



Regionaler Entwässerungsplan (REP) Oesch

Massnahmenblätter



2023

N1 Mehr Grundwasser zur Bewässerung nutzen (RWP)	2
N2 Bewässerung mit Trinkwasser vereinheitlichen	4
N3 Wasserentnahmen koordinieren (OG)	5
N4 Wasserführung optimieren	6
N5 Bewässerungszeitpunkt und -infrastruktur optimieren	7
N6 Smarte Drainagen realisieren	8
S1 Gewässer aufwerten	9
S2 Beschattung durch Bestockung	12
S3 Grundwasserverluste reduzieren	14
S4 Brunnenwasser versickern	18
S5 Niederschlagswasser zurückhalten	20
HW Hochwasserschutz sicherstellen	22

Bezeichnung	Mehr Grundwasser zur Bewässerung nutzen: Erstellung einer Regionalen Wasserversorgungsplanung (RWP)
Ziele und erwartete Resultate	<p>Der zukünftig erhöhte landwirtschaftliche Bewässerungsbedarf wird auf nachhaltige Weise gedeckt.</p> <p>Es wird eine regionale Wasserversorgungsplanung (RWP) erarbeitet, welche die Wassernutzung in der Region mit verstärktem Fokus auf die Landwirtschaft für die Zukunft festlegt.</p>
Beschreibung	<p>Im Rahmen der RWP werden die verschiedenen Varianten zur vermehrten und gleichzeitig nachhaltigen Nutzung von Grundwasser (GW) und/oder Trinkwasser (TW) für die Bewässerung hinsichtlich rechtlicher, technischer, organisatorischer und wirtschaftlicher Machbarkeit geprüft und verglichen. Varianten für eine verstärkte Nutzung des Grundwassers sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kurzfristig: Pumpen im PW Ruchacker, Verteilung über TW-Netz. Die Kapazitätsreserven (rund 200'000 m³ pro Monat) und die räumliche Abdeckung des TW-Netzes der Wasserversorgung Wasseramt AG (WaWa AG) sind ausreichend, um in ausserordentlich trockenen Sommermonaten Wasserdefizite zu überbrücken und (grössere) Ertragsausfälle zu vermeiden. Unter heutigen Bedingungen kann die TW-Versorgung also als Versicherungslösung für die landwirtschaftliche Bewässerung dienen. Wasserbezüge zur Bewässerung ab Hydrant erfolgen nur dann, wenn das Dargebot aus den Oberflächengewässern (OG) den Bewässerungsbedarf nicht decken kann. Dabei hat die TW-Versorgung in jedem Fall Priorität vor Bewässerungsanliegen. Eine Erhöhung der maximal zulässigen Tagesentnahmemenge (heute 6'000 m³/d) auf die maximale Pumpkapazität (10'000 l/min = 14'400 m³/d) in Trockenzeiten bedingt eine Anpassung der Konzession (= Regierungsratsentscheid) und eine vorgängige Abschätzung der Auswirkungen. Parallel zur Konzessionsanpassung des PW Ruchacker soll der Zugang zu Wasser für die Bewässerung ab Hydrant im Netz der WaWa AG vereinheitlicht werden (→ Massnahme N2). 2. Mittelfristig: Neue lokale Grundwasserfassungen realisieren, wenn der landwirtschaftliche Bedarf das Dargebot aus OG und TW übersteigt. Zusätzliche grössere Grundwassernutzungen sind möglich, wenn die Risiken der zusätzlichen Nutzungen vorgängig untersucht werden und Schutzmassnahmen die Nutzung kompensieren (Vergrösserung GW-Neubildung, Reduzierung GW-Verluste, Optimierung Bewässerung). Priorität haben - sofern möglich und nötig - gemeinschaftlich genutzte Grundwasserbrunnen (aus Gründen des GW-Schutzes, Gesamtinvestitionen, Beiträge, Gleichberechtigung). Vorteil: Neue Brunnen können dort platziert werden, wo der Bedarf anfällt und evtl. auch da wo der Grundwasserspiegel (zu) hoch ist. Prüfen, ob Oberflächengewässer als Verteilnetz für unterliegende Nutzer verwendet werden können. 3. Alte stillgelegte Pumpwerke reaktivieren: PW Subingen, ggf. weitere <p>Fragen, die im Rahmen der RWP (oder vorgängig) geklärt werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftlicher Bedarf: wo wird heute und in Zukunft wieviel benötigt? Wann (Nacht/Tag/egal)? Erhebung des landwirtschaftlichen Bedarfs und der bestehenden Infrastruktur im Rahmen von landwirtschaftlichen Planungen • Dargebot: Wieviel Grundwasser kann nachhaltig genutzt werden? Untersuchung der Umweltrisiken eines vergrösserten Grundwasserbezugs. • Kapazitäten Trinkwassersystem • Umgang mit einer erhöhten Nutzung im Kanton Bern • Auswirkungen Wehr Flumenthal auf eine potentielle Umkehr der Strömung • Evtl. standortabhängige Prioritäten für Entnahmen festlegen: Oberflächengewässer, Grundwasser oder Trinkwasser <p>Aus der RWP ergeben sich Vorgaben für die Generellen Wasserversorgungsplänen der Gemeinden.</p>
Typ	Planerische Massnahme.

Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss in den Oberflächengewässern (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Konzession PW Ruchacker: 1-3 Jahre (bis Ende 2025) • Erstellung RWP: 4-10 Jahre (bis Ende 2032)
Federführung	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Konzession PW Ruchacker: Wasserversorgung Wasseramt AG (WaWa AG) • Regionale Wasserversorgungsplanung: AfU, Abteilung Wasser • Kommunale Generelle Wasserversorgungsplanungen: Gemeinden / WaWa AG • Errichtung, Betrieb und Unterhalt Infrastruktur: WaWa AG / Gemeinden (oder Landwirtschaft durch Bildung von Bewässerungsgenossenschaften)
Weitere Beteiligte	Mitarbeit: Landwirtschaftliche Akteure im Einzugsgebiet, Gemeinden
Rahmen für die Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Die RWP ist eine neue Planung. • Gebührenreglemente der Gemeinden
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	<p>Parallel zur Konzessionsanpassung PW Ruchacker soll der Zugang zu Wasser ab Hydrant für die Bewässerung im Netz der WaWa AG vereinheitlicht werden → Massnahme N2.</p> <p>Mittelfristig sind grössere Grundwassernutzungen möglich, wenn die Risiken der zusätzlichen Nutzungen vorgängig untersucht werden (im Rahmen des RWP) und Schutzmassnahmen die Nutzung kompensieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergrösserung GW-Neubildung → Massnahmen S1, S4, S5 • Reduzierung GW-Verluste → Massnahme S3 • Optimierung Bewässerung → Massnahmen N5, N6 <p>Die RWP integriert den zukünftigen landwirtschaftlichen Bewässerungsbedarf. Dies erfordert Informationen zum regionalen landwirtschaftlichen Produktionspotential (z.B. wertschöpfende Kulturen mit Bewässerungsbedarf) und den Entwicklungsabsichten der Landwirte in der Region. Das ALW wird diesbezüglich im Wasseramt weitere Abklärungen mit Fokus auf künftige Bewässerungsmöglichkeiten vornehmen.</p>
Kosten (+- 30%)	Erstellung RWP: 150'000 CHF
Finanzierung	<p>Finanzierung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RWP: AfU • GWP und Infrastruktur: WaWa/Gemeinden (allenfalls Landwirtschaft muss vorgängig geklärt werden). <p>Weitere mögliche Finanzierungsquellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge für Grundlagen und Bewässerungsinfrastrukturen aus Strukturverbesserungskrediten ALW und BLW. • MJPL Landwirtschaft (nur für befristete Innovationen wie z.B. Einsatz von Bodensonden nach Projektgesuch an Kommission) <p>Allfällige zusätzliche Infrastruktur für landwirtschaftliche Nutzer muss selbsttragend sein, d.h. die zusätzliche Infrastruktur ist grundsätzlich von diesen Nutzern zu finanzieren (via Gebühren; die Möglichkeit von Strukturverbesserungsbeiträgen von Bund und Kanton wird zurzeit geprüft).</p>
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehende Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserverfügbarkeitskarten für das Einzugsgebiet der Oesch: Kurzbericht und Karten • Grundwassermodell Wasseramt • Zustandsberichte REP Oesch: Wasserhaushalt sowie Bewässerung und Drainagen • Projekt Trockenheit Landwirtschaft (RRB 2021/477 v. 30.3.21)
Lokalisierung	<p>Gesamtes Einzugsgebiet.</p> <p>Die schematischen Wasserverfügbarkeitskarten im Anhang N1 zeigen das potenzielle Wasserbezugsgebiet ausgehend von verschiedenen Wasserbezugsquellen (Oberflächengewässer, Grundwasser, Trinkwassernetz). Die potenziellen Wasserbezugsgebiete wurden basierend auf vorhandenen georeferenzierten Daten und einfachen Regeln bestimmt. Die bezeichneten Wasserbezugsgebiete haben darum einen indikativen Charakter und müssen im konkreten Einzelfall geprüft werden.</p>

Bezeichnung	Bewässerung mit Trinkwasser ab Hydrant unter den Gemeinden vereinheitlichen
Ziele und erwartete Resultate	<p>Für alle Landwirte im Versorgungsgebiet der Wasserversorgung Wasseramt AG (WaWa AG) gelten dieselben Bedingungen für den Zugang zu Wasser für die Bewässerung ab Hydrant.</p> <p>Die Gebührenreglemente in den Gemeinden sowie die internen Abläufe im Einzugsgebiet sind harmonisiert. Die Möglichkeit die Unterhalts- und Verwaltungsleistungen durch die WaWa AG zu erbringen sind geklärt oder umgesetzt.</p>
Beschreibung	Es braucht Absprachen zwischen den Gemeinden, damit gleiche Bedingungen und Preise für die Bewässerung ab Hydrant gelten. Bewilligung, Bezug und Abrechnung könnte zukünftig allenfalls über die WaWa AG erfolgen.
Typ	Organisatorische Massnahme
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	1-3 Jahre (bis Ende 2026)
Federführung	Gemeinden mit Wasserversorgung Wasseramt AG
Weitere Beteiligte	Mitarbeit: Landwirtschaftliche Akteure im Einzugsgebiet, evtl. SOBv
Rahmen für die Umsetzung	
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	Mittel- bis langfristig kann der Bezug von Trinkwasser zur Bewässerung über einen Regionalen Wasserversorgungsplan neu organisiert werden → Massnahme N1.
Kosten (+/- 30%)	Aufwand entsteht für die Vereinheitlichung der Reglemente
Finanzierung	Gemeinden und WaWa; kantonale Beiträge möglich (§165 GWBA)
Weitere nützliche Hinweise	Die organisatorischen Aufwendungen der WaWa zur Vereinheitlichung der Reglemente und der Dienstleistungen können mit Beiträgen (§165 GWBA) gefördert werden.
Lokalisierung	<p>Gesamtes Einzugsgebiet der WaWa, insbesondere wo heute kein Wasserbezug aus Oberflächengewässern möglich ist.</p> <p>Die WaWa versorgt die folgenden Gemeinden mit Trinkwasser: Aeschi, Bolken, Derendingen, Deitingen, Drei Höfe, Etziken, Halten, Horriwil, Hüniken, Kriegstetten, Oekinggen und Subingen.</p>

Bezeichnung	Bessere Koordination der Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern unter den Landwirten und mit dem Kanton Bern.
Ziel und erwartete Resultate	Die Koordination und Kontrolle der Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern in Trockenzeiten wird verbessert.
Beschreibung	<p>a) Bei zunehmendem Nutzungsdruck und in Trockenzeiten wird ein Doodle-System zur Koordination der Wasserentnahmen eingerichtet (System bereits heute an der Dünnern und am Limpach im Einsatz).</p> <p>b) Wasserentnahmen in Trockenzeiten werden bereits heute mit dem Kanton Bern koordiniert. Bei Niedrigwasser stehen die Amtsstellen im engen Austausch. Dies wird so beibehalten.</p> <p>c) Die Kontrollen von Bewässerungsentnahmen werden erleichtert durch die Einführung eines Plakettensystems: Pumpen von bewilligten Entnahmen erhalten zukünftig jährlich eine Plakette zum Aufkleben.</p> <p>d) Mittelfristig könnten Entnahmebewilligungen auch an effektiv gepumpte Wassermengen (mittels Messinstallationen) oder an den Einsatz von effizienten Bewässerungstechnologien geknüpft werden.</p>
Typ	Organisatorische Massnahmen
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	<p>a), b), c) kurzfristig: 1-2 Jahre (bis Ende 2024)</p> <p>d) mittelfristig: 4-10 Jahre (bis Ende 2032)</p>
Federführung	AfU, Abteilung Wasserbau
Weitere Beteiligte	Kanton Bern, Wasserbezüger
Rahmen für die Umsetzung	
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	
Kosten (+- 30%)	Organisatorische Massnahmen
Finanzierung	
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehenden Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelles Vorgehen - Abläufe Doodlesystem Limpach, Dünnern
Lokalisierung	Gesamtes Einzugsgebiet

REP Oesch N4 Wasserführung zwischen Oesch und Seitengewässern optimieren

Bezeichnung	Wasserführung zwischen Oesch und Seitengewässern optimieren
Ziele und erwartete Resultate	Die Wasserführung zwischen Oesch und Seitengewässern ist optimiert, insbesondere zwischen Hauptgerinne und Brunnbach, Maccaronibach-Sagibach, Russbach. Die Wasserverteilung in Trockenzeiten erfolgt auch nach ökologischen Bedürfnissen.
Beschreibung	<p>a) Trennbauwerk zur Ableitung der Alten Ösch in Subingen. Das AfU, Abteilung Wasserbau, hat im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht, ob Verbesserungen hinsichtlich Hydraulik, Sandablagerungen und Fischgängigkeit möglich sind. Die Optimierungsmöglichkeiten sind beschränkt. Die nächsten Schritte werden in Absprache mit dem AWJF und den Gemeinden festgelegt.</p> <p>b) Ausleitung Brunnbach, Schlieffenbächli in Oekingen: Die Gründe für das Fischsterben bestimmen.</p> <p>c) Weitere Ausleitungen, Nebengewässer und Kanäle: Regulierungsoptionen (technisch, rechtlich) im heutigen System ermitteln. Den aus ökologischer Sicht benötigten Mindestwasserabfluss bestimmen und evaluieren, ob die Abflussverteilung bei Trockenwetter optimiert werden kann. Darauf aufbauend kann ein Warn- und Aktionsplan mit Regulierungsrichtlinien erarbeitet werden.</p>
Typ	Bauliche Massnahme und organisatorische Massnahme
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	<p>a), b) kurzfristig: 1-2 Jahre (bis Ende 2024)</p> <p>c) mittelfristig: 4-10 Jahre (bis Ende 2032)</p>
Federführung	<p>a) Machbarkeitsstudie zu Trennbauwerk Ösch-Russbach/Alte Ösch in Subingen: AfU, Abt. Wasserbau</p> <p>b) Ausleitung Schlieffenbächli in Oekingen: Gemeinden mit Unterstützung AfU/Wasserbau, AWJF</p> <p>c) Warn- und Aktionsplan mit Regulierungsrichtlinien: AfU, Abt. Wasserbau</p>
Weitere Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Flurgenossenschaften (Reglemente oder Vereinbarungen zu Entwässerungsanlagen) • Eine Radwerkgenossenschaft vertritt die Interessen der Kleinwasserkraftwerke, d.h. sie wäre v.a. dann zu involvieren, wenn die zugesagten Wassermengen geändert würden.
Rahmen für die Umsetzung	
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	
Kosten (+/- 30%)	<p>a) 30'000 CHF</p> <p>b) Abhängig von der Ursache des Fischsterbens</p> <p>c) Regulierungsoptionen im heutigen System ermitteln und den aus ökologischer Sicht benötigten Mindestwasserabfluss bestimmen: 60'000 CHF</p>
Finanzierung	<p>a) und c): AfU, Abteilung Wasserbau</p> <p>b) noch unbestimmt</p>
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehende Grundlagen zum Gewässernetz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abflussdaten der Messstation in der Ösch in Kriegstetten - Abflussmessungen (Stichproben) im Rahmen vom Grundwassermodell Wasseramt - Zustandsbericht Wasserhaushalt für den REP Ösch - Unterhaltskonzept der Gewässer mit allen Bauwerken - Ökomorphologiekarte
Lokalisierung	Oben genannte Trennbauwerke.

Bezeichnung	Bewässerungszeitpunkt und Bewässerungsinfrastruktur optimieren
Ziele und erwartete Resultate	Die landwirtschaftliche Bewässerung im Einzugsgebiet erfolgt effizient und ressourcenschonend.
Beschreibung	<p>Das Wasser für die Bewässerung soll sorgfältig eingesetzt werden, durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung des Bewässerungszeitpunktes durch Berücksichtigung der Bodenfeuchtigkeit, der relativen Evapotranspiration, sowie durch Tools wie bewaes-serungsnetz.ch • Umstieg auf sparsamere Bewässerungstechniken. • Minimierung der Auswaschung von Nähr-, Schad- und Schmutzstoffen <p>a. In einem ersten Schritt eine «Bewässerungsetikette» für das Wasseramt erstellen. Diese zeigt auf, was die Landwirte in der Region unter einem sorgsamem Umgang mit Wasser für die Bewässerung verstehen.</p> <p>b. Längerfristig werden Bewilligungen für Bewässerung (insbesondere mit Trinkwasser) an die Einhaltung eines gewissen Stands der Technik geknüpft (Tröpfchenbewässerung, Tensiometer, Bodeneigenschaften...).</p> <p>Vorgaben zur Bewässerung könnten auch im Rahmen einer regionalen Wasserversorgungsplanung (RWP) oder eines konkreten Strukturverbesserungsprojektes "Bewässerung" erfolgen, welche auch die Planung, Instandhaltung und Finanzierung von Bewässerungsinfrastruktur regelt (inkl. Schaffung von Bewässerungsgemeinschaften- oder Genossenschaften).</p>
Typ	Organisatorische Massnahme
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	<p>a. Kurzfristig (1-2 Jahre, bis Ende 2024): Erstellung Bewässerungsetikette</p> <p>b. Mittelfristig (4-10 Jahre, bis Ende 2032): Optimierung Bewässerungszeitpunkt, sparsamere Bewässerungstechniken</p>
Federführung	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Bewässerungsetikette, Optimierung Bewässerungszeitpunkt, Umstieg auf sparsame Bewässerungsinfrastruktur: erfolgt im Rahmen der Bedürfnisabklärung durch das ALW unter Mitarbeit von Landwirten im Einzugsgebiet, SOBv und BZ Wallierhof. • Konkrete Strukturverbesserungsprojekte Bewässerung: ALW • RWP: AfU
Weitere Beteiligte	Abteilung Wasserbau, SoBV
Rahmen für die Umsetzung	
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	
Finanzierung	<p>Finanzierungsquellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz Bodensonden wird durch MJPL bereits unterstützt • Strukturverbesserungsprojekte für Bewässerungsinfrastrukturen • Grundlagen Strukturverbesserungen (z.B. ELR)
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehende Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt Trockenheit Landwirtschaft (RRB 2021/477 v. 30.3.21) • Bewässerungsnetz.ch / Messstellen Bodenschutz <p>Inputs durch Beratung BZ Wallierhof in Aus- und Weiterbildung, Erfahrungsaustausch Einsatz Bodensonden und allg. Bewässerung</p>
Lokalisierung	Gesamtes Einzugsgebiet.

Bezeichnung	Smarte Drainagen realisieren
Ziele und erwartete Resultate	Der Nachweis der Machbarkeit von Retentionsmöglichkeiten zur Nutzung und/oder Versickerung von Drainagenwasser im Einzugsgebiet ist erbracht.
Beschreibung	Im Rahmen dieser Massnahme sollen verschiedene Retentionsmöglichkeiten zur Nutzung und/oder Versickerung von Drainagenwasser geprüft und anhand von Piloteinsätzen unter Praxisbedingungen getestet werden. Für die Region Wasseramt ist ein Piloteinsatz vorgesehen. Fragen zur Absicherung der Grundstücks- und Drainageneigentümer sowie der Grundstücksbewirtschafter werden vor dem Piloteinsatz geklärt.
Typ	Machbarkeitsstudie
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	Installation von Pilotanlagen innerhalb von 5 Jahren (bis Ende 2027)
Federführung	AfU und ALW
Weitere Beteiligte	Mitarbeit: Landwirte im Einzugsgebiet, SOB, Werkeigentümer (Gemeinden, Flurgenossenschaften) evtl. Natur und Landschaft ARP, AWJF (Biber), Naturschutzorganisationen Wissenschaftliche Begleitung (FHNW, Terraquat)
Rahmen für die Umsetzung	
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von gezielten Wiedervernässungen und alternativen Bewirtschaftungsformen bei Drainagesanierungsprojekten im Rahmen Strukturverbesserung. • Konzept ALW: "Unterhalt und Sanierung landwirtschaftlicher Infrastrukturen u.a. Entwässerungen" bis 2025
Finanzierung	Finanzierungsquellen für Grundlagen sowie den Bau von Smarten Drainagen <ul style="list-style-type: none"> • Strukturverbesserungsprojekte: Grundlagen und Sanierungsprojekte (ALW, mit Bund BLW noch zu klären).
Weitere nützliche Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt "Feuchtäcker", Agroscope • Aktion "geschlossene Schachtdeckel" ALW: Verhinderung von PSM, Nährstoff und Feinerdeeintrag in OG im Rahmen AP PSM (ab Herbst 2021)
Lokalisierung	Betrifft v.a. das Einzugsgebiet südlich von Subingen. Nördlich von Subingen hat es wenig Drainagen.

Bezeichnung	Aufwertung von Oesch und Russbach sowie Zuflüssen und Seitenkanälen											
Ziele und erwartete Resultate	<p>a) Abschnittsweise einen naturnahen Zustand der Fliessgewässer herstellen zur Förderung der Biodiversität und zur Abfederung von negativen Auswirkungen von Niedrigwasser auf die Gewässerökologie. Die Fliessgewässer werden auf einer Länge von rund 3'500 m im Einzugsgebiet aufgewertet, je nach zur Verfügung stehendem Raum durch Auenrevitalisierungen, Revitalisierungen oder durch Massnahmen im bestehenden Gerinneprofil (in-stream-Massnahmen).</p> <p>b) Durch die Sanierung von Fischwanderhindernissen die Längsvernetzung der Gewässer und den Zugang zur Oesch als Kaltwasserrefugium verbessern. 8 Fischwanderhindernisse im Einzugsgebiet werden saniert.</p>											
Beschreibung	<p>Die 6 Projektbeschriebe im Anhang S1 zeigen mögliche Aufwertungsmassnahmen für die ausgewählten Gewässerabschnitte, erste Abklärungen zur Machbarkeit und zu den Rahmenbedingungen sowie eine Grobkostenschätzung ($\pm 30\%$) anhand von Erfahrungswerten. Die Festlegung des Umfangs und die genaue Ausgestaltung der Aufwertungsmassnahmen erfolgt in späteren Projektphasen. Die Auswahl erfolgte in Absprache mit dem Runden Tisch. Diese 6 Projekte wurden aus einer längeren Liste möglicher Aufwertungsprojekte ausgewählt, da bei Ihnen das Verhältnis zwischen Nutzen, Machbarkeit und Kosten besonders günstig ist.</p> <p>Im Rahmen des REP wird für die ausgewählten Projekte der nächste Planungsschritt verbindlich festgelegt: vertiefte Machbarkeitsstudien für grosse Projekte, Vorprojekte für mittlere Projekte, Projektpläne für kleinere in-stream Massnahmen. Tabelle 1 fasst die Kosten dieser verbindlichen Planungsschritte zusammen. Diese Planungskosten sind beitragsberechtigt gemäss den Beitragssätzen für das Gesamtprojekt (Rückerstattung bei Realisierung, siehe Anhang S1 für Kostenanteil der Gemeinden an den Gesamtprojekten).</p> <p>Die nachfolgenden Planungs- und Umsetzungsschritte werden nur dann ausgelöst, wenn die Machbarkeit gegeben und die Finanzierung geklärt ist (Aussicht auf Beiträge Ökofonds, siehe Finanzierung).</p> <p>Für die weitere Planung und Umsetzung der kleineren in-stream Massnahmen kann durch die Gemeinden der Solothurnische kantonale Fischereiverband (SoKFV) angefragt werden (dies kann auch bereits vor der Anfertigung von Projektplänen erfolgen).</p>											
Typ	Bauliche Massnahme											
Handlungsbedarf	<p>Die Form der Gewässer (Morphologie) ist über weite Strecken stark beeinträchtigt, die Ösch und der Russbach sind durchgehend kanalisiert. Sie müssen aufgewertet werden (Revitalisierungspflicht gemäss Revision Gewässerschutzgesetz 2011). Erste Priorität haben Ösch und Russbach, aber auch an den Zuflüssen und Seitenkanälen besteht Handlungsbedarf.</p> <p>Die Längsvernetzung der Ösch ist nicht gegeben. Mehrere für die Fische unüberwindbare Hindernisse verhindern die Fischwanderung. Fischgängigkeitssanierungen sind eine gesetzliche Pflicht gemäss dem Bundesgesetz über die Fischerei.</p>											
Umsetzungszeitraum	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zeitraum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erarbeitung von Machbarkeitsstudien, Vorprojekten und Projektplänen</td> <td>< 2 Jahre</td> </tr> <tr> <td>Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten = < 100'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)</td> <td>< 4 Jahre</td> </tr> <tr> <td>Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten = < 500'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)</td> <td>< 6 Jahre</td> </tr> <tr> <td>Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten > 500'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)</td> <td>< 12 Jahre</td> </tr> </tbody> </table>			Zeitraum	Erarbeitung von Machbarkeitsstudien, Vorprojekten und Projektplänen	< 2 Jahre	Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten = < 100'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)	< 4 Jahre	Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten = < 500'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)	< 6 Jahre	Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten > 500'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)	< 12 Jahre
	Zeitraum											
Erarbeitung von Machbarkeitsstudien, Vorprojekten und Projektplänen	< 2 Jahre											
Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten = < 100'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)	< 4 Jahre											
Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten = < 500'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)	< 6 Jahre											
Umsetzung Aufwertungsprojekte mit geschätzten Gesamtkosten > 500'000 CHF (sofern Finanzierung geklärt)	< 12 Jahre											
Federführung	Umsetzung der Aufwertungsmassnahmen: vgl. Tabelle 1 AfU, Abteilung Wasserbau und AWJF stehen bei allen Projekten beratend zur Seite.											
Weitere Beteiligte	Mitarbeit: <ul style="list-style-type: none"> • NGOs, angrenzende Grundbesitzer • ARP, Abteilung Natur und Landschaft (Projekt S1a) 											
Rahmen für die Umsetzung	Grundlage bildet die kantonale strategische Gewässerplanung.											

Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	Synergien bestehen mit der Beseitigung von Hochwasserschutz-Defiziten im Siedlungsgebiet (vgl. Massnahme HW). Bei der weiteren Planung der Aufwertungsprojekte sind die Bestockungsmöglichkeiten im Böschungsbereich zu berücksichtigen (vgl. Massnahme S2 «Beschattung durch Bestockung»).
Kosten (± 30%)	Vgl. Projektbeschriebe sowie Tabelle 1
Finanzierung	<p>Finanzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revitalisierungen: Die Bundes- und Kantonsbeiträge variieren je nach Aufwertungsqualität der Massnahmen (65-90%). Für die Gemeinden verbleiben 10-35% der Kosten. • In-stream-Massnahmen: abhängig von der Ausgestaltung des Projektes; muss individuell abgeklärt werden. <p>Zusätzliche Finanzierungsquellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökofonds: leisten Finanzierungsbeiträge an die Umsetzung von Massnahmen. Die Gemeinden können bei Vorliegen eines Bauprojekts vorgängig zur Ausführung Beitragsgesuche einreichen. Bei Vorliegen von vertieften Machbarkeitsstudien und Vorprojekten können die Gemeinden bei den Ökofonds Erkundigungen einholen, ob die Projekte grundsätzlich als förderungswürdig beurteilt werden. • Abwassergebühren: §47 GWBA ermöglicht die Finanzierung von Aufwertungs-massnahmen über Abwassergebühren
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehende Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strategische Gewässerplanung - Zustandsbericht Gewässerlebensraum, Hochwasserschutz, Fischerei - Zustandsbericht Lebensgemeinschaften und biologische Wasserqualität
Lokalisierung	Gemäss den Projektbeschrieben im Anhang S1

Projektbezeichnung	Laufmeter Gewässer [m]	Federführung Umsetzung (Bauherr)	Verbindliche Planungsschritte	Kostenschätzung für Machbarkeitsstudie / Vorprojekt / Projektpläne ± 30% [CHF]	Anteil Gemeinden für Machbarkeitsstudie / Vorprojekt / Projektpläne (Rückerstattung gemäss Kostenanteil Gesamtprojekt bei Realisierung der Projekte)	Erarbeitungszeitraum
S1a Auenwald Oesch im Giriz, Horriwil, Oekingingen, Subingen	1490	Kanton	Machbarkeitsstudie	50'000	0%	Ende 2025
S1b Russbach Grabmatt, Deitingen	420	Gde Deitingen	Machbarkeitsstudie für gesamten Russbach bzgl. HWS (inkl. Aufwertung, vgl. Massnahme HW)	40'000	70% (siehe auch HWS-Massnahme)	Ende 2025
S1c Russbach Vogelsang, Deitingen	400					
S1d Sagibach, Subingen	590	Gde Subingen	Vorprojekt für Fischaufstieg; Projektpläne für instream-Massnahmen	VP Fischaufstieg: 15'000 Pläne in-stream-M: 4'000	100%	Ende 2025
S1e Maccaronibach, Oekingingen	430	Gde Oekingingen	Projektpläne	4'000	100%	Ende 2025
S1f Dorfbach, Kriegstetten, Recherswil	380	Gde Kriegstetten und Recherswil	Projektpläne	4'000	100%	Ende 2028

Tabelle 1: Übersicht über Gewässerentwicklungsprojekte im Einzugsgebiet der Oesch: Kosten und Gemeindeanteil für die verbindlichen Planungsschritte.

Bezeichnung	Beschattung durch Bestockung
Ziele und erwartete Resultate	<p>Durch zusätzliche Bachbeschattung die Wassertemperatur in den Gewässern reduzieren.</p> <p>Zu diesem Zweck werden zusätzliche rund 22'000 m² Böschungsfäche entlang der Fliessgewässer durch standorttypische Ufergehölze bestockt (entsprechen 75% der potentiell geeigneten Flächen).</p>
Beschreibung	<p>Die Bestockungskarten im Anhang S2 zeigen, wo die Bestockung im Bereich der Böschungsfächen durch gewässertypische Gehölze gefördert werden kann. Die kommunalen Unterhaltskonzepte werden in Absprache mit den Gemeinden entsprechend ergänzt.</p> <p>Prioritär sollen Süd- und Westufer bestockt werden, um einen verstärkten Schattenwurf auf die Wasserfläche zu erreichen (die höchsten Temperaturen treten am späten Nachmittag auf, wenn die Sonne im Westen steht).</p> <p>Verschiedene Akteure (Gemeinde, angrenzende Landwirte, ARP, ALW, AfU) haben unterschiedliche Ansprüche an die Vegetation im Böschungsbereich. Die Bestockung von Böschungsfächen wird anhand eines Bachabschnitts in einer Gemeinde 1:1 durchgespielt, um Erfahrungen zum geeigneten Einbezug der Akteure zu sammeln und um im Anschluss den übrigen Gemeinden Hinweise für die Umsetzung geben zu können.</p>
Typ	Gewässerunterhalt und organisatorische Massnahme
Handlungsbedarf	<p>Durch den Klimawandel werden sommerliche Niedrigwasser- und Hitzeperioden in Häufigkeit und Ausprägung zunehmen. Dadurch steigen die Wassertemperaturen in den Gewässern. Der Hitzestress bringt zahlreiche aquatische Lebewesen in Existenznot.</p> <p>Die Oesch und ihre Seitenbäche, welche signifikant durch Grundwasserexfiltration gespiesen werden, sind prädestiniert als Rückzugsraum für kälteliebende Wasserlebewesen.</p>
Umsetzungszeitraum	10 Jahre (Ende 2032) für die Bestockung der geeigneten Bachabschnitte
Federführung	Gemeinden
Weitere Beteiligte	<p>AfU, Abteilung Wasserbau.</p> <p>Landwirte mit angrenzenden Bewirtschaftungsflächen.</p> <p>ARP, Abteilung Natur und Landschaft</p> <p>Ggf. können Umweltverbände bei der Umsetzung behilflich sein.</p>
Rahmen für die Umsetzung	Grundlage bilden die beiliegende Bestockungskarte und die Gewässerunterhaltskonzepte der Gemeinden.
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	Bei der Anpassung der kommunalen Unterhaltskonzepte sind die geplanten Aufwertungsprojekte zu berücksichtigen → Massnahme S1.
Kosten (+- 30%)	<p>Kosten für Bestockung: ca. 6.- Fr. pro m²</p> <p>Kosten je Gemeinde: vgl. Tabelle 1</p> <p>Die Unterhaltskosten für eine Böschung mit Gehölz unterscheiden sich im langjährigen Vergleich nicht von den Unterhaltskosten für eine Wiesenböschung. Ausnahme: das jährliche Aufasten entlang von Wegen.</p> <p>Weiterer wesentlicher Unterschied: anstatt jährlich für das Mähen fallen die Kosten ca. alle 6-10 Jahre in grösseren Raten für den Gehölzunterhalt an.</p>
Finanzierung	70% Gemeinden; 30% AfU/Gewässerunterhalt
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehende Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewässerunterhaltskonzepte der Gemeinden - Merkblatt Unterhalt von Trapezprofilen
Lokalisierung	Gemäss Bestockungskarten im Anhang S2

Gemeinde	potentiell geeignete Bestockungsflächen [m²]	Zielwert: 75% der geeigneten Flächen bestocken [m²]	Gesamtkosten gerundet [CHF]	Kosten Gemeinde (70%) [CHF]	Kosten Kanton (30%) [CHF]
Deitingen	8'120	6'090	37'000	25'900	11'100
Drei Höfe ¹	9'284	6'963	42'000	29'400	12'600
Halten	3'198	2'399	14'000	9'800	4'200
Horriwil	91	68	400	280	120
Kriegstetten	397	298	2'000	1'400	600
Oekingen	52	39	200	140	60
Rechterswil	7'824	5'868	35'000	24'500	10'500
Total	28'966	21'725	130'000	91'000	39'000

Tabelle 1: Potentiell geeignete Bestockungsflächen und Kosten für die Bestockung je Gemeinde (Kostenschätzung +/- 30%)

¹ Die Bestockungsmassnahmen auf dem Gebiet der Gemeinde Drei Höfe werden erst umgesetzt, wenn für den Umgang mit dem Biber eine befriedigende Lösung für alle Beteiligten gefunden wurde.

Bezeichnung	Grundwasserverluste durch undichte Abwasserkanäle reduzieren														
Ziele und erwartete Resultate	<p>Reduktion der Grundwasserverluste durch Sanierung der undichten Abwasserkanäle, die als Drainagen wirken und Grundwasser ungenutzt aus dem Einzugsgebiet leiten.</p> <p>Reduktion des Fremdwassers aus den 10 REP-Gemeinden um rund 50% oder ca. 30 bis 40 l/s bis 2035 (davon rund 13 l/s durch Versickerung von Laufbrunnenwasser → Massnahme S4).</p>														
Beschreibung	<p>Die Gemeinden weisen im GEP Fremdwasserquellen aus. Unter Federführung des Zweckverbands der Abwasserregion Solothurn-Emme und unterstützt von der Vereinigung Solothurner Abwasser (VSoA) sowie dem AfU werden die Mitgliedsgemeinden aufgefordert bzw. unterstützt, die in der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) identifizierten Fremdwasserquellen zu sanieren.</p> <p>In Gemeinden mit nicht umgesetzten Fremdwassermassnahmen aus den GEP werden Fremdwasserreduktionsmassnahmen in den REP aufgenommen, welche ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen, vgl. Tabelle 2.</p> <p>In Gemeinden mit älteren GEPs (> 10 Jahre) sind die damals festgelegten Fremdwassermassnahmen mit gutem Kosten/Nutzen-Verhältnis umgesetzt und/oder die Grundlagen mittlerweile veraltet, vgl. Tabelle 1. Hier drängt sich eine Aktualisierung der GEP-Grundlagen auf: Einerseits als Erfolgskontrolle für die bisherig ergriffenen (Fremdwasser-)Massnahmen, andererseits als Grundlage für die Definition von neuen (Fremdwasser-)Massnahmen.</p> <p>In den REP werden deshalb neben konkreten Fremdwassermassnahmen aus den kommunalen GEPs die untenstehenden GEP-Teilprojekte zur Erarbeitung aufgenommen. Diese Teilprojekte (TP) bilden zentrale Grundlagen für die Aktualisierung des GEPs. Ihre Erarbeitung kann unabhängig vom Stand der Ortsplanungsrevision und vor den übrigen GEP-TP erfolgen.</p> <hr/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bearbeitung bis</th> <th>Leistungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q3 2023</td> <td> <p>1. <i>Überprüfung des Werkkatasters als Grundlage für die Überarbeitung von GEP(-Teilprojekten)</i></p> <p>Bis Q3 2023 lässt das Amt für Umwelt mittels standardisierter Methoden den Datenbestand der Werkkataster prüfen und stellt den Gemeinden und Verbänden die Resultate und Empfehlungen für eine Aufbereitung in Form eines Statusberichtes zu. Das AfU finanziert die einmalige Prüfung der Daten. Sie dient als Grundlage, um die Daten wo nötig aufzubereiten und Nachführungsprozesse zu regeln (Datenbewirtschaftungskonzept).</p> </td> </tr> <tr> <td>Ende 2024</td> <td> <p>2. <i>Datennachführung (Werkkataster)</i></p> <p>Aufgrund des Statusberichts zum eingereichten Werkkataster die Daten aufbereiten und nachführen.</p> <p>3. <i>Erstellung Datenbewirtschaftungskonzept</i></p> <p>Das Datenbewirtschaftungskonzept regelt, wer welche Daten aufnimmt und pflegt und wer den gesamten Datenbestand verwaltet.</p> </td> </tr> <tr> <td>Ende 2025</td> <td> <p>4. <i>Erstellung GEP-Pflichtenheft</i></p> <p>Das Pflichtenheft dient als Grundlage für die Aktualisierung des GEPs und aller erforderlichen Teilprojekte. Das Pflichtenheft wird in enger Absprache zwischen Planer, Gemeinde und Kanton erstellt.</p> </td> </tr> <tr> <td>Ende 2025</td> <td> <p>5. <i>Erarbeitung TP Zustand, Sanierung und Unterhalt (ZSU)</i></p> <p>Im Rahmen des TP ZSU ist unter Anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Zustand der öffentlichen Leitungen flächendeckend aufzunehmen (wo nicht in den letzten 15 Jahren erfolgt). • ein Vorgehenskonzept für die Zustandskontrolle der privaten Abwasseranlagen (ZpA) zu erarbeiten. Das Konzept zeigt auf, wie der Zustand von rund 80% der privaten Abwasseranlagen in den nächsten 10-15 Jahren erhoben wird. </td> </tr> <tr> <td>Ende 2026</td> <td> <p>6. <i>Erarbeitung TP Fremdwasser</i></p> <p>Das TP Fremdwasser beinhaltet die Identifikation der grössten Fremdwasserquellen im Gemeindegebiet und die Definition von Massnahmen zu deren Elimination. In einem ersten Schritt können mittels Schachtdeckelanalyse Gebiete mit grossem Fremdwasseranfall effizient und ohne grossen Messaufwand bestimmt werden.</p> </td> </tr> <tr> <td>Laufend</td> <td> <p>7. <i>Umsetzung der definierten Fremdwasser Massnahmen</i></p> <p>Sanierungsfristen für öffentliche Abwasseranlagen gemäss VSA-Vorgaben. Die Sanierungsfrist für private Anlagen sollte 2 Jahre nicht überschreiten.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Bearbeitung bis	Leistungen	Q3 2023	<p>1. <i>Überprüfung des Werkkatasters als Grundlage für die Überarbeitung von GEP(-Teilprojekten)</i></p> <p>Bis Q3 2023 lässt das Amt für Umwelt mittels standardisierter Methoden den Datenbestand der Werkkataster prüfen und stellt den Gemeinden und Verbänden die Resultate und Empfehlungen für eine Aufbereitung in Form eines Statusberichtes zu. Das AfU finanziert die einmalige Prüfung der Daten. Sie dient als Grundlage, um die Daten wo nötig aufzubereiten und Nachführungsprozesse zu regeln (Datenbewirtschaftungskonzept).</p>	Ende 2024	<p>2. <i>Datennachführung (Werkkataster)</i></p> <p>Aufgrund des Statusberichts zum eingereichten Werkkataster die Daten aufbereiten und nachführen.</p> <p>3. <i>Erstellung Datenbewirtschaftungskonzept</i></p> <p>Das Datenbewirtschaftungskonzept regelt, wer welche Daten aufnimmt und pflegt und wer den gesamten Datenbestand verwaltet.</p>	Ende 2025	<p>4. <i>Erstellung GEP-Pflichtenheft</i></p> <p>Das Pflichtenheft dient als Grundlage für die Aktualisierung des GEPs und aller erforderlichen Teilprojekte. Das Pflichtenheft wird in enger Absprache zwischen Planer, Gemeinde und Kanton erstellt.</p>	Ende 2025	<p>5. <i>Erarbeitung TP Zustand, Sanierung und Unterhalt (ZSU)</i></p> <p>Im Rahmen des TP ZSU ist unter Anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Zustand der öffentlichen Leitungen flächendeckend aufzunehmen (wo nicht in den letzten 15 Jahren erfolgt). • ein Vorgehenskonzept für die Zustandskontrolle der privaten Abwasseranlagen (ZpA) zu erarbeiten. Das Konzept zeigt auf, wie der Zustand von rund 80% der privaten Abwasseranlagen in den nächsten 10-15 Jahren erhoben wird. 	Ende 2026	<p>6. <i>Erarbeitung TP Fremdwasser</i></p> <p>Das TP Fremdwasser beinhaltet die Identifikation der grössten Fremdwasserquellen im Gemeindegebiet und die Definition von Massnahmen zu deren Elimination. In einem ersten Schritt können mittels Schachtdeckelanalyse Gebiete mit grossem Fremdwasseranfall effizient und ohne grossen Messaufwand bestimmt werden.</p>	Laufend	<p>7. <i>Umsetzung der definierten Fremdwasser Massnahmen</i></p> <p>Sanierungsfristen für öffentliche Abwasseranlagen gemäss VSA-Vorgaben. Die Sanierungsfrist für private Anlagen sollte 2 Jahre nicht überschreiten.</p>
Bearbeitung bis	Leistungen														
Q3 2023	<p>1. <i>Überprüfung des Werkkatasters als Grundlage für die Überarbeitung von GEP(-Teilprojekten)</i></p> <p>Bis Q3 2023 lässt das Amt für Umwelt mittels standardisierter Methoden den Datenbestand der Werkkataster prüfen und stellt den Gemeinden und Verbänden die Resultate und Empfehlungen für eine Aufbereitung in Form eines Statusberichtes zu. Das AfU finanziert die einmalige Prüfung der Daten. Sie dient als Grundlage, um die Daten wo nötig aufzubereiten und Nachführungsprozesse zu regeln (Datenbewirtschaftungskonzept).</p>														
Ende 2024	<p>2. <i>Datennachführung (Werkkataster)</i></p> <p>Aufgrund des Statusberichts zum eingereichten Werkkataster die Daten aufbereiten und nachführen.</p> <p>3. <i>Erstellung Datenbewirtschaftungskonzept</i></p> <p>Das Datenbewirtschaftungskonzept regelt, wer welche Daten aufnimmt und pflegt und wer den gesamten Datenbestand verwaltet.</p>														
Ende 2025	<p>4. <i>Erstellung GEP-Pflichtenheft</i></p> <p>Das Pflichtenheft dient als Grundlage für die Aktualisierung des GEPs und aller erforderlichen Teilprojekte. Das Pflichtenheft wird in enger Absprache zwischen Planer, Gemeinde und Kanton erstellt.</p>														
Ende 2025	<p>5. <i>Erarbeitung TP Zustand, Sanierung und Unterhalt (ZSU)</i></p> <p>Im Rahmen des TP ZSU ist unter Anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Zustand der öffentlichen Leitungen flächendeckend aufzunehmen (wo nicht in den letzten 15 Jahren erfolgt). • ein Vorgehenskonzept für die Zustandskontrolle der privaten Abwasseranlagen (ZpA) zu erarbeiten. Das Konzept zeigt auf, wie der Zustand von rund 80% der privaten Abwasseranlagen in den nächsten 10-15 Jahren erhoben wird. 														
Ende 2026	<p>6. <i>Erarbeitung TP Fremdwasser</i></p> <p>Das TP Fremdwasser beinhaltet die Identifikation der grössten Fremdwasserquellen im Gemeindegebiet und die Definition von Massnahmen zu deren Elimination. In einem ersten Schritt können mittels Schachtdeckelanalyse Gebiete mit grossem Fremdwasseranfall effizient und ohne grossen Messaufwand bestimmt werden.</p>														
Laufend	<p>7. <i>Umsetzung der definierten Fremdwasser Massnahmen</i></p> <p>Sanierungsfristen für öffentliche Abwasseranlagen gemäss VSA-Vorgaben. Die Sanierungsfrist für private Anlagen sollte 2 Jahre nicht überschreiten.</p>														
Typ	Planerische und bauliche Massnahme														

Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten. Die undichten Kanalisationsleitungen drainieren Grundwasser und verringern dadurch indirekt auch die Abflüsse in den Oberflächengewässern.
Umsetzungszeitraum	Umsetzung bestehender Massnahmen (vgl. Tabelle 2) und Planung neuer Massnahmen: < 3 Jahre Umsetzung der neuen Massnahmen: < 10 Jahre

Federführung	Gemeinden
Weitere Beteiligte	ZASE und AfU
Rahmen für die Umsetzung	Generelle Entwässerungsplanung der Gemeinden

Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	Für sämtliche Teilprojekte werden vom AfU Muster-Pflichtenhefte resp. Mustervorlagen (Datenbewirtschaftungskonzept) zur Verfügung gestellt: https://so.ch/gep/ Der ZASE prüft zurzeit verschiedene Massnahmen um die Fremdwasserreduktion in den Verbandsgemeinden zu fördern. Die Versickerung von Brunnenwasser (→ Massnahme S4) trägt ebenfalls zur Reduktion des Fremdwassers bei.
---	---

Kosten (+- 30%)	Vergleiche Tabelle 2 und Tabelle 3
------------------------	------------------------------------

Finanzierung	Gemeinden (Spezialfinanzierung Abwasser)
---------------------	--

Weitere nützliche Hinweise	
-----------------------------------	--

Lokalisierung	Kanalisationsbereich
----------------------	----------------------

Gemeinde	GEP	Stand Ortsplanungsrevision	Fremdwasser [l/s]	Fremdwasseranteil [%]	Fremdwasser Messjahr	Letzte TV-Aufnahmen öffentliches Netz
Deitingen	2011	RRB 2019	10.0	46%	2001	2000-2003
Drei Höfe	2015	steht bevor	2.5	80%	2005	2018
Etziken	2012	RRB 2019	6.0	68%	2006	2000
Halten	2004	läuft	1.5	22%	2000	2019-2021
Horriwil	2003	steht bevor (in Legislaturzielen 2021-2025)	2.5	39%	2001	1999-2000
Hüniken	2014	RRB 2012	1.0	?	2005	2005
Kriegstetten	2016	läuft	4.5	47%	2013	ca. 2005
Oekingen	2007	läuft (VP 2020)	11.0	?	2001/03	2018-2021
Rechterswil	2011	läuft (VP 2020)	43.0	?	2009	2004
Subingen	2002	läuft (VP 2020)	2.1	10%	1999	1/4 im Jahr 2020
Total			84.1			

Tabelle 1: Überblick GEP und Fremdwasser in den Gemeinden

Gemeinde	Beschrieb - Fremdwassermassnahmen aus GEP	Kostenschätzung gemäss GEP [CHF]	Umsetzung bis	Bemerkungen
Deitingen	Sanierung Kanalisation Bärnerstrasse (KS 106 - KS 108); Wassereintritt	22'500	Ende 2026	
Deitingen	Sanierung Kanalisation Zelglistrasse (KS 185 - KS 186); Wassereintritt	4'000	Ende 2026	
Deitingen	60 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4
Drei Höfe	Sanierung Schacht KS 1150; Wassereintritt	1'500	Ende 2026	
Etziken	Sanierung Kanalisation Sumpfstasse (KS 65 - KS 67); Wassereintritt	90'000	Ende 2026	
Etziken	9 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4
Halten	Sanierung Kanalisation Winkelfeldstrasse (KS 41 - KS 9); Wassereintritt	30'000	Ende 2026	
Halten	9 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4
Horriwil	Sanierung Kanalisation Rütimattstrasse (KS 71 - KS 72); Wassereintritt	25'000	Ende 2026	
Horriwil	1 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2026	vgl. Massnahme S4
Hüniken	Sanierung Kanalisation (KS 170 - HE 100); Wassereintritt	10'000	Ende 2026	
Hüniken	Sanierung Kanalisation (KS 121 - KS 130); Wassereintritt	15'000	Ende 2028	
Hüniken	1 Laufbrunnen abhängen (vgl. Massnahme S4)	var.	Ende 2026	
Kriegstetten	Schachtsanierungen KS 42, KS 211, KS 241	4'500	Ende 2026	
Kriegstetten	16 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4
Oekinggen	3-5 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4
Rechterswil	50 bis 60 Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4
Subingen	Massnahmenplan und TP Fremdwasser werden 2023 neu erstellt		Ende 2023	
Subingen	diverse Laufbrunnen abtrennen	var.	Ende 2028	vgl. Massnahme S4

Tabelle 2: Einzelmassnahmen zur Fremdwasserelimination aus den bestehenden GEPs

Massnahme	1. Überprüfung Werkkataster	3. Datennachführung (Werkkataster)	2. Konzept Datenbewirtschaftung	4. GEP Pflichtenheft	5. TP ZSU		6. TP Fremdwasser
					Zustandserfassung öffentliche Leitungen	Konzept ZpA	
Zeitraum	Bis Q3 2023	Bis Ende 2024	Bis Ende 2024	Bis Ende 2025	Bis Ende 2025		Bis Ende 2026
Deitingen	0	10'000 +	5'000	5'000	105'000	5'000	Abhängig vom Fremdwasseranfall und den Fremdwasser- quellen
Drei Höfe	0	10'000 +	5'000	5'000	-	5'000	
Etziken	0	10'000 +	5'000	5'000	65'000	5'000	
Halten	0	10'000 +	5'000	5'000	-	5'000	
Horriwil	0	10'000 +	5'000	5'000	<i>50'000</i>	5'000	
Hüniken	0	10'000 +	5'000	5'000	<i>10'000</i>	5'000	
Kriegstetten	0	10'000 +	5'000	5'000	-	5'000	
Oekingen	0	10'000 +	5'000	5'000	-	5'000	
Recherswil	0	10'000 +	5'000	5'000	80'000	5'000	
Subingen	0	10'000 +	5'000	5'000	-	5'000	
Bemerkungen	Kostenübernahme AfU	Abhängig vom Ergebniss der Katasterüberprüfung		<i>Kursiv: Schätzung AfU aufgrund Leitungslänge im GEP / V-GEP. TP ZSU kann weitere Leistungen beinhalten.</i>			

Tabelle 3: Kostenschätzungen (+/- 30%) für die Aktualisierung der fremdwasserrelevanten GEP-Grundlagen.

Bezeichnung	Brunnenwasser versickern durch abhängen von Laufbrunnen von der Kanalisation
Ziele und erwartete Resultate	<p>Brunnenwasser, welches heute in die Mischwasserkanalisation eingeleitet wird, zukünftig versickern oder in ein Oberflächengewässer ableiten.</p> <p>Es werden rund 150 Laufbrunnen von der Mischwasserkanalisation abgetrennt. Die Versickerung des Brunnenwassers führt zu einer Grundwasserneubildung von zusätzlich rund 13 l/s (Annahme: im Durchschnitt pro Laufbrunnen 5 l/min).</p>
Beschreibung	<p>Sauberes Brunnenwasser verursacht Gewässerbelastungen und Kosten auf der Abwasserreinigungsanlage (ARA) und darf deshalb grundsätzlich nicht in die Kanalisation eingeleitet werden. Um bei den Brunneneigentümern einen finanziellen Anreiz zu schaffen, Laufbrunnen vom Abwassernetz zu nehmen, erheben die Gemeinden zukünftig jährliche Gebühren pro Kubikmeter eingeleitetem Saubermasser. Sie passen zu diesem Zweck Ihre Abwasserreglemente innerhalb der nächsten 5 Jahre an.</p> <p>Die Gemeinden können durch eine Übergangsfrist die Akzeptanz der Massnahme fördern und durch die Subventionierung von Versickerungsschächten zusätzliche Anreize schaffen.</p> <p>Bei Gemeinden mit wenigen betroffenen Laufbrunnen und wenig Fremdwasser können Einzelmassnahmen zielführender sein als eine Anpassung der Reglemente.</p> <p>Wird das Brunnenwasser in ein Oberflächengewässer eingeleitet, ist bei öffentlichen Brunnen ein entsprechender Hinweis anzubringen.</p>
Typ	Organisatorische und bauliche Massnahme.
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten. Durch die Ableitung des Brunnenwassers zur ARA geht dem Einzugsgebiet sauberes Wasser verloren.
Umsetzungszeitraum	Anpassung der Abwasserreglemente innerhalb von 5 Jahren (Ende 2028).
Federführung	Gemeinden
Weitere Beteiligte	AfU
Rahmen für die Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> Das Gewässerschutzgesetz verbietet das Einleiten von stetig anfallendem, sauberem Wasser (Fremdwasser) in die Mischwasserkanalisation. Kommunale Gebührenreglemente Abwasser
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	<ul style="list-style-type: none"> Das Abhängen von Laufbrunnen trägt zur Fremdwasserreduktion bei (→ Massnahme S3) Auch die Einführung einer Niederschlagsabwassergebühr bedingt eine Anpassung der Abwasserreglemente (→ Massnahme S5).
Kosten (+- 30%)	Anpassung der Reglemente: 5'000 CHF je Gemeinde (inkl. Massnahme S5)
Finanzierung	Spezialfinanzierung Abwasser
Weitere nützliche Hinweise	<p>Das AfU hat 2020 die Musterreglemente für die Siedlungswasserwirtschaft komplett überarbeitet. Die Musterreglemente berücksichtigen die aktuellen gesetzlichen Vorgaben und Gerichtsentschiede sowie die Empfehlungen der Fachverbände und des Preisüberwachers.</p> <p>Das neue Muster-Gebührenreglement Abwasser sieht vor, dass Einleiter von Fremdwasser mit einer jährlichen mengenabhängigen Fremdwassergebühr belastet werden.</p>
Lokalisierung	Kanalisationsbereich

Gemeinde	Anzahl Laufbrunnen an Mischwasserkanalisation
Deitingen	60
Drei Höfe	0
Etziken	9
Halten	9
Horriwil	1
Hüniken	1
Kriegstetten	16
Oekingen	3 bis 5
Rechterswil	50 bis 60
Subingen	?
Total	> 150

Tabelle 1: Anzahl Laufbrunnen, welche in die Mischwasserkanalisation entwässern aufgrund der Angaben in den GEPs.

Bezeichnung	Niederschlagsabwasser im Siedlungsgebiet zurückhalten
Ziele und erwartete Resultate	<p>Niederschlagsabwasser wird während feuchteren Perioden zurückgehalten und/oder versickert und steht für die spätere Nutzung zur Verfügung.</p> <p>Hierzu werden innerhalb von 15 Jahren insgesamt rund 20'000 m² versiegelte Fläche von der Mischwasserkanalisation abgetrennt¹. Das Niederschlagsabwasser von diesen Flächen wird stattdessen versickert oder verzögert in die Oberflächengewässer abgegeben.</p>
Beschreibung	<p>Die Tabellen und Karten im Anhang S5 zeigen Parzellen mit grösseren versiegelten Flächen (Dachflächen und befestigte Flächen > 1000 m²), welche heute vermutlich an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen sind. Diese insgesamt 113 Parzellen beinhalten 21% der abflusswirksamen Fläche im Einzugsgebiet.</p> <p>Die Gemeinden werden einerseits nach dem Opportunitätsprinzip (z.B. bei Sanierungen, Umbauten etc.) Versickerungs- und Retentionsmassnahmen umsetzen (gemeindeeigene Parzellen) bzw. verfügen (private Parzellen), um einen GEP-konformen Zustand herzustellen.</p> <p>Andererseits fördern die Gemeinden durch Aktualisierung ihrer Abwasserreglemente den im GEP festgelegten Umgang mit dem Niederschlagsabwasser bei bestehenden Liegenschaften (Einführung jährliche Niederschlagsabwassergebühr, Rückerstattung von Abwasseranschlussgebühren beim Bau einer rechtskonformen Versickerungsanlage). Die Gemeinden passen hierzu ihre Abwasserreglemente resp. ihre Reglemente zu den Grundeigentümerbeiträgen innerhalb der nächsten 5 Jahre an. Tabelle 1 gibt einen Überblick zum heutigen Inhalt der Reglemente.</p>
Typ	Planerische und bauliche Massnahme
Handlungsbedarf	In trockenen Sommern ist der Bedarf für Bewässerung und Ökologie bereits heute grösser als der verfügbare Abfluss (2003, 2011). Mit dem Klimawandel werden Defizite in Zukunft häufiger und ausgeprägter auftreten.
Umsetzungszeitraum	Anpassung der Abwasserreglemente innerhalb von 5 Jahren (Ende 2028).
Federführung	Gemeinden
Weitere Beteiligte	AfU und ZASE
Rahmen für die Umsetzung	Generelle Entwässerungsplanung der Gemeinden
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	<p>In den generellen Entwässerungsplänen (GEP) regeln die Gemeinden den Umgang mit Meteorwasser. Mit der Aktualisierung ihrer GEP werden die Gemeinden unter anderem aufgefordert, Wasserkreisläufe zu schliessen (Versickerung von Regenwasser) und wo möglich Meteorwasser temporär zurückzuhalten (inkl. techn. Speicher, Weiher). Damit wird die Speisung der Grundwasserspeicher gefördert.</p> <p>Auch Revitalisierungen von Fliessgewässern fördern den Wasserrückhalt und die Grundwasserneubildung (Massnahme → S1).</p> <p>Auch die Einführung einer Fremdwassergebühr bedingt eine Anpassung der Abwasserreglemente (Massnahme → S4).</p>
Kosten (+/- 30%)	<ul style="list-style-type: none"> Anpassung der Reglemente: 5'000 CHF je Gemeinde (inkl. Massnahme S4) Weitere Kosten abhängig von den jeweiligen Versickerungs- und Retentionsmassnahmen
Finanzierung	Eigentümer: Gemeinden (Spezialfinanzierung Abwasser) und Private.
Weitere nützliche Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> AfU Solothurn: Musterreglemente (Siedlungswasserwirtschaft 2020) BAFU: Regenwasser im Siedlungsraum (2022) SKVI: Beispielsammlung Guter Umgang mit dem Regenwasser (2022) VSA: Gründächer (2021)
Lokalisierung	Siedlungsgebiet, vgl. Anhang S5 für Parzellen mit grösseren versiegelten Flächen.

¹ Der Zielwert von 20'000 m² basiert auf den Flächenangaben im Anhang S5 und folgenden Annahmen: (i) mittlere Lebensdauer Dach(-entwässerung) von 50 Jahren, (ii) mittlere Lebensdauer Platzentwässerung von 75 Jahren, (iii) 1/3 der Flächen in der Tabelle im Anhang S5 können effektiv von der Mischwasserkanalisation abgetrennt werden.

Gemeinde	Jährliche Niederschlagsabwassergebühr	Rückerstattung von Abwasseranschlussgebühren bei Bau von Versickerungsanlagen	Link auf Reglement
Deitingen	0	0	Reglement Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (1999)
Drei Höfe	0	0	Reglement Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (2012)
Etziken	?	?	?
Halten	X (max. 25% Senkung Grundgebühr bei Versickerung)	0	Reglement Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (2016)
Horriwil	X (max. 50% Senkung Grundgebühr bei Versickerung)	0	Reglement über die Abwassergebühren (2003)
Hüniken	X (30% Senkung Grundgebühr bei Versickerung)	0	Reglement über Abwasserbeseitigung und Abwassergebühren (2002)
Kriegstetten	X (max. 50% Senkung Grundgebühr bei Versickerung)	0	Reglement Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (2016)
Oekinggen	X (max. 50% Senkung Grundgebühr bei Versickerung)	0	Reglement Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (2005)
Recherswil	X (max. 20% Senkung Grundgebühr bei Versickerung)	0	Reglement über die Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (2015)
Subingen	0	0	Reglement über die Grundeigentümerbeiträge und -gebühren (2017)

Tabelle 1: Übersicht Niederschlagswassergebühren in den Reglementen der Gemeinden. X: bereits eingeführt / 0: Noch nicht eingeführt / ?: Status unklar

Bezeichnung	Behebung von Hochwasserschutzdefiziten durch Vergrößerung der Abflusskapazitäten
Ziele und erwartete Resultate	Der Hochwasserschutz entlang von Oesch und Russbach ist sichergestellt.
Beschreibung	<p>Die Massnahme dient der Behebung von Hochwasserschutzdefiziten in Deitingen, Subingen, Oekingen, Kriegstetten und Halten, durch Vergrößerung der Abflusskapazitäten unter den Brücken und/oder des kanalisierten Gerinnes (Aufweitungen). Bei Hochwasserschutzprojekten besteht zudem die Pflicht die Gewässer ökologisch aufzuwerten (WBG Art. 4, GSchG Art. 37).</p> <p>Die Projektbeschriebe im Anhang HW zeigen mögliche Schutzmassnahmen für die identifizierten Defizite, erste Abklärungen zur Machbarkeit und zu den Rahmenbedingungen sowie eine Grobkostenschätzung ($\pm 30\%$) anhand von Erfahrungswerten. Die Festlegung des Umfangs und die genaue Ausgestaltung der Schutzmassnahmen erfolgt in späteren Projektphasen.</p> <p>Für die identifizierten Hochwasserschutzdefizite wird der nächste Planungsschritt verbindlich festgelegt: vertiefte Machbarkeitsstudien inkl. Kosten-Nutzen-Analyse. Tabelle 1 fasst die Kosten der verbindlichen Planungsschritte zusammen. Aufgrund der vorangehenden regionalen Abklärungen kann der Kantonsbeitrag von 30% an diese Planungskosten entgegen der üblichen Praxis bereits vor der Realisierung des Gesamtprojekts ausbezahlt werden.</p> <p>Der Anteil der Gemeinden an den Gesamtprojektkosten ist in den Projektbeschrieben im Anhang HW ersichtlich (35% Bund / 30% Kanton / 35% Gemeinden; Rückerstattung bei Realisierung).</p> <p>Die weiteren Planungs- und Umsetzungsschritte werden im Anschluss an die Machbarkeitsstudien resp. an das Vorprojekt gemeinsam von Gemeinden und Kanton festgelegt.</p>
Typ	Bauliche Massnahme
Handlungsbedarf	In einigen Ortschaften (Deitingen, Subingen, Oekingen, Kriegstetten, Halten, vgl. zugehörige Projektskizzen) bestehen Hochwasserschutzdefizite, denn die Abflusskapazitäten unter den Brücken und/oder des kanalisierten Gerinnes sind ungenügend. Die Massnahmen zur Behebung der Defizite sollten innert 10 Jahren nach Fertigstellung der Gefahrenkarten umgesetzt werden. Die Gefahrenkarten stammen aus den Jahren 2011/12.
Umsetzungszeitraum	Erarbeitung von Machbarkeitsstudien: vgl. Tabelle 1.
Federführung	Gemeinden unter Einbezug von AfU, Abteilung Wasserbau.
Weitere Beteiligte	Betroffene Eigentümer, allfällige Dritte.
Rahmen für die Umsetzung	
Abhängigkeiten, Zielkonflikte, Synergien	
Kosten (+- 30%)	Vgl. Projektbeschriebe im Anhang HW sowie Tabelle 1
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> Machbarkeitsstudie: zunächst 30% Kanton / 70% Gemeinden Nach der Realisierung gelten auch für die Planungskosten die Beitragssätze des Gesamtprojekts (Rückerstattung). Gesamtprojekt: Hochwasserschutz: 35% Bund / 30% Kanton / 35% Gemeinden <p>Falls das Projekt mit Revitalisierungsmassnahmen kombiniert wird, können evtl. noch weitere Beiträge von Bund und Kanton in Aussicht gestellt werden. Jedes Projekt muss bzgl. Beiträgen individuell geprüft werden.</p>
Weitere nützliche Hinweise	<p>Bestehende Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gefahrenkarten Strategische Gewässerplanung Zustandsbericht Gewässerlebensraum, Hochwasserschutz, Fischerei
Lokalisierung	Gemäss den Projektbeschrieben im Anhang HW.

	Laufmeter Gewässer	Federführung Umsetzung (Bauherr)	Verbindliche Planungsschritte	Kostenschätzung Machbarkeitsstudie / Vorprojekt ± 30%	Kostenanteil Gemeinden Machbarkeits- studie / Vorpro- jekt	Erarbei- tungszeit- raum
Projektbezeichnung	[m]			[CHF]		
HWa HWS Oesch, Halten	440	Gemeinde Halten	Machbarkeitsstudie inkl. Kosten-Nutzen-Analyse	30'000	70%	Ende 2027
HWb HWS Oesch, Halten, Kriegstetten, Oekingingen	380	Wird ausserhalb des REP Oesch weiterverfolgt. Es besteht eine gesetzliche Pflicht die Schutzdefizite zu beheben. Das HWS-Projekt ist mit dem Projekt Focus Jugend zu koordinieren aufgrund der Abmachung bzgl. dem Schutzziel mit der SGV.				
HWc HWS Oesch, Subingen	1300	Gemeinde Subingen	Wird ausserhalb des REP Oesch weiterverfolgt. Die Gemeinde aktualisiert zuerst ihre Gefahrenkarte. Auf dieser Grundlage werden die Schutzdefizite neu beurteilt.			
HWd HWS Russbach, Schachen, Deitingen	720	Gemeinde Deitingen	Machbarkeitsstudie für gesamten Russbach (inkl. Aufwertungsprojekt, vgl. Massnahme S1)	40'000	70%	Ende 2025

Tabelle 1: Übersicht über Hochwasserschutzprojekte im Einzugsgebiet der Oesch: Kosten und Gemeindeanteil für die verbindlichen Planungsschritte.

Impressum

Herausgeber, Bezugsquelle Amt für Umwelt

Greibenhof
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon +41 32 627 24 47
afu@bd.so.ch
afu.so.ch

Projektleitung

Lukas Egloff (Amt für Umwelt)

Autorenschaft

Hunziker Betatech AG, Bern

Heiko Wehse

© by

Amt für Umwelt, 2023

