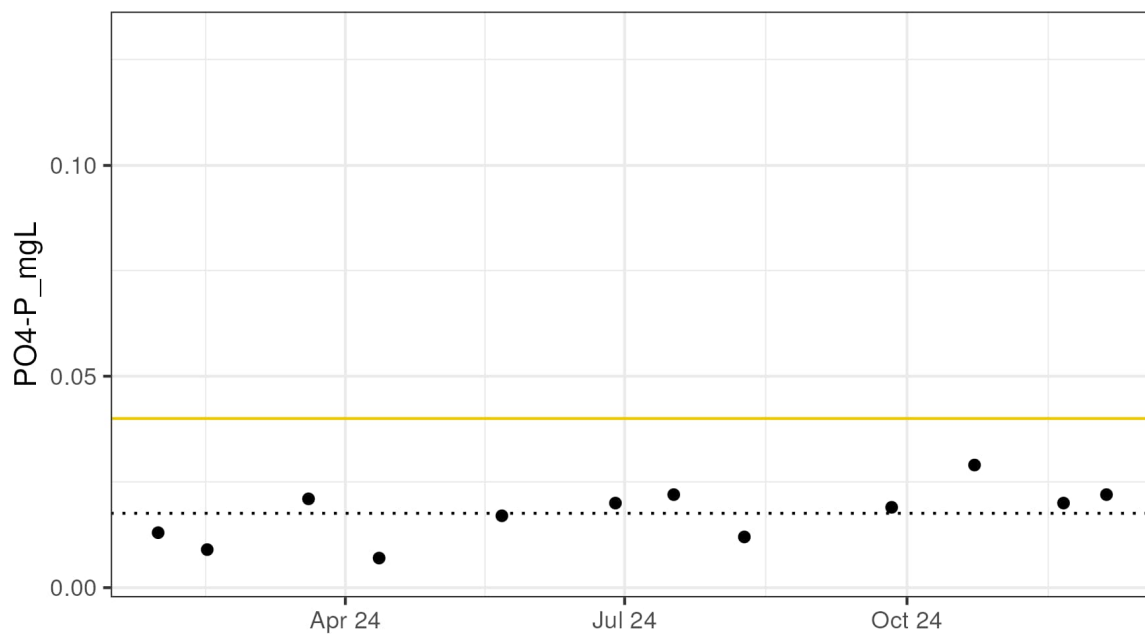
- Die ARA Mittleres Wynental hat verschärfte Einleitbedingungen für Phosphor: 0.08 mg P/l und eine Reinigungsleistung von min 80 %

Erkenntnisse

- Der Einfluss der ARA ist deutlich zu sehen. Die Phosphatkonzentrationen sind dabei durchgehend hoch (siehe Abbildung 5). Grund dafür ist das ungünstige Verdünnungsverhältnis. Die Einleitbedingungen für die ARA Reinach sind zu klären.
- Es ist Vorbelastung aus dem Kanton Luzern zu erkennen. Es ist abzuklären, weshalb die Belastung in den Jahren 2021 bis 2024 zugenommen hat. Im Kanton Luzern ist keine ARA angeschlossen (Gemeinden sind an ARA Reinach angeschlossen). Die Belastung könnte insbesondere von der Landwirtschaft oder der Siedlungsentwässerung stammen.
- Die Seitenbäche wiesen trotz teilweiser intensiver landwirtschaftlicher Nutzung eine gute Bewertung auf. Nur die Messstelle CW55 am Lochbach war mässig bewertet. In diesem Teileinzugsgebiet sind keine Einleitstellen der Siedlungsentwässerung bekannt, ebenfalls ist die landwirtschaftliche Nutzung gering. Es ist aber eine Fischzuchtanlage im Einzugsgebiet vorhanden. Im Rahmen der Bewilligungsverlängerung soll die Anlage überprüft werden.

Messstelle: CW52

Daten des Kanton AArgau



Messstelle: CW53

Daten des Kanton AArgau

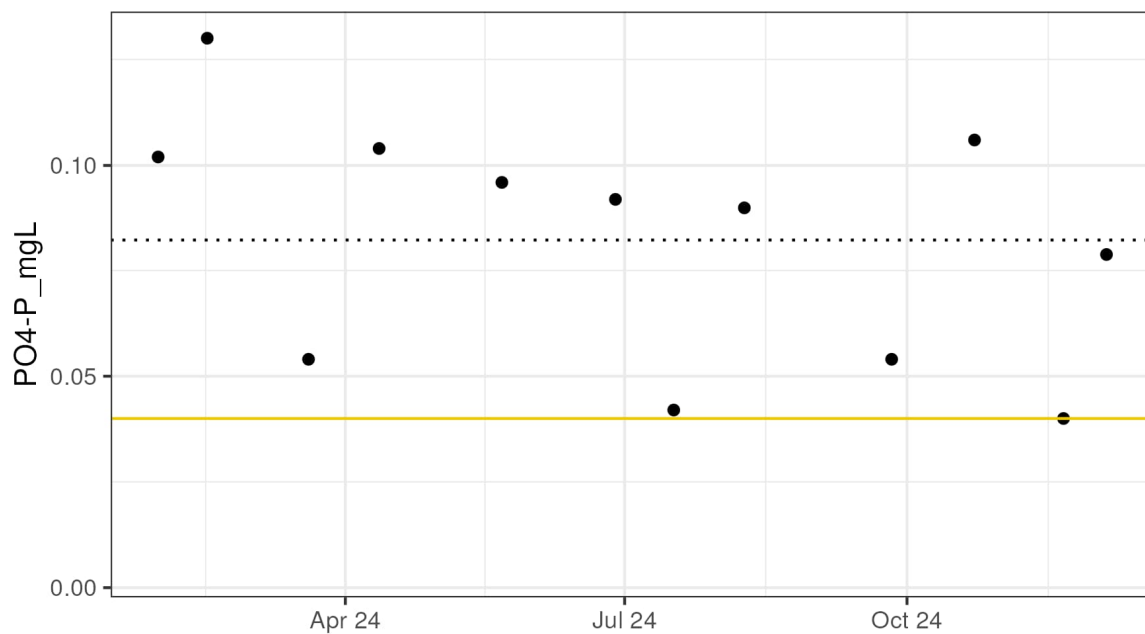


Abbildung 5: Verlauf der Phosphat Konzentration der Messstelle CW52 (oberhalb ARA Reinach) und CW53 unterhalb der ARA Reinach.

PO_4^{3-} Bewertung

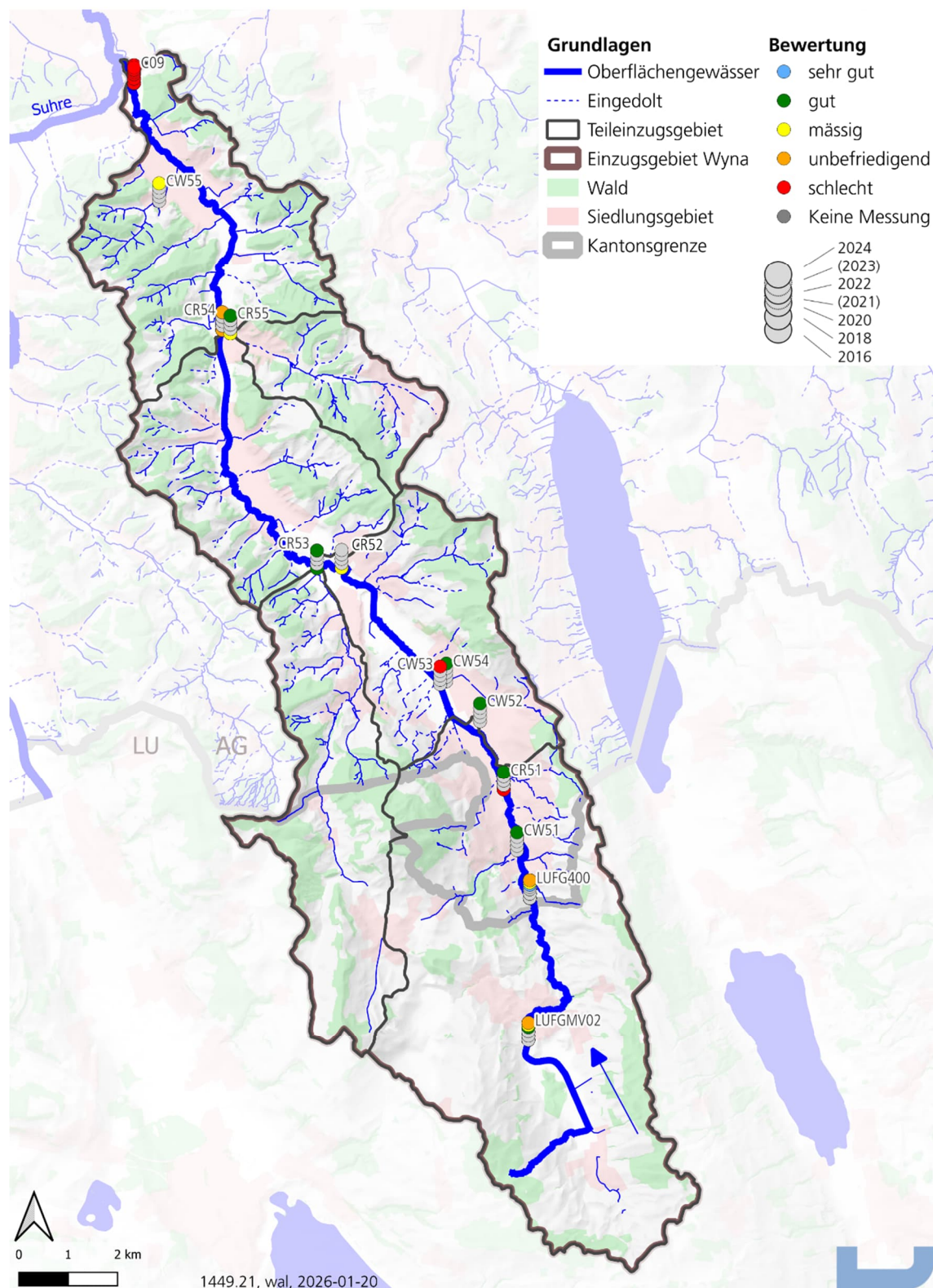


Abbildung 6: Bewertung der ortho-Phosphatkonzentrationen im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024 (in den Jahren 2021 und 2023 wurde nur im Kanton Luzern gemessen).

2.5 Gesamtphosphor (P_{tot})

Erläuterung

Der Gesamtphosphor P_{tot} umfasst den gelösten und partikulären Phosphor. Weitere Informationen siehe im Kapitel 2.4 für den Phosphat (PO_4).

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

In diesem Bericht werden die Klassengrenzen gemäss MSK verwendet. Die Grenze zwischen gut und mässig liegt bei $0.07 \text{ mg } P_{\text{tot}}\text{-P/l}$. Der Kanton Aargau verwendet die Klassierung gemäss MSK für unfiltrierte Proben. Der Kanton Luzern filtriert die Proben, der Grenzwert zwischen gut und mässig liegt in diesem Fall bei $0.05 \text{ mg } P_{\text{tot}}\text{-P/l}$.

Beobachtungen

- Die Messstellen unterhalb der ARA Reinach wiesen alle Überschreitungen der Zielvorgaben auf.
- Im Kanton Luzern verschlechterte sich die Situation in den letzten Jahren hinzu unbefriedigend
- Die Wyna unterhalb der Kantonsgrenze bis oberhalb der ARA Reinach sowie die Seitenbäche (mit Ausnahme des Lochbachs) weisen keine Überschreitung der Zielvorgabe auf.
- Die Messstelle am Lochbach ist unbefriedigend.

Erkenntnisse

- Sehr ähnliches Bild wie für den Parameter Phosphat.
 - Am Lochbach sind Abklärungen bei der Fischzuchtanlage zu treffen.
-

PO_{tot} Bewertung

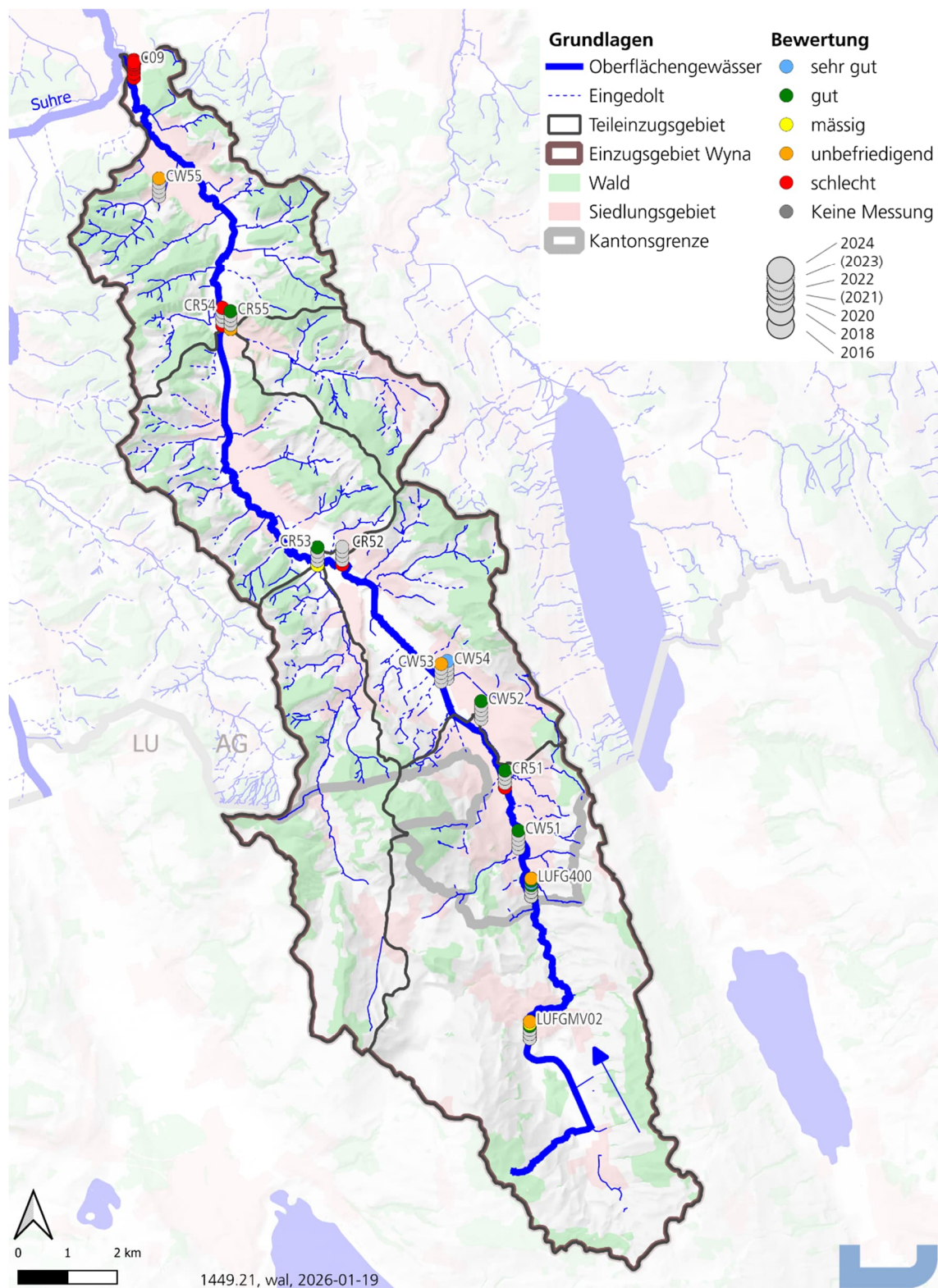


Abbildung 7: Bewertung der Gesamtphosphorkonzentrationen im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024 (in den Jahren 2021 und 2023 wurde nur im Kanton Luzern gemessen).

2.6 Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅)

Erläuterung

«Der biochemische Sauerstoffbedarf ist ein Mass für den Sauerstoffverbrauch durch biologische Abbauvorgänge innerhalb [...] von 5 Tagen (BSB₅). Sauerstoffzehrende Substanzen umfassen u.a.: Organischer Kohlenstoff, Ammoniak, Nitrit, Schwefelwasserstoff und andere reduzierte Substanzen. Es werden vor allem leicht abbaubare Stoffe erfasst.

Innerhalb der Gewässer ist der Abbau sauerstoffzehrender Substanzen stark von deren Morphologie, der Hydrologie und von der Wassertemperatur abhängig. Empfindlich sind langsam fliessende oder tiefe Gewässer (Flussstaue). Bleibt abgelagertes organisches Material liegen, kann die Sauerstoffzehrung in Sohlennähe und in der Sohle so gross werden, dass anaerobe Verhältnisse auftreten und reduzierte Substanzen entstehen, wie Nitrit oder eventuell sogar Ammonium, Methan und Schwefelwasserstoff. (Anforderung gemäss GSchV: 2 bis 4 mg/L O₂).» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Gemäss MSK dürfen die Kantone die Zielvorgaben der Gewässer je nach natürlicher Vorbelastung anpassen. Sowohl der Kanton Aargau als auch der Kanton Luzern verwenden in der Auswertung nach MSK die Schwelle von 3 mg/l.

Beobachtungen

- Bis auf die letzte Messstelle konnte keine Überschreitung der Zielvorgabe im Jahr 2024 beobachtet werden.
- Die Messstelle der Wyna an der Mündung zur Suhre war im Jahr 2024 mässig und 2022 unbefriedigend.

Erkenntnisse

- Es ist eine Verschlechterung bei der letzten Messstelle zu sehen (von sehr gut auf mässig). Es ist abzuklären, woher die Nährstoffeinträge kommen. Evtl. könnten die Einträge von der ARA Mittleres Wynental stammen (DI-CH ebenfalls mässig) oder/und aus der Siedlungsentwässerung von Gränichen.
-

BSB₅ Bewertung

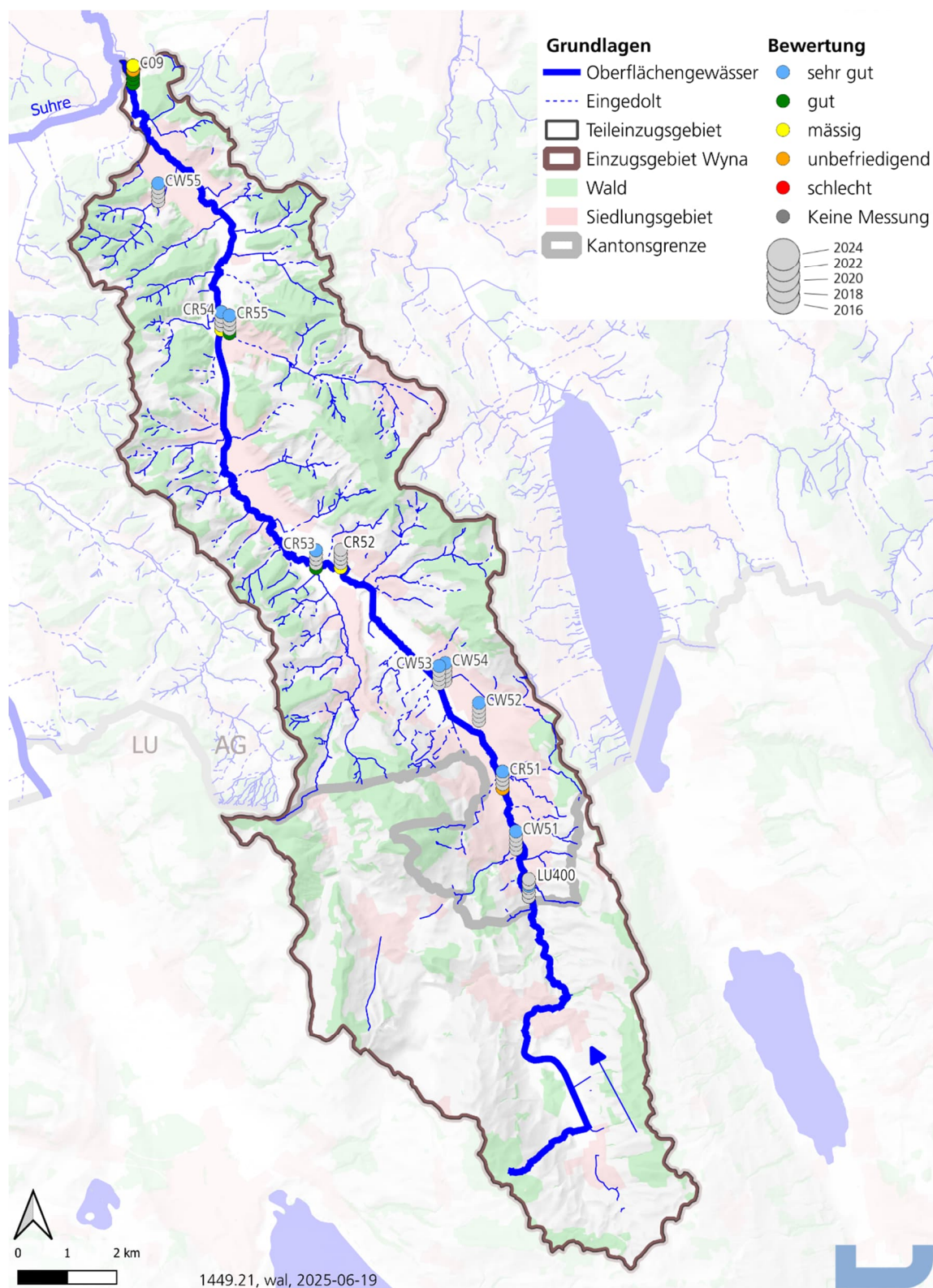


Abbildung 8: Bewertung des biologischen Sauerstoffbedarfs im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024.

2.7 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)

Erläuterung

«Der gelöste organische Kohlenstoff (DOC = dissolved organic carbon) kann ein Indikator für die zivilisatorische Belastung eines Gewässers sein. [...]. Es ist zu beachten, dass sich der DOC aus einem natürlicherweise vorhandenen und einem zivilisatorisch bedingten Anteil zusammensetzt. [...]. DOC kommt in Fließgewässern natürlicherweise als Folge des Abbaus von organischem Material und der Auswaschung aus Böden im Einzugsgebiet vor. Erhöhte DOC-Konzentrationen finden sich auch in Abflüssen von eutrophierten Seen oder von Mooren. Im Herbst kann der DOC-Gehalt auch durch den Abbau des in die Gewässer gelangten Laubes erhöht sein.» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Gemäss GSchV liegt es in der Zuständigkeit der Kantone, die Zielvorgabe der Gewässer je nach natürlicher Vorbelastung festzulegen. In den Kantonen Aargau und Luzern wird die Anforderung von 3 mg C/l verwendet. Dies entspricht der Anforderung eines natürlichen Einzugsgebietes, welches keine Mooregebiete mit hohen DOC Einträgen hat.

Beobachtungen

- Die Wyna war im Jahr 2024 an allen Messstellen mässig bewertet.
- Die Seitenbäche waren als gut bewertet.

Erkenntnisse

- Da der BSB₅ bis auf die letzte Messstelle durchgehend sehr gut war, wird angenommen, dass der hohe DOC-Eintrag von natürlichem, schwerabbaubarem Material besteht.
-

DOC Bewertung

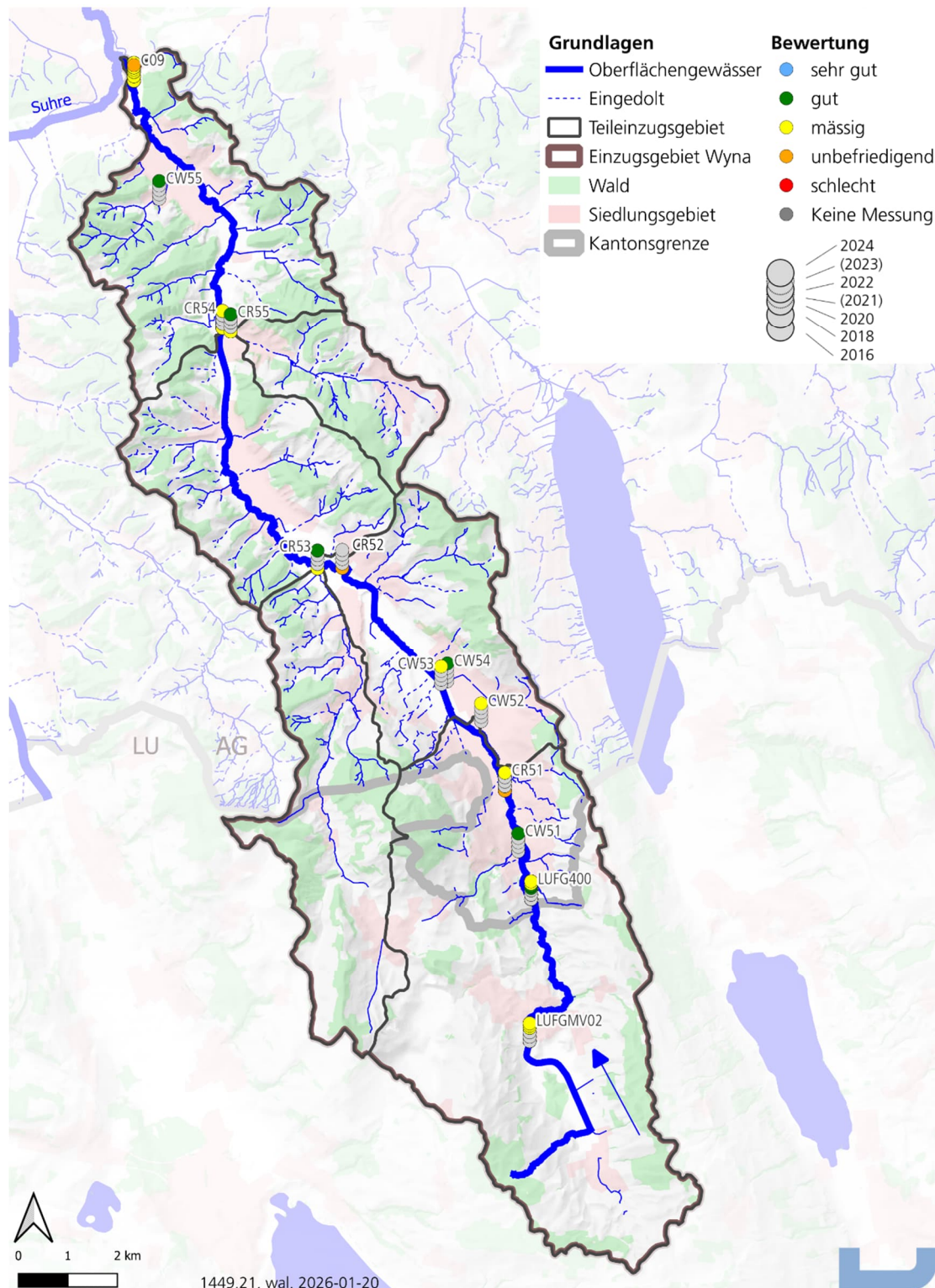


Abbildung 9: Bewertung der Konzentration des gelösten organischen Kohlenstoffs im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024 (in den Jahren 2021 und 2023 wurde nur im Kanton Luzern gemessen).

2.8 Gesamtbewertung

Erläuterung

Für diese Einschätzung der Gesamtbewertung wurden verschiedene chemische Bewertungen (Nährstoffe) zu einer Note aggregiert. Das Vorgehen wurde gemeinsam mit anderen Kantonen entwickelt, und z.B. für den «Reussbericht 2014 – 2018» [9] angewandt.

Parameter	Gewicht	Bemerkung
BSB ₅	3	
DOC	1	
Ammonium NH ₄ ⁺	3	
Nitrit NO ₂ ⁻	3	
Nitrat NO ₃ ⁻	2	
Gesamtphosphor P _{tot}	1	
Gelöster Phosphor P _{fil}	1 (2)	Gewicht 2 falls keine Werte für Phosphat vorliegen
ortho-Phosphat PO ₄ ³⁻	1 (2)	Gewicht 2 falls keine Werte für gelösten Phosphor vorliegen
Chlorid Cl ⁻	0	Chlorid wird für die Gesamtbewertung nicht berücksichtigt

Beobachtungen

- Die meisten Messstellen werden mit einer sehr guten oder guten Wasserqualität bezüglich der Nährstoffe bewertet.
- Die Langzeitmessstelle an der Mündung zur Suhre wird jedoch in allen Jahren als mässig bewertet.

Erkenntnisse

- Im letzten Abschnitt führen sowohl zahlreiche Einleitstellen der Siedlungsentwässerung sowie die Einleitung von gereinigtem Abwasser der ARA Mittleres Wynental und Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Nutzflächen zu Nährstoffeinträgen. Da die Wyna bereits vorbelastet ist, zeigt sich nun die akkumulierte Belastung bei der letzten Messstelle.

Gesamtbewertung

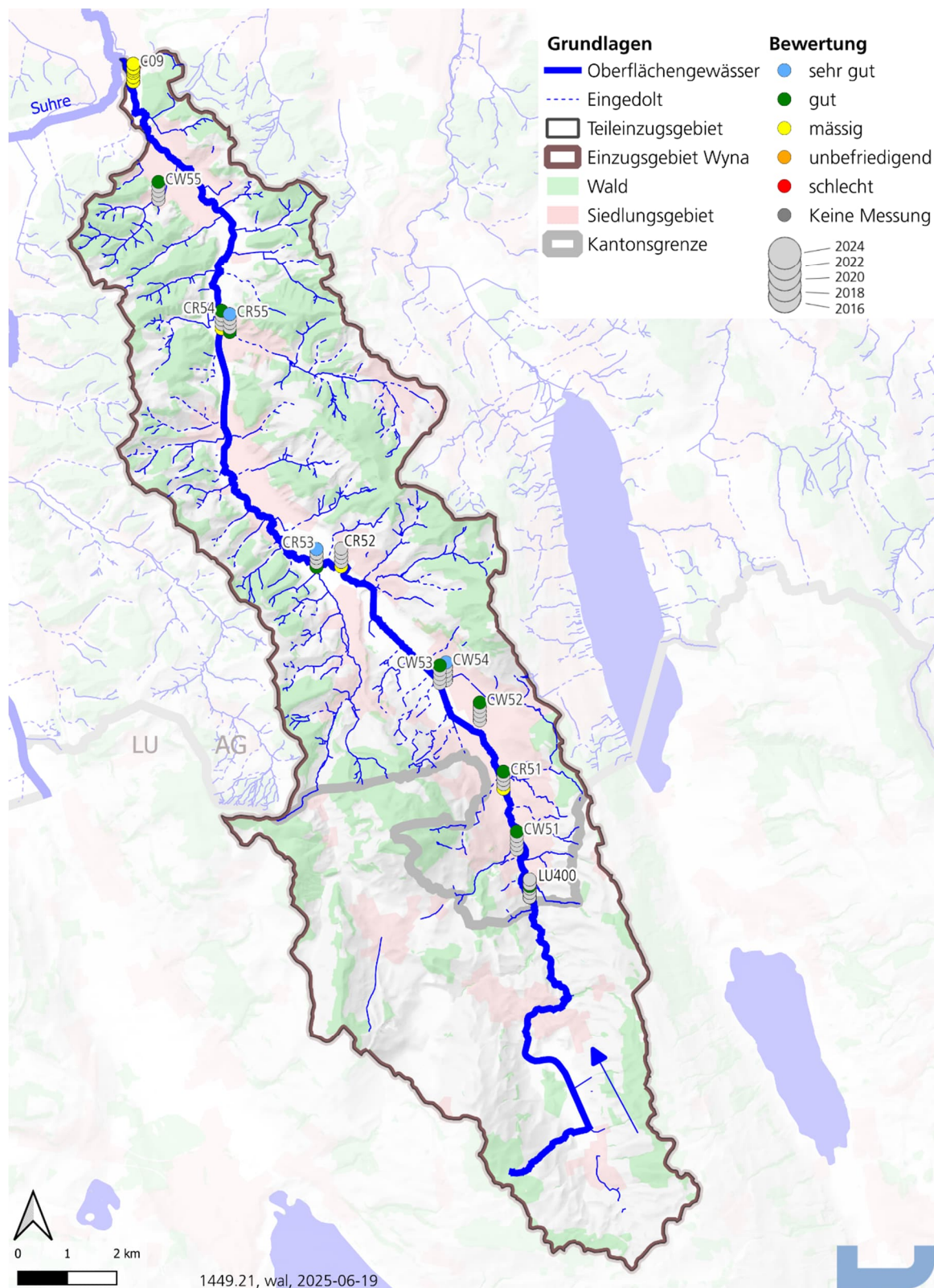


Abbildung 10: Gesamtbewertung der Nährstoffe im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024.

2.9 Schwermetalle

Erläuterung

Die Bewertung erfolgt gemäss Vorgaben des IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins). Es wird der Feinanteil (<0.063 mm) des Sediments beprobt. [10]

Beprobte wurden folgende Schwermetalle: "

- Blei
- Cadmium
- Chrom
- Kupfer
- Nickel
- Zink
- Quecksilber

Beobachtungen

- Die letzten Messungen stammen aus dem Jahr 2016
- Durchgängig sehr gut waren die Werte für Pd, Cd, Hg, Ni, Zn
- Für die folgenden Schwermetalle wurden neben den sehr guten Werten jeweils ein guter Werte festgestellt: Cr, Cu

Erkenntnisse

Bei allen Messstellen sind die Anforderungen eingehalten. Keine speziellen Massnahmen nötig.

Schwermetalle Bewertung

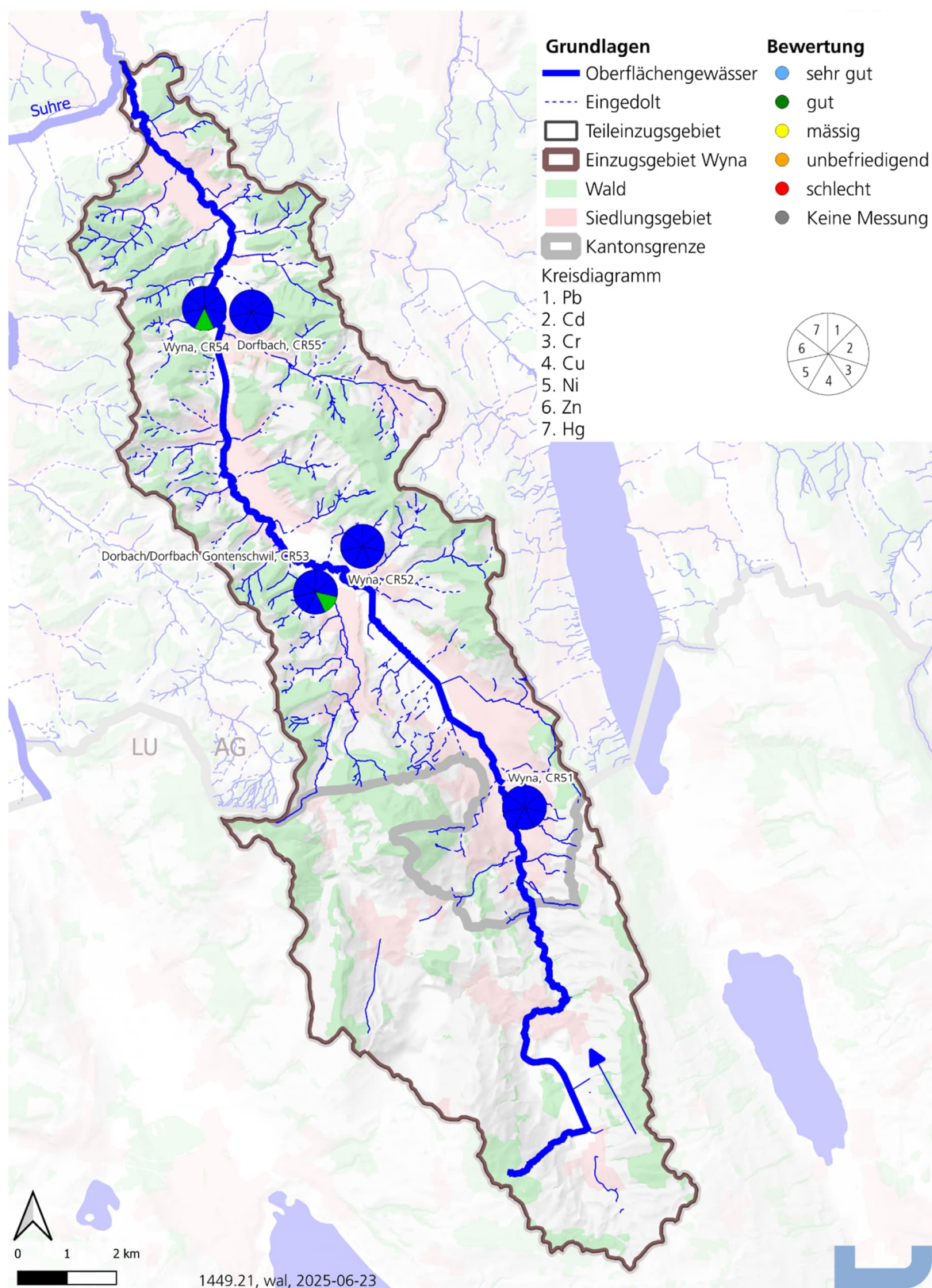


Abbildung 11: Bewertung der Schwermetalle im Einzugsgebiet der Wyna im Jahr 2016.

3 Mikroverunreinigungen

Siehe Bericht Anhang 2.

4 Biologie

4.1 Kieselalgenindex DI-CH

Erläuterung

«Mit dem Modul Kieselalgen wird die Wasserqualität der Fliessgewässer anhand der Häufigkeiten und Verteilung von Kieselalgenarten bewertet. Der berechnete Kieselalgen-Indikator (DI-CH) indiziert den Zustand der Fliessgewässer bezüglich der Nährstoffbelastung.» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Der Kanton Aargau führt die Beprobungen gemäss MSK durch. Der Kanton Luzern verzichtet auf eine Beprobung der Kieselalgen.

Beobachtungen

- Die Bewertung oberhalb von Teufenthal waren gut oder sehr gut (Anforderungen eingehalten).
- Unterhalb von Teufenthal (ober- und unterhalb der ARA Mittleres Wynental) waren die Bewertungen mässig (Anforderung nicht eingehalten).
- Die Seitenbäche erfüllen die Zielvorgabe.

Erkenntnisse

- Es gibt mehrere Einleitstellen der Siedlungsentwässerung bei Unterkulm und Teufenthal, welche eine Verschlechterung im Äusseren Aspekt aufweisen. Zudem fliesst die Wyna durch intensiv landwirtschaftliches Gebiet. Unterhalb von Teufenthal leitet auch die ARA Mittleres Wynental gereinigtes Abwasser in die Wyna. Durch die bereits vorhandene Vorbelastung und den zusätzlichen Nährstoffeinträgen lässt sich ein mässiger DI-CH bei den Messstellen unterhalb von Teufenthal erklären.

Kieselalgenindex (DI-CH) Bewertung

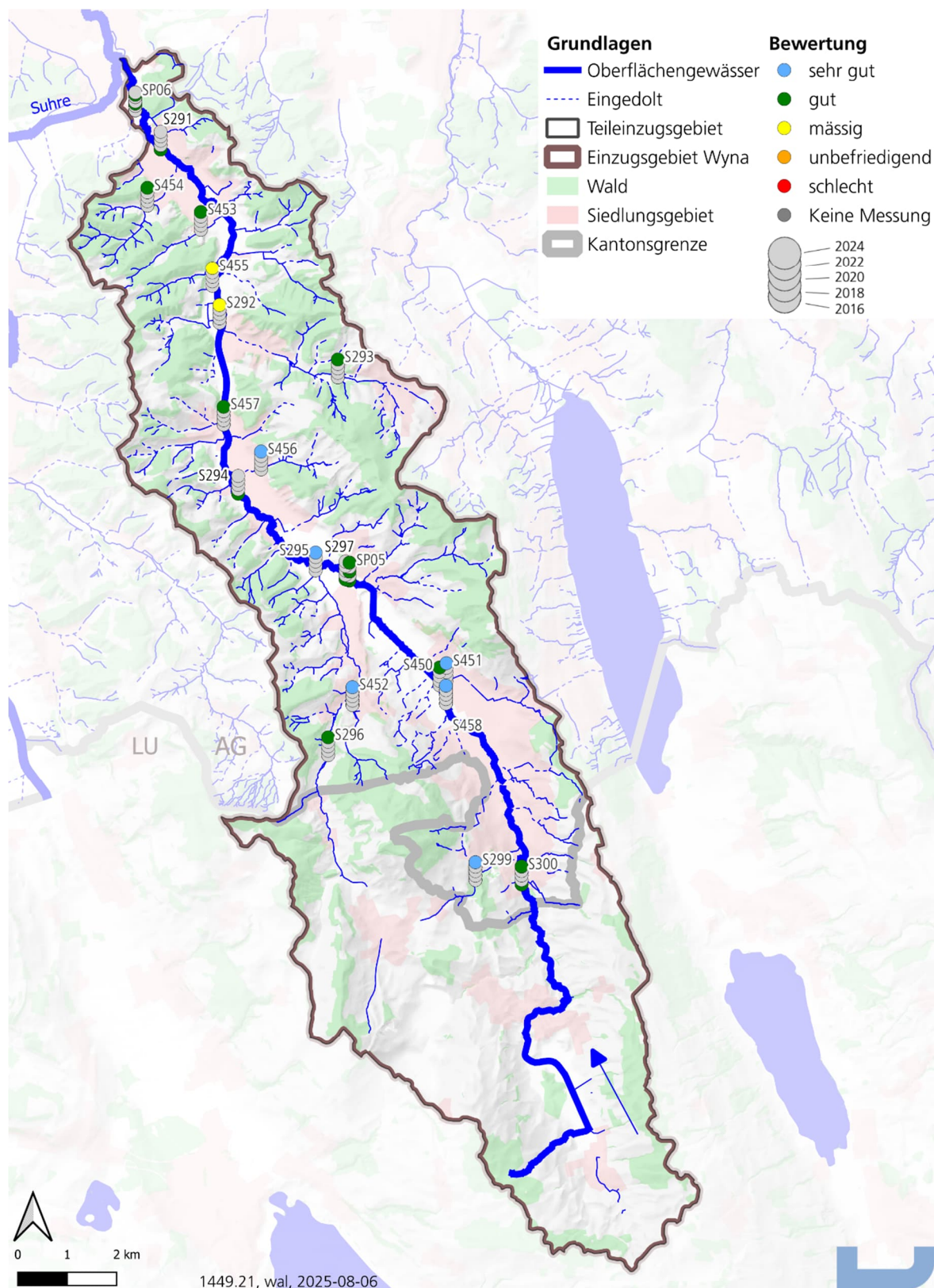


Abbildung 12: Bewertung des Kieselalgen Index (DI-CH) im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024.

4.2 Makrozoobenthos-Index (IBCH_2019, IBCH)

Erläuterung

«Mit dem Modul Makrozoobenthos werden Fliessgewässer anhand der wirbellosen Kleinlebewesen am Gewässergrund bewertet. Dazu zählen Insektenlarven, Kleinkrebse, Schnecken, Muscheln und Würmer. Diese Tiere reagieren unterschiedlich auf Umweltfaktoren wie Temperatur, Wasserqualität und Strukturvielfalt eines Gewässers. Der Schweizer Makrozoobenthos-Index IBCH_2019 zeigt Defizite vor allem bei der Wasserqualität bezüglich Nährstoff- und organischer Belastung, sowie der strukturellen Lebensraumvielfalt an.

Die im Bach oder Fluss lebenden Tiere, insbesondere die wenig mobilen, aber oft empfindlichen Makroinvertebraten der Gewässersohle, widerspiegeln die Gesamtheit aller auf sie einwirkenden Umgebungsfaktoren. [...]. Entsprechend stellt die Artengemeinschaft [...] ein Abbild des Gesamtzustandes des Ökosystems Fliessgewässer dar und kann als integrierendes Überwachungsinstrument für dessen ökologischen Zustand verwendet werden.» Text gemäss MSK [1].

Bewertung in den Kantonen Aargau und Luzern

Der Kanton Aargau berechnet die Klassierung gemäss IBCH_2019 des Modul-Stufen-Konzepts. Der Kanton Luzern bewertet die Klassierung gemäss Makroindex¹ oder IBCH_2019.

Beobachtungen

- Fast alle Messwerte sind mässig bis schlecht, auch an den Seitenbächen
- Wyna unterhalb von Unterkulm war unbefriedigend
- Lochbach, Rickenbach und Moortelbach waren gut bewertet.

Erkenntnisse

- Es ist eine Vorbelastung aus dem Kanton Luzern ersichtlich, voraussichtlich wegen den Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft.
- Bei Zetzwil unterhalb einer längeren Strecke mit naturnaher Ökomorphologie sind die Bewertungen gut. Es kann daraus geschlossen werden, dass die Pufferzonen und eine naturnahe Struktur des Gewässers helfen den IBCH zu verbessern.
- Am Brüggelmooskanal, Dorfbach Gontenschwil und Dürrenäsch führen die Einleitstellen der Siedlungsentwässerung zu einer Belastung. Am Jüngstelbächli und Tüetelbach ist der Einfluss von Abschwemmungen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen ersichtlich.
- Bei der Messstelle S457 führte ein Fehlanschluss der Siedlungsentwässerung zu zusätzlichen Belastungen. Diese konnte aber mittlerweile behoben werden.

¹ Der Makroindex in eine ältere Bewertungsmethode, welche noch als Vergleichswerte für ältere Daten beigezogen wird.

Makrozoobenthos-Index (IBCH_2019, IBCH) Bewertung

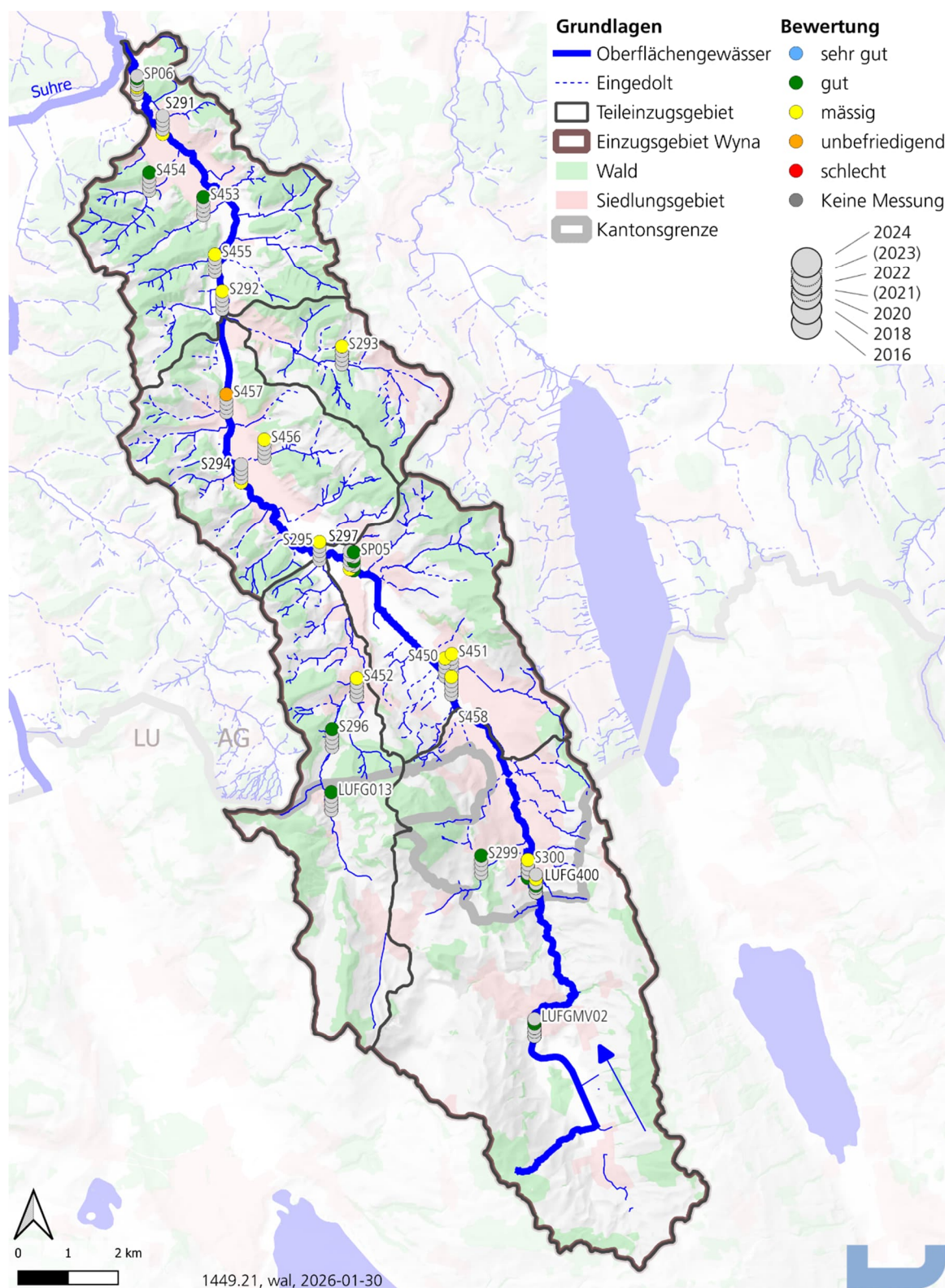


Abbildung 13: Bewertung des Makrozoobenthos Index (IBCH/IBCH_2019) im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024.

4.3 **SPEAR_{pestizides}-Index**

Erläuterung

«Der SPEAR_{pesticide} Index [...] dient spezifisch für die Identifikation von landwirtschaftlichen Pestiziden mit kurzfristiger Pulsbelastung. Hierfür wurden die Makroinvertebraten-Arten bezüglich ihrer physiologischen Sensitivität gegenüber Insektiziden und weiteren Pestiziden mit insektizider Wirkung eingeteilt.» Text gemäss MSK [1].

Der SPEAR-Index gilt als unabhängig von zusätzlichen Umweltstressoren und reagiert vor allem auf Insektizide. Dies betrifft nicht nur die Landwirtschaft, sondern kann auch von unsachgemäßem Gebrauch in Privatgärten stammen, und von dort abgeschwemmt werden oder auch durch die Entlastungsereignissen aus der Kanalisation in die Gewässer gelangen.

Der Spear-Index wurde vom Helmholtz Institut für deutsche Flachlandgewässer entwickelt. Für eine Verwendung in der Schweiz bräuchte es eine Eichung auf die verschiedenen Gewässertypen, analog zum IBCH_2019. Die Bewertungen entlang desselben Gewässers sind jedoch gut miteinander vergleichbar, um die Belastung mit Pestiziden zu bewerten.

Arbeitshypothese: Eine mässige Bewertung bedeutet, dass man einen Einfluss sieht, aber nicht weiss, wie schlimm dieser ist. Bei einer unbefriedigenden oder schlechten Bewertung kann man von problematischen Belastungen ausgehen.

Beobachtungen

- Die Werte der Messstellen waren durchgehend mässig oder unbefriedigend.

Erkenntnisse

- Die durchgehend ungenügenden Werte lassen auf eine Belastung mit Pestiziden im ganzen Einzugsgebiet schliessen. Allerdings sind keine deutliche Belastungsquelle ersichtlich. Die Belastung kann sowohl von der Siedlungsentwässerung, den ARAs oder der Landwirtschaft kommen. Auch die Seitenbäche sind mässig oder unbefriedigend bewertet.
-

SPEAR_{pestizides}-Index Bewertung

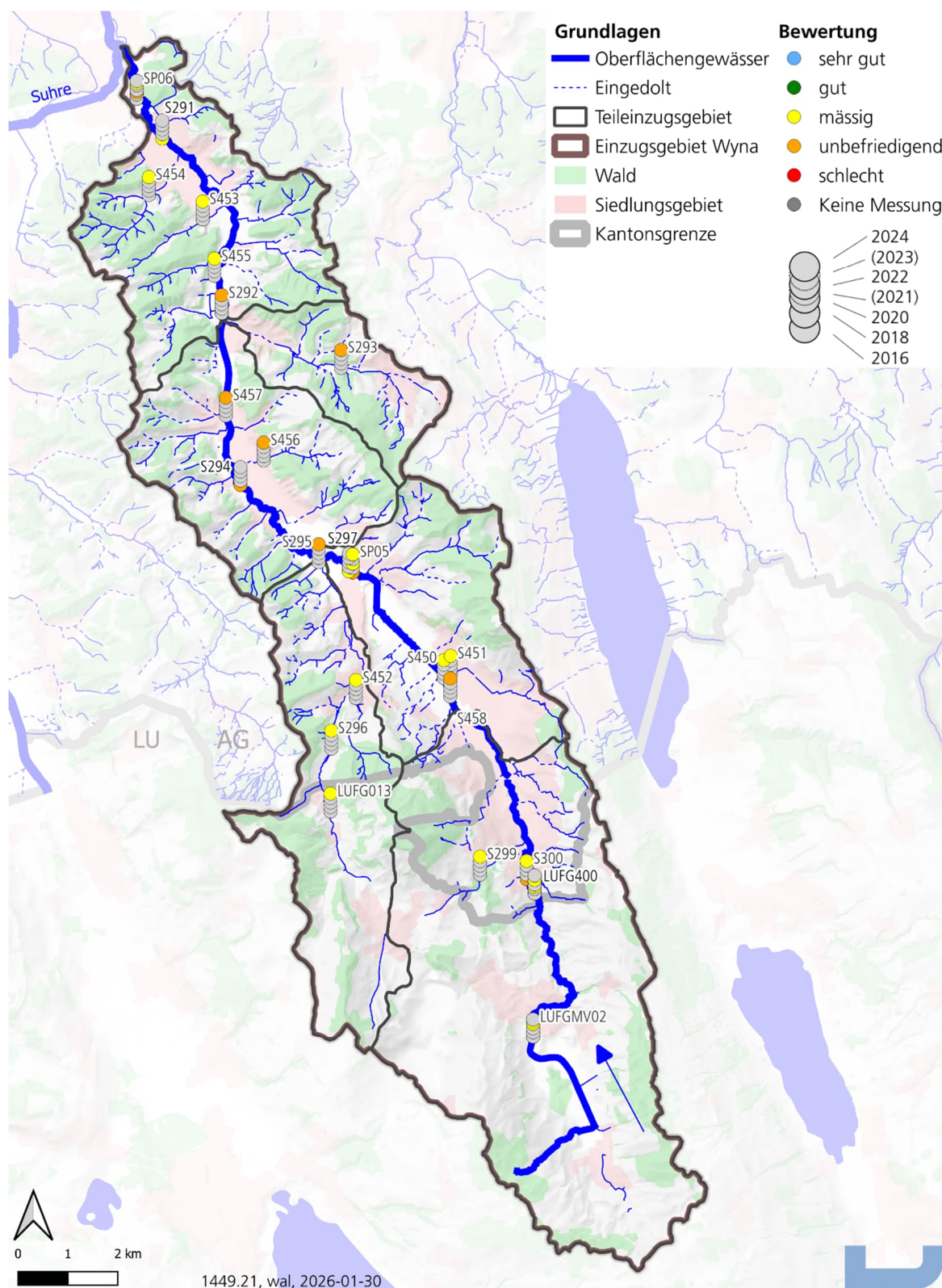


Abbildung 14: Bewertung des SPEAR-Index im Einzugsgebiet der Wyna von 2016-2024.

4.4 Äusserer Aspekt

Erläuterung

«Mit dem Modul Äusserer Aspekt werden die Parameter Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid, Kolmation, Feststoffe/Abfälle, heterotropher Bewuchs und Pflanzenbewuchs untersucht und bewertet. Das Ziel ist eine grobe Bewertung der Fliessgewässer bezüglich den allgemeinen Anforderungen an die Wasserqualität (GSchV, Anhang 2, Ziffer 11) und einigen zusätzlichen Anforderungen (GSchV, Anhang 2, Ziffer 12). Die im Modul Äusseren Aspekt aufgenommenen Parameter helfen, mögliche Ursachen für eine beeinträchtigte Gewässerbiologie zu identifizieren. Aus diesem Grund werden bei den gewässerbiologischen Erhebungen (Makrozoobenthos, Diatomeen, Makrophyten) die Parameter des äusseren Aspekts grundsätzlich immer mit aufgenommen.» Text gemäss MSK [1].

Der Äussere Aspekt gibt einen Überblick über die Messstellen und schafft eine erste Einordnung.

Beobachtungen

Nachfolgend wird die Bewertung des Äusseren Aspekts an den Probenahmestellen Biologie beschrieben. Die durch die Einleitstellen der Siedlungsentwässerung verursachten Beeinträchtigungen und Hinweise auf mögliche Massnahmen sind im Kapitel 5.2 beschrieben. In der Karte (Abbildung 15) wird eine Gesamttaggregation dargestellt, welche die jeweils schlechteste Bewertung aller Parameter zeigt.

Tabelle 2: Bewertung des Äusseren Aspekts im Wynental.

Parameter	Zielvorgabe eingehalten	Zielvorgabe fraglich	Zielvorgabe nicht eingehalten	Bemerkung
Heterotropher Bewuchs	Alle Messstellen	Keine	Keine	Parameter nicht kritisch
Eisensulfid	Alle übrigen Messstellen	S451, S458	Keine	Parameter an einzelnen Stellen kritisch
Schlamm	Alle übrigen Messstellen	S293, S295, S450, S451, S455, S457, S458	Keine	Parameter an mehreren Stellen kritisch
Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung	Alle übrigen Messstellen	S295, S300, S450, S458	Keine	Parameter an einzelnen Stellen kritisch
Kolmation	S292, S454, S455	S293, S295, S296, S299, S300, S450, S451, S452, S453, S456, S457, S458	Keine	Parameter an vielen Stellen kritisch
Trübung	Alle übrigen Messstellen	S295, S457	Keine	Parameter an einzelnen Stellen kritisch
Schaum	Alle übrigen Messstellen	S292, S295, S299, S450, S455, S458	Keine	Parameter an mehreren Stellen kritisch



Parameter	Zielvorgabe eingehalten	Zielvorgabe fraglich	Zielvorgabe nicht eingehalten	Bemerkung
Übrige Abfälle	S300, S451, S452, S454	S292, S293, S295, S296, S299, S450, S453, S455, S456, S457, S458	Keine	Parameter an vielen Stellen kritisch
Geruch	Alle übrigen Messstellen	S455	Keine	Parameter an einzelnen Stellen kritisch

Erkenntnisse

- Im ganzen Wynental sind keine Stellen vorgefunden worden, welche die Zielvorgaben komplett nicht einhalten. Bei einigen Stellen ist die sichtbare Gewässerverschmutzung bezüglich den Zielvorgaben fraglich.
- Besonders bei der Kolmation der Sohle sind die Zielvorgaben nicht ganz eingehalten.

Äusserer Aspekt Gesamtbewertung

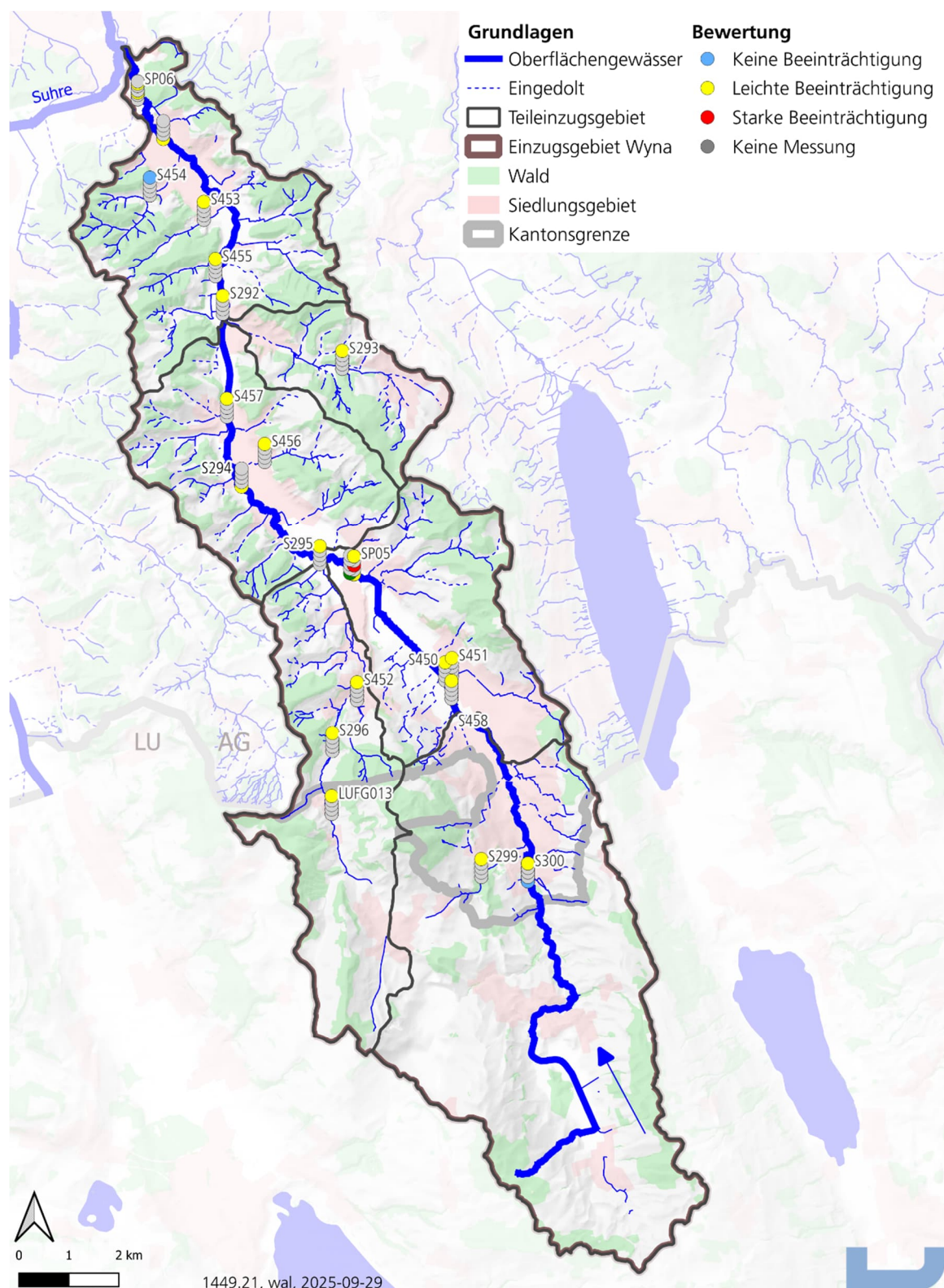


Abbildung 15: Bewertung des Äusseren Aspekts (Gesamt-Aspekt = schlechtester Parameter) im Einzugsgebiet der Wyna.

Äusserer Aspekt 2024

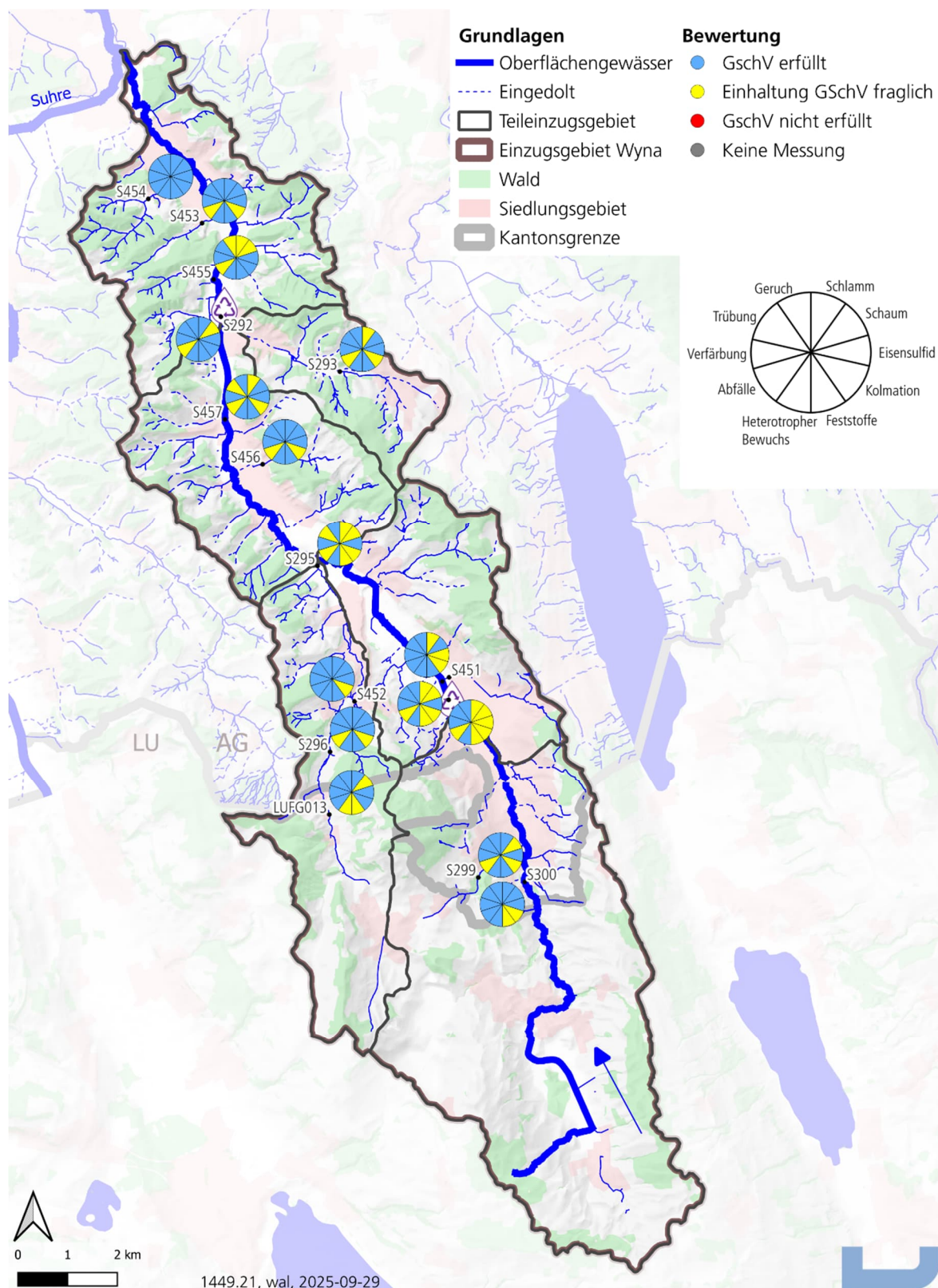


Abbildung 16: Bewertung des Äusseren Aspekts im Jahr 2024.

Äusserer Aspekt 2011

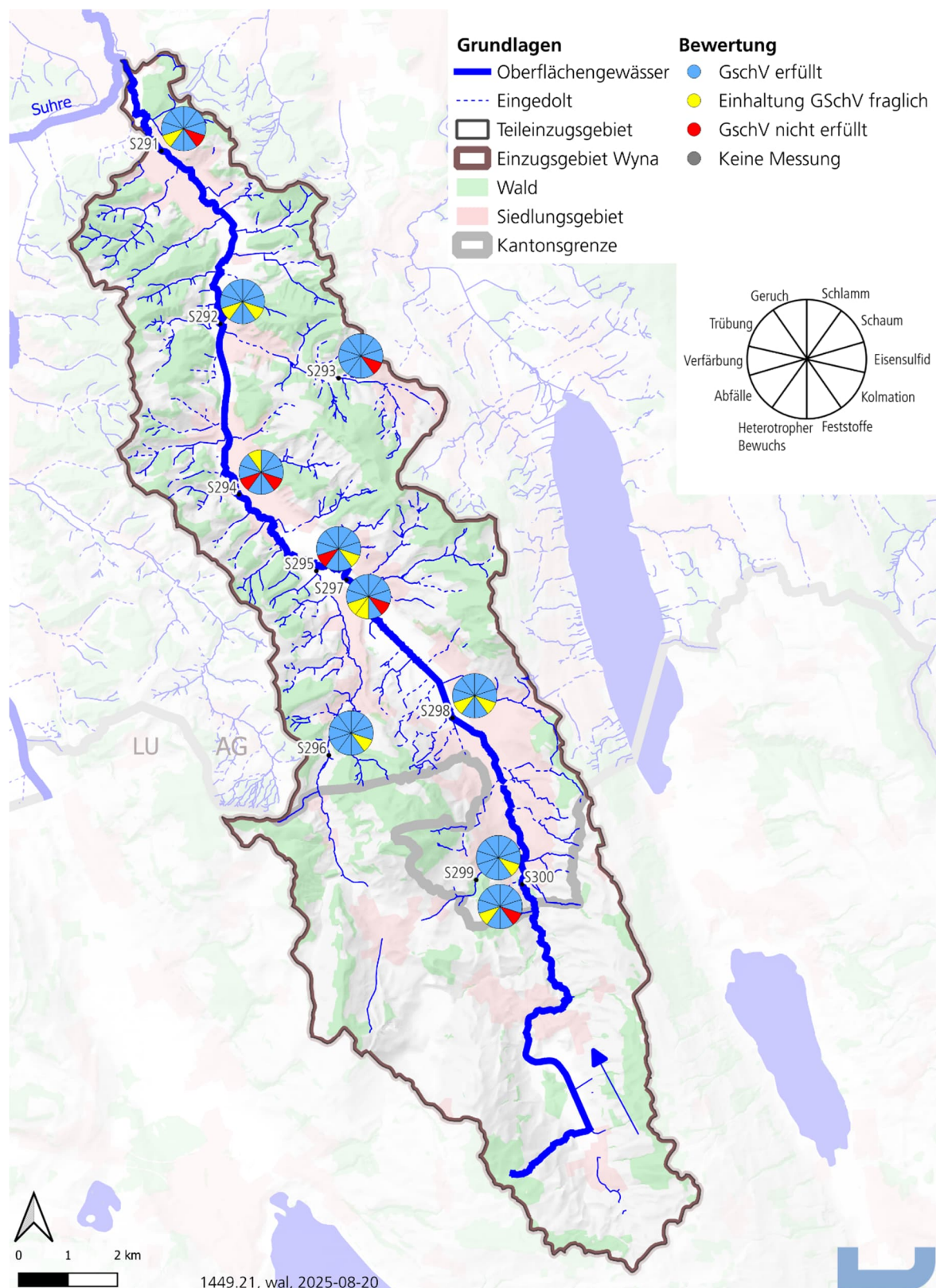


Abbildung 17: Bewertung des Äusseren Aspekt im Jahr 2011.

5 Eintragsquellen

5.1 Abwasserreinigungsanlagen ARA

Im Wynental inkl. Luzern gibt es zwei Kläranlagen, welche in die Wyna entwässern (Tabelle 3, Abbildung 19). Die ARA Reinach befindet sich bei Reinach und die ARA mittleres Wynental bei Teufenthal.

Tabelle 3: Kennzahlen der ARA im Wynental (2023). EW= Einwohnerwerte bestehend aus den Einwohnern und den Einwohnerequivalenten von industriellen Einleitern. QTW= Trockenwetterabfluss, QRW= Regenwetterabfluss. [15], [16], [17]

Anlage	Ausbau- grösse (EW)	Ausbau hydr. QTW (l/s)	Ausbau hydr. QRW (l/s)	Baujahr Ausbau	Reinigungstyp	Verdünnungs- verhältnis (Abfluss ARA /Q347)
ARA Reinach (ARA Oberwynental)	55'300	200	410	1934 2017	4. Stufe: Ozon mit Sandfilter. 3. Stufe: Mechanisch- biologische Reinigung mit P- Elimination, Nitrifikation und Denitrifikation	>1 (Q ₃₄₇ = 116 l/s)
ARA mittleres Wynental (Gränichen)	8'500	80	130	1967 2003	3. Stufe: Mechanisch- biologische Reinigung mit P- Elimination, Nitrifikation und Denitrifikation	0.25 (Q ₃₄₇ = 320 l/s)
ARA Gontenschwil- Zetzwil	3'500 (2018)	-	-	1978 2008 2019 aufgehoben und nach ARA Reinach geleitet		-

ARA Reinach:**Ausbaustand:**

- Verschärfte Einleitbedingungen für Ammonium (1mg N/l) und erforderliche Reinigungsleistung von 90 %.
- Elimination Mikroverunreinigungen seit 2016 mittels Ozonung.

Beobachtungen:

- Sehr geringes Verdünnungsverhältnis ($Q_{347} < Q_{TW, ARA}$)
- Zusätzliche Belastung durch Nährstoffe wegen dem geringen Verdünnungsverhältnis.
- Temperaturerhöhung im Gewässer von mehr als 1.5°C durch eingeleitetes Abwasser (Abbildung 18).
- Abnahme der Belastung durch Arzneimittel (siehe Untersuchungen Mikroverunreinigungen Anhang 2) durch Verdünnung mit gereinigtem Abwasser.

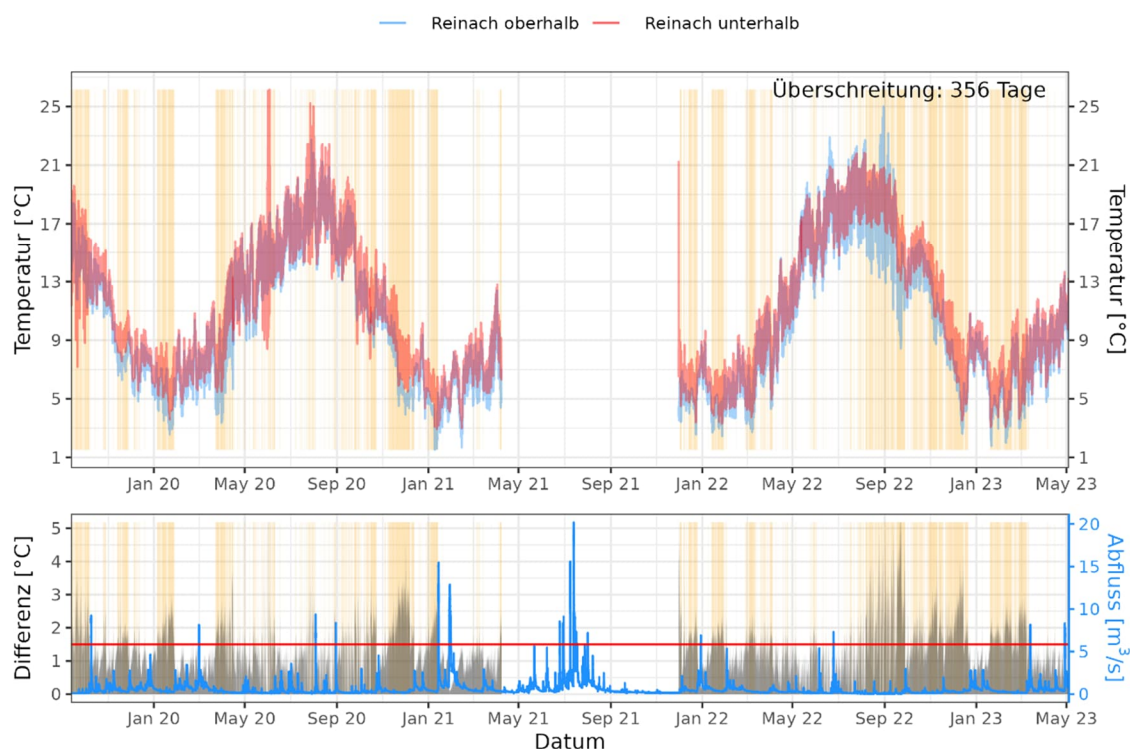


Abbildung 18: Temperatur der Wyna oberhalb und unterhalb der ARA Reinach (oben) sowie die Differenz dazwischen (unten). Tage, an welche der Grenzwert von 1.5°C überschritten wird (rote Linie unten), werden als orange, vertikale Striche dargestellt. Der Abfluss ist als blaue Linie in der unteren Grafik dargestellt.

ARA Mittleres Wynental:**Ausbaustand:**

- Die ARA hat verschärfte Einleitbedingungen für Ammonium (2 mg N/l) und eine erforderliche Reinigungsleistung von 90%.



Beobachtungen:

- Das Gewässer ist bereits vorbelastet. Es ist deshalb schwierig die genauen Belastungsquellen einzugrenzen. Die mässige Bewertung des DI-CH (siehe auch Kapitel 4.1) deutet aber auf zusätzlich Nährstoffeinträge durch die ARA hin.
- Der Standort unterhalb der ARA sollte auch auf Nährstoffe und Mikroverunreinigungen überprüft werden.

Geplante Massnahmen

- Die ARA Mittleres Wynental wird aufgehoben und auf ARA Aarau abgeleitet.

ARA-Einzugsgebiete

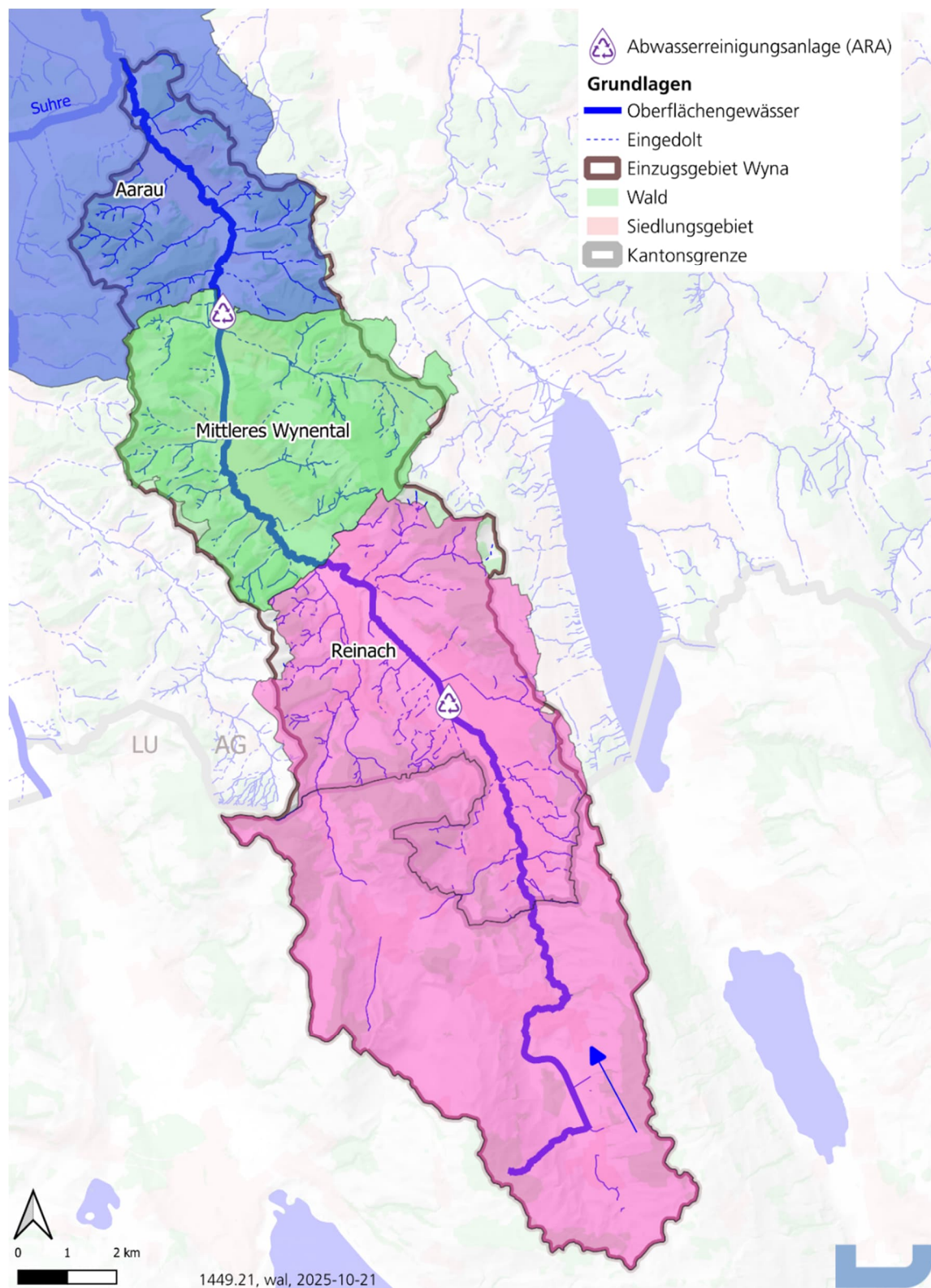


Abbildung 19: Einzugsgebiete der ARA im Wynental: rosa: ARA Reinach, grün: ARA Mittleres Wynental und blau: ARA Aarau (ausserhalb Einzugsgebiet Wyna).

5.2 Siedlungsentwässerung

Im Jahr 2016, 2021 und 2024 wurden im Einzugsgebiet der Wyna die Auswirkungen der Entlastungsbauwerke der Siedlungsentwässerung (Sonderbauwerke) auf die betroffenen Gewässer untersucht [4], [5], [6].

In einer «Kurzbewertung» wurde an den 20 Einleitstellen der äussere Aspekt bewertet (Tabelle 4). Verglichen wurden die Parameter «Feststoffe (aus SE)», «Verschlammung/Schlamm», «Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)», «Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz» sowie «Fadenalgen». Diese Parameter wurden oberhalb und unterhalb der Einleitstelle mit einer dreistufigen Skala bewertet: Gewässerschutzvorgaben eingehalten / fraglich / nicht eingehalten. Dann wurden die Werte der einzelnen Parameter ober- und unterhalb verglichen: Verschlechterung keine / leichte / starke. Die stärkste Verschlechterung eines Einzelparameters wurde dann als «Gesamtbewertung» festgehalten.

Insgesamt wurden 5 Einleitstellen der Siedlungsentwässerung (RU 2175, RU 2252/2253, RU 2049, RU 2336, RU 2033) in Unterkulm umfassend untersucht. Aufgenommen wurde der Äussere Aspekt und die Kieselalgen, jeweils oberhalb und unterhalb der Einleitstelle.

Tabelle 4: Detailliert untersuchte Einleitstellen im Einzugsgebiet der Wyna [4], [5], [6].

Einleitstelle	Gemeinde (Standort)	Beurteilung (Einleitung und Gewässer)
HE 93	Menziken	Feststoffabtrennung ungenügend (Massnahmen geplant).
RU 2	Reinach	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der Einleitstelle wird sehr viel Schlamm abgelagert. Auch direkt bei der EST ist eine grosse Verschlammung ersichtlich.
RUB Eien - Holenweg	Reinach	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der EST wurden vermehrt Feststoffe aus der SE gefunden sowie Schlamm.
RU 9	Reinach	Es ist keine Verschlechterung sichtbar. An der EST, unter- und oberhalb wurde Eisensulfid festgestellt
RU 25	Reinach	Es ist keine Verschlechterung feststellbar. Es wurde unter- und oberhalb eine leichte Verschlammung vor allem in den Randbereichen festgestellt.
RU 11	Reinach	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der EST wurden vermehrt Feststoffe aus der SE gefunden und es war ein Algenbewuchs feststellbar
RU 31	Reinach	Es wurde eine leichte Verschlechterung festgestellt. Unterhalb der EST wurden Feststoffe aus der SE gefunden.
RU 10	Reinach	Es ist keine Verschlechterung feststellbar.
RUB Broman	Reinach	Einleitung von Spitalabwasser (Spital Menziken)
RU 23 + RU 24	Reinach	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb sind Feststoffe und wenig heterotropher Bewuchs vorhanden.
RUB Griensammler	Reinach	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der Einleitstelle wird Schlamm abgelagert und es gelangen viele Feststoffe ins Gewässer.
RU 28	Reinach	Keine Verschlechterung. Die oberhalb und unterhalb vorhandenen Feststoffe stammen aus dem RB Griensammler.

RU 2049	Unterkulm	Etwas mehr Feststoffe unterhalb der Einleitstelle als oberhalb. Feststoffabtrennung sollte überprüft werden
RU 2336	Unterkulm	Etwas mehr Feststoffe unterhalb der Einleitstelle als oberhalb. Feststoffabtrennung sollte überprüft werden.
RU 2252/2253	Unterkulm	Die Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung, die Verschlämmung unterhalb der Einleitstelle sowie der starke heterotrophe Bewuchs beim Einleitbauwerk deuten auf einen starken Einfluss der Einleitstelle auf die Wyna hin. Abklärungen und Massnahmen sind angezeigt.
RU 2175	Unterkulm	Unterhalb der Einleitstelle wurde etwas mehr Schlamm auf der Bachsohle festgestellt. Es ist jedoch kein klarer Einfluss der Einleitstelle feststellbar.
RU 2033	Unterkulm	Etwas mehr Feststoffe unterhalb der Einleitstelle als oberhalb. Feststoffabtrennung sollte überprüft werden.
RB Unterdorf	Dürrenäsch	Überlauf RB via Sauberwasserleitung in Bach. Viele Feststoffe am Gitter und riesiger Kolk. Feststoffabtrennung ungenügend, hydraulische Belastung gross.
RB 15	Gränichen	Rückstau an Einleitung durch Wyna sowie Feststoffe am Gitter. In Wyna aber keine Belastung durch Siedlungsentwässerung erkennbar. Feststoffabtrennung überprüfen.

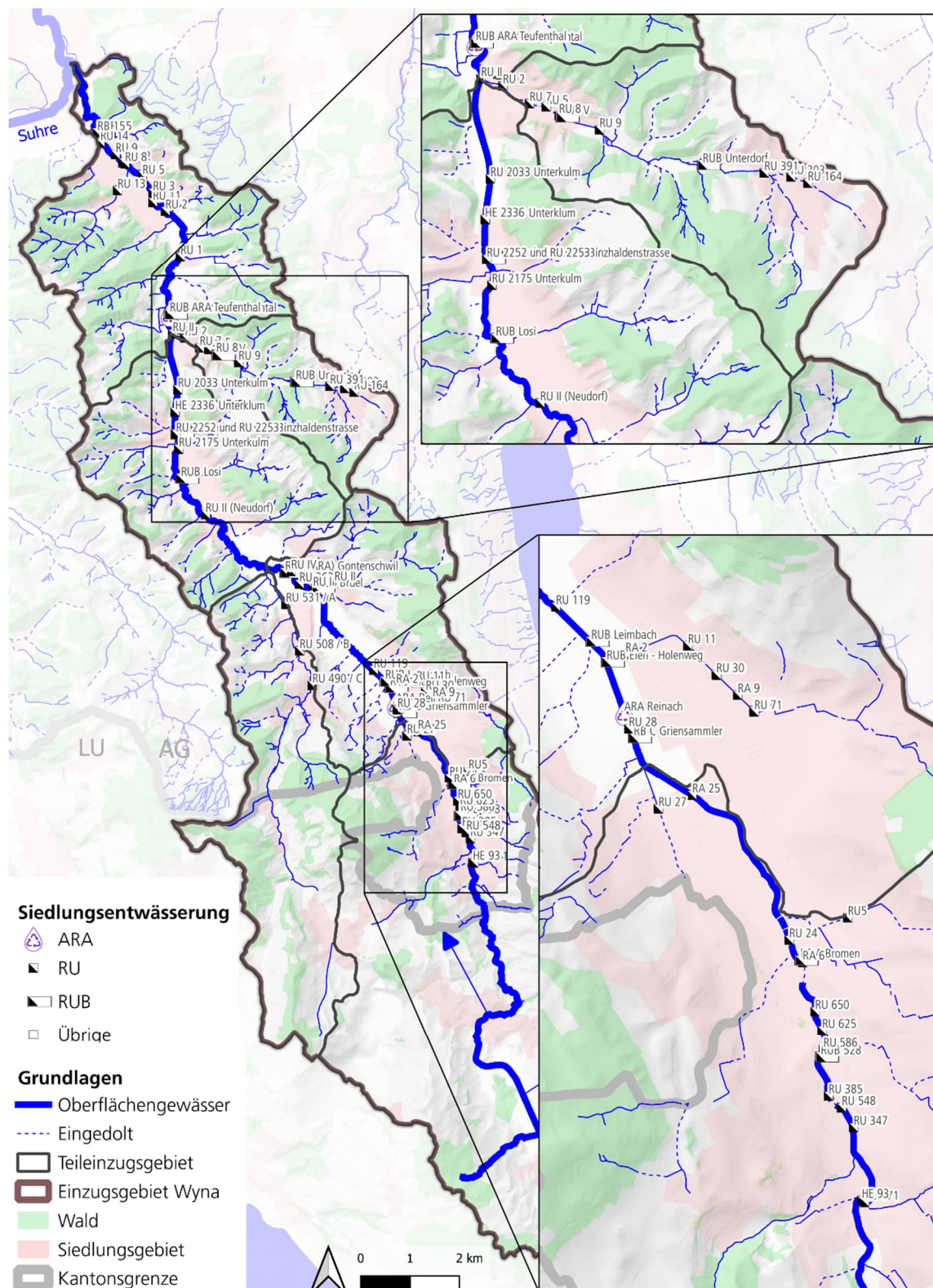
Erkenntnisse

Viele Einleitstellen führen zu einer leichten Verschlechterung der Wasserqualität im Äusseren Aspekt. Die Einleitstellen sollen auch zukünftig überprüft werden. Für Einleitstellen, welche eine Verschlechterung der Wasserqualität verursachen, sollen bestehende Massnahmen (z.B. aus GEP) umgesetzt werden oder allenfalls neue Massnahmen definiert werden.

Tabelle 5: Kurzbewertung der Einleitstellen im Wynental. Es wird die Verschlechterung des Zustandes oberhalb der Einleitstelle bezüglich des Zustandes unterhalb der Einleitstelle dargestellt. A: Keine Verschlechterung oben/unten, B: Leichte Verschlechterung oben/unten, C: starke Verschlechterung oben/unten, n.b.: Nicht bewertet.

Anlage	Gemeinde	Gewässer	Jahr	Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben					
				Feststoffe Siedlungsentwässerung	Verschlämmung	Eisensulfid	Heterotropher Bewuchs	Fadenalgen	Gesamtbewertung
HE 93	Menziken	Wyna	2016	B	A	A	A	A	B
VB Griensammler	Reinach	Wyna	2016	C	A	A	A	A	C
RB 15	Gränichen	Wyna	2016	A	A	A	A	A	A
ARA	Reinach	Wyna	2021	A	A	A	A	B	B
RA 10	Reinach	Brüggelmooskanal	2021	A	A	A	A	A	A
RA 9	Reinach	Brüggelmooskanal	2021	A	A	A	A	A	A
RB A Broman (Spital Menziken)	Reinach	Wyna	2021	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
RU 11	Reinach	Brüggelmooskanal	2021	B	A	A	A	B	B
RU 2	Reinach	Brüggelmooskanal	2021	A	B	A	A	A	B
RU 23 + RU 24	Reinach	Wyna	2021	B	A	A	B	A	B
RU 25	Reinach	Wyna	2021	A	A	A	A	A	A
RU 28	Reinach	Wyna	2021	A	A	A	B	A	B
RU 31	Reinach	Brüggelmooskanal	2021	B	A	A	A	A	B
RUB Eien - Holenweg	Reinach	Wyna	2021	B	B	A	A	A	B
RUB Griensammler	Reinach	Wyna	2021	C	B	A	A	A	C
RU 2049	Unterkulm	Wyna	2024	B	A	A	A	A	B
RU 2336	Unterkulm	Wyna	2024	B	A	A	A	A	B
RU 2252 / 2253	Unterkulm	Wyna	2024	B	B	A	A	A	B
RU 2175	Unterkulm	Wyna	2024	A	B	A	A	A	B
RU 2033	Unterkulm	Wyna	2024	B	A	A	A	A	B

Übersicht Einleitstellen der Sonderbauwerke Mischabwasser



Kurzbeurteilung Siedlungsentwässerung (2016, 2021, 2024)

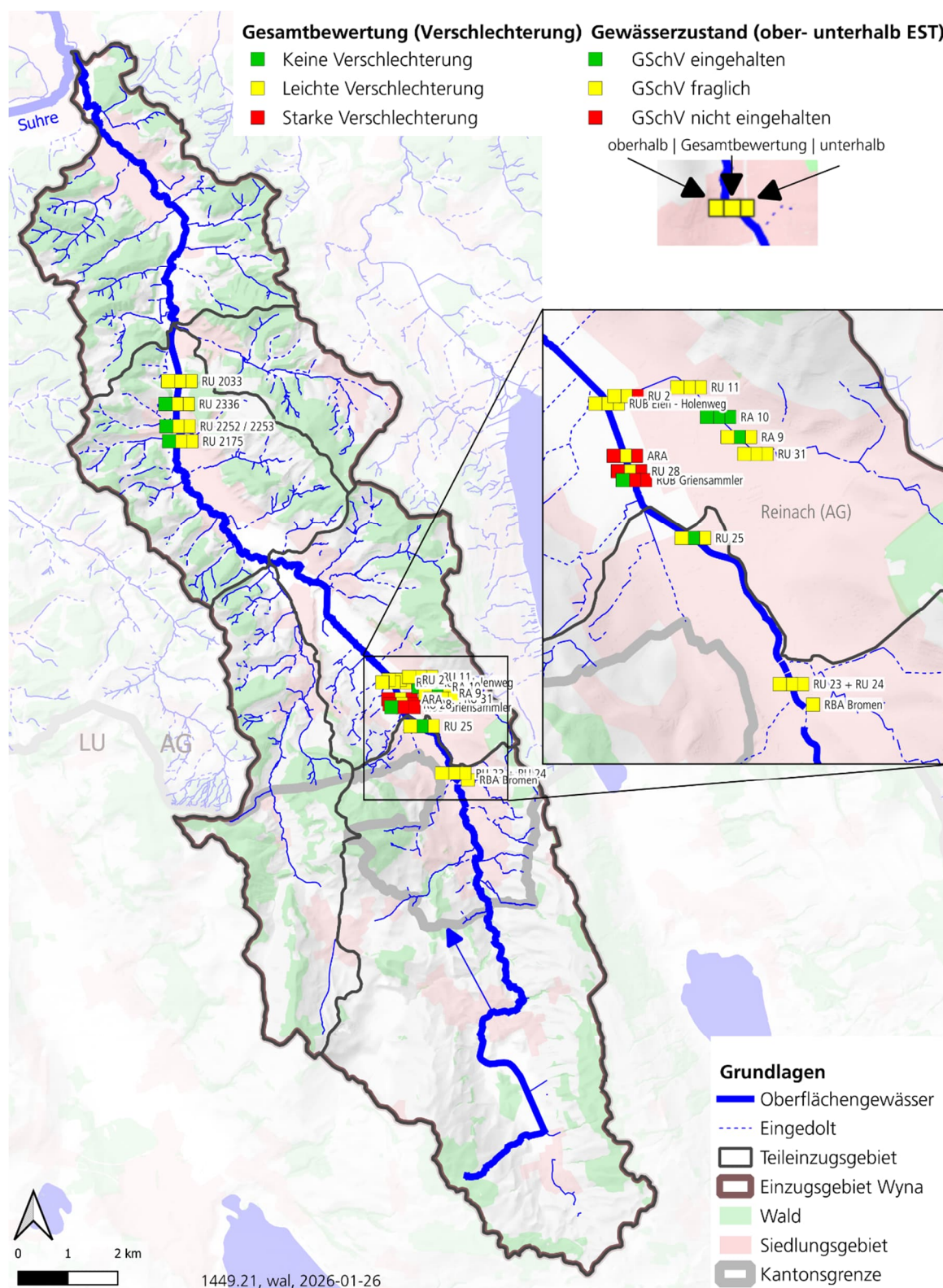


Abbildung 21: Bewertung der Einleitstellen der Siedlungsentwässerung und des Zustands Oberhalb- und Unterhalb der Jahre 2016-2024.

Gesamtbewertung Siedlungsentwässerung (2016, 2021, 2024)

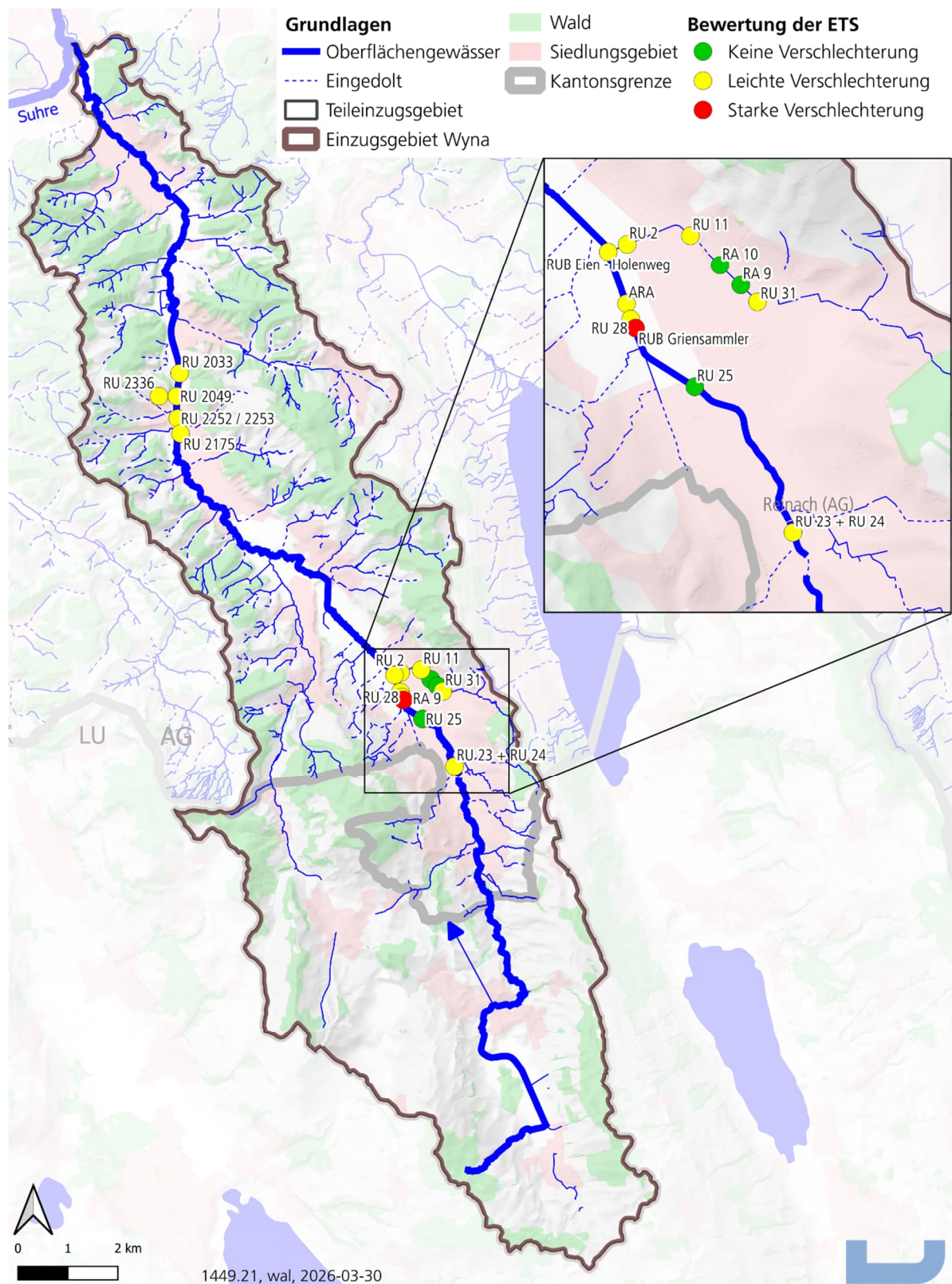


Abbildung 22: Bewertung der Einleitstellen der Siedlungsentwässerung der Jahre 2016-2024.

5.3 Landwirtschaft

Erläuterungen

Das Wynental wird teilweise intensiv landwirtschaftlich genutzt, weist aber auch grössere Waldflächen auf. Die Wyna weist insgesamt einen Anteil Landwirtschaft mit intensiver Pestizidanwendung von 17% auf.

Die Landwirtschaft hat Einfluss auf die Nährstoffkonzentration und die Pestizidbelastung. Die Nährstoffbelastung wird mit den chemischen Untersuchungen (siehe Kapitel 1) und den Kieselalgen Untersuchungen (Kapitel 4.1) bewertet. Im Jahr 2024 wurden zudem an 6 Messstellen die Mikroverunreinigungen untersucht (siehe Anhang 2: Mikroverunreinigungen). Die Makrozoobenthos Untersuchungen (besonders SPEAR), welche ebenfalls die Belastung durch Mikroverunreinigungen indizieren, zeigen mässige bis unbefriedigende Werte im ganzen Einzugsgebiet an.

Beobachtungen

Im Einzugsgebiet liegt der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen mit intensiver Pestizidanwendung zwischen 17 und 25 % [14]. Wobei der Anteil in den Oberläufen am höchsten ist und danach kontinuierlich zurückgeht. Die Seitenbäche weisen einen etwa gleich grossen Anteil an landwirtschaftlichen Nutzflächen auf. Einige Bäche weisen aber auch einen deutlich tieferen Anteil auf (Jüngstelbächli, Moortelbach und Lochbach vor allem mit Wald und Weiden im EZG) oder Brüggelmooskanal (vor allem Siedlungsgebiet).

Tabelle 6: Anteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen mit intensiver Pestizidanwendung im Einzugsgebiet der Wyna [14].

Code	Code Bio	Gewässer	Bio	NS	MV	letzte Messung	Messjahre	Anteil LW _{pest}
LUFGMV02	LU_87	Wyna	x		x	2024		22%
LUFG400	S300	Wyna	x		x	2024	2011, 2012, 2013, 2014, 2015	24%
CR51		Wyna		x		2024	2011, 2016	24%
S298		Wyna	x			2011		23%
CW52	S458	Wyna	x	x	x	2024		22%
CW53	S450	Wyna		x	x	2024		22%
SP05		Wyna	x			2020	2013, 2016	21%
CR52	S297	Wyna		x		2016	2011	21%
S294		Wyna	x			2011		19%
S457		Wyna	x			2024		19%
CR54	S292	Wyna	x	x	x	2024	2011, 2016	19%
S455		Wyna	x			2024		18%
C09	SP06	Wyna	x	x	x	2024	seit 2000	17%
S291		Wyna	x			2011		17%
S299		Rickenbach	x			2024	2011	23%
CW51		Rickenbach		x		2024		23%
S296		Sagenbach	x			2024	2011	17%
S452		Jüngstelbächli	x			2024		10%

Code	Code Bio	Gewässer	Bio	NS	MV	letzte Messung	Messjahre	Anteil LWpest
CW54	S451	Brüggelmooskanal	x	x		2024		9%
CR53	S295	Dorfbach/Dorfbach Gontenschwil	x	x	x	2024	2011, 2016	16%
S456		Tütentelbach	x			2024		10%
S293		Dorfbach Dürrenäsch	x			2024	2011	14%
CR55		Dorfbach		x		2024	2011, 2016	12%
S453		Moortelbach	x			2024		1%
CW55	S454	Lochbach/Talbach	x	x		2024		6%

Weitere Massnahmen

Allgemein lässt sich sagen, dass die vorgeschriebene, extensive Bewirtschaftung der Gewässerräume die Belastungen verringert. Dies lässt sich auch bei Zetzwil unterhalb einer längeren Strecke mit naturnaher Ökomorphologie erkennen. Die Bewertungen des Makrozoobenthos (IBCH) sind an dieser Stelle besser als in den ober- und unterliegenden Messstellen. Es kann daraus geschlossen werden, dass nebst der naturnahen Struktur des Gewässers auch die Pufferzonen des naturnahen Gewässerraumes helfen den IBCH zu verbessern.

Ebenso führen eine Reduktion und der sachgemässe Umgang von Düngemitteln und Pestiziden zu einer kleineren Belastung. Dies hängt jedoch auch massgeblich von den politischen Rahmenbedingungen ab. Zum Beispiel wurden durch das Verbot der Beizmittel mehr Herbizide gebraucht. Ab 2026 ist jedoch wieder ein neues Beizmittel zugelassen, welches die Herbizideinträge reduzieren könnte.

Massgebend für den verantwortungsvollen Einsatz von Pflanzenschutzmittel ist der Aktionsplan Pflanzenschutzmittel des BLW (<https://www.blw.admin.ch/de/aktionsplan-pflanzenschutzmittel>) oder der Absenkepfad PSM des Kanton Luzerns (https://beruf.lu.ch/Berufslehre/Berufslehre_-_im_Betrieb/Berufsfachschule/berufsbildungszentren/bbzn/Beratung/Land_und_hauswirtschaftliche_Beratung/Pflanzenbau/Biodiversitaet/Pflanzenschutz/Absenkepfad_PSM_Luzern).

Für weiterführende Analysen müssten die effektiven Flächen und Kulturen der Teileinzugsgebiete bestimmt werden (jeweils im Folgejahr verfügbar). Diese könnte man in das Gewässerschema einflechten und die Auswirkungen der verschiedenen Kulturen auf das Gewässer beurteilen.

Fruchtfolgeflächen Landwirtschaft

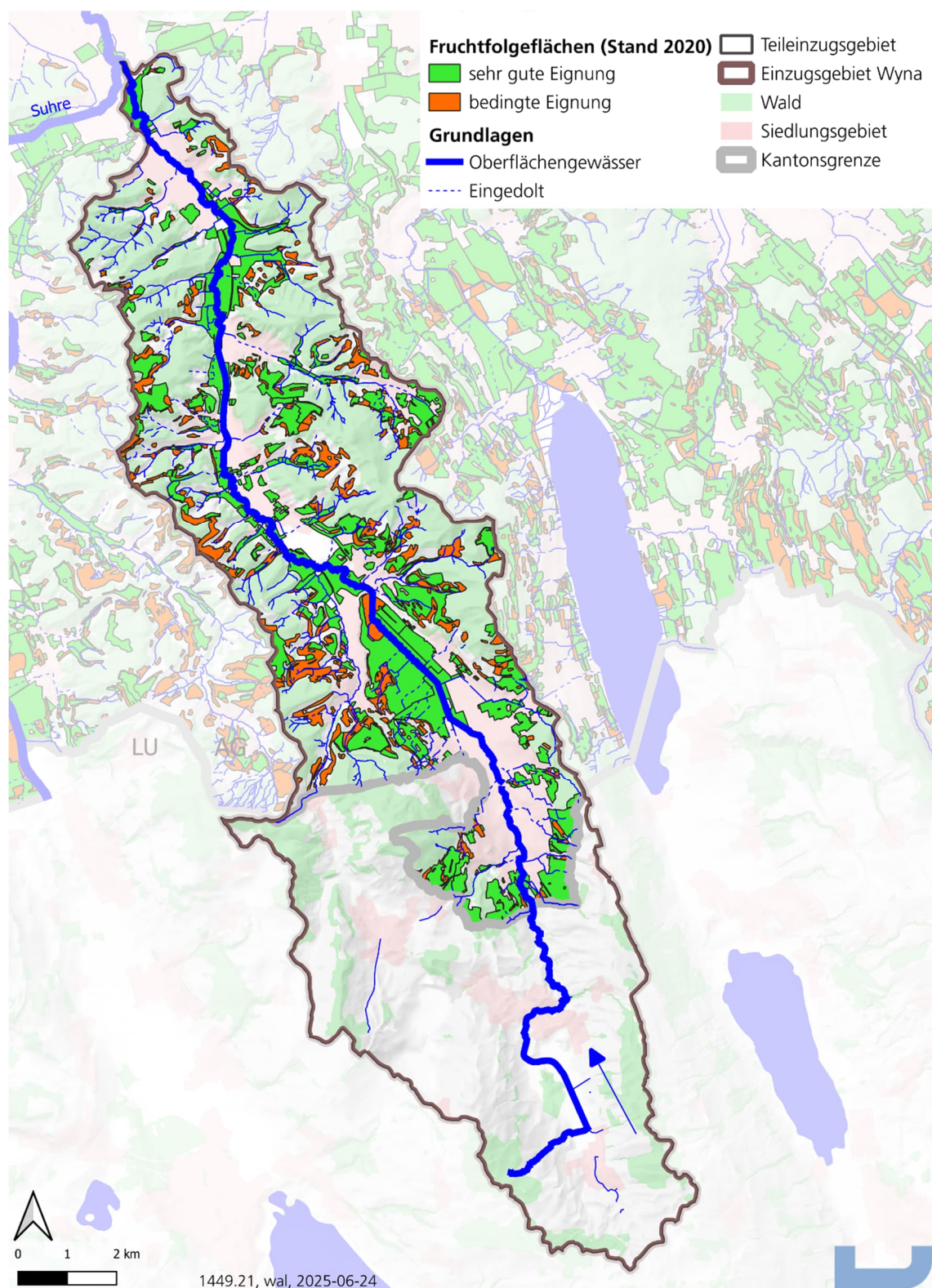


Abbildung 23: Fruchtfolgeflächen (Jahr 2020) im Wynental.

Anteil Landwirtschaft mit Pestizideinsätzen

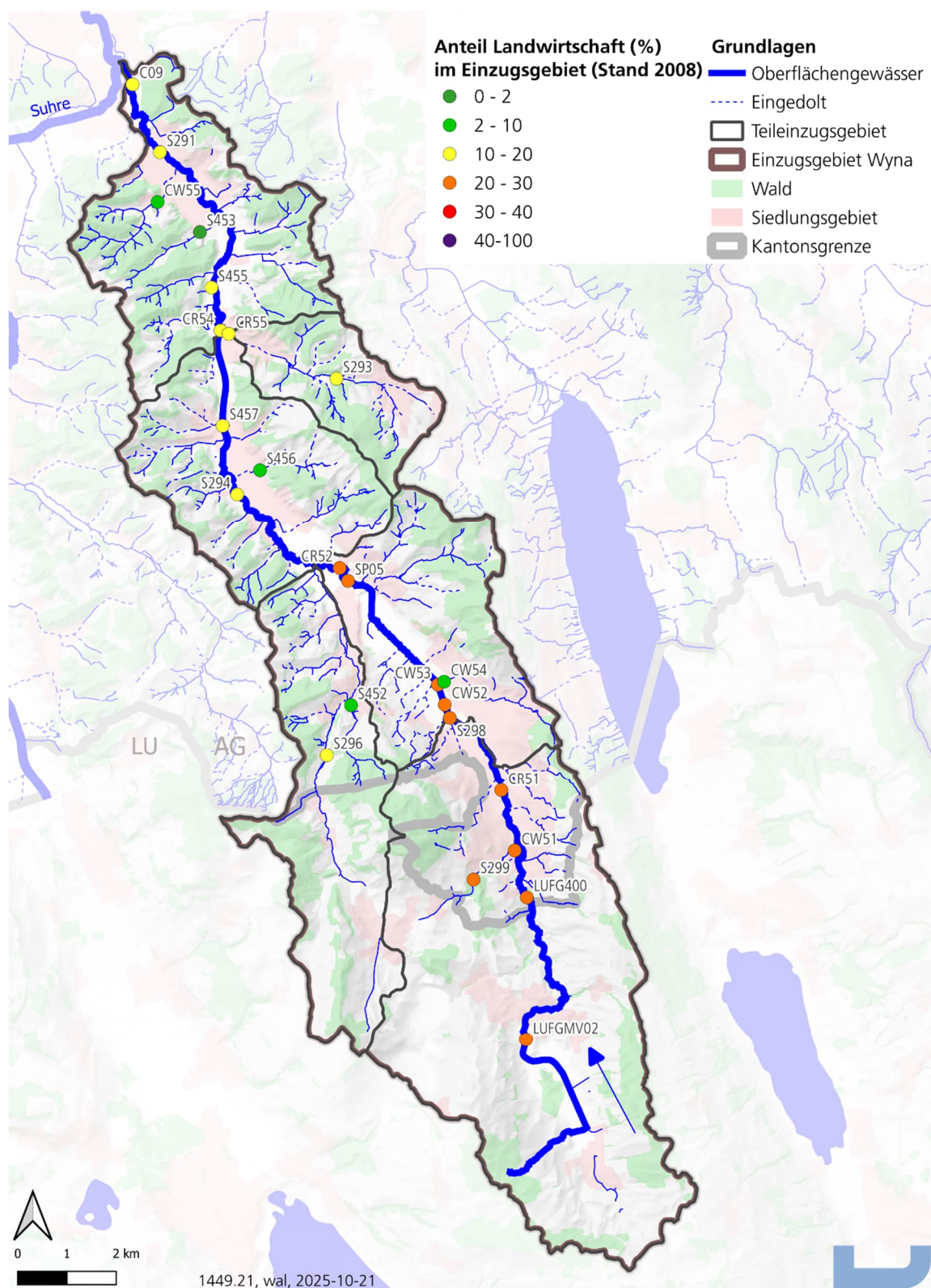


Abbildung 24: Anteil der Landwirtschaftsflächen mit intensiver Pestizidanwendung im Einzugsgebiet der Messstellen an der Wyna [14].

Anteil Landwirtschaft mit Pestizideinsätzen

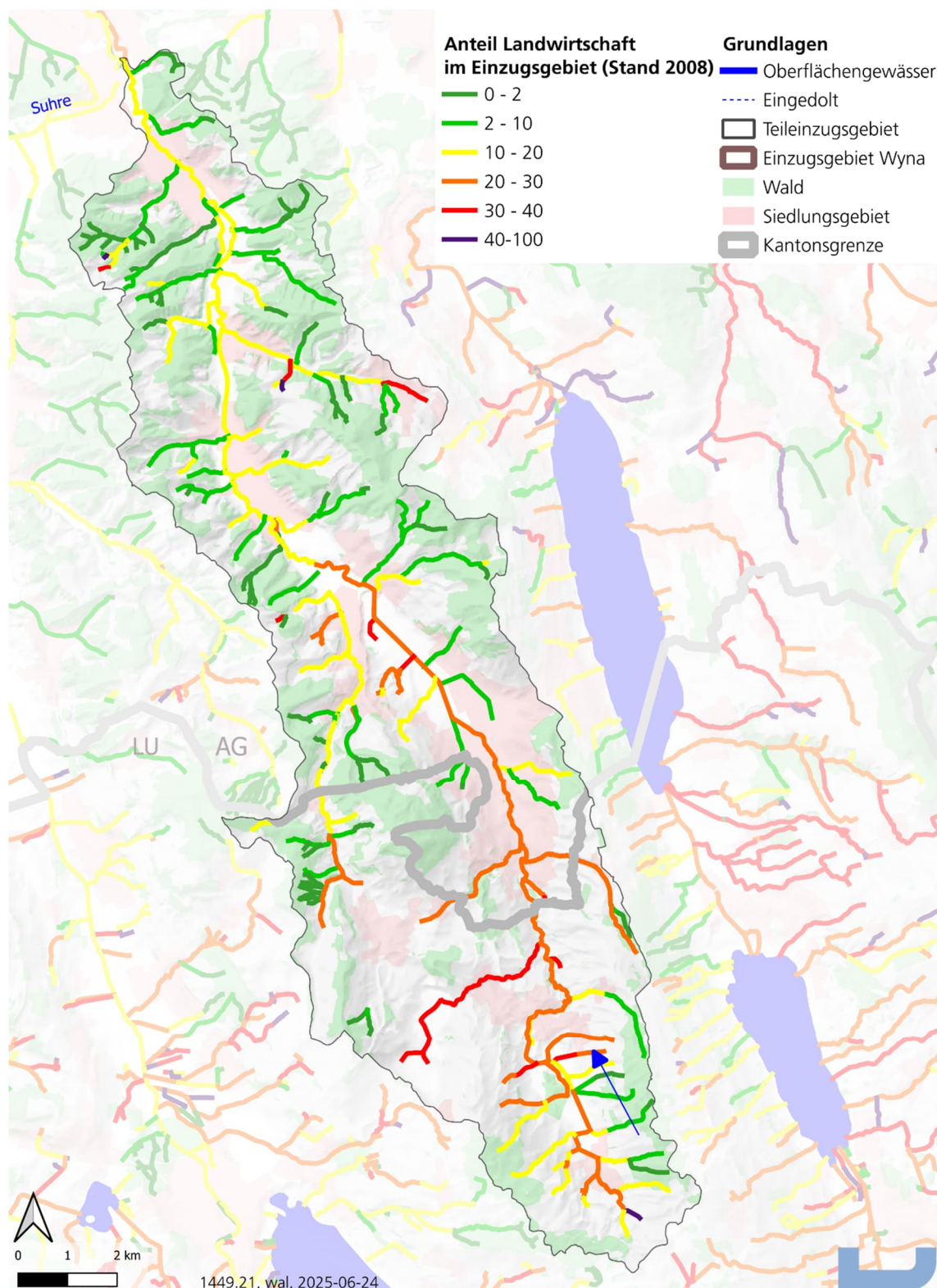


Abbildung 25: Anteil der Landwirtschaftsflächen mit intensiver Pestizidanwendung im Einzugsgebiet der Wyna [14].

6 Ökomorphologie und Revitalisierungen

6.1 Ökomorphologie

Erläuterungen

«Mit dem Modul Ökomorphologie werden die Strukturen in und am Gewässer erfasst und bezüglich ihrer Naturnähe bewertet. Ziel ist eine überblicksmässige Bewertung der Naturnähe der Fliessgewässer in einer Region. [...] Dabei werden folgende Parameter aufgenommen:] Sohlenbreite, Wasserspiegelnähevariabilität, Verbauung der Sohle, Verbauung des Böschungsfusses, Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches, Durchgängigkeitsstörungen, Weitere Bauwerke.» Text gemäss MSK [1].

Die Parameter werden zu einer Gesamtpunktzahl aggregiert und in vier Stufen (natürlich/naturnah, wenig beeinträchtigt, stark beeinträchtigt und naturfremd/künstlich) eingeteilt. Zusätzlich gibt es noch die Kategorie eingedolt.

Beobachtungen

Die Wyna ist über lange Strecken in einem wenig beeinträchtigten oder stark beeinträchtigten Zustand. Zwischen Reinach und Zetzwil ist sie auch über eine längere Strecke natürlich beschaffen. Die Bewertungen des Makrozoobenthos (IBCH) sind an dieser Stelle besser als in den ober- und unterliegenden Messstellen. Es kann daraus geschlossen werden, dass die Pufferzonen und eine naturnahe Struktur des Gewässers helfen die Gewässerqualität, wie hier am Beispiel des IBCH, zu verbessern.

Im Siedlungsgebiet (vor allem Reinach) ist sie oftmals in einem naturfremden Zustand oder eingedolt. Die Seitenbäche wiesen einen ähnlichen Zustand auf, allerdings ist der Anteil von wenig beeinträchtigt etwas höher als in der Wyna und der stark beeinträchtigte etwas kleiner als in der Wyna.

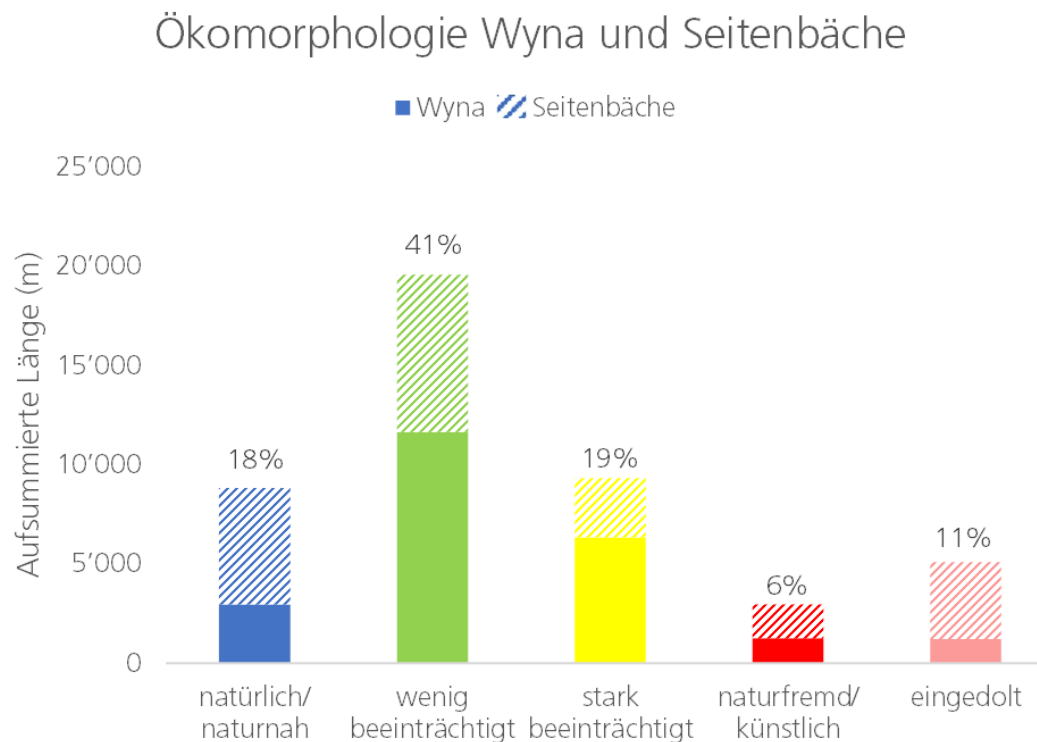


Abbildung 26: Ökomorphologie der Wyna und der beprobten Seitenbäche im Kanton Aargau.

Ökomorphologie

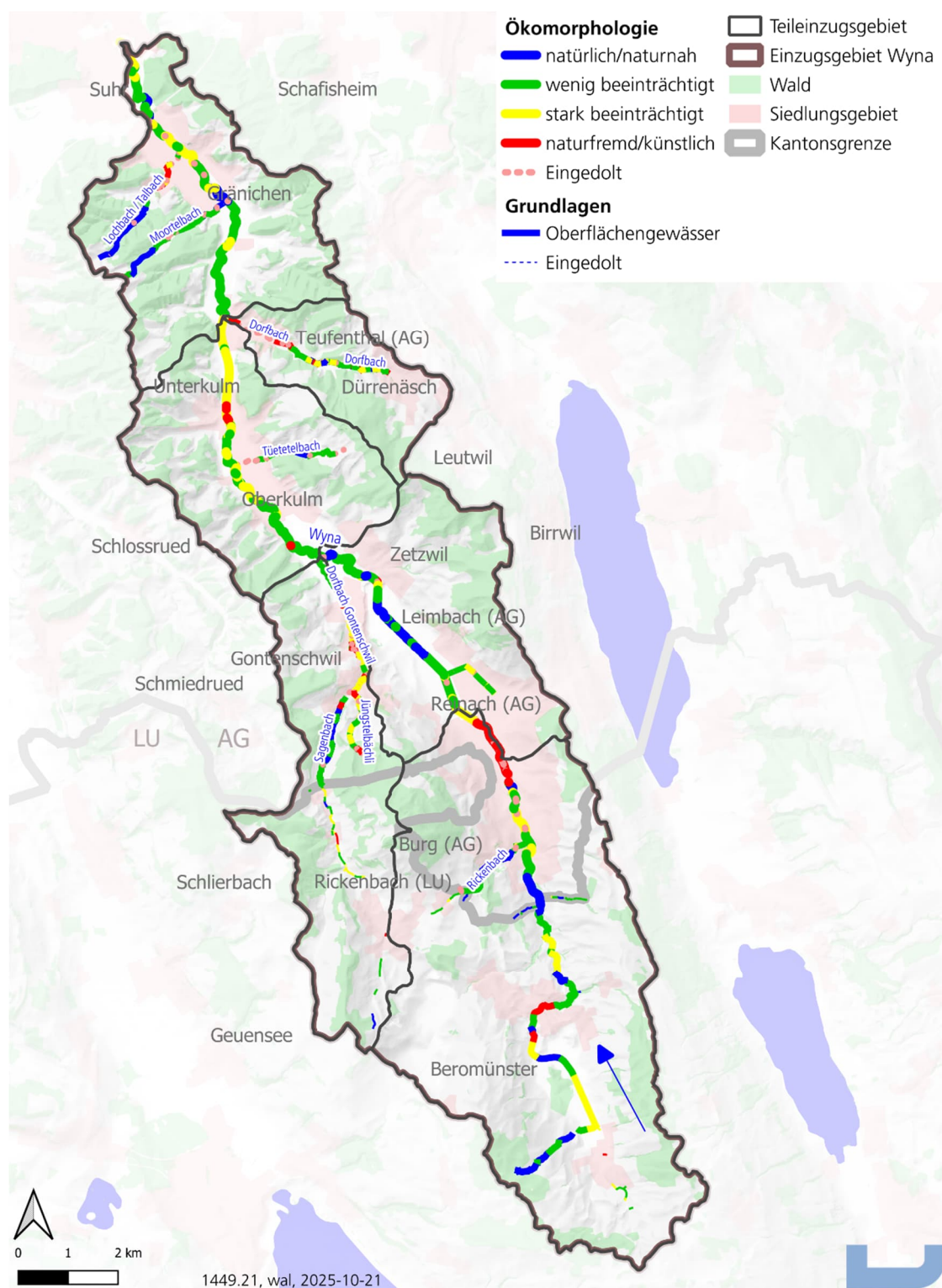


Abbildung 27: Ökomorphologie (Stand AG 2022, LU 2006) im Wynental.

6.2 Revitalisierungen

Es liegen verschieden Projekte für Revitalisierungen vor (siehe Abbildung 28). Besonders an den Seitenbächen liegen Projekte vor.

Bei Reinach ist die Ökomorphologie über weite Strecken in einem naturfremden Zustand. Es ist jedoch aufgrund der Platzverhältnisse schwierig die Wyna in diesem Bereich aufzuwerten. Ebenfalls ist die Ökomorphologie der Wyna zwischen Unterkulm und Teufenthal stark beeinträchtigt. Die Wyna fliesst hier durch intensiv landwirtschaftliches Gebiet und entlang des Siedlungsrandes. Eine Revitalisierung des Abschnittes befindet sich gemäss Angaben der ALG (Abteilung Landschaft und Gewässer) in Planung (in Abbildung 28 noch nicht eingezeichnet). Eine weitere Revitalisierung ist am stark eingeschränkten Dorfbach Dürrenäsch oberhalb des Siedlungsgebietes von Teufenthal geplant (siehe auch Abbildung 28).

Die geplanten Revitalisierungen sollten mit Wirkungskontrollen begleitet werden, damit die Erfolge aufgezeigt und kritische Stellen entdeckt werden können.

Stand Revitalisierungen

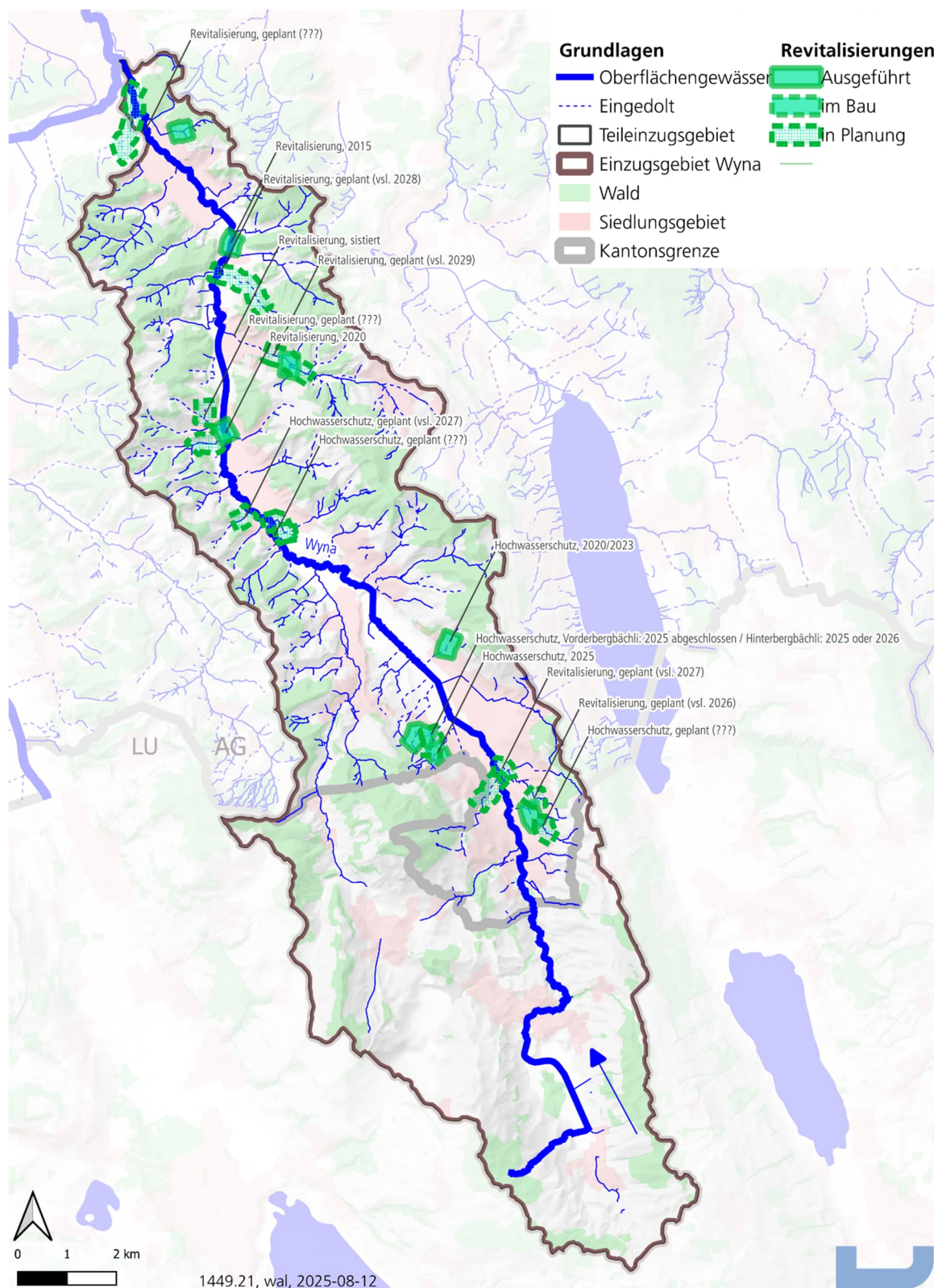


Abbildung 28: Erfolgte und geplante Revitalisierungen (Stand 2024) im Wynental.

7 Schutzgebiete und Arten

Fische

Die Wyna ist ein Forellenlaichgewässer. Kritisch dürften besonders die hohen Temperaturen im Sommer sein. Problematisch ist in diesem Zusammenhang die zusätzliche Temperaturerhöhung durch das eingeleitete gereinigte Abwasser der ARA Reinach (siehe auch Kapitel 5.1 Abwasserreinigungsanlagen ARA).

Krebse

Der Zustand der einheimischen Krebspopulation an der Wyna ist unbekannt. An der Suhre gab es vor einigen Jahren eine Krebspest. Inwiefern die Wyna betroffen war ist unklar. Weitere Untersuchungen, evtl. im Zusammenhang mit Abklärungen an der Suhre können Klarheit schaffen.

Schutzgebiete

Von besonderer Bedeutung ist der Auenschutzpark zwischen Teufenthal und Gränichen. Bei Reinach gibt es ein grösseres Amphibien Schwerpunktgebiet (siehe Abbildung 30). [8]

Laichgrubendichte Forellen

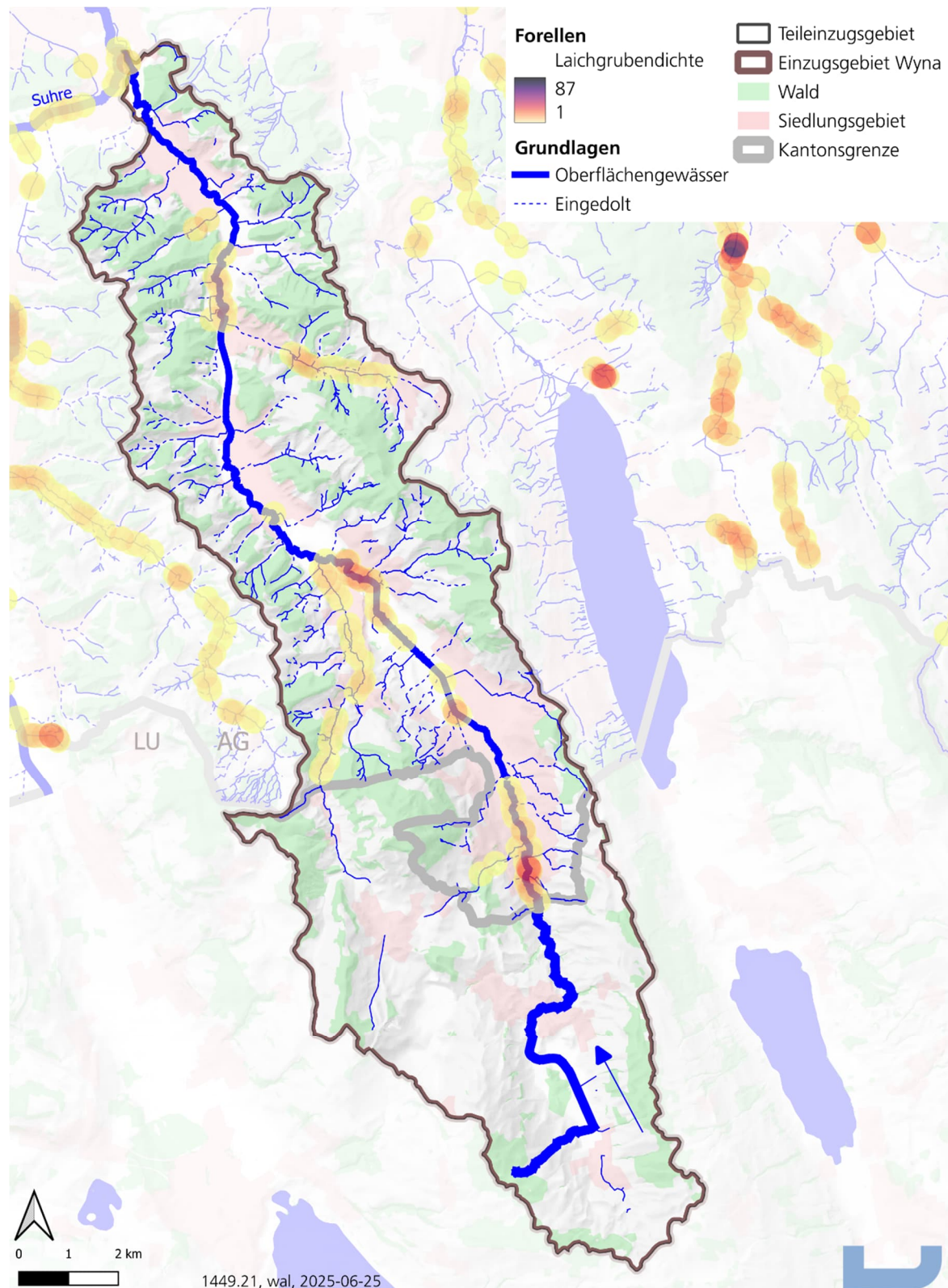


Abbildung 29: Laichgrubendichte im Wynental (Stand 2021).

Naturschutzgebiete

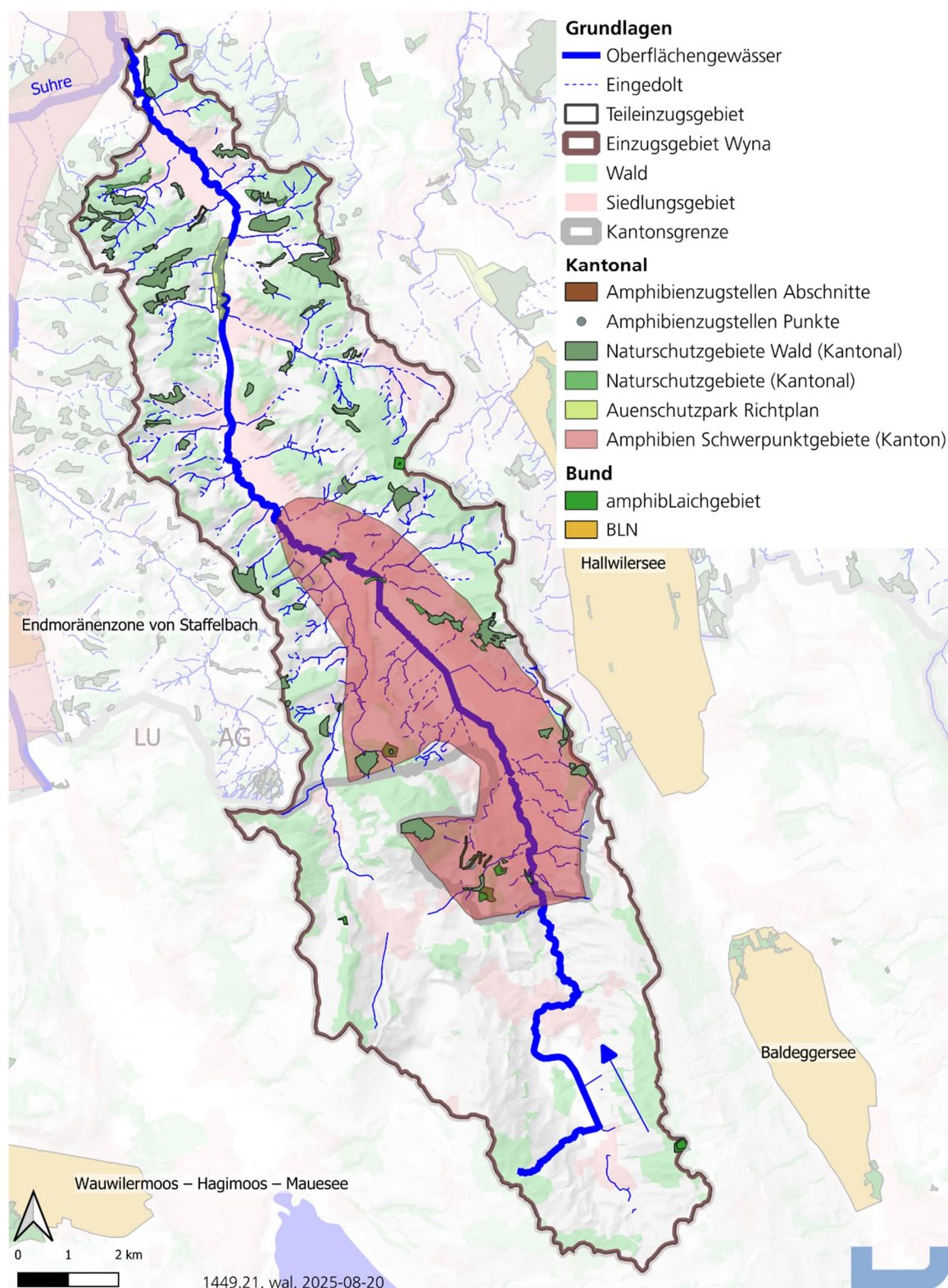


Abbildung 30: Kantonale Schutzgebiete im Einzugsgebiet der Wyna (Stand 2021).

8 Literaturverzeichnis

- [1] „Modul Stufen Konzept“, Modul Stufen Konzept. Zugriffen: 22. November 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://modul-stufen-konzept.ch/>
- [2] I. Wittmer, C. Stamm, H. Singer, und M. Junghans, „Beurteilungskonzept für organische Spurenstoffe aus diffusen Einträgen. Mikroverunreinigungen“, 2014, Zugriffen: 9. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A14792/>
- [3] Qualitätskriterienvorschläge Oekotoxzentrum“, Oekotoxzentrum. Zugriffen: 9. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum>
- [4] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, „Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der Wasserqualität in der Gemeinde Unterkulm“. 2024.
- [5] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der Wasserqualität in den Regionen Wynental und Seetal, 2017
- [6] Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Erfolgskontrolle an den Gewässern im Einflussbereich der Siedlungsentwässerung Reinach und der ARA Oberwynental
- [7] Aargauisches Geografisches Informationssystem (AGIS), „Laichgrubendichte Forellen“, Kanton Aargau, 5142, 2021.
- [8] Jagd und Fischerei, „Krebsmonitoring“, Kanton Aargau, 2021.
- [9] Aargauisches Geografisches Informationssystem (AGIS), „Schutzgebiete“, Kanton Aargau, 5142, 2021.
- [10] Reussbericht 2019-2023, Herausgeber: Kanton Luzern, Zug und Aargau, Bearbeitung: creato, 2019
- [11] IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins): <https://www.iksr.org/de/themen/verschmutzungen/schadstoffe/schwermetalle>
- [12] Aktionsplan Pflanzenschutzmittel, BLW, <https://www.blw.admin.ch/de/aktionsplan-pflanzenschutzmittel> (Zugriff 25.08.2025)
- [13] Absenkpfad PSM des Kanton Luzerns, Kanton Luzern, https://beruf.lu.ch/Berufslehre/Berufslehre_im_Betrieb/Berufsfachschule/berufsbildungszentren/bbz_n/Beratung/Land_und_hauswirtschaftliche_Beratung/Pflanzenbau_Biodiversitaet/Pflanzenschutz/Absenkpfad_PSM_Luzern (Zugriff 30.09.2025)
- [14] T. Doppler, Anteil Landwirtschaftsland im EZG (Flieisstrecke): Ackerland ohne Kunstwiese plus Obst plus Reben, VSA cc Gewässer, 2008
- [15] Aargauisches Geografisches Informationssystem (AGIS), „Abwasserreinigungsanlage (ARA)“, Kanton Aargau, 2023.
- [16] Aargauisches Geografisches Informationssystem (AGIS), „ARA-Reinigungstyp“ (nicht öffentlich), Kanton Aargau, 2023.
- [17] Kläranlagendatenbank (ARA-DB), Bundesamt für Umwelt BAFU, Kantone, 2025

Bern, 31. März 2026
Wa/ra

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern



Abteilung für Umwelt
Kanton Aargau

Monitoring Wynental

Beurteilung der Gewässerqualität und Ableitung von
Verbesserungsmassnahmen

Anhang 2 – Analyse der Mikroverunreinigungen

Projekt Nr. 1449.21
Bern, 31. März 2026

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.



Impressum:

Projektname: 1449.21 Monitoring Wynental
Teilprojekt:
Erstelldatum: 24.06.2025
Letzte Änderung: 29.09.2025
Autor: Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
Marie-Sophie Maier
Lukas De Ventura
Jennifer Schollée
Martin Märki

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern

Tel. 031 300 32 00
E-Mail: bern@hunziker-betatech.ch

Manuel Walser
Reto Albert

Datei: \\hunzikerwater.ch\DFS\HBT\Daten\2 Projekte\1000-1400-1449\1449.21 Monitoring Wynental\04 Berichte\1449.21-b004b Anhang_2_MV Wynental.docx



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
1 Überblick Messstellen	6
2 Substanzen im Wynental 2024	8
3 Toxizität: Theoretisch abgeleitete Mischtoxizität	10
4 Entlastungsanalyse RUB Broma	13
4.1 Ausgangslage	13
4.2 Vorgehen	13
4.3 Ergebnisse	14
4.3.1 Summenparameter	14
4.3.2 Zeitlich aufgelöste Ergebnisse	14
4.3.3 Zusammenhang mit Arzneimittelkonzentrationen	15
4.4 Fazit und Handlungsempfehlung	16
5 Literaturverzeichnis	18
6 Anhang: Ergebnisse der Messungen Mikroverunreinigungen	18

1 Überblick Messstellen

MV Bewertung - Mischtoxizität nach Wirkstoffgruppen

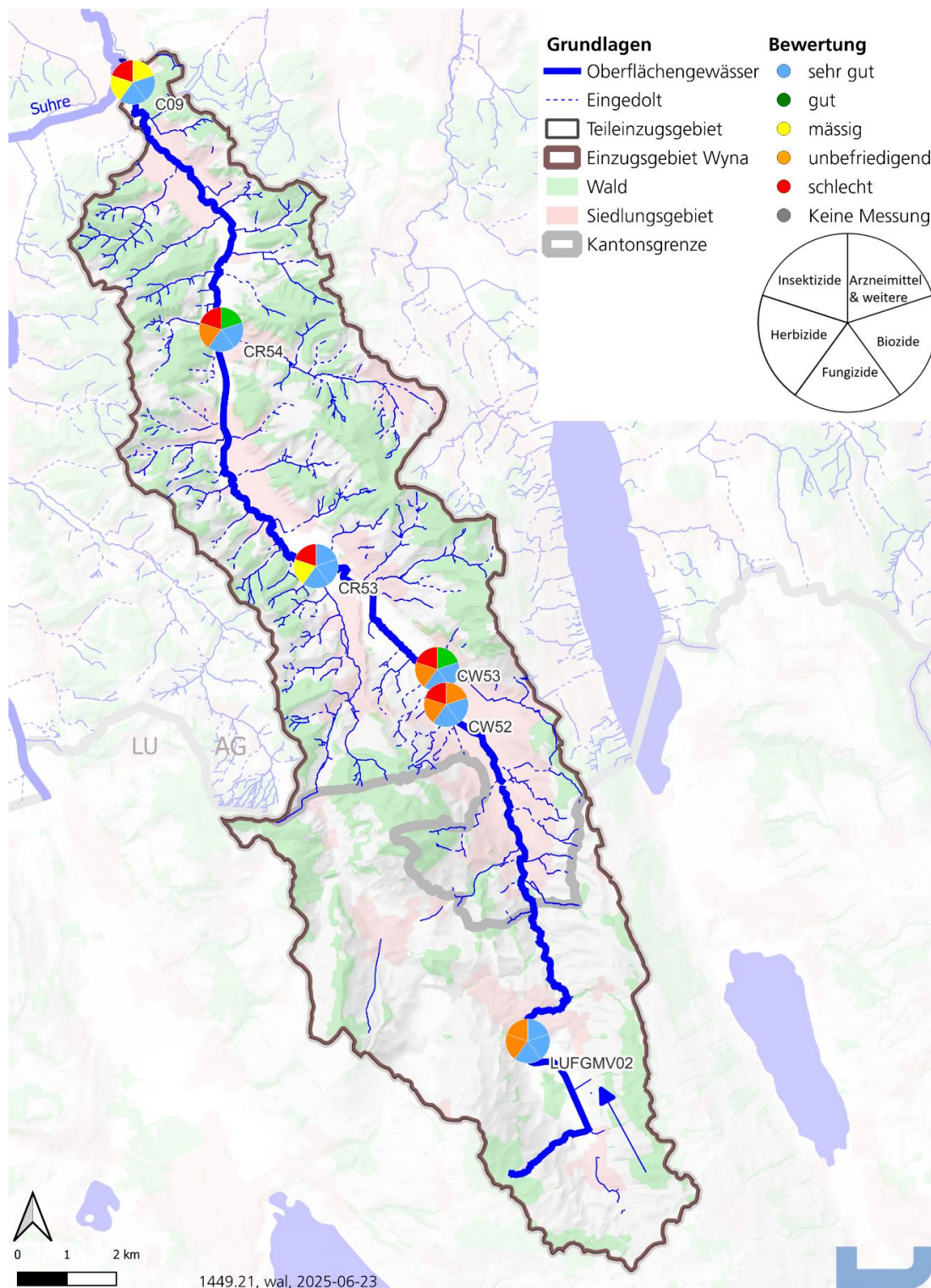


Abbildung 1: Mikroverunreinigungen (Mischungstoxizität der Wirkstoffgruppen) gemäss den chronischen Qualitätskriterien des Ökotoxizentrum im Jahr 2024.

MV Bewertung Mischtoxizität für taxonomische Gruppen

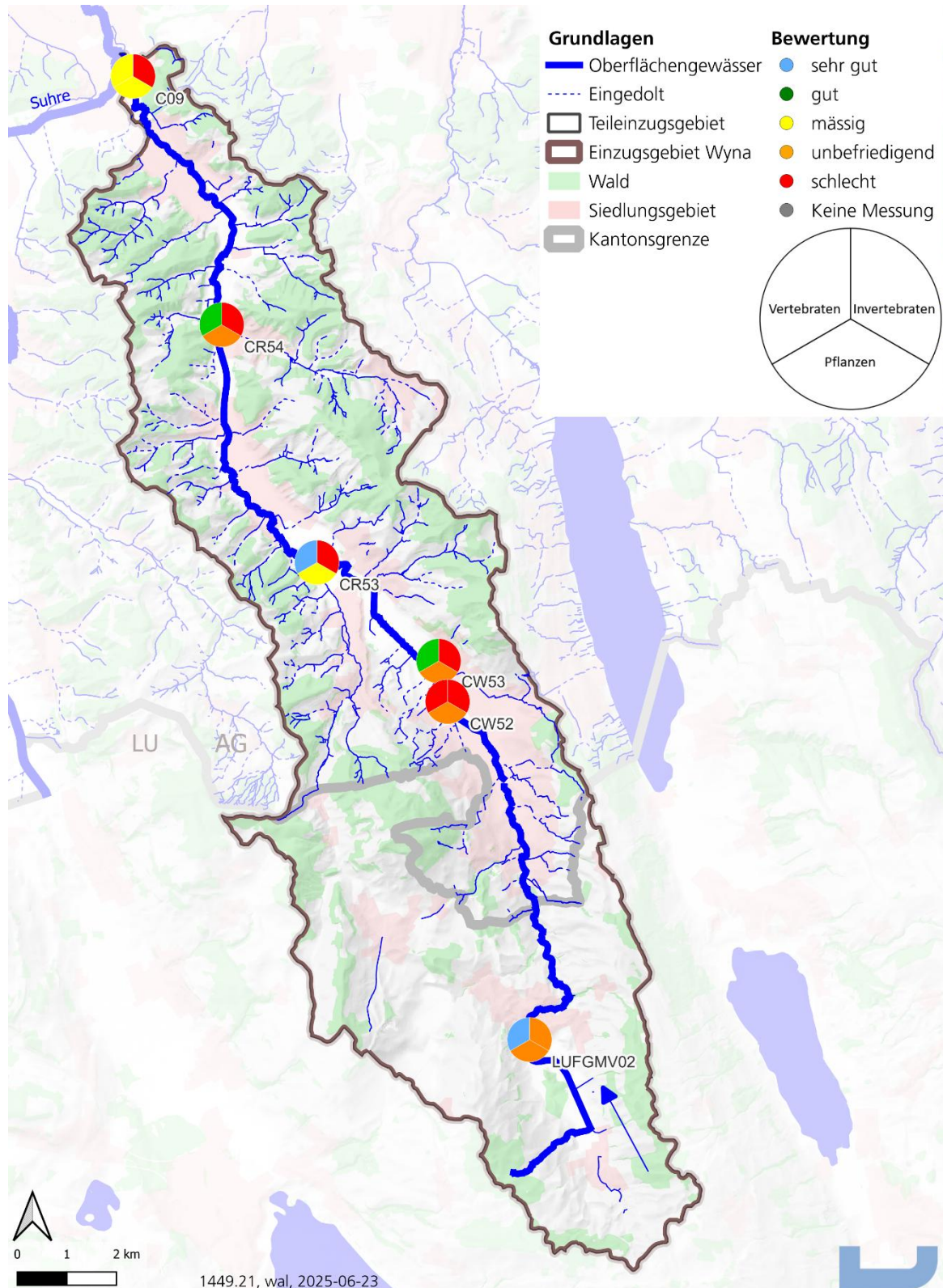


Abbildung 2: Mikroverunreinigungen (Mischungstoxizität der taxonomischen Gruppen) gemäss den chronischen Qualitätskriterien des Ökotoxizentrum im Jahr 2024.

2 Substanzen im Wynental 2024

Im Wynental wurde die Konzentration aller gemessenen Mikroverunreinigungen (MV) anhand der in Anhang 2 der Gewässerschutzverordnung festgelegten Grenzwerte ([4]) und anhand des chronischen Qualitätskriteriums bewertet ([3]). Hierzu wurden Risikoquotienten (RQ) berechnet: $RQ = \text{gemessene Konzentration} / \text{CQK}$. Die Ergebnisse des MV-Monitoring zeigen, dass die 2-wöchigen Sammelproben in 113 Fällen das chronische Qualitätskriterium überschritten (siehe Tabelle 1a). Betroffen hiervon waren 12 von 74 anhand des CQK bewertbaren Substanzen (16%). Die häufigsten Überschreitungen wurden in der Gemeinde Suhr und in Reinach oberhalb und unterhalb der ARA registriert. Die Luzerner Messstelle in Beromünster und der Dorfbach Gontenschwil wiesen die wenigsten Überschreitungen auf. Insektizide waren an allen Messstellen die Wirkstoffgruppe mit den meisten und höchsten Überschreitungen der CQK und insgesamt für 80% der Überschreitungen verantwortlich. Kritisch sind insbesondere Cypermethrin, Deltamethrin, lambda-Cyhalothrin und Permethrin. Insgesamt werden die Risiken durch MV tendenziell unterschätzt, da i) nur eine Auswahl an Substanzen gemessen wird und ii) bisher nicht für alle gemessenen Substanzen CQK bestehen. Trotz der bereits auffallend schlechten Bewertung der Insektizide werden gerade deren Risiken wahrscheinlich noch unterschätzt. Bei Deltamethrin beispielsweise liegt die analytische Bestimmungsgrenze über dem CQK - jeder Nachweis des Stoffes bedeutet daher bereits eine deutliche Überschreitung.

Die Gewässerschutzverordnung (GSchV) bildet die juristische Grundlage für die Anforderungen an die Gewässerqualität. Standardmässig ist hier 100 ng/L als Grenzwert festgelegt, einzelne Substanzen sind mit geringeren Konzentrationen speziell definiert. Die in Anhang 2 festgelegten Anforderungen konnten 2024 im Wynental in 57 Fällen nicht eingehalten werden (siehe Tabelle 1b). Hiervon betroffen waren 10 von 59 bewerteten Stoffen (17%). Während Diclofenac bei den Arzneimitteln als aus toxikologischer Sicht relevanter Stoff auch nach GSchV Überschreitungen aufwies, zeigte sich bei den Pestiziden ein abweichendes Bild: Herbizide weisen hier neben den Insektiziden etwa gleich viele Überschreitungen auf. Die aus toxikologischer Sicht bedenklichen Insektizide wie Lambda-Cyhalothrin oder Deltamethrin weisen nach GSchV keine Überschreitungen auf, da die Aufnahme der ökotoxikologischen Kriterien in Anhang 2 ausstehend ist und somit 100 ng/L als Anforderung gilt. Dieser Wert ist in beiden Fällen mehrere Größenordnungen über den ökotoxikologisch basierten Kriterien (Lambda-Cyhalothrin CQK: 2.2×10^{-2} ng/L; Deltamethrin CQK: 1.7×10^{-3} ng/L).

Tabelle 1: Relevante Substanzen im Wynental 2024 nach a) Anzahl Überschreitungen des chronischen Qualitätskriterium und b) Anzahl Überschreitungen der Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV). Die Überschreitungen sind aufgeschlüsselt nach Wirkstoffgruppe, Substanz und Messstelle. Der Farbcode codiert den maximalen Chronischen Risiko Quotienten (CRQ = gemessene Konzentration/Chronisches Qualitätskriterium): Blau – sehr gut (CRQ < 0.1), Grün - gut (0.1 < CRQ < 1), Gelb - mässig (1 < CRQ < 2), Orange - ungenügend (2 < CRQ < 10), Rot – schlecht (CRQ > 10).

(a) Anzahl Überschreitungen nach toxikologischem Qualitätskriterium (CQK)										
Gewässer					Wyna	Wyna	Wyna	Dorfbach	Wyna	Wyna
Gemeinde					Beromünster	Reinach	Reinach	Gontenschwil	Teufenthal	Suhr
Stellenname					Badi Beromünster	Reinach oberhalb ARA	Reinach unterhalb ARA	Dorfbach-Gontenschwil	Teufenthal	Suhr
Anzahl Messintervalle					18	18	18	18	18	18
Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	CQK (ng/L)	CRQ max	N pro Substanz	Wyna (LUFGM V02)	Wyna (CW52)	Wyna (CW53)	Gontenschwil (CR53)	Wyna (CR54)	Wyna (C09)
Arzneimittel	Diclofenac	50	1.86	8	0	2	0	0	0	6
	Dimethenamid	260	4.77	7	0	2	2	0	2	1
Herbizide	Foramsulfuron	17	1.47	4	1	1	1	0	1	0
	MCPA	660	1.2	1	0	0	0	1	0	0
	Nicosulfuron	8.7	2.76	3	1	0	2	0	0	0
Insektizide	Bifenthrin	0.095	6.64	6	1	0	0	0	2	3
	Chlorpyrifos	0.46	1.73	1	0	0	0	0	0	1
	Cypermethrin	0.03	13.7	20	1	4	5	0	4	6
	Deltamethrin	0.0017	388	1	0	1	0	0	0	0
	lambda-Cyhalothrin	0.022	144	19	0	3	3	3	4	6
	Permethrin	0.27	41.5	42	0	11	10	5	6	10
	Thiacloprid	10	1.2	1	0	0	1	0	0	0
Anzahl Überschreitungen (N) pro Messstelle				113	4	24	24	9	19	33
(b) Anzahl Überschreitungen nach Gewässerschutzverordnung (GSchV)										
Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	GSchV Anforderung (ng/L)	C _{max} [ng/L]	N pro Substanz	Wyna (LUFGM V02)	Wyna (CW52)	Wyna (CW53)	Gontenschwil (CR53)	Wyna (CR54)	Wyna (C09)
Arzneimittel	Diclofenac	50	93	8	0	2	0	0	0	6
Biozid	DEET	100	241	3	0	2	0	0	1	0
Herbizid	Chlorpyrifos	0.46	0.8	1	0	0	0	0	0	1
	Dimethenamid	100	1240	16	2	4	5	1	2	2
	MCPA	660	789	1	0	0	0	1	0	0
	Mecoprop	100	145	2	0	2	0	0	0	0
	Napropamid	100	336	2	0	0	1	0	1	0
	Nicosulfuron	8.7	24	3	1	0	2	0	0	0
Insektizid	Cypermethrin	0.03	0.381	20	1	4	5	0	4	6
	Thiacloprid	10	12	1	0	0	1	0	0	0
Anzahl Überschreitungen (N) pro Messstelle				57	4	14	14	2	8	15

3 Toxizität: Theoretisch abgeleitete Mischtoxizität

Da die einzelnen Substanzen im Gewässer als Gemisch vorliegen, können sie sich gegenseitig in ihrer Wirkung verstärken oder abschwächen. Um diesen Effekt zu berücksichtigen, erfolgt neben einer Betrachtung der Einzelsubstanzen die theoretische Ableitung der Mischtoxizität. Hierzu wird zuerst der Risikoquotient (RQ) für jeden einzelnen Stoff berechnet, wobei der RQ das Verhältnis der gemessenen Konzentration (MEC) zum chronischen Qualitätskriterium (CQK) ist ($RQ = MEC/CQK$). Die Mischtoxizität besteht dann aus der Summe der RQs aller einzelnen Stoffe. Auf diese Weise kann abgeschätzt werden, ob von einer Wasserprobe ein grösseres Risiko ausgeht, als durch die reine Betrachtung der Einzelsubstanzen erwartet; eine potenzielle "Abschwächung" wird hierbei jedoch nicht berücksichtigt.

Tabelle 2 und Tabelle 3 farbcodiert die Ergebnisse der Mischtoxizitätsbetrachtung, aufgeschlüsselt sowohl nach Substanzgruppen als auch nach betroffenen Organismengruppen. Die Betrachtung zeigt, dass die Belastung durch Arzneimittel bereits vor der ARA Reinach periodenweise erhöht ist. Abstrom der ARA ist jedoch keine auffällige Belastung zu sehen. Nur in Suhr wurden fast dauerhaft Arzneimittelrückstände in höheren Konzentrationen registriert. Sowohl Herbizide als auch Insektizide zeigen eine Saisonal verstärkte Belastung von Ende Mai bis Anfang Juli und – in etwas schwächerer Ausprägung – von Mitte August bis Ende September. Insektizide weisen mit Abstand die stärksten Belastungen auf und sind überall deutlich, mit Ausnahme von der Luzerner Messstelle in Beromünster.

Die Betrachtung nach taxonomischen Gruppen zeigt, dass vor allem Invertebraten (z.B. Krebstiere) in der Wyna fast das ganze Jahr hinweg einer hohen bis sehr hohen Belastung durch MV ausgesetzt sind. Wird jeweils der höchste RQ aller Organismengruppen (RQESQ_{taxa}) betrachtet, lässt sich die Einstufung der Gewässerqualität für das gesamte Gewässer vornehmen. Diese Betrachtung zeigt, dass im Wynental 2024 aus ökotoxikologischer Sicht in 43 von 108 Gewässerproben (40%) eine gute bis sehr gute Gewässerqualität vorlag. Die restlichen 65 Proben (60%) dagegen haben eine mässige bis schlechte Wasserqualität.

Da für die Mischtoxizitäts-Analyse lediglich die gemessenen Substanzen und hiervon wiederum nur Substanzen mit CQK berücksichtigt werden, können potenziell weiterhin Risiken übersehen werden. Umfassende Erkenntnis über die Effekte aller Substanzen in einer Wasserprobe bieten in solchen Fällen Biotests. Für das Wynental wurden 2024 jedoch keine zusätzlichen Biotests durchgeführt.

Tabelle 2: Mischtoxizität anhand von Risikoquotienten (RQ) für die 77 Substanzen, für die chronischen Qualitätskriterien bestehen. Die Tabelle ist nach Wirkstoffgruppe und Messstelle sortiert. Der Farbcode codiert den Risikoquotienten (RQ = gemessene Konzentration/Chronisches Qualitätskriterium) summiert über alle Substanzen: Blau – sehr gut (CRQ < 0.1), Grün - gut (0.1 < CRQ < 1), Gelb - mässig (1 < CRQ < 2), Orange - ungenügend (2 < CRQ < 10), Rot – schlecht (CRQ > 10). Die Datumsangaben bezeichnen das Start-Datum der Probenahmeintervalle.

Mischungstoxizität Wirkstoffgruppen gemäss ökotoxikologischen Kriterien																						
Wirkstoffgruppe	Code	Gewässer	27.02.2024	11.03.2024	26.03.2024	08.04.2024	22.04.2024	06.05.2024	21.05.2024	03.06.2024	17.06.2024	01.07.2024	15.07.2024	29.07.2024	12.08.2024	26.08.2024	09.09.2024	23.09.2024	07.10.2024	21.10.2024		
Arzneimittel & weitere 4	LUFGMV02	Wyna																				
	CW52	Wyna																				
	CW53	Wyna																				
	CR53	Dorfbach																				
	CR54	Wyna																				
	C09	Wyna																				
Biozide	LUFGMV02	Wyna																				
	CW52	Wyna																				
	CW53	Wyna																				
	CR53	Dorfbach																				
	CR54	Wyna																				
	C09	Wyna																				
Fungizide	LUFGMV02	Wyna																				
	CW52	Wyna																				
	CW53	Wyna																				
	CR53	Dorfbach																				
	CR54	Wyna																				
	C09	Wyna																				
Herbizide	LUFGMV02	Wyna																				
	CW52	Wyna																				
	CW53	Wyna																				
	CR53	Dorfbach																				
	CR54	Wyna																				
	C09	Wyna																				
Insektizide	LUFGMV02	Wyna																				
	CW52	Wyna																				
	CW53	Wyna																				
	CR53	Dorfbach																				
	CR54	Wyna																				
	C09	Wyna																				

[illegible]

4 Entlastungsanalyse RUB Bromen

4.1 Ausgangslage

Im Zuge des Vollzugsmonitoring im Wynental wurden bereits oberhalb der ARA Oberes Wynental (Reinach) erhöhte Arzneimittelkonzentrationen gefunden. Dies betraf die Messstelle CW52 – "Wyna-oberhalb ARA Reinach". Im Einzugsgebiet dieses Probennehmers befindet sich das Asana Spital Menziken. Laut GEP Massnahmenplan (AGIS) wird das Spital über das RUB Bromen entwässert (Kennzahlen siehe Tabelle 4). Im Folgenden soll abgeschätzt werden, ob eine zeitliche Korrelation zwischen niederschlagsbedingten Entlastungsereignissen und erhöhten Arzneimittelkonzentrationen in der Wyna besteht.

Tabelle 4: Kennzahlen des RUB Bromen (Quelle:

<https://sonderbauwerke.ag.ch/Bauwerke/Regenueberlaufbecken/3614>, 05.08.2025)

Parameter	IST-Zustand	Soll-Zustand
Fläche Einzugsgebiet (ha)	100.92	100.92
Abflussrelevante Fläche (ha)	21.14	21.14
Schmutzwasseranfall QS (L/s)	3.6	3.6
Fremdwasseranfall QF (L/s)	7.3	1.8
Volumen (m³)	600	600
Klärteil (m³)	400	400
Fangteil (m³)	200	200
Weiterleitmenge Qan (L/s)	39	39
Überlaufmenge (m³/a)	82000	77000
Überlaufdauer (h/a)	153	141
Überlaufhäufigkeit (Anzahl/a)	68	64

4.2 Vorgehen

Die Niederschlagsdaten (Messstelle: METEO004-Reinach, Auflösung: 10 Minuten, Einheit: mm = L/m²) aus dem Jahr 2024 wurden auf die abflussrelevante Fläche skaliert. Die Änderung des Füllstands im RUB wurde durch ein simples Boxmodell folgendermassen berechnet (siehe Abbildung 1):

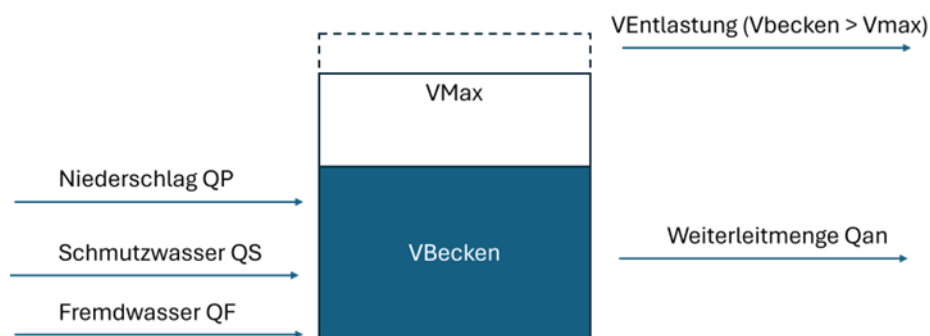


Abbildung 3: Visualisiertes Boxmodell zur Berechnung des Füllstands und der Entlastungen

- Zunächst wurde die Differenz zwischen Zuflüssen und Weiterleitmenge (delta Q(i)) für jeden Zeitschritt i berechnet: $\text{delta } Q(i) = QP(i) + QS + QF - Qan \text{ (L/s)}$
- Der Füllstand (VBecken) zum Zeitpunkt i + 1 ergibt sich aus dem Füllstand zum Zeitpunkt i und der Menge Wasser die während des Zeitschritts zu/abgeflossen ist: $VBecken(i + 1) = VBecken(i) \text{ (L)} + \text{delta } Q(i) \text{ (L/s)} * 10 \text{ (min/Zeitschritt)} * 60 \text{ (sec/min)}$.
- Dabei gilt, dass der Füllstand nicht negativ sein kann. Negative Füllstandswerte werden daher abgefangen und auf 0 gesetzt.

- Zudem gilt, dass der Füllstand maximal dem Beckenvolumen von 600'000 L ($V_{\max}$) entsprechen kann. Übersteigt der berechnete Füllstand das Beckenvolumen, so findet eine Entlastung statt. Im Modell wird hierbei berechnet, wie gross der Wasserüberschuss ist ($V_{\text{Entlastung}}$) und der Füllstand danach auf die maximal mögliche Menge gesetzt:

- $V_{\text{Entlastung}} = V_{\text{Becken}(i+1)} - V_{\max}$
- $V_{\text{Becken}(i+1)} = V_{\max}$

Die Entlastungsmenge in m^3 pro Jahr wurde dann als Summe aller Entlastungen ($\text{Sum}(V_{\text{Entlastung}}/1'000)$) berechnet. Die Entlastungsdauer wurde berechnet, indem die Anzahl Entlastungen aufsummiert und mit der Dauer eines Zeitschritts verrechnet wurde.

Neben diesen Summenparametern wurde auch die Menge an Entlastungswasser bestimmt, die innerhalb jedes MV-Probenahmeintervalls in den Fluss eingeleitet wurde. Zusammen mit den Abflussdaten der Messstelle Reinach (FG_0379) wurde zudem der Anteil an Entlastungswasser am Gesamtabfluss berechnet.

4.3 Ergebnisse

4.3.1 Summenparameter

Entlastungsdauer 2024 (h/a) = 215 (1.4 fache des IST-Zustands)

Entlastungsmenge 2024 (m^3/a) = 107'509 (1.3 fache des IST-Zustands)

Die ermittelten Summenparameter sind jeweils zwischen 30 und 40% höher als in der Stammkarte des Sonderbauwerks für den IST-Zustand vermerkt. Es handelt sich um eine einfache Abschätzung, die Niederschlagsmenge und Verteilung kann sich von den Parametern der Standardberechnung unterscheiden. Da die Daten in derselben Grössenordnung liegen wird die Abschätzung als realistisch eingeschätzt.

4.3.2 Zeitlich aufgelöste Ergebnisse

Die grössten Entlastungsereignisse fanden in den folgenden Probenahmeintervallen statt (nur Start-Datum vermerkt): 11.03, 27.05., 01.07., 12.08., 23.09. (siehe Abbildung 2, oben).

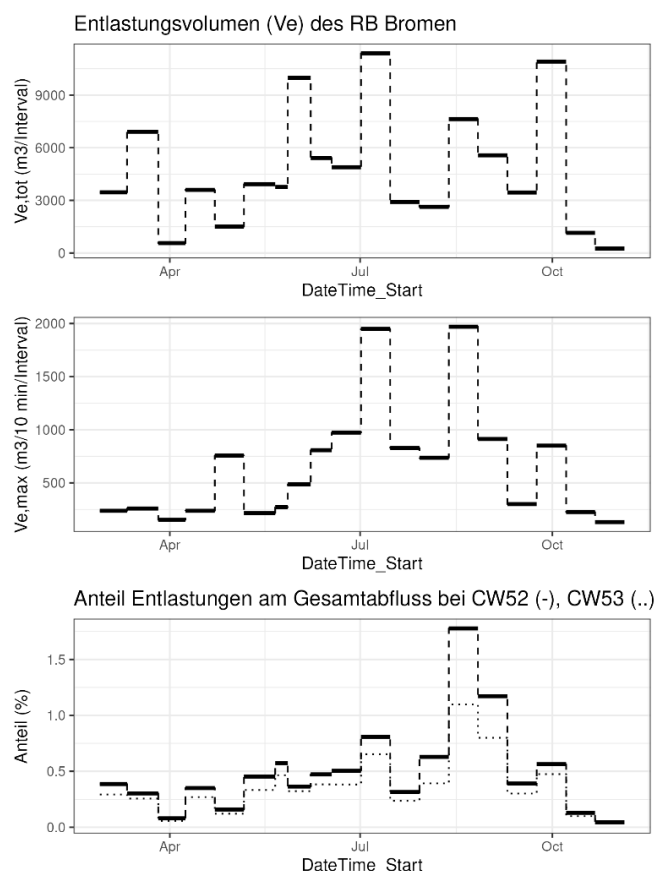


Abbildung 4: Entlastungsvolumen und Anteil des Entlastungswasser aus dem RB Bromen gruppiert anhand der Probenahmeintervalle der MV-Messstelle Wyna-Reinach oberhalb ARA (CW52). Oben: gesamtes Entlastungsvolumen (m³) innerhalb des Probenahmeintervalls. Mitte: maximales Entlastungsvolumen (m³/10 min, 10 min war der Modelzeitschritt) innerhalb des Probenahmeintervalls. Unten: Anteil des Entlastungswassers am Gesamtabfluss bei Messstelle Wyna-Reinach oberhalb ARA (CW52), sowie Wyna-Reinach unterhalb ARA (CW53, gepunktet). Anmerkung: im Intervall ab dem 27.05. konnten aufgrund eines Hochwassers keine Proben genommen werden!

Der Anteil der Entlastungswassermenge am Gesamtabfluss betrug zwischen 0.08 % und 1.8 % (siehe Abbildung 2, unten), wobei durch den stark schwankenden Gesamtabfluss eine hohe Entlastungsmenge nicht zwangsweise mit einem hohen Entlastungswasseranteil korrelierte. Der Anteil des Entlastungswasser war in den am 12.08. und 26.08. begonnenen MV-Intervallen am höchsten.

4.3.3 Zusammenhang mit Arzneimittelkonzentrationen

Da ein Grossteil der Arzneimittel selten bis nie in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, wurde diese Analyse nur für Arzneimittel mit höheren Konzentrationen durchgeführt (Metformin und Diclofenac). Zusätzlich zu den Arzneimitteln wurden Methylbenzotriazol (Korrosionsmittel), Acesulfam (Süssstoff), Dimethenamid (Herbizid), sowie Permethrin und Fipronil (Insektizide) getestet. Der Anteil des Entlastungswassers am Gesamtabfluss zeigte hierbei einen positiven Zusammenhang mit den gemessenen MV-Konzentrationen (siehe Abbildung 3). Das Bestimmtheitsmass (R²) war für die Arzneimittel und den Süssstoff mit Abstand am höchsten. Eine Kombination aus niederschlagsinduzierten Entlastungsereignissen am RUB Bromen und Base-flow Bedingungen im Fluss begrenzt demnach die Verdünnung der Arzneimittelkonzentrationen in der Wyna.

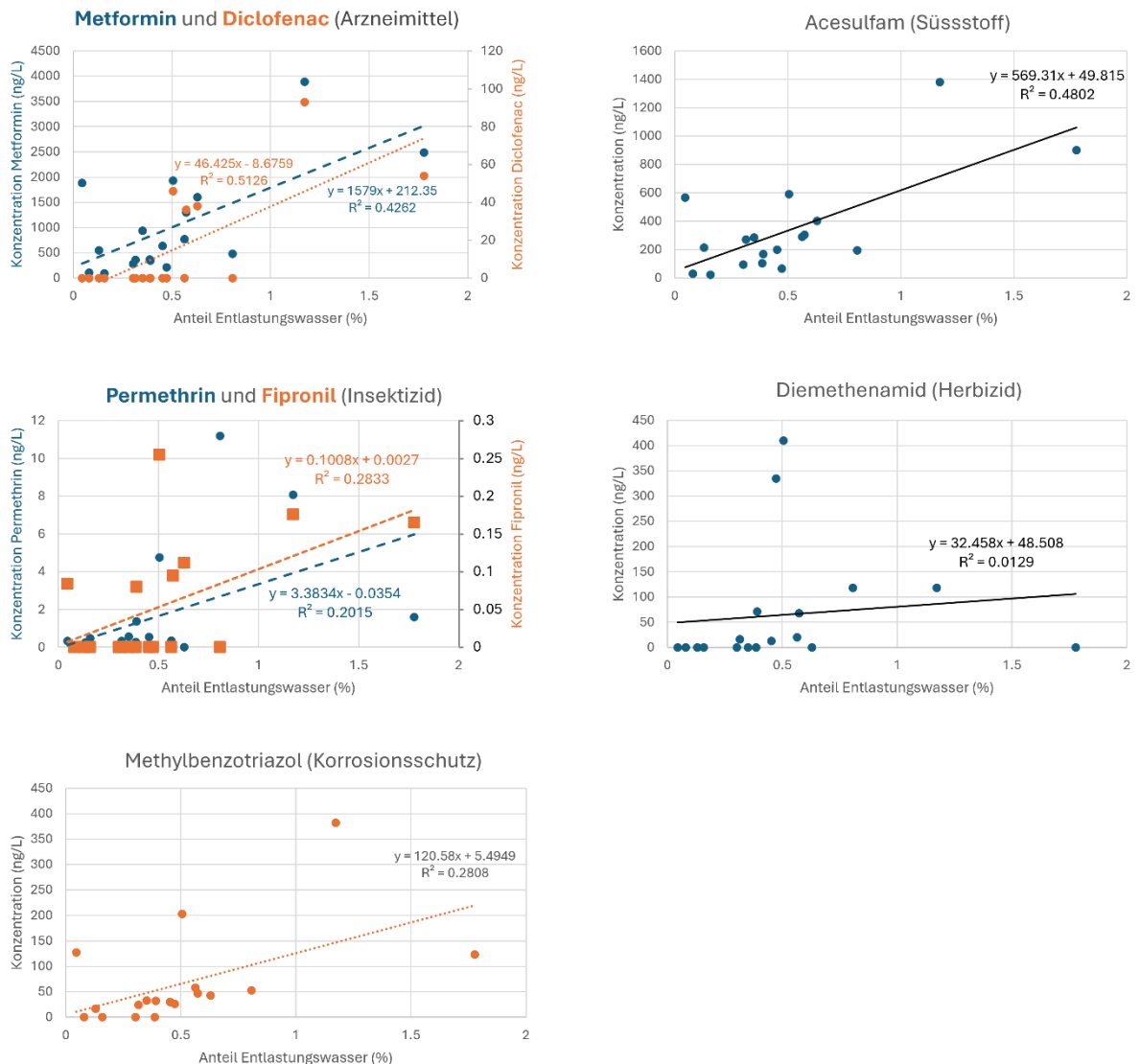


Abbildung 5: Konzentration ausgewählter Arzneimittel und anderer MV vs. Anteil des Entlastungswasser am Gesamtabfluss bei Reinach.

4.4 Fazit und Handlungsempfehlung

Die Mikroverunreinigungen oberhalb der ARA Reinach zeigen eine Korrelation mit der berechneten Entlastungsmenge des RUB Bromen. Dies deutet stark darauf hin, dass die erhöhten Konzentrationen aus Entlastungsereignissen stammen. Da die Arzneimittel Diclofenac und Metformin, sowie der Süßstoff Acesulfam die stärksten Korrelationen zwischen gemessener Konzentration und berechneter Entlastungsmenge zeigen liegt der Verdacht nahe, dass das Spital in Menziken eine wichtige Quelle ist. Eine dringende Handlungsempfehlung lautet daher, das Spital und seine Abläufe genauer zu untersuchen. Im Gespräch mit den Betreibern oder auch über Messungen könnte geklärt werden, ob möglicherweise Lecks bestehen oder Arbeitsabläufe angepasst werden können. Zudem könnten Massnahmen implementiert werden, sodass Spitalabwasser mit erhöhten Konzentrationen zuverlässig in die ARA Reinach überführt werden kann. Die ARA Reinach ist bereits mit einer 4. Reinigungsstufe (MV-Elimination) ausgestattet und daher gut für dessen Behandlung gerüstet.



Die stärksten Belastungen im Gewässer ergaben sich zu Zeitpunkten an denen Starkregenereignisse während Niedrigabfluss in der Wyna stattfanden. Laut Klimaprognosen werden verlängerte Trockenperioden, welche zu Niedrigabfluss führen, sowie Starkregenereignisse weiter zunehmen. Das in diesem Bericht analysierte Problem wird sich daher ohne Massnahmen in Zukunft weiter verstärken und zu Belastungen im Gewässer führen.

5 Literaturverzeichnis

- [1] „Modul Stufen Konzept“, Modul Stufen Konzept. Zugriffen: 22. November 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://modul-stufen-konzept.ch/>
- [2] I. Wittmer, C. Stamm, H. Singer, und M. Junghans, „Beurteilungskonzept für organische Spurenstoffe aus diffusen Einträgen. Mikroverunreinigungen“, 2014, Zugriffen: 9. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A14792/>
- [3] Qualitätskriterienvorschläge Oekotoxzentrum“, Oekotoxzentrum. Zugriffen: 9. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum>
- [4] GSchV: Gewässerschutzverordnung, Stand 01.01.2025. online: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1998/2863_2863_2863/de
- [5] Aktionsplan Pflanzenschutzmittel, BLW, <https://www.blw.admin.ch/de/aktionsplan-pflanzenschutzmittel> (Zugriff 25.08.2025)
- [6] Absenkepfad PSM Luzern, Kanton Luzern, https://beruf.lu.ch/Berufslehre/Berufslehre_im_Betrieb/Berufsfachschule/berufsbildungszentren/bbz_n/Beratung/Land_und_hauswirtschaftliche_Beratung/Pflanzenbau_Biodiversitaet/Pflanzenschutz/Absenkepfad_PSM_Luzern (Zugriff 25.08.2025)

6 Anhang: Ergebnisse der Messungen Mikroverunreinigungen

Anhang 2 – Analyse der Mikroverunreinigungen

Beurteilung	Bedingung & Beschreibung (RQ = MEC / QK)	Einhaltung Qualitätskriterium (CQK)
RQ < 0.1	Umweltkonzentration (MEC) ist mehr als 10 mal kleiner als das Qualitätskriterium (CQK)	ja
0.1 ≤ RQ < 1	Umweltkonzentration (MEC) ist weniger als 1 und bis zu 10 mal kleiner als das Qualitätskriterium (CQK)	
1 ≤ RQ < 2	Umweltkonzentration (MEC) ist kleiner als das doppelte Qualitätskriterium (CQK)	nein
2 ≤ RQ < 10	Umweltkonzentration (MEC) ist kleiner als das zehnfache Qualitätskriterium (CQK)	
10 ≤ RQ	Umweltkonzentration (MEC) ist gleich wie oder grösser als das zehnfache Qualitätskriterium (CQK)	
-	Keine Daten verfügbar	-

Quelle: Wittmer, I., M. Junghans, H. Singer und C. Stamm (2014), „Mikroverunreinigungen – Beurteilungskonzept für organische Spurenstoffe aus diffusen Einträgen“. Studie im Auftrag des BAFU. Eawag, Dübendorf

Mischungstoxizität Wirkstoffgruppen gemäss ökotoxikologischen Kriterien

Wirkstoffgruppe	Code	Messstelle	Gewässer	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	43-44	45-46	47-48	49-50	51-52	RQ Max		
Arzneimittel & weitere 4	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													
Biozide	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													
Fungizide	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													
Herbizide	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													
Insektizide	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													

Mischungstoxizität taxonomische Gruppen gemäss ökotoxikologischen Kriterien

taxonomische Gruppe	Code	Messstelle	Gewässer	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	43-44	45-46	47-48	49-50	51-52	RQ Max		
Invertebraten	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													
Pflanzen	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													
Vertebraten	LUFGMV02	Wyna Badi Beromünster	Wyna																													
	CW52	Wyna Reinach vor ARA	Wyna																													
	CW53	Wyna Reinach nach ARA	Wyna																													
	CR53	Dorfbach Gontenschwil	Dorfbach																													
	CR54	Wyna Teufenthal	Wyna																													
	C09	Wyna Suhr	Wyna																													

Bern, 31. März 2026
Wal/ra

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern