

# **WASSERSTRATEGIE BASEL-LANDSCHAFT**





## Impressum

Titel: Wasserstrategie Basel-Landschaft

Projektleitung:

*Adrian Auckenthaler, AUE*

Lenkungsgremium:

*Olivier Kungler, VGD (Leitung)*  
*Yves Zimmermann, AUE*  
*Pascal Hubmann, AIB*  
*Drangu Sehu, TBA*  
*Thomas Waltert, ARP*  
*Peter Brodmann, ALV*  
*Ueli Meier, AfW*  
*Andreas Bubendorf, Ebenrain*  
*Patrik Reiniger, AMB*  
*Doris Vögeli, VBLG*  
*László Koller, BGV*  
*Regula Waldner, NLK*

Arbeitsgruppe Wasser:

*Adrian Auckenthaler (Leitung)*  
*Geri Koch, AIB*  
*Jonas Wöhrmann, TBA*  
*Martin Huber, ARP*  
*Simon Meier, ALV*  
*Holger Stockhaus, AfW*  
*Christoph Gysin, Ebenrain*  
*Nando Docci, AMB*  
*Erich Geiser, VBLG*  
*Alexander Cierpka, BGV*  
*Regula Waldner, NLK*

Echogruppe:

*Regula Meschberger, VBLG*  
*Markus Vock, Eptingen*  
*Hannes Schweizer, Oberdorf*  
*Stephan Hohl, Aesch*  
*Beat Thommen, Pratteln*  
*Michel Ellenberger, Zwingen*  
*Matthias Gysin, VBLG*  
*Marie-Theres Beeler, Liestal*  
*Doris Vögeli, Reinach*  
*Andreas Neuenschwander, Lausen*  
*Bernard Mathys, Therwil*  
*Adrian Landmesser, Allschwil*  
*Daniel Kaderli, Biel-Benken*  
*Erich Geiser, VBLG*

Mitglieder Arbeitsteams:

*Holger Stockhaus, AfW*  
*Marin Huser, AUE*  
*Markus Plattner, Ebenrain*  
*Denise Binggeli, Ebenrain*  
*Roger Schneider, Ebenrain*  
*Regula Waldner, NLK*  
*Dominik Bänninger, AUE*  
*Sebastian Stoll, AUE*  
*Simon Meier, ALV*  
*Thomas Lang, AUE*  
*Maya Zea, AUE*  
*Geri Koch, AIB*  
*Dominic Utinger, AUE*  
*Roger Hurschler, AUE*  
*Alexander Cierpka, BGV*  
*Jaroslav Misun, TBA*  
*Guido Bader, AfW*  
*Christian Kröppli, Ebenrain*  
*Bernhard Mathis, Therwil*  
*Martin Huber, ARP*  
*Laura Chavanne, ARP*  
*Adrian Landmesser, Allschwil*  
*Achim Benthous, AUE*  
*Andreas Neuenschwander, Lausen*  
*Andreas Bubendorf, Ebenrain*  
*Nando Docci, AMB*  
*Adrian Auckenthaler, AUE*  
*Christoph Plattner, AUE*  
*Daniel Zopfi, AfW*  
*Michael Freivogel, AUE*  
*Doris Vögeli, Reinach*  
*Michael Kumli, Baselland Tourismus*  
*Nuria Frey, LHA*

## Inhalt

1	Abstract	4
2	Einleitung	5
3	Überblick Wasserstrategie	7
3.1	Organisation Erarbeitung Strategie	7
3.2	Einflüsse und Randbedingungen	8
3.3	Ziele und Massnahmen	13
3.4	Übersicht Schnittstellen	15
3.5	Organisatorische Voraussetzungen zur Umsetzung der Ziele und Massnahmen	18
3.6	Finanzielle Auswirkungen der Umsetzung der Wasserstrategie	18
3.7	Vorgehen zur Umsetzung der Wasserstrategie	19
4	Teilstrategien	23
4.1	Schutz des Wassers	23
4.2	Schutz vor dem Wasser	69
4.3	Wassernutzung	91
5	Glossar	133
6	Abkürzungsverzeichnis	133

## 1 Abstract

Der Kanton Basel-Landschaft ist ein ländlich geprägter Kanton mit ausgeprägten urbanen Strukturen. Er weist grosse regionale Unterschiede auf in der naturräumlichen Struktur, dem Wasserhaushalt und den Siedlungsgebieten. Der Kanton ist stark vom Klimawandel betroffen, da Niederschlagswasser kaum gespeichert wird und rasch abfließt. In trockenen Sommern muss deshalb besonders in den durch Karst geprägten Gebieten haushälterisch mit Wasser umgegangen werden.

Um den Schutz des Wassers zu gewährleisten, sich vor Starkniederschlägen und Hochwässern zu schützen und eine nachhaltige Wassernutzung zu gewährleisten hat der Kanton zusammen mit den Gemeinden eine Wasserstrategie ausgearbeitet, die den gesamten Wasserkreislauf umfasst.

Die verschiedenen Wasserthemen wurden einer umfassenden und fundierten Umfeld- und Systemanalyse unterzogen und die Herausforderungen ermittelt. Die Strategie ist ein Grundlagendokument über die Verhältnisse des Kantons und der Gemeinden im Thema Wasser und gibt die Entwicklung sowie die Stossrichtung für das Handeln von Kanton und Gemeinden für die kommenden Jahre vor.

Le canton de Bâle-Campagne est un canton à caractère rural avec des structures urbaines marquées. Il présente de grandes différences régionales dans la structure des espaces naturels, le régime hydrologique et les zones d'habitation. Le canton est fortement touché par le changement climatique, car l'eau de pluie n'est guère stockée et s'écoule rapidement. Lors d'étés secs, il convient donc de gérer l'eau avec parcimonie, en particulier dans les régions karstiques.

Afin de garantir la protection de l'eau, de se prémunir contre les fortes précipitations et les crues et de garantir une utilisation durable de l'eau, le canton a élaboré, en collaboration avec les communes, une stratégie de l'eau qui englobe l'ensemble du cycle de l'eau.

Les différents thèmes liés à l'eau ont fait l'objet d'une analyse complète et approfondie du contexte et du système, et les défis ont été identifiés. La stratégie est un document de base sur la situation du canton et des communes en matière d'eau et indique l'évolution ainsi que l'orientation de l'action du canton et des communes pour les années à venir.

## 2 Einleitung

Die vorliegende Wasserstrategie des Kantons Basel-Landschaft ist in Zusammenarbeit von Kanton und Gemeinden entstanden. Sie gibt einen fundierten Überblick über das Thema Wasser im Kanton, legt die Stossrichtung für die Aktivitäten in den nächsten Jahren fest und bezeichnet die Schnittstellen, welche es in Erfüllung der Aufgaben zu beachten gilt.

Die Wasserstrategie besteht aus drei Teilstrategien «Schutz des Wassers», «Schutz vor dem Wasser» und «Wassernutzung». Innerhalb der drei Teilstrategien sind insgesamt 12 Wasserthemen abgebildet (siehe Abb. 1).

Die 12 Wasserthemen wurden umfassend analysiert, um eine gute Grundlage für die Festlegung der strategischen Ziele zu haben und die Wechselwirkungen zwischen den Wasserthemen beschreiben zu können. Die Beschreibung umfasst die Darlegung der «Gesetzlichen Vorgaben», mit der rechtlichen Verankerung des Themas, die «Umfeldanalyse», welche aufzeigt, wie die Megatrends auf das Thema wirken und eine «Systemanalyse», in welcher das Thema selbst beschrieben und aufgezeigt wird, wie gut dieses gegenüber den äusseren Einflüssen aufgestellt ist. Anschliessend folgt die «SWOT-Analyse». Sie beschreibt die Stärken und Schwächen der aktuellen Gegebenheiten jedes Themas und bringt sie mit den Chancen und Risiken zusammen, die sich aus dem Umfeld des Themas ergeben. Daraus abgeleitet wurden die «Strategischen Herausforderungen», die «Strategischen Ziele» und die «Massnahmen». Anhand der Ziele und Massnahmen konnten schlussendlich die «Schnittstellen» zwischen den Themen erkannt und bewertet werden.



Abb. 1: Drei Teilstrategien mit ihren zugehörigen Themen.

Die Wasserstrategie gliedert sich in sechs Kapitel. Nach dem Abstract und der Einleitung gibt das Kapitel 3 einen generellen Überblick über die Wasserstrategie. Es zeigt auf, wie die Organisation bei der Erarbeitung der Strategie war und welche Einflüsse und Randbedingungen auf die Wasserthemen wirken. Weiter wird ein Überblick über die Ziele und Massnahmen sowie über die Schnittstellen zwischen den Themen und die Aufgabenteilung zwischen Kanton und Gemeinden gegeben. Aufgezeigt wird zudem, welche die organisatorischen Voraussetzungen für die Umsetzung der Wasserstrategie sind. Schlussendlich wird das Vorgehen zur Umsetzung der Strategie und zur Erreichung der Ziele sowie das Reporting zur Umsetzung der Massnahmen beschrieben. Kapitel 4 bildet den Kern und beschreibt den inhaltlichen Teil der Wasserstrategie mit den Teilstrategien und Themen. Dieses Kapitel zeigt das Wasserwissen des Kantons und der Gemeinden auf. Kapitel 5 und 6 mit Glossar und Abkürzungsverzeichnis dienen dem Verständnis des Berichtes.

Die Wasserthemen sind einerseits stark von den Klimaveränderungen betroffen. Die Ressource Wasser kann andererseits einen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung leisten. Die Wasserstrategie hat deshalb Bezüge zur Klimastrategie, dem Statusbericht Klima und dem Energieplanungsbericht des Kantons. Die Bezüge sind in den einzelnen Massnahmen bei den jeweiligen Themen sichtbar.

Mit dem Beschluss durch den Regierungsrat wird die Wasserstrategie für den Kanton bindend und die einzelnen Dienst- und Fachstellen sind beauftragt, die Ziele und Massnahmen umzusetzen. Für die Gemeinden ist die Wasserstrategie eine Orientierungshilfe. Es ist den einzelnen Gemeinden überlassen, ob sie die Strategie für sich als verbindlich erklären.

### 3 Überblick Wasserstrategie

#### 3.1 Organisation Erarbeitung Strategie

Bei der Erarbeitung der Wasserstrategie waren rund 50 Personen aus der kantonalen Verwaltung, den Gemeinden, der Gebäudeversicherung und der Natur- und Landschaftsschutzkommission beteiligt. Die Organisation bestand aus einem Lenkungs-gremium, der Arbeitsgruppe Wasser (AG Wasser), den Arbeitsteams und der Echogruppe. Das Lenkungs-gremium war zusammengesetzt aus den Vorgesetzten von Dienststellen, die sich mit Wasser beschäftigen. Die AG Wasser bestand aus Expertinnen und Experten aus den verschiedenen Dienststellen, der Gebäudeversicherung, den Gemeinden und der Natur- und Landschaftsschutzkommission. Sie hat die Struktur mit den Teilstrategien und den Wasserthemen vorgegeben, die anschliessend von den Arbeitsteams, bestehend aus Fachexpertinnen und -experten bearbeitet wurden. Die Echogruppe war zusammengesetzt aus Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinden. Sie stellte sicher, dass die Anliegen der Gemeinden in der Strategie gebührend berücksichtigt wurden.

Nach einem Kick-off Meeting zur Information der Erarbeitung der Wasserstrategie und der Sensibilisierung auf die verschiedenen Wasserthemen gingen die Arbeitsgruppen an die Arbeit zur Formulierung der zwölf Wasserthemen. Die Abstimmung unter den Themen erfolgte an mehreren Workshops mit den Arbeitsteams und der AG Wasser, dem Lenkungs-gremium und der Echogruppe. Diskutiert wurden insbesondere die Ziele, Massnahmen und Schnittstellen zwischen den Themen.

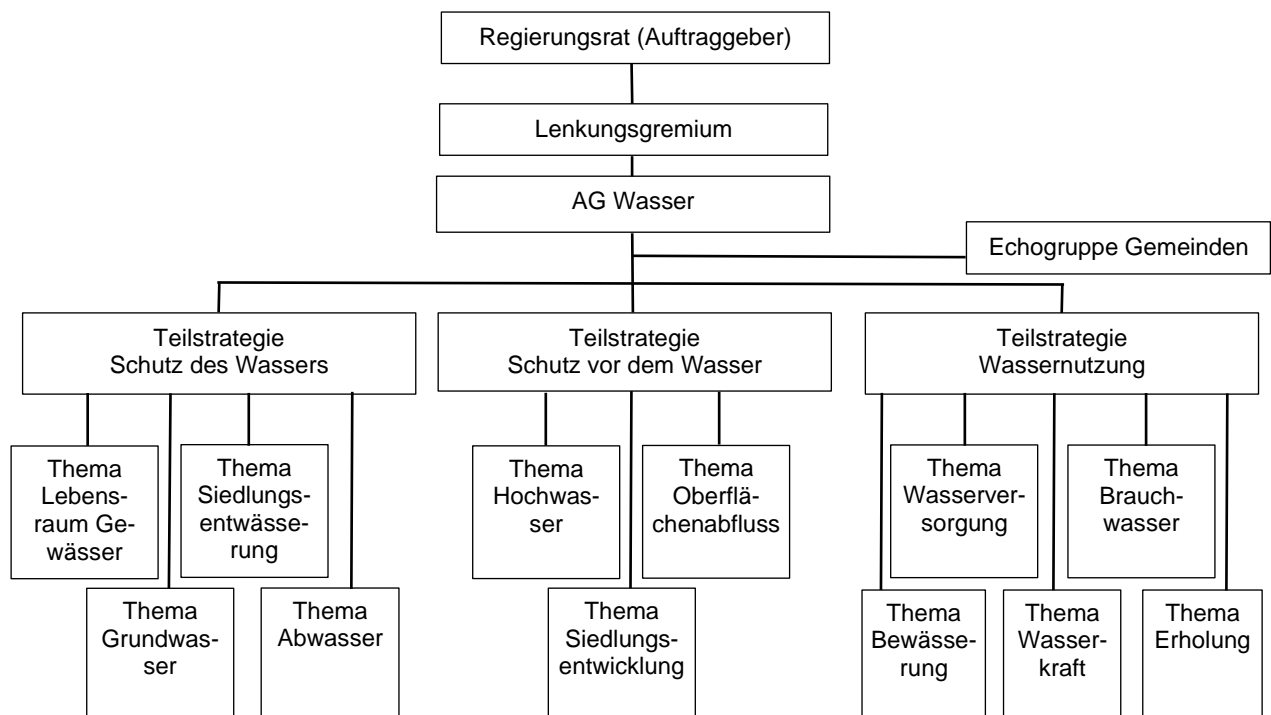


Abb. 2: Organigramm zur Erarbeitung der Teilstrategien und Themen.

Auftraggeber für die Erarbeitung der Strategie war der Regierungsrat. Das Lenkungsgremium wurde von dem Generalsekretär der VGD geleitet. Die Projektleitung hatte der Leiter des Ressorts Wasser und Geologie des Amtes für Umweltschutz und Energie.

## 3.2 Einflüsse und Randbedingungen

### Megatrends

Der Wasserhaushalt und die Wasserwirtschaft werden durch verschiedene äussere Faktoren, die Megatrends, beeinflusst. Sie haben Auswirkungen auf den Schutz des Wassers, auf die Erwartungen an den Schutz vor dem Wasser und die Nutzungsansprüche an das Wasser. Bei der Umfeldanalyse der Wasserthemen wurden elf Megatrends berücksichtigt. Hier sind diese global beschrieben, bei den einzelnen Wasserthemen in Kapitel 4 werden die spezifischen Auswirkungen der Megatrends aufgezeigt.

Der **Klimawandel** hat einen wesentlichen Einfluss auf den Wasserhaushalt im Kanton. Die gesamte Niederschlagsmenge wird zwar voraussichtlich gleichbleiben, jedoch wird es eine Veränderung in der Verteilung der Niederschläge im Jahresverlauf geben. Im Sommer ist mit 30% weniger Niederschlag, 10-30% weniger Regentagen und mit bis zu 25-tägigen Trockenperioden zu rechnen (heute 16 Tage). Die Temperaturen werden bis 2060 um 2,5 bis 4,0 Grad steigen, was eine deutlich grössere Verdunstung zur Folge hat. Die Anzahl der Hitzetage über 30°C wird von heute 3 auf 9 bis 25 Hitzetage ansteigen. Neben der vermehrten Trockenheit wird es häufiger starke bis sehr starke Niederschlagsereignisse geben, die zu Überschwemmungen führen [Statusbericht Klima, Handlungsfelder in Basel-Landschaft, Schlussbericht, 25. März 2020]. Diese Veränderungen führen zu höheren Wassertemperaturen, deutlich geringeren Abflüssen in den Oberflächengewässern im Sommer sowie zu stark schwankenden Pegeln in den Gewässern, was den Lebensraum Gewässer stark beeinflusst. Fallen die Niederschläge im Winter geringer aus, ist mit deutlich tieferen Grundwasserständen zu rechnen, was insbesondere zu geringeren Quellschüttungen führt.

Im Kanton wird mit einem **Bevölkerungswachstum** von rund 0,7% pro Jahr gerechnet. Im Jahr 2050 wird die Einwohnerzahl bei rund 318'000 liegen [Bundesamt für Statistik, 2022]. Regional und zwischen den Gemeinden kann es zu grösseren Unterschieden im Bevölkerungswachstum kommen. Je mehr Menschen in einer Region leben, desto mehr Wasser wird gebraucht und muss entsprechend bereitgestellt und das verschmutzte Wasser abgeleitet und gereinigt werden. Zudem wird der Druck auf die Gewässer grösser durch die Raumnutzung für Siedlungen und Infrastruktur sowie die Erholungsnutzung.

Die Veränderung der **Wirtschaftsstruktur** mit einer Diversifizierung und Spezialisierung der chemischen und pharmazeutischen Industrie und einer Reduktion der chemisch-industriellen Produktion führt zu einer möglichen Abnahme der Brauchwassernutzungen. Ehemalige industrielle Brachflächen werden zunehmend umgenutzt für Dienstleistungs-, Gewerbe- und Industriebetriebe. Zudem gibt es eine steigende Bedeutung der "grünen" Branche von Biolandwirtschaft und regionalen Spezialkulturen, mit entsprechender Zunahme des Bewässerungsbedarfs und der Zunahme der Grundwasserwärmenutzung für erneuerbare Energien.

Die **Globalisierung** löst eine Gegenbewegung aus, indem Werte wie „Heimat“ und „Identität“ an Bedeutung gewinnen. So ist die Nutzung der eigenen Wasserressourcen (Quellen und Grundwasser) für die Gemeinden wichtig. Auch die lokale Produktion und Verkauf von landwirtschaftlichen Gütern wird zunehmend wichtiger. An Bedeutung gewinnen auch die lokale Baukultur, schützenswerte Ortsbilder und intakte Landschaften. Bemühungen zu deren Erhalt können z.B. Schutzmassnahmen gegen Überschwemmungen erschweren. Der Stellenwert von Erholungsräumen in unmittelbarer Wohnumgebung nimmt ebenfalls zu mit verstärkter Nutzung der Fliessgewässer.



Die **Raumnutzung** für Siedlung, Gewerbe und Industrie sowie für Infrastruktur steht insbesondere in den urbanen Räumen in direkter Konkurrenz zum Platzbedarf für die Oberflächengewässer und den Grundwasserschutz. Der Kanton Basel-Landschaft ist ein ländlicher Kanton in den Hügeln und ein urbaner Kanton in den Tälern. Durch das Bevölkerungswachstum in den Tälern wird der Raum für die Gewässer, oberflächliche Fliesspfade und den Grundwasserschutz immer mehr bedrängt. In den Tälern sind jedoch die ergiebigsten Grundwasservorkommen und die grössten Fliessgewässer im Kanton. In den hügeligen Gebieten ist der Gewässerschutz weniger von der Raumnutzung betroffen.

Die starke anthropogene räumliche Nutzung, die Zerstückelung von Lebensräumen und das Ausbringen von Schadstoffen verursacht einen starken **Biodiversitätsverlust**. Damit schwindet auch die Resilienz von Ökosystemen auf negative Einwirkungen reagieren, resp. diese abpuffern zu können. Der Biodiversitätsverlust hat einen Einfluss auf die Qualität der (semi-)aquatischen Lebensräume und auf die Fähigkeit der Ökosysteme Schadstoffe abzubauen. Das Bewusstsein der breiten Bevölkerung über die Bedeutung der Biodiversität für Wirtschaft und Gesellschaft steigt.

Die **Gesellschaftsentwicklung** führt zu einer zunehmenden Überalterung der Bevölkerung mit weniger Erwerbstätigen. Zudem ist mit einer gesteigerten Mobilität und Freizeitnutzung im näheren Wohnumfeld zu rechnen, was einen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und dem damit einhergehenden Flächenverbrauch verbunden ist. Die Ansprüche an die Nutzung und den Schutz des Wassers steigen. Die gute Qualität des Trinkwassers spielt eine grosse Rolle, gleichzeitig werden im Alltag eine grosse Anzahl an Substanzen gebraucht, die in die Umwelt gelangen. Zudem wird der Anspruch an die nutzbare Wassermenge mit dem Klimawandel zunehmen (Gartenbewässerung, Swimmingpools).

Die **Versorgung** mit erneuerbarer **Energie** wird immer wichtiger. Dabei spielt die Wasserkraft und die Wärme- und Kältenutzung aus den ober- und unterirdischen Gewässern eine wichtige Rolle. Die Wasserkraftnutzung hat einen Einfluss auf den Lebensraum Gewässer, vor allem auf die Durchwanderbarkeit für Fische. Je mehr Kraftwerke vorhanden sind, desto höher die Gefahr der Beeinträchtigung des Lebensraumes. Gleichzeitig führt ein höherer Schutz zu einer geringeren Stromproduktion. Die Wärme- oder Kältenutzung aus dem Grundwasser kann in Konkurrenz mit der Wasserversorgung stehen, insbesondere in den urbanen Räumen.

In der Umwelt und im Wasser ist eine zunehmende Anzahl von **Spurenstoffen** feststellbar. Zu bereits vorhandenen Spurenstoffen, welche in den letzten Jahrzehnten eingetragen wurden, kommen laufend neue Stoffe aus Haushalt, Industrie und Landwirtschaft hinzu. Um dem entgegenzuwirken, steigen die Anforderungen an die Abwasserreinigung und die Trinkwasseraufbereitung. Die Entfernung der Stoffe wird jedoch anspruchsvoller, da vermehrt gut wasserlösliche und persistente Wirkstoffe im täglichen Gebrauch sind. Der Handlungsdruck zur Verminderung der Emission an der Quelle nimmt deshalb zu.

Das **politische Umfeld** spielt bei vielen Entscheidungen im Wasserbereich eine grosse Rolle. Der Föderalismus und das Subsidiaritätsprinzip führen dazu, dass viele Entscheide auf kommunaler Ebene getroffen werden. Die zunehmende Komplexität und die Tragweite von Entscheiden über die Gemeindegrenzen hinaus, bedingt jedoch eine verstärkte Absprache zwischen den Gemeinden, welche bereits heute in regionalen Strukturen zusammenarbeiten. Die fachliche Komplexität der Wasserthemen führt auch zu einer verstärkten beratenden Tätigkeit durch den Kanton. Vorgaben des Bundes im Wasserbereich (z.B. Ausscheidung Gewässerräume, Grundwasserschutzzonen, regionale Wasserressourcenplanung) können zu Aufgabenverschiebungen zwischen Kanton und Gemeinden führen.

Die **Digitalisierung** führt zu einer besseren Überwachung und Steuerung von Prozessen im gesamten Wasserbereich. Dadurch kann der Gewässerschutz verbessert und allfällige Leckagen oder Verunreinigungen früher erkannt werden. Gleichzeitig steigt jedoch die Abhängigkeit von den digitalen Systemen und die Gefahr von Datenverlust, Missbrauch und systemrelevante Cyberatta-

cken. Die Digitalisierung führt auch zu vermehrtem Homeoffice, was einen Einfluss auf den Wasserverbrauch in den Gemeinden haben kann.

Der **Gesundheitsschutz und die Hygiene** sind insbesondere beim Trinkwasser und bei der Siedlungsentwässerung von grosser Bedeutung und tragen dazu bei, Krankheitsausbrüche zu vermeiden. In einem dicht besiedelten Raum ist der Schutz vor pathogenen Erregern besonders wichtig. Der Kanton unternimmt viele Anstrengungen um Oberflächengewässer vor verunreinigtem Abwasser zu schützen.

### **Gesetzliche Vorgaben**

Das Thema Wasser ist in verschiedenen eidgenössischen und kantonalen Gesetzgebungen geregelt. Diese geben die gesetzlichen Vorgaben für die Aufgaben und Massnahmen im Bereich Wasser und bilden den Rahmen für die Wasserstrategie. Die im Kapitel 4 bei den einzelnen Themen aufgeführten Gesetze sind in der Tabelle 1 zusammengetragen und es ist vermerkt, ob der Gesetzeserlass Regelungen zur Wasserqualität, Wasserquantität, dem Lebensraum Gewässer oder bauliche Massnahmen an Gewässern enthält. Ebenfalls vermerkt ist ob die Regelungen zum Schutz vor dem Wasser oder der Wassernutzung dienen.

Wie der Tabelle 1 entnommen werden kann, gibt es zahlreiche Überlagerungen der gesetzlichen Regelungen in den fünf oben genannten Themenbereichen. Die Anwendung der gesetzlichen Vorgaben bei Vorhaben im Wasserbereich kann deshalb zu Interessenkonflikten führen, insbesondere wenn der Schutz der Gewässer deren Nutzen entgegensteht.

Welche konkreten gesetzlichen Regelungen im Rahmen der Wasserstrategie berücksichtigt werden müssen, ist im Kapitel 4 bei dem jeweiligen Wasserthema aufgeführt. Die eidgenössischen Gesetze und Verordnungen regeln den Inhalt des Vollzuges und die Aufgabenteilung zwischen Bund und Kanton. Die kantonalen Gesetze und Verordnungen präzisieren teilweise die Inhalte, sofern die Bundesregelung nicht abschliessend ist. Die kantonale Gesetzgebung regelt zudem die Aufgabenteilung zwischen Kanton und Gemeinden. Einige Aufgaben, die der Bund dem Kanton übertragen hat, hat dieser weiter an die Gemeinden delegiert.

Die gesetzlichen Vorgaben dienen der Wasserstrategie als Rahmen und Leitlinie innerhalb deren die strategischen Ziele formuliert werden können, ohne dass sich daraus gesetzliche Änderungen ergeben. Ausser beim Thema Oberflächenabfluss. Dieses Thema ist weder von Bund noch vom Kanton geregelt. Die Wasserstrategie sieht vor, die Grundlagen zu schaffen, um eine gesetzliche Regelung auf kantonaler Ebene angehen zu können.

Die Aufgabenteilung zwischen Kanton und Gemeinden wird durch die Ziele und Massnahmen in der Wasserstrategie nicht verändert. Was heute gesetzlich geregelt ist, bleibt verbindlich. Dies bedeutet, dass Aufgaben und Kompetenzen im Bereich der Wasserstrategie, die den Gemeinden zugeordnet sind, grundsätzlich auch dort verbleiben. Die Strategie zeigt jedoch gewisse Defizite in der Aufgabenteilung und im Aufgabenvollzug auf. Es liegt an der zuständigen Verwaltungsebene die gesetzlich geforderten Aufgaben entsprechend umzusetzen. Sollte sich zeigen, dass diese Aufgaben von einer Verwaltungsebene nicht angegangen werden können, müssen entsprechende Anpassungen in der Aufgabenteilung zwischen Kanton und Gemeinden diskutiert und ein gemeinsames Projekt durchgeführt werden. Änderungen der Aufgaben- und Kompetenzzuordnungen bedürfen eines VAGS-Projektes (VAGS = Verfassungsauftrag Gemeindestärkung nach § 47a der kantonalen Verfassung).

**Tab. 1:** Eidgenössische und kantonale Gesetze und Verordnungen mit Regelungen im Bereich der Wasserqualität, Wasserquantität, dem Lebensraum Gewässer und Bauwerken für die Wassernutzung. Aufgeführt ist zudem, ob die Gesetzgebung den Schutz vor dem Wasser oder die Wassernutzung regelt.

	Gesetz / Verordnung	Abkürzung	Nr.	Wasserqualität	Wasserquantität	Lebensraum	Bauwerke	Schutz vor Wasser	Nutzung
Eidgenössische Gesetzgebung	Bundesverfassung	BV	SR 101	-	-	X	-	-	-
	Natur- und Heimatschutzgesetz	NHG	SR 450	-	-	X	-	X	-
	V. über den Natur- und Heimatschutz	NHV	SR 450.1	-	-	X	-	X	-
	Landesversorgungsgesetz	LVG	SR 531	-	-	-	-	-	X
	V. über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen	VTM	SR 531.32	X	X	-	-	-	X
	Raumplanungsgesetz	RPG	SR 700	-	-	X	X	X	X
	Bundesgesetz über den Wasserbau	BGWB	SR 721.100	-	-	X	X	-	-
	Energiegesetz	EnG	SR 730.0	-	-	-	-	-	X
	Umweltschutzgesetz	USG	SR 814.01	X	-	-	-	-	-
	Gewässerschutzgesetz	GSchG	SR 814.20	X	X	X	X	X	X
	Gewässerschutzverordnung	GSchV	SR.814.201	X	X	X	X	X	X
	V. über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen	VVEA	SR 814.600	X	-	-	-	-	-
	Chemikalienrisikoreduktionsverordnung	ChemRRV	SR 814.81	X	-	-	-	-	-
	Übereinkommen zum Schutz des Rheins	-	SR 0.814.284	X	X	X	X	X	-
	Lebensmittelgesetz	LMG	SR 817.0	X	-	-	X	-	-
	Lebensmittel und Gebrauchsgegenständeverordnung	LGV	SR 817.02	X	-	-	X	-	-
	V. über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen	TBDV	SR 817.022.11	X	-	-	X	-	-
	Landwirtschaftsgesetz	LWG	SR 910.1	-	-	-	-	-	X
	Waldverordnung	WaV	SR 921.01	-	-	-	-	X	-
Fischereigesetz	BGF	SR 923.0	-	-	X	-	X	X	
Kantonale Gesetzgebung	Verfassung des Kantons Basel-Landschaft	-	SGS 100	X	X	X	-	X	X
	Raumplanungs- und Baugesetz	RBG	SGS 400	-	-	X	-	X	-
	Wasserbaugesetz	WBauG	SGS 445	-	-	X	X	X	X
	Wasserbauverordnung	WBauV	SGS 445.11	-	-	X	X	X	X
	Grundwassergesetz	-	SGS 454	X	X	-	-	-	X
	Dekret über die Gebühren für Gewässernutzungen	-	SGS 455.11	X	X	-	-	-	X
	Wasserversorgungsgesetz	-	SGS 455	X	X	-	-	-	X
	V. über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers	-	SGS 455.11	X	X	-	-	-	X
	Energiegesetz	EnG BL	SGS 490	-	-	-	-	-	X
	Energieverordnung	EnG BL	SGS 490.11	-	-	-	-	-	X
	Landwirtschaftsgesetz	LG BL	SGS 510	-	-	-	-	-	X
	Fischereigesetz	FG	SGS 520	-	-	X	-	-	X
	Gesetz über die Feuerwehr	FWG	SGS 760	X	-	-	-	X	-
	Brand- und Naturgefahrenpräventionsgesetz	BNPG	SGS 761	-	-	-	X	X	-
	Gesetz über den Gewässerschutz	-	SGS 782	X	X	X	X	X	X
	Kantonale Gewässerschutzverordnung	kGSchV	SGS 782.11	X	X	X	X	X	X
Dekret über den generellen Entwässerungsplan	GEP	SGS 782.2	X	X	-	X	X	-	
Natur- und Landschaftsschutzgesetz	NLG	SGS 790	-	-	X	-	X	-	

## Regionale Unterschiede

Im Kanton gibt es grosse regionale Unterschiede in der naturräumlichen Struktur. Die hügeligen Gebiete werden durch den Tafel- und Faltenjura gebildet. Sie schliessen das Einzugsgebiet der Ergolz und das Laufental mit ein. Die durch den Flussschotter gebildeten Ebenen, befinden sich im Rhein-, Birs- und Ergolztal. Das Leimental mit den fruchtbaren aber erosionsgefährdeten Lössböden südlich von Basel gehört zum Sundgauer Hügelland.

Diese unterschiedlichen Strukturen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Ausbildung der natürlichen und naturnahen Lebensraumtypen mit Trockenwiesen, Quelllebensräumen, Wasserfällen, Karsthöhlen und Fliessgewässer, um nur einige aufzuzählen. Ebenso haben die Strukturen einen Einfluss darauf, wie resilient die Lebensräume gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels sind und wie der Wasserhaushalt ausgebildet ist.

Die Festgesteine des Juras bilden die Karstgrundwasserleiter. Sie werden durch zahlreiche Quellen entwässert. Die Ergiebigkeit der Quellen ist schwankend und geht bei längerer Trockenheit stark zurück. In den Tälern befinden sich die ergiebigen Lockergesteinsgrundwasserleiter. Im Leimental ist hingegen kaum Grundwasser vorhanden. Die Fliessgewässer im Jura sind meist klein, nur die Ergolz und die Birs führen im Unterlauf mehr Wasser. Gegenüber dem Abfluss im Rhein, führen die beiden Fliessgewässer jedoch nur wenig nutzbares Wasser.

Die naturräumliche Struktur hat die Siedlungsentwicklung des Kantons wesentlich geprägt. Die urbanen Gebiete befinden sich alle in den grösseren Tälern in der Agglomeration von Basel (siehe Abb. 3). Die schmälere Täler haben periurbane Strukturen. Die ländlichen Strukturen mit den Dörfern sind in den Hügelzonen. Dort, wo viel nutzbares Grundwasser vorhanden ist, sind auch die bevölkerungsstarken Gemeinden. In den Hügelzonen mit Quellwassernutzung sind die kleinen Gemeinden.

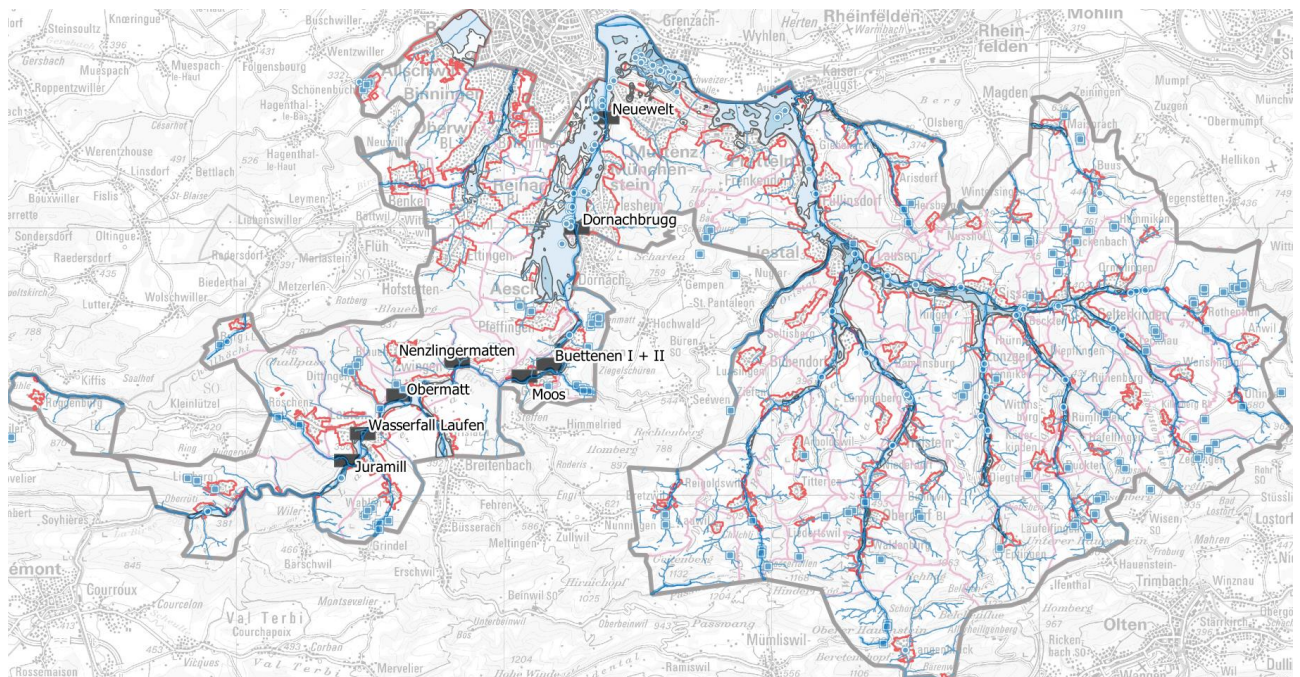
Die starke räumliche Nutzung in den urbanen Gebieten erschwert den Grundwasserschutz, da sich die Siedlungsgebiete ausdehnen. In den ländlichen Gebieten hingegen ist genug Raum für den Grundwasserschutz und die Gewässer vorhanden. Hier steht der Raumbedarf der Gewässer eher in Konkurrenz mit der Landwirtschaft, als mit Siedlungsgebieten.

Quantitativ bedeutende Wassernutzungen für Brauchwasser kommen praktisch nur im Raum Schweizerhalle vor. Hier befindet sich die chemisch-pharmazeutische Industrie, die das Grundwasser insbesondere für die Kühlung von Prozessen nutzt.

Für die Wasserkraftnutzung eignet sich der Rhein und die Birs, wobei die Birs im Sommer teilweise sehr wenig Wasser führt, so dass eine Nutzung nicht möglich ist. An der Ergolz gibt es wenige potenzielle Stellen für die Wasserkraftnutzung. Die anderen Fliessgewässer sind zu klein für die Produktion von elektrischer Energie.

Hochwässer mit über die Ufer tretenden Flüssen kommen in den Tälern vor. Damit weniger Überschwemmungen entstehen, müssen in den Einzugsgebieten der Flüsse Massnahmen getroffen werden. Dabei geht es auch um die Reduzierung des Oberflächenabflusses. Dieser entsteht, wenn Wasser auf geneigten Flächen nicht versickern kann und in der Folge oberflächlich abfließt. Von Oberflächenabfluss ist der ganze Kanton betroffen.

Die Trinkwasserversorgung ist mehrheitlich kommunal, teilweise auch regional organisiert. Die meisten Gemeinden nutzen ihre eigenen Fassungen (Pumpwerke oder Quellen). In den urbanen und periurbanen Gebieten wird Lockergesteinsgrundwasser genutzt, in den ländlichen Gemeinden teilweise ausschliesslich Quellwasser. Die Abwasserreinigung ist in den urbanen und periurbanen Gebieten regional organisiert. Das Abwasser wird auf grösseren zentralen Anlagen gereinigt. In den ländlichen Gebieten sind noch lokale Anlagen vorhanden.



**Abb. 3:** Karte mit regionalen Unterschieden in den Lockergesteinsgrundwasserleitern (hellblaue Flächen), der Grundwassernutzung mit Pumpwerken (blaue Kreise) und Quellen (blaue Quadrate), dem Fliessgewässernetz (blaue Linien), den Siedlungsgebieten (rot umrandet) und den Wasserkraftstandorten (graue Balken beschriftet). In den Tälern sind die nutzbaren Lockergesteinsgrundwasserleiter und auch die grössten Siedlungsgebiete. Im östlichen Kantonsteil sind die Siedlungsgebiete kleiner und es werden vermehrt Quellen für die Wasserversorgung genutzt.

Für die Bewässerung von landwirtschaftlichen Kulturen steht im gesamten Kanton in Trockenzeiten, wenn eine Bewässerung gemacht werden muss, zu wenig Wasser aus Fliessgewässern oder Grundwasser zur Verfügung. Die Bewässerung kann praktisch ausschliesslich nur über lokale Wasserspeicher erfolgen, die bei genügend Abfluss in den Fliessgewässern gefüllt werden. Eine Ausnahme bilden Flächen entlang des Rheins, für die auch im Sommer genügend Wasser zur Verfügung steht.

Die geographischen unterschiedlichen Gegebenheiten haben zu einer entsprechenden regional unterschiedlichen Entwicklung geführt. Diese beeinflusst heute die Möglichkeiten für den Schutz des Wassers, den Schutz vor dem Wasser und die Wassernutzungen.

### 3.3 Ziele und Massnahmen

#### Übergeordnete Ziele

Die übergeordneten Ziele der Wasserstrategie leiten sich aus den strategischen Zielen der einzelnen Wasserthemen ab. Sie berücksichtigen zudem die Aufgabenteilung zwischen Kanton und Gemeinden sowie die regionalen Unterschiede. Die übergeordneten Ziele haben eine langfristige Gültigkeit. Sie sind alle als prioritär gleichwertig zu betrachten.

Die übergeordneten Ziele sind:

- **Stärkung der Resilienz des Ökosystems der Gewässer:** Die Resilienz der Gewässer und der aquatischen Lebensräume wird gestärkt und die Biodiversität gefördert. Dazu werden Gewässer revitalisiert, die Vernetzungsfunktion und die Durchwanderbarkeit der Flüsse



se für aquatische Lebewesen bei technischen Bauwerken verbessert, schädigende Einleitungen aus der Abwasserreinigung, der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft reduziert sowie eine ausreichende Wasserführung bei Wasserentnahmen und energetischen Nutzungen gewährleistet.

- **Retention von Wasser zur Minderung der klimatischen Auswirkungen:** Die Retention von Wasser wird gefördert indem Grundwasser angereichert, Regenwasser zurückgehalten und versickert sowie der Oberflächenabfluss und Hochwasserspitzen reduziert werden. Das zurückgehaltene Wasser dient dazu, die Abflussverhältnisse in den Fließgewässern zu stabilisieren, genügend Grundwasser bereitzustellen, Siedlungen zu kühlen und den Wasserbedarf in der Landwirtschaft sicherzustellen.
- **Raumbedarf für Gewässer sichern:** Um den Raumbedarf der Gewässer zu sichern, werden der Gewässerraum, die Grundwasserschutzzone und die Zuströmbereiche ausgedehnt sowie Fließkorridore und Retentionsflächen für den Schutz vor Hochwasser und Oberflächenabfluss bereitgestellt und Quelllebensräume ausgedehnt.
- **Schutz vor den Gewässern:** Der Schutz vor Überschwemmungen und Hochwässern wird gestärkt durch bauliche Massnahmen an den Gewässern. Dazu werden Überflutungsflächen für den Wasserrückhalt bereitgestellt, Wasser sicher aus den Siedlungen abgeleitet und Niederschlagswasser innerhalb und ausserhalb von Siedlungsgebieten zurückgehalten und versickert. Die Erosion bei stärkeren Niederschlägen aus landwirtschaftlichen Böden und dem Wald werden reduziert.
- **Nachhaltige Nutzung:** Die Nutzungen der Gewässer für die Wasserversorgung, für Brauchwasser, die Bewässerung, die Wasserkraft, die Wärmenutzung und die Erholung sind nachhaltig und derart aufeinander abgestimmt, dass die Trinkwasserversorgung stets gewährleistet ist und die jeweiligen Schutzinteressen und die natürliche Funktion der Gewässer sowie von wasserbezogenen Landschaftselementen berücksichtigt sind.
- **Fördern und stärken der Zusammenarbeit:** Die Zusammenarbeit im Bereich Wasser zwischen den Verwaltungsebenen auf Stufe Kanton, Gemeinden und Gebäudeversicherung sowie dem Bund und Fachorganisationen wird durch den regelmässigen Austausch auf informeller Ebene und bei konkreten gemeinsamen Arbeiten gefördert und gestärkt.
- **Berücksichtigung der regionalen Unterschiede und Interessenabwägung:** Bei der Umsetzung der Wasserstrategie werden die regionalen Unterschiede im Kanton berücksichtigt und spezifische, an die jeweilige Situation angepasste Lösungen angestrebt. Bei Interessenkonflikten wird eine sorgfältige Abwägung der Interessen gemacht.

## Strategische Ziele

Bei jedem der 12 Wasserthemen wurden strategische Ziele formuliert. Diese geben vor, in welche Richtung die Entwicklung gehen soll und sind die Basis für die Formulierung der Massnahmen. Bei der Festlegung und Formulierung der Ziele eines Themas wurde auf eine Konsistenz mit den Zielen in den anderen Themen geachtet, damit möglichst keine Widersprüche oder gegensätzliche Interessen zwischen den Wasserthemen entstehen. War dies nicht möglich, muss bei der Umsetzung der Strategie im Einzelfall im Rahmen einer Interessenabwägung geprüft und abgeschätzt werden, welches Interesse resp. welches Wasserthema höher zu gewichten ist. Das methodische Vorgehen dazu ist in einem Leitfaden zur Interessenabwägung im Anhang der Wasserstrategie aufgezeigt.

Die strategischen Ziele sind in Kapitel 4 bei den einzelnen Wasserthemen aufgeführt. Die strategischen Ziele haben eine mittelfristige Gültigkeit.

## **Massnahmen**

Die Massnahmen leiten sich aus den strategischen Zielen ab. Für jedes Ziel wurden eine bis mehrere Massnahmen formuliert. Zudem wurden Massnahmen zur Umsetzung durch den Kanton und solche zur Umsetzung durch die Gemeinden formuliert, gemäss den gesetzlichen Vorgaben und der gegebenen Aufgabenteilung.

Aufgrund der regionalen Unterschiede bezogen auf die naturräumliche Struktur, den Wasserhaushalt und zwischen der Struktur der Gemeinden, können und sollen nicht alle Massnahmen überall im Kanton gleichermassen umgesetzt werden. Für die Gemeinden sind die Massnahmen deshalb, wenn nicht gesetzlich vorgeschrieben, nicht zwingend, sondern fallbezogen im lokalen Kontext umzusetzen. Die Entscheidungsbefugnisse über die kommunalen Massnahmen liegen bei den einzelnen Gemeinden oder allenfalls bei deren Kooperationsformen. Sie geben eine Unterstützung für die lokalen oder regionalen Behörden und Gremien in der Weiterentwicklung der Wasserthemen.

Die Massnahmen sind in Kapitel 4 bei den einzelnen Wasserthemen aufgeführt. Sie haben eine kurz- bis mittelfristige Gültigkeit und werden mindestens alle zwei Jahre überprüft.

### **3.4 Übersicht Schnittstellen**

#### **Schnittstellen zwischen den Wasserthemen**

Zwischen den Wasserthemen gibt es zahlreiche Schnittstellen. Diese können Synergien, lösbare Interessenkonflikte oder gegenseitig negative Auswirkungen anzeigen. Insgesamt wurden mehr als 160 Schnittstellen identifiziert. Diese sind überblicksmässig in Abb. 4 zusammengefasst. Detailliert beschrieben sind sie im Kapitel 9 Teilstrategien bei den jeweiligen Themen.

Die meisten Schnittstellen wurden als kritisch, aber im Grundsatz lösbar bezeichnet (orange in Abb. 4 mit knapp 70 Nennungen). Zwischen einigen Themen sind die Schnittstellen nur positiv, also Synergien resp. von positiv bis kritisch zu betrachten (40 Nennungen). Negative Schnittstellen, d.h. unlösbare Konflikte gibt es zahlenmässig am wenigsten.

Zwischen den Themen der Teilstrategien Schutz des Wassers und Schutz vor dem Wasser gibt es zahlreiche Schnittstellen mit unterschiedlicher Ausrichtung von positiv bis negativ. Interessant ist, dass es selbst in der Teilstrategie Schutz des Wassers, in welcher nur Themen zum Schutz der Gewässer sind, negative Schnittstellen gibt. Grund dafür ist, dass der qualitative Gewässerschutz auf den quantitativen Gewässerschutz negative Auswirkungen haben kann.

Die Themen der Wassernutzung weisen eher weniger Schnittstellen auf. Sie sind zwar kritisch, aber meist lösbar. Das liegt daran, dass über die Art und das Ausmass der Wassernutzung die Auswirkungen auf die Gewässer stark beeinflusst werden können.

Bei der Planung von Massnahmen oder Projekten, bei welchen Wasserthemen mit kritischen oder insbesondere negativen Schnittstellen vorhanden sind, soll eine Interessenabwägung durchgeführt werden. Dazu wurde ein Leitfaden zur Interessenabwägung im Wasserbereich erstellt, der das Vorgehen detailliert aufzeigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es zwar viele Schnittstellen innerhalb der Wasserstrategie gibt, die meisten davon jedoch positiv oder die sich daraus ergebenden Konflikte lösbar sind. Nur bei wenigen Schnittstellen muss bei Interessenkonflikten abgewogen werden, welchem Thema im konkreten Fall der Vorrang gegeben werden soll.

			Schutz des Wassers				Schutz vor dem Wasser			Wassernutzung				
			Lebensraum Gewässer	Grundwasser	Siedlungsentwässerung	Abwasser	Hochwasser	Oberflächenabfluss	Siedlungsentwicklung	Wasserversorgung	Brauchwasser	Bewässerung	Wasserkraft	Erholung
			↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Schutz des Wassers	Lebensraum Gewässer	→	orange	orange	orange	orange	orange	orange	x	orange	orange	orange	orange	orange
	Grundwasser	→	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	x
	Siedlungsentwässerung	→	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	x	x	x	orange
	Abwasser	→	orange	orange	orange	orange	x	x	x	orange	x	orange	x	orange
Schutz vor dem Wasser	Hochwasser	→	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	x	x	orange	orange
	Oberflächenabfluss	→	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	orange	x	orange	x	orange
	Siedlungsentwicklung	→	orange	orange	orange	orange	x	x	orange	x	x	x	x	orange
Wassernutzung	Wasserversorgung	→	orange	orange	x	x	orange	x	x	orange	orange	orange	x	x
	Brauchwasser	→	orange	orange	x	x	x	x	x	orange	orange	orange	x	orange
	Bewässerung	→	orange	orange	x	x	x	orange	orange	orange	orange	orange	x	x
	Wasserkraft	→	orange	x	x	x	orange	x	x	x	x	x	orange	orange
	Erholung	→	orange	x	orange	orange	x	x	orange	x	x	x	x	orange

**Abb. 4:** Schnittstellen zwischen den Wasserthemen eingeteilt nach den drei Teilstrategien. Dabei bedeuten «grün» positive, «orange» kritische und «rot» negative Schnittstellen (x = keine Schnittstelle).

Lesebeispiel Matrix: Ausgehend von der Siedlungsentwässerung (Zeile) hat diese positive bis negative Auswirkungen auf den Lebensraum Gewässer (Spalte) und das Grundwasser und positive bis kritische Auswirkungen auf das Abwasser. Aus Sicht Grundwasser (Zeile) sind die Auswirkungen auf die Siedlungsentwässerung (Spalte) positiv bis kritisch. Die Beurteilung der Auswirkung wird also ausgehend vom Thema in der Zeile gemacht. Mit diesem Vorgehen ist die Sicht von einem Thema auf die anderen 11 Wasserthemen gegeben. Die Schnittstellen müssen nicht in "beide Richtungen" gleich bewertet werden.

### Schnittstellen in der Aufgabenteilung Kanton Gemeinden

Bei vielen Wasserthemen haben der Kanton und die Gemeinden ergänzende Aufgaben. Dabei hat der Kanton oft eine übergeordnete Aufgabe, wie beispielsweise bei der regionalen Wasserversorgungsplanung. Der Kanton erarbeitet hierzu zusammen mit den Gemeinden und Wasserversorgungen die Massnahmen, die für eine langfristige Sicherstellung der Wasserversorgung getroffen werden müssen. Die Gemeinden setzen diese Massnahmen anschliessend um.

In den Themen Abwasser, Hochwasser und Wasserkraft hat nur der Kanton Aufgaben. Das Thema Erholung liegt hauptsächlich bei den Gemeinden, insbesondere bei der Bereitstellung von Baudeplätzen an Gewässern.

Die Aufgabenteilung wurde in der Erarbeitung der Wasserstrategie nicht überprüft. Bei den Massnahmen werden die Aufgaben zwischen den beiden Verwaltungsebenen jedoch teilweise angesprochen. Dabei zeigt sich, dass bei einigen Massnahmen die Aufgabenteilung zwar geklärt, jedoch nicht oder unvollständig vollzogen wird. Das betrifft für den Kanton die Ausscheidung des oberirdischen Gewässerraumes  $A_o$  und des Zuströmbereiches  $Z_o$ , die Kontrolle der Schutzzonenreglemente, den Vollzug des Uferschutzes sowie die Revitalisierung von Gewässern. Im Aufgabenbereich der Gemeinden betrifft dies die Umsetzung der Generellen Entwässerungspläne (GEP), den Vollzug der Zonenplanung, insbesondere den Grundwasserschutzzonen und die Vernetzungswirkung von grossen und kleinen Fliessgewässern in den Zonenplänen Landschaft und Siedlung, den Uferschutz im Siedlungsgebiet sowie die Regionalisierung der Wasserversorgungen.

Bei einigen Massnahmen wurde erkannt, dass der Kanton oder die Gemeinden die Aufgaben verstärkt wahrnehmen sollten. Für den Kanton sind dies Fremdwassermessungen in der Siedlungsentwässerung, Förderung von Regionalisierungen in den Wasserversorgungen, Erarbeitung von Grundlagen für die Fremdwassernutzung, die Regelung von Quellwassernutzungen zugunsten von Oberflächengewässern und eine verstärkte Beratung im Bereich der Wasserversorgungen. Für die Gemeinden betrifft dies den Einbezug der Brauchwassernutzung bei kommunalen Planungen, die Reduktion von Spitzenverbräuchen in der Wasserversorgung und die Beratung bei Anfragen von Privaten bei der Siedlungsentwicklung.

Lücken in der Aufgabenteilung wurden nur bei zwei Massnahmen genannt. So bei der extensiven Nutzung (Bepflanzung) im Uferbereich und beim Natur- und Landschaftsschutz für welchen Kanton und Gemeinden gemeinsam sorgen. Bei diesen Aufgaben bedarf es einer Präzisierung und Klärung.

Die hier erwähnten Schnittstellen in den Aufgaben zwischen Kanton und Gemeinden haben keine Änderung in der Aufgabenteilung zur Folge, zeigen jedoch, dass Defizite in der Umsetzung der Aufgabe erkannt wurden, die bei der Umsetzung der Wasserstrategie behoben werden sollten.

### **Mögliche VAGS Projekte zur Überprüfung der Aufgabenteilung Kanton - Gemeinden**

Die VAGS Projekte (Verfassungsauftrag Gemeinden Stärken) dienen der Überprüfung der Aufgabenteilung zwischen Kanton und Gemeinden in sämtlichen Aufgabenbereichen (Soziales, Finanzen, Raumplanung, Umwelt, etc.). Die Projekte werden von den beiden Verwaltungsebenen gemeinsam durchgeführt und münden in der Regel in einer gesetzlichen Anpassung.

Aus den formulierten Massnahmen in der Wasserstrategie könnten sich bei drei Punkten im Thema Wasserversorgung und bei einem Punkt beim Thema Brauchwasser allenfalls VAGS Projekte ergeben. Bei der Wasserversorgung ergibt sich dies aus den Massnahmen «Aufgabenteilung Kanton-Gemeinden im Hinblick auf Herausforderungen durch Klimawandel prüfen und gegebenenfalls anpassen» (Massnahme 1.3), « Prüfung gesetzliche Pflicht der Gemeinden zur Wasserdurchleitung» (Massnahme 2.3) und «Rechtliche Situation betreffend Quellennutzung prüfen und ggf. so anpassen, dass der Kanton Einfluss auf deren Nutzung zu Gunsten der Fliessgewässer-Lebensräume nehmen kann» (Massnahme 3.2).

Beim Thema Brauchwasser betrifft dies die Massnahme «Prüfung und gegebenenfalls Anpassung der gesetzlichen Grundlagen für eine stärkere Steuerung der Quellwassernutzungen» (Massnahme 1.3).

Bei der weiteren Bearbeitung dieser vier Massnahmen im Kanton und den Gemeinden wird in den nächsten zwei Jahren geprüft, ob sich allenfalls ein Handlungsbedarf ergibt und ein VAGS Projekt durchgeführt werden soll.

### **3.5 Organisatorische Voraussetzungen zur Umsetzung der Ziele und Massnahmen**

Auf Seiten des Kantons sind die organisatorischen Voraussetzungen grundsätzlich gegeben, um die Wasserstrategie umzusetzen. Bei den meisten Wasserthemen sind die personellen Ressourcen vorhanden und die gegebenen Strukturen geeignet für die Umsetzung der Wasserstrategie. Die Dienststellen müssen jedoch prüfen, wie rasch sie die Massnahmen mit den vorhandenen Ressourcen umsetzen können. Als wichtig erkannt wurde, dass die heutigen Kapazitäten aufrechterhalten bleiben müssen, um die bestehenden Aufgaben sicher im bisherigen Umfang umsetzen zu können.

Für die Umsetzung der Massnahmen bei den Gemeinden ist ein regelmässiger und gegenüber heute intensiver Austausch zwischen den kantonalen Expertinnen und –experten wünschenswert. Dadurch können der Wissenstransfer und das gegenseitige Verständnis für die Umsetzung der Massnahmen verbessert werden. Aus Sicht Gemeinden wäre auch Anschubfinanzierungen zur Unterstützung der Umsetzung der Massnahmen durch den Kanton wünschenswert und sinnvoll.

Das Thema Oberflächenabfluss ist noch keiner Dienststelle im Kanton zugeordnet. Oberflächenabfluss entsteht, wenn Regenwasser nicht versickern kann, sondern oberflächlich z.B. über Landwirtschaftsflächen abfließt. Innerhalb des Siedlungsgebietes wird der Oberflächenabfluss im Rahmen der Siedlungsentwässerung geregelt. Ausserhalb der Siedlungsgebiete gibt es noch keine Regelung. Oberflächenabfluss von ausserhalb der Siedlungen kann Siedlungsgebiete gefährden und zu grossen Schäden führen. Oberflächenabfluss kommt im ganzen Kanton vor.

In einem ersten Schritt muss eine gesetzliche Regelung des Themas Oberflächenabfluss vorgenommen werden. Anschliessend müssen die gefährdeten Flächen im ganzen Kanton erfasst und die Risiken und Eintretenswahrscheinlichkeiten für Schäden ermittelt werden. Daraus abgeleitet werden Massnahmen formuliert zur Verhinderung von und zum Schutz vor Oberflächenabfluss und im Anschluss die Massnahmen durchgeführt. Zudem braucht es eine Aufsicht und Kontrolle der Massnahmen. Das Thema Oberflächenabfluss hat eine ähnliche Dimension wie der Hochwasserschutz. Es ist mit personellen Ressourcen in der Grössenordnung von 2-4 FTE zu rechnen. Wie gross der effektive Aufwand ist, wird sich nach der Erarbeitung der gesetzlichen Regelung zeigen.

### **3.6 Finanzielle Auswirkungen der Umsetzung der Wasserstrategie**

Die in der Wasserstrategie aufgeführten Massnahmen werden auf Seiten des Kantons im Rahmen der normalen Aufgabenerfüllung und der vorhandenen Budgets der Dienststellen umgesetzt. Viele der Massnahmen sind zudem laufende Massnahmen, die bereits heute aktiv umgesetzt werden. Durch die Strategie wird die Aufgabenerfüllung besser abgestimmt und koordiniert. Ein Mehraufwand gegenüber heute ist für die allermeisten Massnahmen nicht vorgesehen. Durch die bessere Koordination entsteht jedoch insgesamt ein besserer Mitteleinsatz gegenüber heute.

Einen Mehraufwand wird es einzig bei der Bearbeitung des Themas Oberflächenabfluss geben. Heute wird das Thema im Kanton noch nicht bearbeitet. Aufgrund des Klimawandels und der Zunahme von Starkniederschlägen wird die Eindämmung des Oberflächenabflusses immer wichtiger, um Schäden an Infrastruktur und in der Landwirtschaft zu reduzieren.

Es ist angedacht, das Thema Oberflächenabfluss beim Tiefbauamt anzusiedeln, da dieses bereits für den Hochwasserschutz zuständig ist und es bei der Bearbeitung zu Synergien kommen kann.

Bevor konkrete Arbeiten im Bereich Oberflächenabfluss gemacht werden, muss jedoch eine gesetzliche Grundlage erarbeitet werden. Darin werden die Aufgaben definiert. Erst dann wird es möglich sein, eine genauere Abschätzung des Aufwandes für die Bearbeitung des Oberflächenabflusses zu machen.

Die für die Bearbeitung des Themas Oberflächenabfluss notwendigen Mittel werden von der zuständigen Dienststelle via AFP beantragt werden. Werden die Mittel beschlossen, wird das Thema



Oberflächenabfluss in Zukunft bearbeitet, andernfalls werden die Aufgaben in diesem Thema nicht angegangen.

### **3.7 Vorgehen zur Umsetzung der Wasserstrategie**

Die strategischen Ziele können nur erreicht werden, wenn die Massnahmen aus der Wasserstrategie umgesetzt werden. Bei jedem Thema der Wasserstrategie wurden kantonale und kommunale Massnahmen formuliert. Die kantonalen Massnahmen wurden terminiert und eine federführende Stelle bezeichnet, die für die Umsetzung der Massnahme verantwortlich ist. Die kommunalen Massnahmen wurden weder terminiert noch wurde eine Federführung bezeichnet. Dies, da nicht alle Gemeinden gleichermaßen von den kommunalen Massnahmen betroffen sind. Die kommunalen Massnahmen dienen den Gemeinden als Hilfestellung zur Durchführung ihrer Aufgaben in dem jeweiligen Wasserthema.

Um einen Überblick über die Umsetzung aller Massnahmen zu erhalten, wird ein einfaches Reporting eingeführt. Dieses dient dem Lenkungsgremium, der AG Wasser und den Gemeinden der Steuerung des Umsetzungsprozesses, der Kontrolle der Umsetzung und der Zielerreichung sowie der Anpassung oder neuen Formulierung von Massnahmen.

Das Reporting soll durch eine schlanke Organisation und effizient gemacht werden können, damit der Hauptfokus auf der eigentlichen Bearbeitung der Massnahmen verbleibt und das Reporting der Umsetzung möglichst wenig Zeit beansprucht.

#### **Gemeinsames Reporting Kanton und Gemeinden**

Das Reporting der kantonalen und kommunalen Massnahmen wird gemeinsam gemacht. Dazu wird eine entsprechende internetbasierte Erfassungsmaske erstellt, die eine einfache Erfassung der Fortschritte in der Umsetzung der Massnahmen erlaubt. Die federführenden kantonalen Dienststellen füllen den Bearbeitungsstand ihrer Massnahmen aus. Die einzelnen Gemeinden erfassen nur diejenigen Massnahmen, die für sie relevant sind und die sie umsetzen.

Die Häufigkeit des Monitorings wird den Bedürfnissen des Kantons und der Gemeinden angepasst. Voraussichtlich wird das Reporting jährlich oder zweijährlich durchgeführt.

Alle vier bis fünf Jahre gibt es eine Evaluation der Umsetzung der Massnahmen und der Zielerreichung. Zu diesem Zeitpunkt werden auch neue Ziele und Massnahmen formuliert, wobei die Massnahmen auch im Rahmen des jährlichen Reportings angepasst werden können.

#### **Datenerfassung und Auswertung**

In der Erfassungsmaske werden die Wasserthemen mit ihren Zielen und Massnahmen sowie den Terminen bei kantonalen Massnahmen vorerfasst. Von den kantonalen Fachstellen und den Gemeinden werden über ein Internet-Formular Angaben über den Umsetzungsstand der Massnahmen gemacht. Ausgefüllt wird, ob die jeweilige Massnahme umgesetzt wird, ob die Umsetzung im Terminplan ist, zu welchem Prozentgrad sie erledigt ist und ob sie abgeschlossen wurde. Die Gemeinden beurteilen zudem, ob die Massnahme für sie relevant ist oder nicht (siehe Tab. 2)

**Tab. 2:** Datenerfassung für Reporting für Kanton und Gemeinden

	Eingabe	Kanton	Gemeinden	Beispiel
Aus Wasserstrategie vorgegeben	Thema	x	x	Siedlungsentwässerung
	Ziel	x	x	Auswaschungen, Abschwemmungen, Versickerungen, Gewässereinleitungen und Kanalisationsentlastungen bei Niederschlägen beeinträchtigen Gewässer durch weder stofflich, hydraulisch noch thermisch, sodass die ökologischen Ziele für Gewässer eingehalten werden.
	Massnahme	x	x	Einleitstellen und deren Einzugsgebiete systematisch überprüfen (STORM), Handlungsbedarf definieren und Massnahmen umsetzen/durchsetzen.
	Termin	x		2024
Von Kanton und / oder Gemeinden auszufüllen	Massnahme relevant für Gemeinde?		x	Ja / Nein
	Wird Massnahme umgesetzt?	x	x	Ja / Nein
	Terminierte Massnahmen: Im Terminplan? Anteil Umsetzung	x x		Ja / Nein 0 % bis 100 %
	Laufende Massnahmen: Anzahl/Menge	x	x	Mengenangabe zur Umsetzung (z.B. Anzahl)
	Massnahme abgeschlossen?	x		Ja / Nein
	Bemerkungen	x	x	Text

Mit der Erfassungsmaske wird es einfach möglich sein, den Bearbeitungsstand der mehr als 100 Massnahmen zu erfassen und auszuwerten. Die Auswertung wird über Auswertetools gemacht. Geplant ist eine Auswertung mit Grafiken und Tabellen.

Welche Darstellungen der Daten aussagekräftig und sinnvoll sind, wird bei der Durchführung des ersten Reportings mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinden und dem Kanton besprochen und festgelegt.

Je nach Bedürfnissen von Seiten Kanton und Gemeinden, kann das Reporting später erweitert werden, indem die Daten auch einen Raumbezug erhalten und kartographisch dargestellt werden könnten. Dadurch würden die räumlichen Abhängigkeiten der verschiedenen Wasserthemen besser sichtbar. Die Daten könnten auch verwendet werden, um Risikokarten (insbesondere im Thema Hochwasser und Überschwemmungen) zu erstellen.

### **Gremien zur Umsetzung der Wasserstrategie und Meetings**

Die Gremien, die von Seiten Kanton bei der Erarbeitung der Wasserstrategie etabliert wurden, sollen weiterhin bestehen bleiben. Das Lenkungsgremium als Steuerungsorgan bildet den Bezug zur Regierung und kann steuernd in die Umsetzung und die Formulierung neuer Ziele in der Wasserstrategie eingreifen. Die Arbeitsgruppe Wasser bildet das Fachgremium mit je einer Vertretung aus den Dienststellen, den Gemeinden, der Gebäudeversicherung und der NLK. Sie hat die Rolle der fachlichen Kontrolle der Umsetzung der Strategie und der Aktualisierung von Zielen und Massnahmen. Die Arbeitsteams schlussendlich sind für die Umsetzung der Massnahmen auf Kantons-

seite zuständig. Sie werden je nach Bedarf für die Umsetzung der Massnahmen zusammengesetzt oder formieren sich selbstständig.

Die Echogruppe mit den Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinden wurde für die Erarbeitung der Wasserstrategie gebildet und hatte die Funktion, die Anliegen der Gemeinden einzubringen. Die Echogruppe könnte in dieser oder ähnlicher Form weiterbestehen, um den Austausch über die Umsetzung der Massnahmen zwischen Kanton und Gemeinden sicherzustellen. Welche Art von Gremium für die Gemeinden jedoch am besten geeignet ist, werden die Gemeindevertreterinnen und -vertreter noch bestimmen. Die Umsetzung der Massnahmen auf Gemeindeebene erfolgt durch die Gemeindeverwaltungen. Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Gremien und deren Aufgaben.

Neben diesen drei bestehenden Gremien wird jährlich eine Tagung durchgeführt, für den fachlichen Austausch zu den verschiedenen Wasserthemen und der Umsetzung der Massnahmen. Die Tagung wird organisiert von der Leitung der Umsetzung der Wasserstrategie. Die Präsentationen und Referate werden von kantonalen und kommunalen Expertinnen und Experten beigetragen, die zu einem aktuellen Wasserthema ein Projekt oder eine Massnahme durchführen oder durchgeführt haben. Zur Tagung eingeladen werden die Mitglieder der oben genannten Gremien. Sie steht jedoch auch weiteren interessierten Personen aus Kanton und Gemeinden offen.

Für die Bekanntmachung der Strategie und die Initiierung der Umsetzung der kommunalen Massnahmen werden in mehreren Wasserversorgungsregionen Inputveranstaltungen für die Gemeinden durchgeführt in den Jahren 2023 und 2024.

Geleitet und koordiniert wird die Umsetzung der Wasserstrategie von der Leiterin oder dem Leiter des Generalsekretariats der Volkswirtschafts- und Gesundheitsdirektion und des Ressorts Wasser und Geologie des Amtes für Umweltschutz und Energie in der Bau- und Umweltschutzdirektion.

**Tab. 3:** Gremien und Veranstaltungen zur Umsetzung der Wasserstrategie.

<b>Gremien / Veranstaltungen</b>	<b>Aufgabe</b>	<b>Anz. / Jahr</b>
Leitung und Koordination	Leitung und Koordination der Umsetzung der Wasserstrategie, Erarbeitung der Instrumente zur Erfassung der Reportingdaten, Durchführung des Reportings, Einberufung von Sitzungen, Organisation von Tagungen, Verantwortung für die Überarbeitung von Zielen und Massnahmen	kontinuierlich
Lenkungsgremium	Lenkung und Reporting der Umsetzung	0.5 – 1
AG Wasser	Austausch über die Umsetzung der Massnahmen, Interpretation der Auswertung der Reportingdaten, Vorbereitung des jährlichen Reportings	1-2
Gemeindevertretungen (Echogruppe)	Bindeglied zu den Gemeinden, Diskussion der Ergebnisse des Reportings aus Sicht Gemeinden, Information der Gemeinden	1
Arbeitsteams	Umsetzung der Massnahmen in ihrem Bereich, Berichterstattung, Halten von Vorträgen am Erfahrungsaustausch.	kontinuierlich
Erfahrungsaustausch	Vorträge zur Umsetzung von Massnahmen aus den verschiedenen Themenbereichen der Wasserstrategie. Eingeladen werden alle Mitglieder der verschiedenen Gremien.	1
Regionale Anlässe Gemeinden	Informationen zur Wasserstrategie und deren Umsetzung für die Gemeinden in den 10 Wasserversorgungsregionen.	4-6 Anlässe, einmalig

## **Kommunikation der Ergebnisse**

Die Kommunikation der Ergebnisse des Reportings oder umgesetzte Massnahmen erhöht die Transparenz der Umsetzung der Wasserstrategie und schafft Verbindlichkeit.

Die Ergebnisse aus dem Reporting werden in geeigneter Form intern und extern kommuniziert. Die interne Kommunikation erfolgt an das Lenkungsgremium, die AG Wasser und an die Echo-gruppe.

Die externe Kommunikation wird von der Leitung der Umsetzung der Wasserstrategie vorbereitet. Werden nur allgemeine Informationen zur Umsetzung der Wasserstrategie kommuniziert oder solche, die nur den Kanton betreffen, erfolgt die Abstimmung zwischen VGD und BUD. Der VBLG wird vor Veröffentlichung der Medienmitteilung informiert. Soll spezifisch über einzelne Wasserthemen informiert werden, werden die jeweils zuständigen Dienststellen einbezogen. Das gleiche gilt für die Gemeinden, sollte über konkrete Massnahmen in einzelnen Gemeinden berichtet werden.

## 4 Teilstrategien

Die Wasserstrategie besteht aus den drei Teilstrategien «Schutz des Wassers», «Schutz vor dem Wasser» und «Wassernutzung». Innerhalb dieser Teilstrategien wurden drei bis fünf Themen bearbeitet und für diese die jeweiligen strategischen Ziele und Massnahmen formuliert.

Die Themen sind inhaltlich alle gleich aufgebaut. Zunächst werden die gesetzlichen Vorgaben aufgeführt (1) welche das Thema betreffen. In der Umfeldanalyse (2) wird beschrieben, wie die Megatrends auf das Thema einwirken. Die anschliessende Systemanalyse (3) beschreibt den Zustand des Themas und seine «Resilienz» resp. Ausrichtung im Hinblick auf zukünftige Veränderungen. In der SWOT Analyse (4) werden die Chancen und Risiken aus der Umfeldanalyse mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse zusammengeführt. Anschliessend werden die Herausforderungen (5) für das Thema beschrieben. Aus diesen vorgängigen Kapiteln leiten sich die strategischen Ziele (6) und die Massnahmen (7) für das Thema ab. Aus dem Vergleich der Ziele und Massnahmen der Themen untereinander, ergeben sich die Schnittstellen (8), die ein Thema gegenüber den anderen Wasserthemen hat.

### 4.1 Schutz des Wassers

In der Teilstrategie Schutz des Wassers sind die Themen integriert, die das Wasser und die Gewässer selbst beinhalten und diejenigen, die zum Schutz des Wassers beitragen. Die vier Themen sind «Lebensraum Gewässer», «Grundwasser», «Siedlungsentwässerung» und «Abwasser».



**Abb. 5:** In der Teilstrategie Schutz des Wassers sind die Themen Lebensraum Gewässer, Grundwasser, Siedlungsentwässerung und Abwasser enthalten.



## LEBENSRAUM GEWÄSSER

Der Lebensraum Gewässer beinhaltet grosse und kleine Fliessgewässer inklusive deren Auen, Stillgewässer, Verlandungsgebiete, temporäre Vernässungen, Quellen und Wasserfälle, wasserführende Karsthöhlen und Kalktuff-Flächen, Kies- und Sandbänke, Hochstaudenfluren und Nasswiesen. Diese Gewässerlebensraumtypen weisen hochspezialisierte Lebensgemeinschaften auf, können eine gross- oder kleinräumig sein und sind über den gesamten Kanton verteilt.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Für den Lebensraum Gewässer leiten sich aus dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201), dem Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG, SR 450), dem eidg. Fischereigesetz (BGF, SR 923.0), dem kantonalen Natur- und Landschaftsschutzgesetz (NLG, SGS 790) und dem kantonalen Fischereigesetz (FischereiG, SGS 520) folgende gesetzliche Vorgaben ab:

1. Die ober- und unterirdischen Gewässer befinden sich in quantitativer (Wassermenge), qualitativer (Wasserqualität inkl. Temperatur) und gestalterischer (Morphologie) Hinsicht in einem Zustand, welcher die Erfüllung ihrer ökologischen Funktionen gewährleistet (GSchG, Art. 1, 6, 7, 27, 29, 30, 34, 36a, 37, 38; GSchV, Anh.1). Wo notwendig sind die Gewässerlebensräume und Gewässerläufe wieder zu vernetzen und deren Funktionalität wiederherzustellen (GSchG, Art. 38a, 43a). Die natürliche Gewässerdynamik ist erhalten.
2. Die Fliessgewässer mit Ihren natürlichen Uferbereichen und ihrer Sohle sowie Ufervegetation sind geschützt. (Art. 18 Abs. 1bis, Art. 21 und Anhänge 1-4 NHG, sowie § 4 und 6 NLG).
3. Die Lebensbedingungen in den Gewässern dienen einer vielfältigen Gewässerfauna, insbesondere dem Laichen und Aufwachsen der Fische (GSchV, Anhänge 1 und 2; BGF, Art. 1 Abs.1 lit. a und Art. 7, Anhänge 1-4 NHG sowie FischereiG § 2 Abs. 1 und 2). Gewässer und Gewässerraum müssen so gestaltet werden, dass sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können, dass die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischem Gewässer weitgehend erhalten bleiben und dass eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann. (Art. 37 Abs. 2 GSchG).
4. Bei Eingriffen in die Gewässer, welche die Lebensbedingungen der Gewässerfauna verschlechtern könnten, werden die notwendigen Schutzmassnahme ergriffen. (BGF Art. 9, RBG § 3).
5. Eingriffe in Gewässer werden mindestens gleichwertig ausgeglichen sofern die Eingriffe nicht vollständig vermieden werden können (NHG Art. 18 und 21, BGF Art. 9 sowie FischereiG § 26).
6. Die minimal notwendige Wassermenge sowie Wasserqualität für die Überlebensfähigkeit der Gewässerflora und –fauna ist gesichert (GSchG, Art. 29 und 30, GSchV Anhänge 1 und 2).

Weitere Vorgaben ergeben sich aus dem Aktionsplan Biodiversität Schweiz, dem Kantonalen Richtplan und internationalen Artenschutzabkommen:

7. Die Vernetzung der Lebensräume ist entlang der Gewässer sichergestellt (Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz).
8. Die Erholungsnutzung in den Gewässerlebensräumen ist so gelenkt, dass die Erlebbarkeit gewährleistet ist und die ökologischen Funktionen des Lebensraums sichergestellt bleiben (Kantonaler Richtplan, insb. L1.1 und L1.2).
9. Ebenfalls sind internationale Artenschutzabkommen und die Umweltschutzgesetzgebung zu berücksichtigen.

## B. Umfeldanalyse

Der Lebensraum Gewässer ist von allen Megatrends betroffen. So hat z.B. der Klimawandel direkte Einwirkungen auf die Abflussverhältnisse und die Biodiversität im und am Gewässer und durch die Globalisierung werden gebietsfremde Arten eingetragen. Die jeweiligen Auswirkungen der Megatrends sind nachfolgend beschrieben.

Der **Klimawandel** führt zu einer Veränderung des Abflussregimes in den Gewässern. Zeitweise geringere Wasserführungen und häufigeres, vollständiges Trockenfallen der Bäche, insgesamt längere Niederwasserperioden, aber auch höhere Spitzenabflüsse sowie allgemein steigende Wassertemperaturen, sind die Folge.

Ein auf Grund des Klimawandels erhöhter Bedarf an Trink- und Brauchwasser verstärkt den Nutzungsdruck auf die vorhandenen Wasserressourcen (Grund- und Oberflächengewässer) und erhöht somit die Tendenz der Oberflächengewässer zum Trockenfallen in niederschlagsarmen Perioden.

Einige Massnahmen zum Hochwasserschutz (Steinverbauungen, hartverbaute Ufer, fehlende Uferbestockung) können die Situation für die auf einen intakten Lebensraum angewiesenen Organismen verschärfen, da der Verbauungszustand nicht nur zu einem Lebensraumverlust, sondern auch zu einer stärkeren Erwärmung des Gewässers führt. Auch wasserbauliche Massnahmen wie Niederwasserrinnen und Blocksteinrampen führen zu einem Lebensraumverlust und begünstigen die Erwärmung des Gewässers. Fehlendes Wasser kann durch solche Massnahmen nicht ersetzt werden.

Direkt in die Gewässer eingeleiteter erhitzter Oberflächenabfluss aus Siedlung oder von Strassen, im ungünstigen Fall z.B. mit Reifenabrieb oder sonstigen Schadstoffen kontaminiert, kann bei Starkregenereignissen nach einer Trockenperiode zu einer zusätzlichen Belastung der Gewässer(-organismen) durch Temperaturerhöhung und/oder Schadstoffe führen.

Der mit der **Globalisierung** einhergehende weltumspannende Handel begünstigt die Verbreitung von invasiven gebietsfremden Arten. Neozoen und Neophyten verdrängen einheimische Gewässerflora und -fauna, was zu einem Verlust oder zumindest einer Reduktion einzelner heimischer Arten führt. Dieser begründet sich in der direkten Konkurrenz um Nahrung und Lebensraum (Bsp. Schwarzmeergrundeln) wie auch durch die Einschleppung von Krankheitserregern (Bsp. Krebspest). Die Ausbreitung von Neophyten entlang der Gewässer bewirkt ein vermindertes Aufwachsen heimischer Baumarten, die zur Beschattung der Gewässer erforderlich sind. Teilweise führt sie zur Destabilisierung der Bachufer.

Das Ausfallen einzelner Arten hat letztendlich eine Verschiebung des natürlichen Artenspektrums und damit einen **Biodiversitätsverlust** zur Folge. Gefährdet ist beispielsweise die Bachforelle (*Salmon trutta*), deren Lebensraum im Baselbiet ohne Gegenmassnahmen insbesondere auf Grund steigender Wassertemperaturen fortlaufend kleiner wird. Der globale Rückgang an Biodiversität und die damit einhergehende Verantwortung der Schweiz für den Erhalt gewisser endemischer oder vom Aussterben bedrohter Arten. 64% aller Wasserpflanzen in der Schweiz stehen auf der Roten Liste. Ca. 40% aller Arten in der Schweiz sind in oder in Assoziation mit Gewässern zu finden. Eine verminderte Artenvielfalt hat eine verminderte Resilienz des gesamten Systems zur Folge woraus sich auch Konsequenzen für die Wohlfahrt vom Menschen ergeben können.

Die **Wirtschaftsstruktur** kann sowohl positive wie auch nachteilige Auswirkungen haben. So hat ein zusätzlicher Flächen- und insbesondere Wasserbedarf potentiell einen erhöhten Nutzungsdruck auf die Gewässer zur Folge. Ein erhöhter Wärme- oder Kühlbedarf, oder die direkte Einleitung von Industrieabwasser, werden sich unmittelbar auf die Gewässertemperaturen und die Wasserqualität auswirken. Je nach Industrie kann sich eine zusätzliche Belastung mit Schadstoffen negativ auf die Gewässer auswirken. Mit sich höher entwickelnden Umweltstandards können die Beeinträchtigung in Zukunft jedoch auch rückläufig sein. Mit weniger auf Produktion und stärker

auf Dienstleistung ausgerichtete Betriebe können negative Einflüsse auf die Gewässer gegebenenfalls rückläufig sein. Auch der Flächenbedarf ist somit geringer und könnte sich mit vermehrten Home-Office weiter reduzieren.

Die **Gesellschaftsentwicklung** ist zum einen mit einem **Bevölkerungswachstum** und andererseits mit einem veränderten Freizeitverhalten verbunden. Erholung und Freizeit werden individueller erlebt und erfolgen oftmals weniger mit Anbindung an Vereine. Die Natur ist häufig mehr Kulisse als eigentliches Erlebnis. Beides kann zu einem verminderten Naturverständnis führen. Der Nutzungsdruck steigt grundsätzlich. Der Bedarf an Räumen für die Naherholung nimmt zu. Damit verbunden ist zunächst die Störung des Gewässers als Lebensraum für Wildtiere. Ferner kann die Verbreitung von Neobiota (Neophyten am Ufer, Neozoen im Gewässer) begünstigt werden. Entscheidender noch ist eine zu erwartende steigende Nutzung von Grundwasser als Lieferant für Trinkwasser.

Chemische Stoffe in Kosmetik, Kleidung und Geräten wie beispielsweise Nanobeschichtungen, Mikroplastik etc. werden von der breiten Bevölkerung als praktisch angesehen. Sie sind kaum mehr wegzudenken, haben aber einen direkten Einfluss auf das Ökosystem.

Das Bedürfnis nach intakten Landschaften könnte jedoch das Umweltbewusstsein der Bevölkerung stärken. Dies kann auch zu einer besseren Akzeptanz von Schutzmassnahmen führen.

Als Folge vielfältiger Ansprüche an die **Raumnutzung**, stellen sich auch veränderte Anforderungen an die Raumentwicklung. So führt ein steigender Flächenverbrauch zur Reduktion von Lebensraum und schlussendlich auch zu einer Verinselung in der Landschaft, sofern nicht gezielt Vernetzungsmassnahmen ergriffen werden. Die fehlende Dynamik an Fließgewässern - verursacht durch vergangene Flusskorrekturen - ist eine der wichtigsten Ursachen für die grosse Verarmung der Vielfalt unter den Wasser- und Sumpfpflanzen.

Überlegungen für eine regenerative **Energieversorgung** werfen rasch das Bedürfnis nach einer zusätzlichen Nutzung von Wasserkraft auf. Dies behindert jedoch die Längsvernetzung der Gewässer zusätzlich. In den vergangenen Jahren wurden Massnahmen eingeleitet und umgesetzt, um die Längsvernetzung zu verbessern oder wiederherzustellen. Zusätzliche Wasserkraftanlagen werden jedoch die Funktionsfähigkeit des Gewässers als natürlichen Lebensraum weiter einschränken. Neben der verminderten Längsvernetzung nimmt auch das veränderte Wasserregime Einfluss (unnatürliche Staubereiche, Schwall, Sunk, fehlender Geschiebetransport). Die Gewässer bieten auch ein gewisses Potential für Wärme- und Kältenutzungen (Warmwassererzeugung/Kühlwassernutzung). Ein moderater Wärmeentzug könnte den tendenziell steigenden Wassertemperaturen entgegenwirken und sich somit positiv auf den Lebensraum Gewässer auswirken. Demgegenüber hätten vermehrte Wärmeabgaben an die Gewässer negative Folgen.

Die Gewässer sind durch **Schadstoffe** beeinflusst, die auf menschliches Handeln zurückzuführen sind. Neben regelmässigen Einträgen, beispielsweise von Pflanzenschutzmitteln, kommt es auch immer wieder zu Gewässerverunreinigungen durch Einzelereignisse (bauliche Massnahmen, Einleitung von chlorhaltigem Wasser, «Havarien»). Diese können zu einem (teilweisen) Absterben der Gewässerfauna führen. Es ist wahrscheinlich, dass neue Stoffe, welche die Gewässerqualität beeinträchtigen können, in Umlauf gebracht werden. Verbesserte Analysetechnik wird zur Feststellung weiterer Schadstoffe in tieferen Konzentrationen führen. Die Kenntnis über Art und Konzentration auftretender Schadstoffe ist erforderlich, um geeignete Schutzmassnahmen treffen zu können. Die Einleitung von organischen und anorganischen Nährstoffen sowie von giftigen Spritzmitteln aus landwirtschaftlichen Abschwemmungen und Drainagen in Gewässer trägt ebenfalls zum Artenverlust bei.

Die Wasserwirtschaft ist mitunter stark vom **politischen Umfeld** beeinflusst. Die Gemeinden sind zuständig für die Wasserversorgung. Selbstständigkeit bei der Wasserversorgung ist gewünscht. Die Wasserversorgungen sind somit überwiegend dezentral organisiert und nutzen die lokalen

Wasservorkommen. Hinsichtlich Abwasserentsorgung sind die Aufgaben zwischen Kanton und Gemeinden aufgeteilt. Die Siedlungsentwässerung ist Aufgabe der Gemeinden, die Abwasserreinigung liegt in der Verantwortung des Kantons. Grössere Abwasserreinigungsanlagen erhöhen die Betriebssicherheit und die Reinigungsintensität. Die Ableitung des Abwassers aus höher gelegenen ländlichen Gebieten über weite Strecken bis in den unteren Kantonsteil kann in trockenen Zeiten, die nach aktuellem Wissensstand zukünftig häufiger zu erwarten sind, markante Auswirkungen auf die Wasserführung der Gewässer haben bis hin zum Austrocknen von Gewässerabschnitten, mit entsprechenden Folgen für Flora und Fauna. Andererseits werden diese Gewässerabschnitte vor schädlichen Einwirkungen aus den Abwasserreinigungsanlagen geschützt. Je näher die Einleitung des genutzten Wassers bei der Wasserentnahmestelle liegt, desto geringer ist der quantitative Einfluss auf den natürlichen Wasserhaushalt.

Neben den vielen Vorteilen birgt die **Digitalisierung** die Gefahr einer Entfremdung von der Natur. Einerseits kann damit das Verständnis für das Schutzbedürfnis abnehmen. Gleichzeitig ist das fehlende (Er-) Kennen der natürlichen Zusammenhänge real.

Trotz aller technischen Möglichkeiten, Entscheide, beispielsweise für Bauvorhaben, dürfen nicht rein virtuell gefällt werden. Diese Tendenz ist zunehmend feststellbar. Es braucht nach wie vor eine Beurteilung vor Ort.

Auswirkungen von allenfalls vermehrtem Home-Office sind noch nicht absehbar.

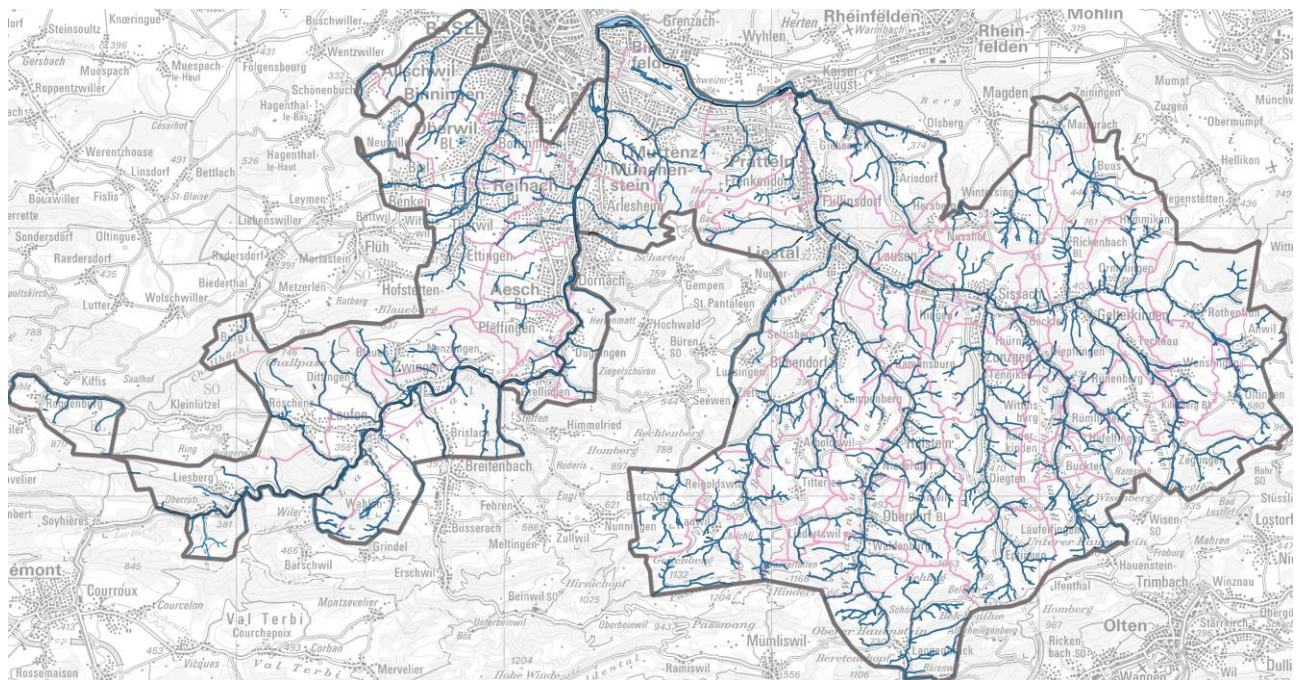
Betreffend **Gesundheit und Hygiene** ist festzuhalten, dass das Risiko einer fehlenden Balance zwischen Wasserqualität und -quantität besteht. Beides ist gleichermaßen wichtig, um ein Gewässer als Lebensraum angemessen zu schützen. Den Wasserkreisläufen, auch den kleinen, muss ausreichend Beachtung geschenkt werden.

### C. Systemanalyse

Für die dauerhafte Erhaltung der Funktionalität der Gewässer als aquatische und semiaquatische Lebensräume und zum Erhalt der Biodiversität sind eine ausreichende Wassermenge und -qualität (inkl. Temperaturregime) sowie eine geeignete Morphologie und Dynamik der Gewässer entscheidend. Dabei hat auch die saisonale und räumliche Verteilung des vorhandenen Wassers eine hohe Relevanz.

Insgesamt verfügt der Kanton Basel-Landschaft über gut 770 km Fliessgewässer (Stand 1998). Hinzu kommen weitere Stillgewässer wie Weiher und Tümpel. Nur etwa 180 km der Fliessgewässer sind naturnah und weitere 170 km wenig beeinträchtigt. Hingegen sind knapp 270 km stark beeinträchtigt, naturfern oder gar eingedolt. Rund 150 km wurden nicht ökomorphologisch erhoben (Stand 2016).

Die Lebensräume müssen jedoch longitudinal als Wanderkorridore für die (semi-) aquatische Flora und Fauna sowie vertikal und lateral mit dem angrenzenden Landlebensraum der dort vorkommenden terrestrischen Flora und Fauna vernetzt sein. Wichtige Gewässerlebensräume im Kanton sind grosse und kleine Fliessgewässer (inkl. Auen), Stillgewässer, Verlandungsgebiete, temporäre Vernässungen, Quellen und Wasserfälle, wasserführende Karsthöhlen und Kalktuff-Flächen, Kies- und Sandbänke. Sie weisen hochspezialisierte Lebensgemeinschaften auf. Für diese Lebensräume liegen durch diverse gesetzliche Grundlagen Schutzgebote vor. So sind beispielsweise technische Eingriffe in Gewässern bewilligungspflichtig nach dem Bundesgesetz über die Fischerei.



**Abb. 6:** Gewässernetz im Kanton Basel-Landschaft. Der Rhein bildet einen Teil der Kantonsgrenze im Norden. Die Birs und die Ergolz bilden die grössten Flüsse im Kanton. Das Einzugsgebiet der Ergolz liegt praktisch ausschliesslich im Kanton.

Der gesamte Gewässerraum geniesst einen hohen Schutzstatus. Der Erhalt und die Förderung der aquatischen und semiaquatischen Lebensräume erfolgt über die kantonale Richtplanung und kommunale Zonenplanung. Beteiligt sind neben kantonalen und kommunalen Stellen auch private Initiativen. Der Schutz der Gewässer und dem angrenzenden Lebensraum dient zudem weiteren, nicht aquatischen Tieren und Pflanzen Lebensraum und Vernetzungsstrukturen.

## D. SWOT Analyse

Für den Lebensraum Wasser ergeben sich aus der Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 4 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

## E. Strategische Herausforderungen

Die Oberflächengewässer und die mit ihnen in Wechselwirkung stehenden Landlebensräume im Kanton Basel-Landschaft stehen zunehmend unter Druck. Einerseits ergeben sich Herausforderungen, die mit dem Klimawandel in Zusammenhang stehen. Dazu gehören die Sommertrockenheit, hohe Temperaturen im Sommer, milde Winter und starke Niederschlagsereignisse, insbesondere auch während der Laichzeiten. Die Wasserführung ist in vielen Gewässern, insbesondere im Einzugsgebiet der Ergolz wenig konstant. Ebenfalls sind die Temperaturen stark schwankend. Die Gewässer als Lebensraum und insbesondere einige Fischarten, wie die Bachforelle, die Äsche und der zurückkehrende Lachs, werden darunter stark leiden, sofern nicht rasch Massnahmen zum Erhalt dieser (Leit-) Arten ergriffen werden. Um diese Einflüsse abzumildern ist der

**Tab. 4:** SWOT Analyse Lebensraum Gewässer.

	<b>Chancen</b>	<b>Risiken</b>
<b>Umfeldanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine gesamtheitliche Wasserstrategie und eine konsequente Umsetzung der gesetzlichen Grundlagen ermöglicht eine Erhaltung der Gewässer als Lebensräume und eine Adaption an die Herausforderungen, die mit dem Klimawandel und den Ansprüchen an die Ressource Wasser einhergehen.</li> <li>– Retentionsmassnahmen entlang von Verkehrsträgern, in Siedlungen oder Überflutungsgebieten (Hochwasserschutz, Revitalisierungen, Biberaktivität) können lokal für eine Erhöhung der Wasserqualität (insb. auch hinsichtlich Temperaturregime) und Wasserquantität sorgen.</li> <li>– Revitalisierungen mit Beschattungen, Vertiefungen und Holzverbauung können zu einer Absenkung der Wassertemperaturen führen und Rückzugsraum bieten. Die Bedürfnisse anderer seltener Lebensräume, die auf Licht angewiesen sind, sind zu berücksichtigen.</li> <li>– Massnahmen zur Abwasserbeseitigung und zum Schutz vor dem Wasser können auch Verbesserungen zu Gunsten des Lebensraums Gewässer erbringen.</li> <li>– Revitalisierungen der Gewässer ermöglichen bessere (Über-) Lebensbedingungen für die heimische Gewässerflora und –fauna sowie für von den Gewässern abhängige Arten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Das durch den Klimawandel veränderte Abflussregime führt in Verbindung mit den gesteigerten Nutzungsansprüchen zu langen Perioden mit Niederstwasserführung bis hin zum vollständigen Austrocknen der Fließgewässer auch mit negativen Folgen auf angrenzenden, in Wechselwirkung stehenden, Landlebensräume.</li> <li>– Höhere Temperaturen verändern die Flora und Fauna in Still- und Fließgewässern sowie entlang ihrer Ufer.</li> <li>– Zentralisierung der ARA ohne Berücksichtigung der Wasserherkunft hat verminderte Wasserführung, bis zur Austrocknung der Gewässer, zur Folge.</li> <li>– Erholungsnutzung in Gewässern (steigende Temperaturen) führen zu Konflikten.</li> <li>– zunehmender Flächenbedarfengt Gewässer weiter ein und mindert die vernetzende Wirkung.</li> <li>– Bedarf nach energetischen Nutzung des Wassers führt zu verminderter Längsvernetzung (Biodiversitätsverluste und genetischer Austausch reduziert).</li> <li>– Hoher Wasserbedarf kann zu einer (zeitweisen) Übernutzung der Gewässer führen.</li> </ul>
	<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
<b>Systemanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Gewässer erbringen Dienstleistungen, welche bei intakter Gewässerqualität auch in Zukunft genutzt werden können.</li> <li>– Die notwendigen Rechtsgrundlagen zum Schutz des Lebensraums Gewässer und der mit ihnen in Wechselwirkung stehenden Landlebensräume sowie der darin vorkommenden Arten sind vorhanden und bieten grundsätzlich einen umfangreichen Schutz.</li> <li>– Mit einer Niederschlagsmenge von 800 bis 1200 mm pro Jahr verfügt das Baselbiet über ein relativ gutes Wasserdargebot.</li> <li>– Revitalisierungen fördern die Biodiversität und verbessern den Lebensraum insgesamt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Leitarten wie die Bachforelle, Eisvogel, Wasserramsel, Biber, Wasserspitzmaus, Feuersalamander, spezialisierte Makroinvertebraten und Libellen werden zurückgedrängt oder sterben in BL ganz aus. Auch an Gewässer angepasste Pflanzenarten oder –gesellschaften können (lokal) aussterben.</li> <li>– Teilstrategien und Projekte sind nicht oder nur ungenügend untereinander koordiniert.</li> <li>– Hochwasserschutzmassnahmen lassen sich nicht an allen Orten konsequent zum Nutzen der Gewässer / des Lebensraums Wasser und den mit ihnen in Wechselwirkung stehenden Landlebensräume umsetzen</li> <li>– Regionalisierung der Wasserversorgung ist langfristiger Prozess, der zudem die Kooperation mehr oder weniger aller Gemeinden voraussetzt</li> <li>– Retentionsmassnahmen im Gewässerraum teilweise nur schwer oder gar nicht zu realisieren (GSchG).</li> <li>– Wasser fliesst rasch ab oder versickert (Karst).</li> <li>– Gewässer sind vielfach eingedolt</li> <li>– Unterirdische Gewässer (-lebensräume) und Lebensgemeinschaften sind kaum bekannt (Karst).</li> <li>– Die Umsetzung der Gesetzgebung zum Schutz des Lebensraums ist teilweise schwierig, unter anderem wegen konkurrierender Interessen.</li> </ul>



Lebensraum zu schützen und die Qualität des Lebensraums zu erhöhen. Häufig werden jedoch andere Interessen höher gewichtet als der Schutz der Lebensräume. Um negative Auswirkungen auf den Lebensraum zu minimieren oder zu verhindern, muss die Erhaltung oder gar Verbesserung des Lebensraums in Vorhaben, die Gewässer tangieren, in jeder Projektphase konsequent mitgedacht werden. Nicht immer ist dieses Verständnis im erforderlichen Umfang vorhanden.

Der zunehmende Trink- Brauch- und Bewässerungsbedarf sowie die fehlende Koordination von Wasserversorgung und Abwasserbehandlung (Zentralisierung der ARA) können die Situation hinsichtlich Wasserführung der Gewässer (quantitativer Aspekt) weiter verschärfen. Es wird in Zukunft zu mehr Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer in Folge Wassermangels kommen. Eine Zentralisierung der Abwasserbehandlung ohne Berücksichtigung der Wasserherkunft führt in gewissen Fällen zu einer Wasserverknappung im Gewässer. Die Regionalisierung der Wasserversorgung, die diesem Trend entgegenwirken könnte, ist nur langfristig umsetzbar und erfordert ein hohes Engagement der Gemeinden.

Hochwasserschutz steht teilweise im Widerspruch zum Erhalt naturnaher Gewässer. Er sollte deswegen zukünftig bereits in Planung mit dem Schutz der Gewässer Hand in Hand gehen. Dafür muss den Gewässern genügend Raum gegeben werden, welcher im Baselbiet jedoch nur an wenigen Orten verfügbar ist. Der Raum entlang der Gewässer ist nicht nur Vernetzungsgebiet für viele Säugetierarten, Vögel und Amphibien. Er ist vor allem auch Lebensraum für viele geschützte Arten wie dem Biber, dem Fischotter und zahlreicher Wasservogelarten.

Die Revitalisierungsplanung ist sehr langfristig angelegt und teilweise auch schwer umsetzbar. Die Gewässer stehen derart unter Druck, dass ein beschleunigtes Vergehen erforderlich wäre, um irreversiblen Schaden an der Gewässerfauna abzuwenden. Die Bedürfnisse der Gesellschaft, Gewässer für Erholung und Energiegewinnung zu nutzen, müssen mit den Ansprüchen an die Gewässer als Lebensraum für Flora und Fauna in Einklang gebracht werden. So sind Wasserkraftanlagen so zu planen und zu gestalten, dass sich daraus keine negativen Auswirkungen auf den Lebensraum ergeben. Idealerweise sind die begleitenden Massnahmen so umfangreich, dass sich die Situation für den Lebensraum gesamthaft betrachtet verbessert. Die Erholungsnutzung übt häufig einen starken Druck auf die Gewässer aus. Oberflächengewässer sind Magneten für Naherholung. Die Erholungsangebote müssen deswegen so gelenkt werden, dass insbesondere sensible Bereiche (Laichgruben, Laichgebiete, Einstände seltener Arten aber auch Karsthöhlen und Quellen) geschont werden. Gegebenenfalls sind zumindest temporäre Schongebiete erforderlich.

Die Wasserstrategie des Kantons bietet die Chance, längst notwendige Koordinationsmassnahmen und die ausreichende Berücksichtigung der einschlägigen Gesetzesvorgaben zum Schutz des Lebensraums Wasser und die mit ihnen in Wechselwirkung stehenden Landlebensräume und zur nachhaltigen Nutzung der Gewässer auf strategischer Ebene zu verankern und Massnahmen für die operative Umsetzung einzuleiten.

## **F. Strategische Ziele**

Aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen ergeben sich folgende strategischen Ziele für den Lebensraum Gewässer:

1. Die Bedeutung des Lebensraums Gewässer und dessen Funktion für die Biodiversität sind aktiv vermittelt. Das Thema Lebensraum Wasser ist bei gewässerrelevanten Projekten und Aktivitäten von den Akteuren frühzeitig und angemessen berücksichtigt.
2. Naturnahe Gewässer und ihre angrenzenden Lebensräume sind erhalten, geschützt, vernetzt und wo für ihre Funktion notwendig, räumlich erweitert.
3. Die Morphologie der Gewässer und der angrenzenden Lebensräume sowie die Wasserquantität, die Abflussdynamik und die Wasserqualität bieten für die aquatischen, semiaquatischen und semiterrestrischen Organismen gute Bedingungen.

4. Die Wasserführung und die Wasserqualität der Gewässer sind durch Nutzungen (z.B. Wasserentnahme und Einträge von Stoffen) nicht oder nur geringfügig beeinträchtigt.
5. Die Biodiversität (Vielfalt an Arten und Lebensräumen) in und an den Gewässern bleibt erhalten und die Resilienz des Lebensraums ist gestärkt.
6. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer, wie langanhaltende Trockenheit, Starkniederschlagsereignisse oder der Wärmeeintrag, sind mit Massnahmen reduziert.
7. Neobiota an und in Gewässern sind, soweit sie negative Auswirkungen auf die einheimischen Arten haben, in ihrer Ausbreitung möglichst reduziert.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton und solche, die die Gemeinden betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Erfassung der Fliess- und Stillgewässer (aktualisierter Stand) betreffend Länge/Grösse, Typ und Qualität.	AUE	2025
1. 2	Bewertung des Lebensraums, insbesondere auch der ökologischen Infrastruktur zur Schaffung einer gemeinsamen Ausgangslage.	AUE	2025
1. 3	Abwasserreinigung optimieren, um die Qualität der Gewässer zu verbessern.	AIB	laufend
1. 4	Hochwasserschutzmassnahmen werden auf ökologische Bedürfnisse abgestimmt.	TBA	laufend
2. 1	Uferbestockung so herstellen und bewirtschaften, dass Gewässer beschattet wird und laterale Vernetzung des Gewässers mit dem Ufer hergestellt ist.	TBA	laufend
3. 1	Unterspülte Uferbereiche ermöglichen oder schaffen und ebenso im Gewässer Vertiefungen / Kolke schaffen.	TBA	laufend
3. 2	Natürliches Geschieberegime ermöglichen und bei Bedarf aktiv einbringen (Laichsubstrat).	TBA	laufend
3. 3	Holzverbauungen für ein strukturreiches Gewässer nutzen.	TBA	laufend
3. 4	Die Wasserqualität der Oberflächengewässer ist überwacht und den aktuellen Kenntnissen angepasst. Die Daten sind in einer Datenbank gesichert und ausgewertet.	AUE	laufend
3. 4	An geeigneten Stellen Überflutungsbereiche schaffen und / oder ermöglichen.	TBA	laufend
3. 5	Die Gewässersohlen werden wo möglich und sinnvoll mit Blick auf die vertikale Vernetzung aktiv gestaltet.	TBA	laufend
3. 6	Unabhängige Überprüfung der Qualität und Quantität umgesetzter und erforderlicher Renaturierungen und Revitalisierungen durchführen.	TBA	laufend
4. 1	Zur Ermöglichung der Fischwanderung die Längsvernetzung der Gewässer herstellen, insbesondere dort wo künstliche Wanderhindernisse bestehen.	TBA	laufend
4. 2	Lebensraumstrukturen vorzugsweise aus Holz statt Stein realisieren.	TBA	laufend
4. 3	Die Auswirkungen von Bautätigkeiten an und in Gewässern werden durch geeignete Massnahmen minimiert.	TBA	laufend
5. 1	Wasserrückhalteräume schaffen, Retentionsmassnahmen zum Schutz der Gewässer (Qualität und Quantität) treffen	TBA	laufend
6. 1	Bei Revitalisierungen und wasserbaulichen Massnahmen werden die ökologischen	TBA	laufend

	Ansprüche an den Lebensraum Gewässer als zentrale Elemente berücksichtigt.		
6. 2	Zur Rettung von Fischbeständen werden diese bei geringer Wasserführung abgefischt und an geeigneten Flussabschnitten wieder eingesetzt.	AfW	fallweise
7. 1	Erfassung der Neophytenbestände entlang der Gewässer.	AUE	laufend
7. 2	Durchführen von Bekämpfungsmassnahmen gegen Neophyten.	AUE	laufend

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
2. 2	Erholungs- und Freizeitnutzung lenken, oder Betretungsverbote erlassen, um Gewässer in sensiblen Bereichen oder in sensiblen Zeiten besser zu schützen.
5. 2	Wasserversorgung mit Verbindungsleitungen zusammenschliessen, um den Wasserhaushalt in den Oberflächengewässern möglichst naturnah zu erhalten.
5. 3	Revitalisierung von ungenutzten Quellen (auch durch Private machbar).

### H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas «Lebensraum Gewässer» mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 5:** Schnittstelle Lebensraum Gewässer (LRW) zu anderen Themen. Beur: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr
Grundwasser	Der durch extensive Nutzung bedingte quantitative und qualitative Schutz der Grundwasser (auch ausserhalb der Schutzzonen) vor negativen Einflüssen, wirkt sich positiv auf die naturnahen Oberflächengewässer aus.	P	LRW_1
	Revitalisierungen können teilweise, aus Gründen des Grundwasserschutzes nicht, oder nur teilweise realisiert werden. Sie können an manchen Ort eine unerwünschte Infiltration von Oberflächenwasser in das Grundwasser verursachen.	K	LRW_2
	Der Schutz der Grundwasserquantität führt mancherorts bei Anbindung an das Oberflächengewässer zu einem Schutz der Wasserquantität in dem jeweiligen Oberflächengewässer.	P	LRW_3
Siedlungsentwässerung & Abwasser	Eine konsequent umgesetzte Siedlungsentwässerung (Retention, Versickerung) und Abwasserreinigung schützt die Oberflächengewässer vor Einträgen mit Schadstofffrachten (Strassenabwasser, Dachwasser, Temperatureffekte etc.) und verbessert die Wasserführung.	P	LRW_4
Abwasser	Eine zentralisierte Abwasserreinigung vermindert, durch Ableitungen genutzten Wassers aus lokalen Ressourcen, die natürliche Wasserquantität im Oberflächengewässer und hat Auswirkungen auf von Gewässern beeinflusste Lebensräume wie Auen, Ufervegetation, Feuchtwiesen etc..	N	LRW_5
	Ein Ausbau weiterer Reinigungsstufen in den Abwasserreinigungsanlagen erhöht an der Einleitstelle, im Vergleich zu eingeleitetem, aber weniger gut gereinigtem Abwasser, die Wasserqualität im Ober-	P	LRW_6

	flächengewässer.		
Wasserversorgung & Brauchwasser	Eine vernetzte, regionalisierte Wasserversorgung erhöht, durch den Schutz lokaler Trinkwasservorkommen (zumindest in Zeiten der Wasserknappheit), die Wasserquantität im Oberflächengewässer.	P	LRW_9
Siedlungsentwässerung	Konsequent realisierte Mischwasserbecken bringen eine qualitative Verbesserung der Wasserqualität der Oberflächengewässer	P	LRW_10
Oberflächenabfluss	Der Bau von Retentionsbecken / Versickerungsmulden zwecks Rückhalt von Oberflächenabfluss kann zu einer verbesserten Wasserführung in den Oberflächengewässern führen auch hinsichtlich Temperaturregime und Stofffrachten.	P	LRW_11
Hochwasser	Hochwasserschutzmassnahmen mit Hartverbauungen und das Freihalten der Uferborde von Vegetation, zur Erhöhung des Abflusses in Hochwassersituationen, verschlechtern die Qualität des Gewässers als Habitat für die Gewässerfauna dauerhaft.	N	LRW_12
Hochwasser	Hochwasserschutzmassnahmen mit Überflutungsgebieten sorgen für Vernetzung mit angrenzenden Landlebensräumen und Versickerung	P	LRW_13
Wasserversorgung	Regionalisierung der Wasserversorgung gibt die Möglichkeit, den Nutzungsdruck auf die Oberflächengewässer zu steuern.	P	LRW_14
Brauchwasser & Wasserversorgung	Eine zurückhaltende Brauchwassernutzung von Trinkwasserressourcen und Oberflächengewässern für die Verwendung als Brauchwasser, schont die Oberflächengewässer (Quantität)	K	LRW_15
Bewässerung	Retention und Speicher (Niederschlagswasser und bei ausreichendem Angebot Bachwasser) für Bewässerung schont die Wasserressourcen in trockeneren Phasen.	P	LRW_16
	Anbau von wenig bewässerungsintensiven Kulturen / Sorten schon die Wasserressourcen	P	LRW_17
	Der Regelung der Entwässerung z.B. Drainagen oder die Verwendung von SlowWater Systemen kann den Wasserhaushalt positiv beeinflussen	P	LRW_18
Wasserkraft	Kraftwerksanierungen führen zu einer besseren Längsvernetzung (Fischgängigkeit / Fischauf-/abstieg, Fischotter, Biber etc.)	P	LRW_19
	Ein Ausbau der Wasserkraft beeinträchtigt in der Regel den Lebensraum hinsichtlich Längsvernetzung des Gewässers, Mortalität beim Fischabstieg, verminderte Fracht von Geschiebe (Laichsubstrat) und Schaffung von gewässeruntypischen Stillwasserbereichen.	N	LRW_20
Erholung	Lenkung der Freizeit- und Erholungsnutzung zur Schonung sensibler Bereiche (dynamische Uferbereiche, Laichgebiete, Karsthöhlen, Quellbereiche, etc.)	K	LRW_21

## GRUNDWASSER

Grundwasser wird gebildet durch versickerndes Niederschlagswasser und durch die Flusssohle infiltrierende Flusswasser. In den Grundwasserleitern, welche durch Hohlräume im Lockergestein und Klüfte im Festgestein gebildet werden, sammelt sich das Grundwasser. Durch die schützende Deckschicht gebildet aus dem Boden und der ungesättigten Zone wird das Grundwasser vor Verunreinigungen geschützt. Das Grundwasser bildet die Ressource für die Trinkwasserversorgung und die Brauchwassernutzung. Das Grundwasser tritt natürlicherweise bei Quellen zu Tage oder exfiltriert in die Flüsse.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Für das Grundwasser leiten sich aus dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201), der Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV, SR 817.022.11), dem kantonalen Grundwassergesetz (SGS 454), dem Wasserversorgungsgesetz (SGS 455) und der Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers (SGS 455.11) folgende gesetzliche Vorgaben ab:

1. Die Grundwasserschutzzonen sind für die langfristig zu erhaltenen Trinkwasserfassungen rechtskräftig ausgeschieden. Durch den Vollzug der Grundwasserschutzzonen sind die Gefahren durch zonenfremde Nutzungen minimiert und die notwendigen Nutzungseinschränkungen sind vorgenommen. (GSchG, Art. 20 und 21; GSchV Art. 29 ff.; Grundwassergesetz, §29; Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers, §32 und 34; TBDV Art. 3 Abs. 3)
2. Die Grundwasservorkommen werden mit dem Gewässerschutzbereich  $A_u$  und Zuströmbereich  $Z_u$  umfassend geschützt, so dass auch zukünftige Generationen die lokalen und regionalen Grundwässer nutzen können. (GSchG, Art. 19; GSchV, Art. 29 ff.; Kanton: Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers, §28 und 29)
3. Die Grundwasserqualität entspricht den Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung. Die notwendigen Massnahmen zum Schutz des Grundwassers sind getroffen und die stoffliche Belastung ist rückläufig. (GSchG, Art. 50; GSchV, Art. 31, 47, 48 und Anhang 4 Ziff 2; Wasserversorgungsgesetz §2, Abs. 2 Lit a.; Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers, §18)
4. Der Umgang mit der Grundwasserquantität ist haushälterisch (GSchG, Art. 1 Lit b, GSchV, Art. 46 und Anhang 1 Ziff 2; Grundwassergesetz, §31).

Die vom Gesetzgeber vorgegebenen Ziele finden sich insbesondere im behördenverbindlichen kantonalen Richtplan in Form von Planungsgrundsätzen und Planungsanweisungen wieder (siehe Objektblatt «VE 1.1 Grundwasser»).

### B. Umfeldanalyse

Das Grundwasser ist von mehreren Megatrends beeinflusst. Der Klimawandel ist ein wichtiger Treiber, da er direkt auf den Wasserhaushalt Einwirkungen hat. Weiter beeinflussen aber auch die Wirtschaftsstruktur, das Bevölkerungswachstum und die Gesellschaftsentwicklung, die räumliche Entwicklung, das politische Umfeld, die Energieversorgung, Schadstoffe und die Biodiversität die Grundwasservorkommen.

Der **Klimawandel** führt zu trockeneren Sommern und zu tendenziell feuchteren Wintern. Die Winterniederschläge sind für die Grundwasserneubildung sehr wichtig. Fallen diese zu gering aus, kann es im darauffolgenden Sommer zu Engpässen in der Wasserversorgung kommen, da die Speicherkapazität der Grundwasserleiter gering ist. Es besteht die Gefahr, dass sich die Grund-

wasserpegel langfristig absenken und die Schüttungen der Quellen im Sommer zurückgehen. Höhere Temperaturen und geringere Niederschläge im Sommer führen generell zu einem höheren Bedarf an Wasser, insbesondere an Grundwasser, wenn gleichzeitig der erhöhte Bedarf schlechter durch die Nutzung von Oberflächengewässern gedeckt werden kann.

Durch den Klimawandel induzierte niedrigere Abflüsse in den Fliessgewässern im Sommer führen zur geringeren Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser und haben direkte Auswirkungen auf die Grundwasserqualität und -quantität. Vermehrte Starkniederschlagsereignisse und Überschwemmungen können zu einem Anstieg an Havarien mit wassergefährdenden Stoffen führen.

Höhere Luft- und Flusswassertemperaturen führen zu höheren Grundwassertemperaturen, was zu vermehrt reduzierenden Verhältnissen und dadurch Ausfällungen von Eisen und Mangan führen kann. Weiter ist mit höheren Trinkwassertemperaturen zu rechnen. Zudem gibt es Hinweise, dass der Klimawandel zu höheren Nitratkonzentrationen im Grundwasser führen könnte.

Durch die Veränderung der **Wirtschaftsstruktur** mit einer Reduktion von chemischen industriellen Produktionen und einem Ausbau von Dienstleistungen sinkt regional die Gefährdung von einem Eintrag von Schadstoffen ins Grundwasser. Auch der Rückgang in der Brauchwassernutzung führt zu einem häuslicheren Umgang mit dem Grundwasser.

Durch das **Bevölkerungswachstum** wird in Zukunft mehr Grundwasser benötigt. Die **Gesellschaftsentwicklung** in den ländlichen Gebieten, wo wenig Grundwasser vorhanden ist, kann zu einer Übernutzung der Ressource führen.

Die Wirtschaftsstruktur und Gesellschaftsentwicklung prägen die **räumliche Entwicklung**. Die grössten Grundwasservorkommen im Kanton sind durch Siedlungs- und Gewerbegebiete überlagert. Dies hat bereits heute zur Folge, dass die bundesrechtskonforme Ausscheidung von Grundwasserschutz-zonen für die Trinkwasserfassungen schwierig ist: Der Bund sieht keine Ausnahmeregelung für die Ausscheidung von Schutz-zonen in urbanen Räumen vor. Dadurch wird jedoch der gesamte Prozess zur Ausscheidung der Schutz-zonen blockiert. Auf Grund des grossen Drucks der räumlichen Entwicklung wird es immer schwieriger werden, den Grundwasserschutz für die Wasserfassungsstandorte umzusetzen. Mit dem Ziel des verdichteten Bauens entstehen zudem vermehrt höhere Gebäude, die tiefer in den Untergrund einbinden und / oder entsprechend tief fundiert werden müssen (z.B. mit Pfahlgründungen). Gebäudeteile und Foundationen im Grundwasserkörper beeinträchtigen die Grundwasserqualität mindestens bei der Erstellung und verringern dauernd das Speichervolumen des Grundwasserkörpers. Die erhöhte Versiegelung ohne Versickerung des unverschmutzten Abwassers (von Dächern und Plätzen) führt zudem zu einer geringen Grundwasserneubildung. Wird das Wasser aus Siedlungsflächen jedoch versickert, kann es im Sommer aufgrund der starken Erwärmung des Regenwassers auf den steinigen Flächen zu einer Erhöhung der Grundwassertemperaturen kommen.

Auf Grund des **politischen Umfelds** halten viele Gemeinden an ihren eigenen Trinkwasserfassungen fest. Dadurch ist die Anzahl der Wasserfassungsstandorte gross und nicht alle Standorte können mit der nötigen Sorgfalt geschützt werden.

Grundwasser wird in der **Energieversorgung** als erneuerbare Energiequelle zum Heizen oder Kühlen von Gebäuden genutzt. Dies hat thermische Auswirkungen auf das Grundwasser und kann damit auch die Qualität des Grundwassers beeinflussen. Die Grundwassernutzung ist für die nachhaltige Energieversorgung zunehmend wichtig, kann aber, insbesondere bei reiner Kühlnutzung, die Trinkwassernutzung direkt konkurrenzieren. Diese Konkurrenz wird sich verschärfen, da die Nachfrage nach Kühlnutzungen stetig zunehmen wird (besser isolierte Gebäude, in welchen immer mehr Technik steht, welche Abwärme produziert). Die Erdwärmernutzung mit Erdwärmesonden hat ebenfalls Auswirkungen auf die Grundwasserkörper. Beim Erstellen der Sonden kann durch den Bohrvorgang und die Hinterfüllung die Wasserqualität kurzzeitig lokal beeinträchtigt werden. Im Betrieb beeinflussen die Erdwärmesonden das Grundwasser thermisch.



Die Verwendung einer Vielzahl von Chemikalien hat Auswirkungen auf die Belastung des Grundwassers mit **Schadstoffen**. Mit der Bezeichnung von Gewässerschutzbereichen und Grundwasserschutzzonen wird versucht, den Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern. Aufgrund der grossen genutzten Menge an anthropogenen Spurenstoffen im Alltag und deren teilweise sehr guten Wasserlöslichkeit werden die Stoffe trotzdem ins Grundwasser eingetragen.

Grundwasser ist ein belebtes Ökosystem mit einer grossen **biologischen Vielfalt**. Diese ist jedoch noch kaum untersucht und die Auswirkungen der Spurenstoffbelastungen oder der Erhöhung der Grundwassertemperaturen durch den Klimawandel auf die Biozönosen im Grundwasser ist weitgehend unbekannt. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Mikroorganismen und Kleintiere im Grundwasser zu einer Reduktion der Belastungen beitragen.

### C. Systemanalyse

Das Grundwasser im Kanton Basel-Landschaft ist in den Lockergesteinen in den Tälern, insbesondere im Rhein-, Birs- und Ergolzthal vorhanden. Im ganzen Kanton befinden sich auch Karstgrundwasserleiter. Deren Quellen werden vor allem in den ländlichen Gebieten genutzt.

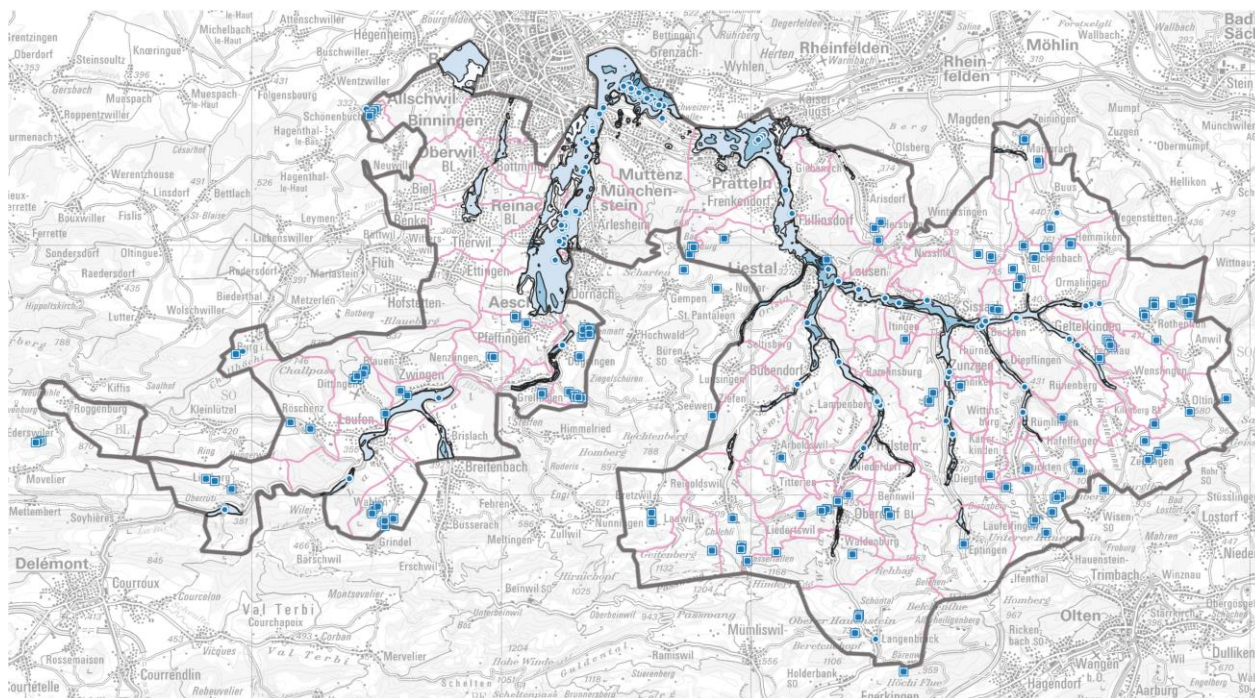
Für die öffentliche Wasserversorgung werden pro Jahr rund 28 Mio. Kubikmeter Grundwasser genutzt. Der weitaus grössere Anteil von 24 Mio. Kubikmeter (86 %) stammt aus rund 100 Grundwasserpumpwerken in den Lockergesteinsgrundwasserleitern. Die rund 200 genutzten Quellen haben einen Anteil von 4 Mio. Kubikmeter (14 %).

Neben den für die öffentliche Trinkwasserversorgung genutzten 200 Quellen gibt es im kantonalen Quellenkataster weitere 1'700 Quellen. Viele dieser Quellen haben jedoch eine geringe Schüttung und können in Zukunft nicht für die Trinkwasserversorgung herangezogen werden.

Für die Nutzung des Grundwassers als Trinkwasser, ist die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen von grosser Bedeutung. Die Aufgabe der Schutzonenüberprüfung und Ausscheidung wurde in der kantonalen Gesetzgebung den Fassungseigentümern und Gemeinden zugeteilt. Sie müssen in einem ersten Schritt mit hydrogeologischen Abklärungen die Fliesszeiten und die Dimension der Schutzonen. Festgelegt werden die Grundwasserschutzonen dann im Zonenplanungsverfahren, d.h. die Gemeinden beschliessen die Grundwasserschutzonen und der Kanton genehmigt diese.

Da die Ausscheidung von Grundwasserschutzonen heute häufig mit zusätzlichen Nutzungseinschränkungen einhergeht, sehen verschiedene Gemeinden Interessenkonflikte und nehmen die Ausscheidung nicht oder nur zögerlich an die Hand. Stand August 2021 genügten bei 30 Fassungsstandorten die Grundwasserschutzonen den heute geltenden rechtlichen Vorgaben. Bei rund 40 Fassungsstandorten laufen die Arbeiten zur Überprüfung der Grundwasserschutzonen. Bei ebenso vielen Fassungsstandorten ist die Schutzonenüberprüfung noch ausstehend, wobei dies zu einem grossen Teil kleine Fassungen sind, welche für die regionale Wasserversorgungssicherheit eine geringe Bedeutung haben.

Sind Grundwasserschutzonen ausgeschieden, müssen diese vollzogen werden. Insbesondere bei Massnahmen zu bestehenden Konflikten dürfte ein grösserer Nachholbedarf bestehen. Die Massnahmen ergeben sich insbesondere aus den Massnahmenplänen, die in der Regel als orientierender Inhalt bei den Reglementen der Grundwasserschutzonen angehängt sind.



**Abb. 7:** Grundwasservorkommen im Kanton Basel-Landschaft. (Blaue Flächen: Grundwasser in den Lockergesteinen, Punkte: öffentliche Grundwasserpumpwerke; Quadrate: öffentliche Quellen).

Die Gewässerschutzbereich  $A_u$  und Zuströmbereich  $Z_u$  sind durch den Kanton zu bezeichnen. Für den Gewässerschutzbereich  $A_u$  wurde dies bereits seit längerem flächendeckend gemacht. Jedoch sind Zuströmbereiche mit einer einzigen Ausnahme bisher nicht ausgeschieden. Zurzeit laufen auf Bundesebene Bestrebungen, die Ausscheidung aller Zuströmbereiche innerhalb kurzer Zeit (vermutlich bis 2030) durch die Kantone vornehmen zu lassen. Obwohl im Kanton Basel-Landschaft zu vielen Fassungsstandorten gute hydrogeologische Kenntnisse vorhanden sind, würde es eine sehr grosse Herausforderung werden, innert der genannten Frist die Zuströmbereiche in der notwendigen Genauigkeit zu bestimmen. Die Anforderungen und Massnahmen im Gewässerschutzbereich  $A_u$  werden über den Vollzug in den diversen Verfahren (z.B. Baugesuchs- oder Plange-nehmungsverfahren) heute gewährleistet. Mit der Ausscheidung der Zuströmbereiche könnten zusätzliche Auflagen gemacht und Massnahmen ergriffen werden zur Reduktion von Belastungen.

Zur Beurteilung der Grundwasserqualität führt das AUE regelmässig Monitorings durch. Dabei werden verschiedene Spurenstoffe untersucht. In den meisten Grundwasserleitern sind die Konzentrationen gering und die Qualität entspricht den Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung. Es gibt jedoch einzelne Stoffe wie z.B. PFAS, deren Konzentrationen insbesondere im Hinblick auf eine Gesetzesanpassung für die zukünftige Nutzung des Grundwassers kritisch werden könnten. Die Unterschiede in den anthropogenen Nutzungen im ländlichen und urbanen Raum haben einen Einfluss auf die Grundwasserbelastung. Typische diffuse anthropogene Verunreinigungen stammen aus der Landwirtschaft, der Siedlungsentwässerung und von Verkehrsflächen. Punktquellen sind beispielsweise belastete Standorte.

Über die Biozönosen im Grundwasser ist praktisch noch nichts bekannt. Durch die räumliche Enge im Lückensystem der Grundwasserleiter besiedeln nur sehr kleine Organismen die verschiedenen Grundwasserlebensräume. Relativ konstante physikalisch-chemische Bedingungen, wie permanente Dunkelheit, niedrige, etwa gleichbleibende Temperaturen und geringe Nähr- und Sauerstoffkonzentrationen ermöglichen eine hohe biologische und funktionale Diversität innerhalb der Grundwasserfauna. Diese Organismen übernehmen eine wichtige Funktion in der Selbstreinigung

des Grundwassers ein. Voraussetzung dafür ist allerdings ein guter ökologischer Zustand und keine zu grossen Spurenstoffbelastungen. Ein nicht haushälterischer Umgang mit der Ressource Grundwasser bedroht diese Biozönose.

Für die verschiedenen Grundwassernutzungen ist momentan genügend Grundwasser vorhanden und der Umgang mit der Grundwasserquantität kann als haushälterisch bezeichnet werden. Sicherergestellt wird dies insbesondere durch die regionale Wasserversorgungsplanung. In trockenen Jahren, besonders wenn die Winterniederschläge gering ausfallen, ist jedoch in Zukunft mit einer Wasserknappheit in einigen Gebieten im Kanton zu rechnen. Die Grundwassernutzungen können dann auch einen messbaren Einfluss auf die Abflüsse in den Oberflächengewässern haben. Der Quantität des Grundwassers muss in Zukunft mehr Beachtung geschenkt werden.

#### D. SWOT Analyse

Für das Grundwasser ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 6 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert

Tab. 6: SWOT Analyse Grundwasser.

	Chancen	Risiken
Umfeldanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Genügend Grundwasser für eigenständige Wasserversorgung und Brauchwassernutzung im Kanton.</li> <li>– Die Grundwasserqualität ist in der Regel für die Trinkwassernutzung geeignet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Räumliche Entwicklung erschwert Ausscheidung von Schutzzonen.</li> <li>– Die verdichtete Bauweise (inkl. Erdwärme- und Energienutzung) führen zu einer Gefährdung der Grundwasserqualität und –quantität.</li> <li>– Wasserknappheit bei ungenügender Grundwasserneubildung im Winter.</li> <li>– Vermehrte Grundwassernutzung durch Bevölkerungswachstum und Bewässerung führt zu Nutzungskonflikten.</li> <li>– Lokale oder diffuse Einträge von Spurenstoffen gefährden die Grundwasserqualität, neu auftretende Spurenstoffe sind wahrscheinlich.</li> <li>– Anpassung von Anforderungs- oder Höchstwerten in der GSchV oder TBDV verlangen Anpassung der Nutzung.</li> </ul>
	Stärken	Schwächen
Systemanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die gesetzlichen Grundlagen sowie qualitativ gute hydrogeologische Untersuchungen erlauben wirkungsvollen Grundwasserschutz.</li> <li>– Die Gewässerschutzbereiche A<sub>u</sub> sind bezeichnet.</li> <li>– Möglichkeit zur Prüfung der Grundwasserschutzbelange in Bewilligungs- und Genehmigungsverfahren.</li> <li>– Die Grundwasserqualität wird überwacht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die gesetzlichen Vorgaben zu Grundwasserschutzzonen werden zögerlich vollzogen, bei Nutzungsabwägungen wird oft technischer Umweltschutz gewählt.</li> <li>– Die Zuströmbereiche Z<sub>u</sub> sind nicht bezeichnet. Die personellen Ressourcen für die Ausscheidung sind zu klein.</li> <li>– Thema der Biozönose im Grundwasser nicht untersucht.</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Wie die SWOT Analyse zeigt, gibt es mehr Risiken als Chancen für das Grundwasser und damit einige Herausforderungen. Die Risiken kommen hauptsächlich durch die Nutzung der Ressource. Grundsätzlich ist genügend Grundwasser vorhanden und aufgrund der Klimaprognosen mit vermehrten Winterniederschlägen sollte die Grundwasserneubildung gewährleistet sein. Fallen die winterlichen Niederschläge jedoch aus, ist mit Wasserknappheit zu rechnen und ein haushälterischer Umgang mit dem Grundwasser ist notwendig. Zudem werden die Nutzungsansprüche an Trinkwasser aufgrund des Bevölkerungswachstums und die Bewässerung durch die Landwirtschaft zunehmen. Nutzungseinschränkungen sind nicht auszuschliessen.

Die Grundwasserqualität erlaubt in der Regel eine Nutzung als Trinkwasser mit lediglich einstufiger Aufbereitung. Im Grundwasser können jedoch zahlreiche Spurenstoffe festgestellt werden. Probleme können vor allem die gut wasserlöslichen, persistenten und potenziell gesundheitsgefährdenden Stoffe bereiten. Die Gruppe der PFAS gehören zu diesen Stoffen, für die der Höchstwert in der Trinkwasserverordnung in den nächsten Jahren verringert wird. Bei einigen Fassungen könnte dies eine aufwändige Trinkwasseraufbereitung notwendig machen. Es braucht daher einen griffigen Gewässerschutz und gute hydrogeologische Kenntnisse, um die Orte der Stoffeinträge zu erkennen und zu verringern.

Durch die starke räumliche Entwicklung ist der Grundwasserschutz gefährdet. Die verzögerte Überprüfung und Festsetzung der Grundwasserschutzzonen durch die Gemeinden schränkt die Wirkung des Grundwasserschutzes langfristig ein. Der Kanton Basel-Landschaft ist bisher einen pragmatischen Weg im Grundwasserschutz in urbanen Gebieten eingegangen und lässt in den überprüften, erweiterten Grundwasserschutzzonen bestehende Nutzungen in Siedlungsgebieten weiterhin zu. Das BAFU stützt dieses Vorgehen nicht. Bisher gab es kein Gerichtsurteil im Kanton zu dieser Thematik.

Für die Verbesserung des allgemeinen Gewässerschutzes sollen bis 2030 Zuströmbereiche  $Z_u$  ausgeschieden werden. Der Kanton wird diese hydrogeologischen Abklärungen und zonenrechtlichen Verfahren nicht innerhalb von 8 Jahren durchführen können.

Die grössten Herausforderungen sind:

- Für die Beurteilung der zahlreichen Nutzungen im Untergrund (Erdwärmebohrungen, Geothermie, Infrastrukturanlagen, Rohstoffabbau) der quantitativen Grundwassernutzung und von Stoffeinträgen fehlen hydrogeologische Kenntnisse der komplexen Verhältnisse im Kanton.
- Der Grundwasserschutz der regional bedeutenden Fassungen ist vielerorts ungenügend, da die Schutzzonen nicht überprüft oder die neu bestimmten Schutzzonen noch nicht-rechtskräftig ausgeschieden sind. Dadurch entstehen neue, eigentlich vermeidbare Nutzungskonflikte.
- Die weiteren Zuströmbereiche  $Z_u$  zu den regional bedeutenden Grundwasserfassungen sind unbekannt.
- Die Auswirkungen von Wärmenutzungen und Einbauten ins Grundwasser sind nicht systematisch erfasst und deren Auswirkungen auf die Biozönosen im Grundwasser und die Selbstreinigungswirkung zum Abbau von Substanzen nicht abgeschätzt.
- Die anthropogenen Tätigkeiten mit der Nutzung einer grossen Anzahl an Chemikalien führt zu diffusen und punktuellen Einträgen unerwünschter Stoffe ins Grundwasser. Zudem bestehen zahlreiche Belastungen des Grundwassers, die saniert werden müssen.

## F. Strategische Ziele

Aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen ergeben sich folgende strategischen Ziele für das Grundwasser:

1. Die hydrogeologischen Grundlagedaten ermöglichen eine Beurteilung des Einflusses von Nutzungen sowie Bauten und Anlagen (Gebäude, Bohrungen Geothermie) auf die Qualität und Quantität der Grundwasserressourcen.
2. Die Trinkwasserfassungen (Grundwasserpumpwerke und Quellen) sind durch die Grundwasserschutz-zonen langfristig gesichert.
3. Die Zuströmbereiche  $Z_u$  der regional bedeutenden, im KRIP eingetragenen Fassungen sind ausgeschieden.
4. Die Nutzung der Grundwasserressourcen ist nachhaltig und führt zu keinen Beeinträchtigungen der Grundwasserleiter, der Gewässer oder der Umwelt.
5. Einträge von Stoffen ins Grundwasser und bestehende Belastungen sind weitestgehend reduziert.
6. Das Grundwasser als aquatischer Lebensraum ist in seiner Zusammensetzung, Ausdehnung und Qualität beschrieben und geschützt.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Die Bohrungen und weitere geologische Informationen werden systematisch erfasst, in einheitlicher Form gespeichert und stehen dem Kanton, Bund und Privaten für Projekte zur Verfügung.	AUE	laufend
1. 2	Ein 3D geologisches Modell für den Kanton wird aufgebaut mit 18 Modellhorizonten bis auf das Top des kristallinen Grundgebirges.	AUE	2027
1. 3	Basierend auf dem geologischen Modell werden gebietsspezifisch Grundwassermodelle erarbeitet.	AUE	laufend
2. 1	Die Gemeinden werden betreffend den Vollzug von Grundwasserschutz-zonen und -reglementen (Abklärungen, Planungen und Massnahmen) beraten.	AUE	laufend
2. 2	Die regional bedeutenden Trinkwasserfassungen sind im KRIP eingetragen und die Überprüfung und Festsetzung der Grundwasserschutz-zonen ist begleitet. Die Gemeinden sind aufgefordert, die Überprüfung der Grundwasserschutz-zonen vorzunehmen für die Fassungen, bei welchen diese Aufgabe noch nicht umgesetzt wurde.	AUE	2026
2. 3	Bei Nutzungskonflikten in Grundwasserschutz-zonen werden alternative Standorte oder Fassungs-möglichkeiten abgeklärt (Verschiebung oder Tieferlegung von Fassungen).	AUE	laufend
2. 4	Unbebaute, Parzellen in Siedlungs- oder Gewerbegebiete, welche mit dem Grünland um die Grundwasserfassung eine lückenlose Einheit bilden und welche auf Grund neuer hydrogeologischer Untersuchungen neu in eine Grundwasserschutz-zone eingezont werden müssen, sind in grundwasserschutz-zonenkonforme Zonen umzuzonen oder mit einer Planungszone zu belegen.	AUE	laufend
3. 1	Für die Ausscheidung der Zuströmbereiche wird ein Konzept erarbeitet und die bestehenden hydrogeologischen Grundlagen gesichtet.	AUE	2026

3. 2	Die hydrogeologischen Untersuchungen zur Bestimmung der Zuströmbereiche $Z_u$ werden durchgeführt. Die Bereiche werden ausgedehnt.	AUE	2026
4. 1	Bei Bewilligungs- und Genehmigungsverfahren wird sichergestellt, dass keine Anlagen und Nutzungen geplant werden, die den Grundwasserkörper nachteilig beeinflussen. Dazu wird ein Kataster über Einbauten ins Grundwasser in einem BIM aufgebaut und geführt.	AUE	laufend
4. 2	Die Grundwasserüberwachung wird durchgeführt und das Überwachungskonzept wird laufende den aktuellen Kenntnissen (neue Stoffe, Analytik, Hotspots) angepasst. Zur Erfassung der Daten wird die zentrale Datenbank betrieben und weiterentwickelt und die Werkzeuge zur Auswertung der Daten unterhalten.	AUE	laufend
4. 3	Die Auswirkungen der Grundwasserwärmenutzungen werden beurteilt. Die Grundlagen für die Planung von Erdwärmesonden durch Private werden bereitgestellt.	AUE	laufend
5. 1	Bei verunreinigten Gewässern werden die Ursachen ermittelt, die Wirksamkeit möglicher Massnahmen beurteilt und die erforderlichen Massnahmen getroffen.	AUE	laufend
6. 1	Der Soll-Zustand der standortgerechten und naturnahen Biozönose in den Grundwasserleitern im Kanton ist beschrieben, der Ist-Zustand ist erfasst.	AUE	2030
6. 2	Die Biozönosen im Grundwasser sind untersucht und allfällige Massnahmen zur Wiederherstellung oder Erhaltung eines natürlichen Zustandes sind getroffen und werden umgesetzt.	AUE	2035

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
2. 1	Die noch nicht nach der aktuellen Gewässerschutzgesetzgebung überprüften Grundwasserschutzzonen werden innerhalb der im kantonalen Grundwassergesetz (SGS 454) festgelegten Fristen überprüft und festgesetzt.
2. 2	Die in den Reglementen der Grundwasserschutzzonen festgelegten Massnahmen werden umgesetzt, resp. deren Umsetzung wird eingefordert.
2. 3	Bei Nutzungskonflikten in Grundwasserschutzzonen werden alternative Standorte oder Fassungsmöglichkeiten abgeklärt (Verschiebung oder Tieferlegung von Fassungen).
2. 4	Noch unbebaute, an bestehende Grundwasserschutzzonen angrenzende und zusammenhängende Parzellen in Siedlungs- oder Gewerbegebieten werden zurückgezont in Schutzzonenkonforme Zonen.
5. 1	Zur Verhinderung von Grundwasserbelastungen werden die Kanalisationsleitungen gemäss den GEP Vorschriften regelmässig auf ihre Dichtigkeit überprüft und wenn nötig saniert.

### H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Grundwasser mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassungen in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.



**Tab. 7:** Schnittstelle Grundwasser (GR) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Eine ökologische Aufwertung der Oberflächengewässer verbessert die Wasserqualität.	P	GR_1
	Revitalisierungen können Konflikte sein, wenn sie im nahen Zuströmbereich von Trinkwasserfassungen zu verstärkter Infiltration führen und somit die Grundwasserqualität generell oder zeitweise negativ beeinflussen.	K	GR_2
Siedlungsentwässerung	Undichte Leitungen und Mischwasserbecken wie auch generell Entlastungen der Kanalisationen in Oberflächengewässer stellen eine Gefährdung für die Grundwasserqualität dar.	K	GR_3
	Retention und Verdunstung von anfallendem Wasser auf versiegeltem Gebiet führt zu einer geringeren Grundwasserneubildung.	K	GR_4
Siedlungsentwässerung & Abwasser	Eine funktionierende Siedlungsentwässerung sowie die Abwasserbehandlung sind für den Erhalt der guten Grundwasserqualität zentral.	P	GR_5
	Einbauten ins Grundwasser durch ARAs und Anlagen der Siedlungsentwässerung stellen eine Gefährdung für die Grundwasserqualität und -quantität dar.	K	GR_6
Hochwasser	Hochwasserschutzmassnahmen (Sohleabsenkung) können zur Drainage von Grundwasserleitern führen und dadurch die Speicherkapazität des Grundwasserleiters massgeblich verringern.	K	GR_7
Hochwasser & Oberflächenabfluss	Retentionsbecken Versickerungsmulden zwecks Hochwasserschutz und Schutz vor Oberflächenabfluss halten Wasser zurück, was zu verstärkter Infiltration und Grundwasseranreicherung führen kann.	P	GR_8
Siedlungsentwicklung	Aus den Nutzungseinschränkungen in geplanten sowie rechtskräftigen Grundwasserschutz zonen S2 / Sh ergeben sich zahlreiche schwere Nutzungskonflikte.	N	GR_9
	Das Erstellen von Anlagen und Bauen über dem Grundwasserleitern (damit verbunden Einbauten ins Grundwasser, auch verstärkt wegen verdichteter Bauweise) ist beschränkt.	K	GR_10
Wasserversorgung	Der Grundwasserschutz ist Voraussetzung für eine funktionierende Trinkwasserversorgung. Spurenstoffe im Rohwasser sind proaktiv zu untersuchen (Stichwort: Emerging Risks)	P	GR_11
Wasserversorgung & Brauchwasser	Die Grundwassernutzung (Trink- und Brauchwasser) darf nur in einem solchen Masse erfolgen, dass die Biozönose im Grundwasser nicht nachhaltig gefährdet wird.	K	GR_12
Brauchwasser	Die energetische Nutzung des Grundwassers darf den Grundwasserkörper weder Qualitativ noch Quantitativ nachteilig beeinflussen.	K	GR_13
Bewässerung	Bewässerung mit Abwasser kann zu einem zusätzlichen Schadstoffeintrag ins Grundwasser führen.	K	GR_14
Wasserkraft	Rückstau von Oberflächengewässer durch Wasserkraftanlagen verändert die Wasserflüsse zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser	K	GR_15

## **SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG**

Siedlungsentwässerung stellt für sämtliches Abwasser und Hofdünger die hygienischen Verhältnisse sicher, trägt zum Schutz der Grund- und Oberflächengewässer bei, sorgt für geschlossene Wasser- und Nährstoffkreisläufe, regelt die Regenwasserbewirtschaftung und bewirkt innerhalb von Siedlungen den Schutz vor Überschwemmungen. Sie sorgt auch für den Erhalt der Infrastrukturen für Abwasser und Hofdünger und für deren Wirtschaftlichkeit.

### **A. Gesetzliche Vorgaben**

Aus dem eidgenössischen Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201), dem Umweltschutzgesetz (USG, SR 814.01) mit der Chemikalienrisikoreduktionsverordnung (ChemRRV, SR 814.81), dem kantonalen Gesetz über den Gewässerschutz (SGS 782), der kantonalen Gewässerschutzverordnung (kGSchV, SGS 782.11) dem Dekret über den Generellen Entwässerungsplan (GEP, SGS 782.2) und den interkantonalen Verträgen leiten sich folgende Vorgaben ab:

1. Die Siedlungsentwässerung und der landwirtschaftliche Gewässerschutz sorgen dafür, dass zu keiner Zeit die Gesundheit von Menschen, Tier und Pflanzen durch hygienische Einflüsse und Schadstoffe beeinträchtigt wird (GSchG Art. 1, Art 6).
2. Die Grundwasservorkommen und Oberflächengewässer sind dauerhaft und risikobasiert vor nachteiligen Einwirkungen aus der Siedlungsentwässerung und Landwirtschaft geschützt (GSchG Art. 1 bis 18, GSchV Art. 1 bis 28 mit Anhängen).
3. Die natürliche Funktion des Wasserkreislaufs ist gesichert. Künstliche Wasserkreisläufe sind möglichst naturnah erhalten und geschlossen. Die natürlichen Kreisläufe sind im Rahmen des GEP geplant und wiederhergestellt (GSchG Art. 1 und 7, kommunale GEP und ARA-GEP).
4. Die Funktion der Siedlungsentwässerung ist jederzeit sichergestellt und zweckmässig, sodass auch bei Überlastungen keine schädlichen Umwelteinflüsse erfolgen, beispielsweise durch Schäden an Infrastruktur-Einrichtungen (GSchV Art. 5).
5. Die öffentlichen Kanalisationen und Anlagen zur Abwasserbehandlung wie beispielsweise Mischwasserbecken sind zu planen und erstellen, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist (GSchG Art. 10 Abs. 1bis).
6. Verschmutztes Abwasser muss behandelt, nicht verschmutztes Abwasser primär versickert werden. Für die Erstellung und den Unterhalt aller öffentlichen sowie den Anschluss und die Erstellung privater Leitungen und Anlagen wie beispielsweise Versickerungen, Retentionen, Abwasserbehandlungen liegen verbindliche planerische Vorgaben auf kommunaler und regionaler Ebene vor (GSchG Art. 7).
7. In Bauzonen und weiteren Gebieten in denen ein Anschluss an eine öffentliche Kanalisation zweckmässig und zumutbar ist, wird verschmutztes Abwasser daran angeschlossen. Der Inhaber einer Kanalisation ist verpflichtet, das Abwasser zu übernehmen und es bis zu den definierten Niederschlagsereignissen verlustfrei zur zentralen Abwasserreinigungsanlage weiter zu leiten. Die kantonale Behörde entscheidet in Sonderfällen (GSchG Art 11 und Art. 12 Abs. 2, Kantonaler Richtplan).
8. Das an der Stadtentwässerung Basel angeschlossene verschmutzte Abwasser wird verlustfrei abgeleitet und in der ARA Pro Rheno behandelt. Das von aargauischen und solothurnischen Gemeinden angeschlossene verschmutzte Abwasser wird übernommen und bis zu den definierten Niederschlagsereignissen verlustfrei den jeweiligen zentralen Abwasserreinigungsanlagen zugeleitet (div. Verträge/Vereinbarungen).
9. In der Landwirtschaftszone wird das häusliche Abwasser unter bestimmten Voraussetzung zusammen mit flüssigem Hofdünger verwertet, in dezentralen Kleinkläranlagen gereinigt oder separat gesammelt (GSchG Art. 12 Abs. 4, Art. 13).

10. Die Nährstoffkreisläufe auf Landwirtschaftsbetrieben sind gesichert (GSchG Art. 14).
11. Nicht verschmutztes Abwasser, das stetig anfällt, wird weder direkt noch indirekt einer zentralen Abwasserreinigungsanlage zugeleitet. Die kantonale Behörde entscheidet über Ausnahmen (GSchG Art. 12 Abs. 3).
12. Die Gewässerschutzanforderungen sind bei privaten und öffentlichen Projekten dauerhaft angemessen erfüllt (GSchG Art. 10ff). Die Massnahmen sind solidarisch und verursachergerecht verrechnet (GSchG 3a, 60a).

## B. Umfeldanalyse

Die Siedlungsentwässerung ist von mehreren Megatrends beeinflusst. Der **Klimawandel** wird mit zunehmenden langanhaltende Trockenperioden und Hitzewellen häufiger Ablagerungen in Kanalisationen und Leitungen verursachen. Auch können häufigere höhere Temperaturen mit höheren Verdunstungsraten den Wasserkreislauf, die Versickerung und Retention der Siedlungsentwässerung sowie das Abflussverhalten bei Niederschlägen beeinflussen.

Bei Starkregen besonders nach Trockenperioden mit geringer Wasserführung in den Gewässern, kann die Entlastung von Abwasser aus der Siedlungsentwässerung die Gewässer negativ beeinflussen. Denn dies führt zu kurzfristig erhöhten Temperaturen sowie hydraulischem Stress in den Gewässern und stofflichen Belastungen aus Landwirtschaftsgebieten. Diese Einflüsse können sich durch ausgeprägte Trockenperioden sowie starke Niederschlagsereignisse klimabedingt häufiger und intensiver bemerkbar machen und deren Wirkung verschärfen. In nassen Jahren besteht die Gefahr, dass sich die über die Siedlungsentwässerung in die Gewässer geführten Schmutzfrachten insgesamt erhöhen. Intensivere und langandauernde Niederschlagsereignisse können ausserdem zu häufigeren Überlastungen und Schädigungen der Infrastruktur und steigenden Kosten für deren Anpassung führen.

Mit einem steigenden Anspruch an die Kreislaufwirtschaft und die Wiederverwertung der Ressourcen Wasser, Abwasser, Nährstoffe und Energie können sich aufgrund der **Wirtschaftsstruktur** vermehrt dezentrale Lösungen ergeben. Dies kann z.B. die Nutzung von Niederschlagsabwasser, die Mehrfachnutzung von Abwasser sowie eine stoffliche Aufbereitung von verschmutzten Abwasser und Hofdünger erleichtern. Ein Bedarf zum häuslicheren Umgang mit Abwasser wird die Dezentralisierung der Regenwasserbewirtschaftung fördern.

Durch die zunehmende Konzentration von Anlagen und Aktivitäten im Industrie- und Agrarsektor sowie bei der Abwasserbehandlung sind potentiell niedrigeren Stoff- und Abwasserfrachten zu erwarten. Ausserdem ermöglicht oder vereinfacht sie eine sachliche und fachübergreifende Zusammenarbeit mit ausgewogenen und komplexen Problemlösungen sowie eine Professionalisierung der Akteure.

Die steigende Bevölkerungszahl sowie die steigende Beschäftigungsentwicklung der **Gesellschaftsentwicklung** führen andererseits zu höheren Abwasserfrachten und wiederum erhöhten diffusen Einträgen (z.B. Mikroplastik aus Mehrverkehr). Eine Etablierung von Homeoffice kann zu einem dezentraleren Abwasseranfall, aber auch zu einer geringeren Belastung von Verkehrsabwasser. Die E-Mobilität kann die Abwasserqualität des Verkehrsabwassers gegenüber der Mobilität mit Verbrennungsmotoren ebenfalls in eingeschränkten Mass verbessern.

Eine Überalterung der Gesellschaft und eine medizinische Weiterentwicklung kann zunehmende Medikamentenfrachten im Abwasser bewirken. Eine Polarisierung der Gesellschaft in Bezug auf Umweltbewusstsein kann Lösungen verzögern.

Urbanisierung, Verdichtung, Zunahme der Mobilitätsansprüche können bei ungenügender Raumentwicklung zu mehr Versiegelung und höherer Abwasserbelastung und höheren Oberflächenabfluss führen. Gleichzeitig besteht immer weniger Platz für den notwendigen Ausbau der Abwasser-

Infrastruktur (z.B. Versickerungs- und Retentionsanlagen, Mischwasserbecken (RÜB), Strassenabwasser-Behandlungsanlagen (SABA), Sickermulden). Auch kann ein erhöhter Druck auf die Agrarflächen die Verwertung von Hofdünger erschweren.

Photovoltaikanlagen der **Energieversorgung** können die notwendigen Dachwasserretentionen konkurrenzieren. Ohne dezentrale Auftrennung der Wasserkreisläufe kann Kühlwassernutzung den Anteil stetig fließendem nicht verschmutzten Abwassers (Fremdwasser) erhöhen.

Die zunehmende Nutzung neuer Materialien und chemischen Verbindungen, z.B. Medikamente, Nanopartikel kann **Schadstoffe** mit noch unklarer Abbauleistung und Wirkung in die Gewässer verfrachten. Zunehmende Spurenstofffrachten im Abwasser und diffuse Einträge (z.B. Mikroplastik aus Mehrverkehr) kann über die Siedlungsentwässerung in Gewässer gelangen und diese auf noch unbekannt Weise belasten.

Ein zunehmendes ökologisches Bewusstsein im **politischen Umfeld** kann für den Gewässerschutz und die Siedlungsentwässerung positiv genutzt werden. Werden Gewässerschutzaufgaben zentralisiert kann dies zur Professionalisierung und Leistungserhöhung führen. Andererseits kann mehr Eigenverantwortung und Liberalisierung den gewässerschutzgerechten Betrieb von privaten Abwasseranlagen nicht immer gewährleisten.

Die **Globalisierung** kann zur Zuwanderung mit erhöhten Bevölkerungszahlen mit steigendem Nutzungsdruck auf Flächen und Infrastrukturen führen aber auch neue positive Entwicklungen für Gewässerschutz und Siedlungsentwässerung ermöglichen.

Planung, Betrieb und Monitoring von Abwasseranlagen wird durch professionelles Datenmanagement und neue Technologien der **Digitalisierung** unterstützt, automatisiert und zentralisiert (z.B. Sensoren, Messnetzsteuerung, Datenübermittlung). Ebenso optimieren neue Technologien der Landwirtschaft den Ressourceneinsatz (z.B. Feldroboter). Dies wird auch für den Gewässerschutz und die Siedlungsentwässerung positiv wirken.

Durch die erhöhte Sensibilisierung und steigende Ansprüche der Bevölkerung ergeben sich auch Trends hinsichtlich **Gesundheit und Hygiene** in Bezug auf Siedlungsentwässerung und Gewässerschutz und -nutzung. So werden Gewässer oft im Bereich von Einleitungen genutzt (Hygiene, Badewasserqualität). Ein grosses Schadenspotential besteht stets bei undichte Abwasseranlagen im Einflussbereich von Quellen und Brunnen. Auch stellen sich Entsorgungsfragen bei Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung, Spritzmitteln und bei Abwasser- und Hofdüngergerüchen.

Bei einer sensiblen Planung und bewusstem Betrieb können Abwasseranlagen und Retentionsflächen der Siedlungsentwässerung (z.B. naturnahe Versickerungsmulden, Dachbegrünung) für eine Verbesserung der **Biodiversität** genutzt werden. Auch kann bei der Aufhebung von Kläranlagen punktuell Naturraum geschaffen und die Biodiversität potentiell erhöhen. Gewässerschutzmassnahmen und neue Technologien in der Landwirtschaft optimieren den Ressourceneinsatz und können verlorengegangene Biodiversität wiederherstellen. Die mögliche positive Entwicklung sollte nachgewiesen, gefördert und projektbezogen überwacht werden.

### C. Systemanalyse

Die Siedlungsentwässerung sorgt dafür, dass an jedem Ort menschlicher Aktivitäten verschmutztes sowie nicht verschmutztes Abwasser und Hofdünger einwandfrei abgeführt respektive verwertet werden. Damit wird sichergestellt, dass alle privaten und öffentlichen Liegenschaften gewässerschutzgerecht und ohne Überstau entwässert werden. Verschmutztes Abwasser muss nach gesetzlichen Vorgaben gereinigt werden. Nicht verschmutztes Abwasser und Hofdünger muss nach den Vorgaben und im Sinne des Wasserkreislaufs behandelt, respektive verwertet werden.

Mehr als 99.9 % der Bevölkerung (ohne Landwirtschaftsbetriebe) sind an eine Kläranlage angeschlossen. Davon sind 96 % an 10 regionale öffentliche Kläranlagen und 3 % an 20 lokale öffentli-

che Kläranlagen angeschlossen. Rund 1 % der Bevölkerung ist an rund 300 private Kleinkläranlagen angeschlossen.

Die rechtlichen und technischen Vorgaben ergeben sich vor allem aus dem Gewässerschutzgesetz und erfordern Funktionen der Siedlungsentwässerung i) für hygienische Verhältnisse, ii) zum Schutz der Grund- und Oberflächengewässer, iii) für geschlossene Wasser- und Hofdüngerkreisläufe, iv) für die Regenwasserbewirtschaftung, v) zum Schutz vor Überschwemmungen, vi) zum Erhalt der Infrastrukturen für Abwasser und Hofdünger sowie vii) für deren ökologische und ökonomische Betreibung und Erweiterung.

Diese Funktionen werden mit Konzepten, Projekten und technischen Anlagen zur Vermeidung, Speicherung, Versickerung, Ableitung und Behandlung von Abwasser sowie zur Hofdüngerbewirtschaftung erreicht. So werden beispielsweise mit den gesetzlich verankerten Instrumenten Regionaler und Genereller Entwässerungsplan (REP und GEP) die Multifunktionalitäten erfüllt.

Für die Aufgaben und Ziele bestehen auf eidgenössischer wie auf kantonaler Ebene zahlreiche gesetzliche Regelungen, Wegleitungen und Richtlinien. Beim Versagen der Siedlungsentwässerung kann das gesellschaftliche Umfeld in hohem Ausmass getroffen werden. Insbesondere die Auswirkungen auf Oberflächengewässer, Grundwasser und Wassernutzung können dann bedeutend werden.

Die Siedlungsentwässerung wird über Kanalisationsentlastungen, Leitungen für Meteorabwasser, nicht verschmutztes Abwasser etc. sowie Behandlungsanlagen und ARAs via Einleitstellen in Oberflächengewässer geführt. Sie gefährdet damit potentiell deren Wasserqualität und den Gewässer-Lebensraum. Werden aber die Funktionen der Siedlungsentwässerung dauerhaft erfüllt, wird der **Lebensraum Gewässer** vor schädlichen Einflüssen aus Siedlung und Landwirtschaft geschützt. Damit dies trotz steigenden Anforderungen auch zukünftig erfüllt werden kann, wurden Projekte wie das Ressourcenprojekt Leimental oder das Projekt STORM Birsig, Abwassereinleitungen bei Regenwetter initiiert (STORM = stochastisch-probabilistische Modellierung).

Auch das **Grundwasser** kann durch die Siedlungsentwässerung gleichermaßen gefährdet oder beeinträchtigt werden. Auf direktem Weg kann dies bei Versickerungsanlagen, undichten Kanalisationen und Abwasser- und Hofdüngeranlagen oder ungünstigen Verhältnissen beim Hofdüngertrag der Fall sein.

Hinsichtlich der **Wasserversorgung** bestehen zusätzlich zu einer potentiellen Gefahr durch Grund- oder Quellwasserverunreinigung durch die Siedlungsentwässerung auch unmittelbare Hygienisiken und Verunreinigungspotentiale am Ort der Nutzung und Entwässerung.

Die Siedlungsentwässerung fokussiert auf den Gewässerschutz und die hydraulische Bemessung von privaten und öffentlichen Abwasseranlagen. Dazu gehören Liegenschaftsentwässerungen, Kanalisationen der Gemeinden und ARA-Betreiber, Regenwassermanagement sowie die Hofdüngerbewirtschaftung der Landwirtschaftsbetriebe. Das Thema **Abwasser** als Teilbereich der Siedlungsentwässerung fokussiert auf industrielles Abwasser und auf die stoffliche Abwasserreinigung auf zentralen ARAs.

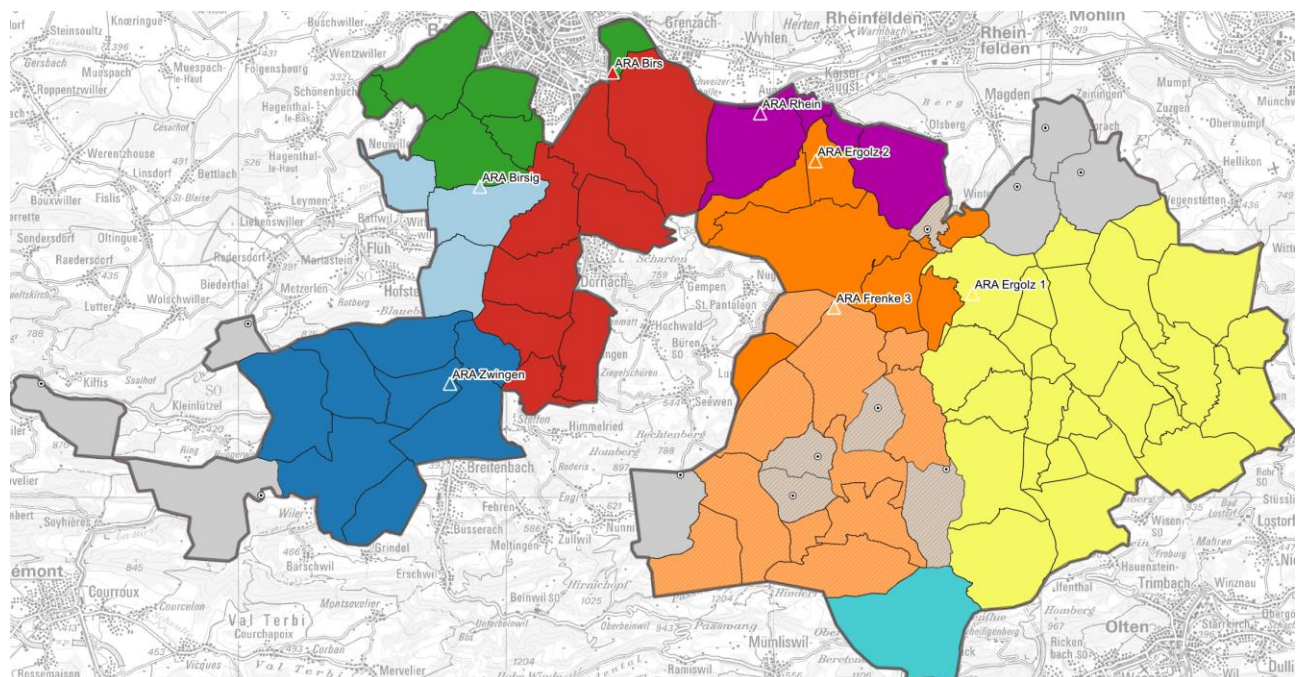
Die Anzahl der öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen wird im Zuge von nötigen Erneuerungen und aus Sicht der Bau-, Unterhalts- und Betriebskosten abnehmen. In Folge dessen kann sich der Gewässerschutz und die Siedlungsentwässerung auf eine leistungsfähige, sicherere zentrale Abwasserbehandlung fokussieren. Gleichzeitig nimmt die Vernetzung der Kanalisationen durch Verbindungsleitungen zu. Dies ermöglicht Redundanzen und eine höhere Sicherheit von Gewässerschutz und Siedlungsentwässerung. Punktuell kann durch die Aufhebung von Kläranlagen Raum für andere ökologisch wirkende Zwecke genutzt werden, z.B. Mischwasserbecken, Retentionen, Renaturierungen.

Die Elimination von Schadstoffen und Mikroverunreinigungen durch spezialisierte Abwasserbehandlung findet auf zentralen Abwasseranlagen statt. Über die Siedlungsentwässerung (Entlastungen, Meteorwasserleitungen) können sie dennoch in Gewässer gelangen und diese weiterhin belasten. Ein gezielter Einsatz und eine eingeschränkte Zulassung, sowie spezifische Behandlung des Abwassers von Pflanzenschutzmitteln kann hingegen Gewässerbelastungen reduzieren. Auch präzise und neue Messtechniken ermöglichen der Siedlungsentwässerung und Landwirtschaftsbetrieben gezielte Massnahmen für einen verbesserten Gewässerschutz.

In der Siedlungsentwässerung ist primär der **Oberflächenabfluss** von befestigten Dach- Verkehrs- und Gartenflächen geregelt. Dort sorgt die Siedlungsentwässerung in der Regel für eine Triage von Niederschlagsabwasser (Versickerung, Retention, Ableitung in Gewässer und Behandlungsanlagen). Liegenschaftsentwässerungen und Kanalisationen in Siedlungsgebieten sind für Starkregenereignisse mit Spitzenabflüssen zu dimensionieren, die statistisch alle fünf Jahre oder seltener stattfinden. Für den Umgang mit Oberflächenabfluss, der von ausserhalb der Siedlungen zufließen kann, besteht keine gesetzliche Regelung oder Verpflichtung.

Je nach Art der Einzugsgebiete unterscheidet sich die massgebende Abflussbildung der Siedlungsentwässerung bei kurzen Starkregen und andauernden Niederschlägen relativ deutlich von denen der massgebenden **Hochwasserabflüsse**. Zu betrachten sind in diesem Zusammenhang besonders der Rückstau vom Gewässer in die Siedlungsentwässerung.

Verschmutztes und nicht verschmutztes Abwasser fällt in Siedlungen, proportional zur Siedlungsdichte sowie entsprechend der Oberflächengestaltung an. Einleitstellen und Anlagen der Siedlungsentwässerungen können sich in **Erholungsräumen** befinden. Die Siedlungsentwässerung sorgt für deren fachgerecht Bewirtschaftung. Um eine moderne Siedlungsentwässerung rasch und umfassend zu realisieren, ist es notwendig auch die eigentumsverbindlichen Instrumente der **Siedlungsplanung** entsprechend zu gestalten und einzusetzen.



**Abb. 8:** Einzugsgebiete der ARA-GEPs 2022 im Kanton Basel-Landschaft (Quelle: AUE, Fachstelle SEL, 2022)



## D. SWOT Analyse

Für die Siedlungsentwässerung ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 8 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

**Tab. 8:** SWOT Analyse Siedlungsentwässerung.

Umfeldanalyse	Chancen	Risiken (Auswirkungen)
	<p>Dezentralisierung der Regenwasserbewirtschaftung: Retention/Versickerung verzögert die Abflüsse in Oberflächengewässer und Grundwasser ab.</p> <p>Die Prinzipien der «wasserbewussten Gemeindeentwicklung» (water wise cities) haben, beispielsweise mit begrünten Flächen und Retention/Verdunstung/Versickerung, einen kühlenden Effekt auf die Siedlung. Synergien bei Abwasseranlagen und Retentionsflächen (z.B. naturnahe Versickerungsmulden, Dachbegrünung) können genutzt werden.</p> <p>Areale aufgehobener örtliche Kläranlagen können für andere Wasserthemen genutzt werden, z.B. Retention, Renaturierung, Naturraum.</p> <p>Weitergehende Fremdwasserelimination mit dosierter Ableitung zur Verbesserung der Wasserführung in Gewässern.</p> <p>Elimination von Schadstoffen durch spezialisierte Abwasserbehandlung (z.B. Pflanzenschutzmittel, Mikroverunreinigungen).</p> <p>Den Wert von Siedlungshygiene und Gewässerschutz darstellen und vergleichen (Benchmarking).</p> <p>Steigender Anspruch an die Kreislaufwirtschaft und die Wiederverwertung der Ressourcen führt zu reduziertem Ressourcenverbrauch von Wasser, Abwasser, Nährstoffe und Energie.</p> <p>Professionalisierung der Akteure durch Konzentration im Abwasser- und Agrarsektor:</p> <p>Vereinfachte Prozesse bei Planungen und Massnahmenumsetzung für Betreiber von Abwasseranlagen.</p> <p>Verbessern der Wasserqualität und reduzieren der betrieblichen Risiken durch Betreiber von Abwasseranlagen.</p> <p>Gezielter Einsatz und eingeschränkte Zulassung, sowie spezifische Behandlung des Abwassers von Pflanzenschutzmitteln auf Landwirtschaftsbetrieben führen zu reduzierten Gewässerbelastungen.</p> <p>Planung, Betrieb und Monitoring von Abwasseranlagen wird durch professionelles Datenmanagement und neue Technologien unterstützt, automatisiert und zentralisiert (z.B. Sensoren, Messnetzsteuerung,</p>	<p>Hitzewellen beeinträchtigen Lebensqualität, im Besonderen in urbanen Gebieten. Weniger Wasserführung und temporär sinkende Pegel der Gewässer.</p> <p>Häufigere starke Niederschlagsereignisse nach langer Trockenheit führen zu kurzfristig erhöhten Temperaturen, Abschwemmungen aus Siedlungs- und Agrarflächen sowie hydraulischem Stress in den Gewässern und zu Überschwemmungen im Siedlungsgebiet.</p> <p>Höherer Oberflächenabfluss durch Urbanisierung/Verdichtung/Versiegelung.</p> <p>Intensivere und langandauernde Niederschlagsereignisse führen zu häufigeren Überlastungen der Infrastruktur, Überschwemmungen und steigenden Kosten für deren Anpassung und Schadensbehebung.</p> <p>Quantitative Beeinträchtigung der Oberflächengewässer bei einer Zentralisierung der ARAs.</p> <p>Neue modulare Abwassersysteme können eine weitergehende Dezentralisierung zur Folge haben.</p> <p>Mehr Eigenverantwortung und Liberalisierung kann den gewässerschutzgerechten Betrieb von privaten Abwasseranlagen schwächen.</p> <p>Steigende Bevölkerungszahl führt zu höheren Abwasserfrachten und diffusen Einträgen. Das führt zu mehr dezentralen Abwasserbehandlungsanlagen, (z.B. Adsorber, Strassenabwasser-Behandlungsanlagen) für Mikroverunreinigungen.</p> <p>Überalterung der Gesellschaft und pharmazeutische Weiterentwicklung führt zu zunehmenden Medikamentenfrachten im Abwasser.</p> <p>Zunahme Mobilitätsansprüche (Verkehrszunahme, Strassenabwasser). Zunehmende Abwasserfrachten und diffuse Einträge (z.B. Mikroplastik aus Mehrverkehr).</p> <p>Weniger Platz für Abwasser-Infrastruktur (z.B. Versickerungs- und Retentionsanlagen, Mischwasserbecken, Strassenabwasser-Behandlungsanlagen, Sickermulden).</p> <p>Erhöhter Druck auf Agrarflächen kann Verwertung von Hofdünger erschweren.</p> <p>Photovoltaikanlagen konkurrenzieren teilweise Dach-</p>

	<p>Datenübermittlung).</p> <p>Neue landwirtschaftliche Technologien (z.B. Feldroboter) optimieren den Ressourceneinsatz und führen zu reduzierten Stoffeinträgen durch die Landwirtschaft.</p> <p>Verbesserter Gewässerschutz durch Früherkennung von Unregelmässigkeiten und Monitoring (Daten Grundlagen, schnelles Einschreiten, besseres Kosten-Nutzenverhältnis).</p>	<p>retentionen.</p> <p>Nutzung neuer Materialien und chemischer Verbindungen mit unklarer Wirkung auf die Gewässer, z.B. Nanopartikel.</p> <p>IT: Initialkosten. Komplexität. Fehlendes Knowhow bei Auftraggebern und –nehmern. Schneller Technologiewandel, kaum eingeführt, schon veraltet. Externe Manipulation, Hacker; fehlende Übersicht, mangelhafte Datenverwaltung.</p>
<b>Analyse Thema</b>	<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
	<p>Klare rechtliche Grundlagen und Vollzugshilfen.</p> <p>Hoher Anschlussgrad an Abwasseranlagen und ARA (&gt; 99.9%).</p> <p>Einflussnahme bei Neubauten als Bewilligungsbehörde bei Umweltverträglichkeitsprüfungen, Baugesuchen, Abwasserbewilligungen.</p> <p>ARA-GEP und GEP als behördenverbindliches Planungsinstrumente für Versickerungs-, Retentionsmassnahmen, deren Weiterentwicklung gesichert ist.</p> <p>GEP-Massnahmen werden durch Gebühren finanziert. Die Finanzierung der öffentlichen Siedlungsentwässerung und Abwasserbehandlung ist gesichert.</p> <p>Zwei ARA-Betreiber sind für die öffentlichen Sammelkanäle und Regenbecken zuständig.</p> <p>Unabhängiger Vollzug (z.B. Direktzahlungen).</p> <p>Regelmässiger Kontakt zu den Gemeinden und Privaten.</p>	<p>GEP-Massnahmen sind kosten- und zeitintensiv und die Umsetzung liegt bei den Gemeinden. Fehlende Anreize für Umsetzung.</p> <p>Fehlende inhaltliche Grundlagen für GEP-Revisionen.</p> <p>Geringe Einflussnahme bei bestehenden Liegenschaften. Fehlende Anreize für Umsetzung.</p> <p>Lückenhafte Qualitätskontrolle in Oberflächengewässern und im Grundwasser.</p> <p>Bewilligte Abwasseranlagen und Monitoring können nur mit vereinzelt Stichproben abgenommen oder durchgeführt werden.</p> <p>Weiterentwicklung für den verbesserten Schutz der Gewässer von Einflüssen aus der Siedlungsentwässerung und der Landwirtschaft sind nur langsam möglich.</p> <p>Fehlendes Knowhow für neue Technologien (Digitalisierung, neue Messtechniken).</p> <p>Aufgrund technischer Entwicklung zeitlich verzögerter Gewässerschutz bei neuen Stoffen (Medikamente, Pestizide, Nanoartikel, Mikroplastik).</p>

## E. Strategische Herausforderungen

Die Siedlungsentwässerung im Kanton Basel-Landschaft ist auf einem hohen Stand, die gesetzlichen Grundlagen für einen wirkungsvollen Gewässerschutz sind vorhanden. Für alle Gemeinden sind Generelle Entwässerungspläne (GEP) mit allen Abwasserarten, für alle regionalen ARA-Einzugsgebiete ARA-GEP für Mischabwasser und für die Birs ein Regionaler Entwässerungsplan (REP) mit Gewässerschutzkonzept mit Massnahmenplan und für die Ergolz ein REP-Gewässerschutzkonzept vorhanden. Zusammen mit den Konzepten für die Entwässerung von Verkehrsbauwerken tragen diese Grundlagen massgeblich zum erfolgreichen Gewässerschutz bei. Trotzdem gibt es Handlungsbedarf, um Risiken zu minimieren und Schwächen zu vermeiden. So können die Mischsystemflächen teilweise nur langsam reduziert werden. Die nötige dezentrale Retention und Versickerung von oder Abflusskorridore für Niederschlagsabwasser wird oftmals erst realisiert, wenn Quartiere neu überbaut werden.

Hinsichtlich der Fremdwasserreduktion sind die Ziele in Trockenperioden erreicht. Das in Folge von Dauerniederschlägen häufig noch lange Zeit nachfliessende Fremdwasser belastet aber noch viele Mischwasserbecken und ARAs. Aufgrund der in manchen Jahren geringen Wasserführung in den Gewässern, die aufgrund des Klimawandels potentiell zunehmen kann, besteht ein hohes Bedürfnis dieses saubere (Fremd-) Wasser zurückzuhalten und langsam den Gewässern zuzuführen.

Aufgrund anhaltend zunehmender Siedlungsdichte, zahlreichen dezentralen Wassernutzungen und weiterer Megatrends ist es zudem dringend erforderlich, das Niederschlagsmanagement der Siedlungsentwässerung insgesamt zu verstärken. Es besteht ansonsten die Gefahr, dass die hohe Gewässerqualität nicht mehr gehalten und die Wasserquantität in Oberflächengewässer und Grundwasser weiter abnehmen. Ein zeitlich verzögerter Gewässerschutz bei neuen Stoffen (Medikamente, Pestizide, Nanoartikel, Mikroplastik) muss hingegen akzeptiert werden.

Für eine nachhaltige Siedlungsentwässerung der Zukunft ergeben sich einige Chancen und Handlungsoptionen, für die bereits die Instrumente und Werkzeuge bestehen:

- Für die systematische Auswertung von GEP wurden in den letzten Jahren Instrumente geschaffen und deren Anwendung geregelt. Zur Schaffung von weiteren Grundlagen und für die nötigen Kontakte zur angemessenen Überzeugung für die Innovationen der nachhaltigen Siedlungsentwässerung, eine GEP-Umsetzung und Revision sind die personellen Ressourcen allerdings äusserst knapp bemessen.
- Einerseits beeinträchtigen Hitzewellen die Lebensqualität, besonders in urbanen Gebieten. Sie haben eine geringere Wasserführung und temporär sinkende Pegel der Gewässer zur Folge. Andererseits beeinträchtigen starke Niederschlagsereignisse besonders nach langer Trockenheit die Wasserqualität. Eine zunehmende Urbanisierung, Verdichtung und Versiegelung hat einen potentiell höheren Oberflächenabfluss zur Folge. Diese Herausforderungen können durch eine angemessene Gewässerschutzplanung der Siedlungsentwässerung entgegnet auf kommunaler und kantonaler Stufe entgegnet werden, was GEP-Mutationen und deren konsequente Umsetzung erfordert.
- Intensivere und langandauernde Niederschlagsereignisse mit häufigeren Überlastungen der Infrastruktur und steigenden Kosten können teilweise durch Professionalisierung und Digitalisierung beherrscht werden.
- Neue modulare Systeme für häusliches Abwasser werden im Sinne des Solidaritätsprinzips nur in besonderen Fällen akzeptiert.
- Steigende Bevölkerungszahl wird durch Planung, Digitalisierung und professionellen Betrieb der Infrastrukturen begegnet.
- Erhöhter Druck auf Agrarflächen, Hofdüngerverwertung und Abwasserbehandlung muss durch Aufrechterhaltung und Optimierung des Vollzugs gelöst werden.

Für eine nachhaltige Siedlungsentwässerung ergeben sich aber auch weitere Herausforderungen und zu regelnde Punkte:

- Die Qualitätskontrollen an Einleitstellen, in Oberflächengewässern und im Grundwasser sind heute nicht systematisch und damit ungenügend. Es bestehen nur pauschalisierte Grundlagen und Planungsvorgaben.
- Für GEP-Revisionen fehlen spezifische inhaltliche Grundlagen, die es ermöglichen eine gezielte Problemanalyse (z.B. quantitative Beeinträchtigung von Oberflächengewässern) durchzuführen und übergreifende Massnahmenpakete für ein Einzugsgebiet durchzusetzen.
- Informationen zu Liegenschaftsentwässerungen und Quartierplänen an Gemeinden (Bestand und Neubauten) und Architekten (Neubauten). Bei Planenden fehlen gezielte Informationen über die wassersensible Siedlungsplanung, Dachretentionen (Konkurrenzdruck Photovoltaikanlagen etc.). Sensibilisierung und steigender Anspruch der Bevölkerung muss durch gezielte Information begegnet werden.
- Die Abwasserfrachten haben in den letzten Jahren massiv zugenommen. Für grössere Kapazitäten und neue Bedürfnisse sind deshalb Vergrösserung und Ausbau aller regionalen ARAs nötig und geplant. Doch die zunehmenden Frachten durch das Bevölkerungswachstum mit Mobilitätsansprüchen führen auch zu höheren dezentralen Einträgen bei Einleitun-

gen von Niederschlags- und Mischabwasser in Gewässer und bei Undichtigkeiten ins Grundwasser.

- Die Notwendigkeit weiterer Abwasser-Infrastruktur (z.B. Versickerungs- und Retentionsanlagen, Mischwasserbecken, Strassenabwasser-Behandlungsanlagen, Sickermulden) im beengten Raum erfordert hohen Aufwand und Koordinationsbedarf.
- Die zurzeit durchgeführten Stichproben bei bewilligten Abwasseranlagen und beim Anlagen-Monitoring sind ungenügend. Der eigenverantwortliche Betrieb von privaten Abwasseranlagen könnte durch Digitalisierung und systematische Stichkontrollen verbessert werden.
- Zur Gewässer- und Anlagenüberwachung können neue Technologien erheblich helfen. Mit intelligenten System- und Anlagensteuerungen können weitere Potentiale zum verbesserten Gewässerschutz und Wasserhaushalt genutzt werden. Der Einsatz von Überwachung und Steuerungen müsste nutzbringend und aufeinander abgestimmt geplant werden, damit sie beschafft und implementiert werden können. Der Umgang mit den IT-Risiken ist noch ungeklärt.
- Es ist immer wieder neu zu klären und zu kommunizieren wie Siedlungsentwässerung und Landwirtschaft ihre Einflüsse reduzieren und den Schutz der Gewässer effizient verbessern können.

## **F. Strategische Ziele**

1. Die Siedlungsentwässerung wird professionell und zukunftsgerichtet konzipiert sowie rechtsverbindlich umgesetzt und sorgt für den stofflichen und hydraulischen Schutz der Gewässer sowie für den Erhalt und eine Verbesserung des Wasserkreislaufes.
2. Die Instrumente der Siedlungsentwässerung (GEP, ARA-GEP, REP, GEP-Check, Datenstruktur Siedlungsentwässerung DSS) werden neuen Anforderungen (Klimawandel, Problemstoffe, Siedlungsentwicklung) angepasst und mit terminierten Massnahmenkatalogen von den Akteuren umgesetzt und genutzt.
3. Infrastrukturanlagen der Siedlungsentwässerung für Abwasser und Hofdünger sind dicht, nachhaltig bewirtschaftet und im Wert erhalten.
4. Verschmutztes Abwasser wird bis zu definierten Niederschlagsereignisse mit entsprechender Wassermenge stets verlustfrei abgeleitet und vollständig einer geeigneten Behandlung nach dem Stand der Technik zugeführt.
5. Auswaschungen, Abschwemmungen, Versickerungen, Gewässereinleitungen und Kanalisationsentlastungen bei Niederschlägen beeinträchtigen Gewässer durch weder stofflich, hydraulisch noch thermisch, sodass die ökologischen Ziele für Gewässer eingehalten werden.
6. Die Regen- und Grauwasserbewirtschaftung ist nach Prinzipien der wasserbewussten Siedlungsentwicklung (water wise cities) und des integralen Wassermanagements eingeführt. Der Kanton sorgt in eigenen Hoch- und Tiefbauprojekten für vorbildliche Beispiele einer nachhaltigen Siedlungsentwässerung.
7. Nicht verschmutztes Abwasser welches stetig anfällt (Fremdwasser) wird von Kanalisationen und ARAs weitestgehend entkoppelt und mit ihm die Wasserführung in den Gewässern bei Trockenwetter erhöht. Wo nicht verschmutztes Abwasser erst nach Niederschlägen entsteht oder in verstärkter Masse auftritt, ist deren Abfluss zugunsten der Wasserführung in den Gewässern bei Trockenwetter zu drosseln.
8. Die Siedlungsentwässerung und die Abwasserentsorgung werden durch Erfassung der Niederschlags- und Abflussereignisse dauerhaft überwacht und integral gesteuert.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden und die Landwirtschaft betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Notwendige Ressourcen bereitstellen und Koordination mit Nachbarkantonen stärken.	AUE	laufend
1. 2	Gemeinden, Betreiber von Abwasseranlagen, Tiefbauamt, Schweizerische Rheinhäfen, Landwirte und Private sind für ihre Aufgaben hinsichtlich einer professionellen und zukunftsgerichteten Siedlungsentwässerung beraten und sensibilisiert.	AUE	laufend
1. 3	Umgang mit Sturzfluten und Umgang mit Oberflächenabfluss regeln (GEP 2.0). (Auch Thema in der Teilstrategie «Schutz vor dem Wasser» Oberflächenabfluss.)	AUE	2024
2. 1	In einem modellierten Pilotprojekt am Birsig (STORM Birsig) werden Wirkungen von Einleitungen überprüft und ein erweitertes Sanierungskonzept erarbeitet.	AUE	2025
2. 2	Die Wirkung der Aufhebung von Kläranlagen auf die Gewässer und die Dezentralisierung des Regenwassermanagements werden kontrolliert.	AUE	laufend
2. 3	Grundlagen für GEP 2.0 mit Umsetzungskonzept und Pflichtenheft (Kommunaler und ARA-GEP) erstellen und kommunizieren.	AUE	2025
2. 4	Landrätliches GEP-Dekret hinsichtlich GEP 2.0 anpassen.	AUE	2026
2. 5	Tools zur Datenauswertung erstellen und unterhalten.	AUE	2024
2. 6	Entwässerungskonzepte werden durch Gemeinden und Anlagenbetreiber mit der DSS umgesetzt und mit dem GEP-Check überprüft und unterstützt.	AUE	laufend
2. 7	Mitarbeit und Interessenvertretung im interkantonalen ARA-GEP Basel.	AUE	laufend
2. 8	Konzept zur Zustandsaufnahme von MV.	AUE	2025
3. 1	Monitoring und Massnahmenvollzug bei Gemeinden, Betreiber von Abwasseranlagen und Privaten.	AUE	laufend
3. 2	Richtlinien / Merkblätter über dichte Schmutzwasserleitungen, insbesondere auf Betrieben.	AUE	2024
3. 3	Richtlinien / Merkblätter zur nachhaltigen Bewirtschaftung und Erhaltung für Anlagen für Abwasser und Hofdünger.	AUE	2025
3. 4	Sanierungen sind neuen Anlagen vorzuziehen, wenn dies nicht durch langfristige ökologische Überlegungen widerlegt werden kann.	AUE	laufend
4. 1	Durchsetzen der Entwässerungskonzepte bei Gemeinden und Anlagenbetreibern durch Kommunikation, Beratung und Benchmarking in enger Zusammenarbeit mit den Akteuren.	AUE	laufend
4. 2	Alle nach den ARA-GEP notwendigen Regenbecken werden nach Fristen erstellt (Prioritäten 1 bis 2025, Prioritäten 2 bis 2030).	AUE ZVARLL	2025 2030
4. 3	Alle Regenbecken und relevanten Kanalisationsentlastungen erhalten automatische Rechenanlagen (Prioritäten 1 bis 2025, Prioritäten 2 bis 2035).	AUE ZVARLL	2025 2035
4. 4	Dezentrale Abwasserbehandlungsanlagen überwachen (Kleinkläranlagen und abflusslose Abwassergruben).	AUE	laufend
5. 1	Richtlinien / Merkblätter über Retentionen und Einleitungen von Niederschlagsabwasser erstellen und bekanntmachen.	AUE	2023

5. 2	Einleitstellen und deren Einzugsgebiete systematisch überprüfen (STORM), Handlungsbedarf definieren und Massnahmen umsetzen/durchsetzen.	AUE	laufend
5. 3	Erstellen von Richtlinien und Empfehlungen für die Landwirtschaft (z.B. aus den Ergebnissen des landwirtschaftlichen Ressourcenprojekts, Ressourcenprojekt Leimental läuft bis 2024).	AUE	2026
5. 4	Landwirtschaftsbetriebe mit dem Ziel einer flächendeckenden Pflanzenschutzmittel-Reduktion beraten und untereinander vernetzen.	AUE	laufend
5. 5	Alle Gewässer mit mittleren Niedrigwasserabfluss > 50 l/s mindestens alle 10 Jahre auf ihren Zustand überwachen, allfällige Anzeichen auf chronische Belastungen darstellen und ein Massnahmenkonzept erstellen.	AUE	2032
5. 6	Alle Gewässer mit mittleren Niedrigwasserabfluss < 50 l/s mindestens alle 20 Jahre auf ihren Zustand überwachen, allfällige Anzeichen auf chronische Belastungen darstellen und ein Massnahmenkonzept erstellen.	AUE	2042
5. 7	Gewässerbelastungen werden für stoffliche, hydraulische und thermische Beeinträchtigungen beurteilt und auf angemessene Weise reduziert.	AUE	laufend
6. 1	Richtlinien / Merkblätter zur Regenwasserbewirtschaftung erstellen und bekannt machen.	AUE	2024
6. 2	Pilotprojekte bei kantonalen Hoch- und Tiefbauten mit guten Beispielen für eine ereignisbezogene Siedlungsentwässerung nach den Prinzipien einer «wasserbewussten Siedlungsentwicklung» durchführen.	HBA, TBA, AIB, AUE	2025
6. 3	Bei bestehenden Entwässerungen ist eine wasserbewusste Siedlungsentwicklung durch fachgerechte Planungen und angemessene Umsetzung zu erreichen.	AUE	laufend
6. 4	Kampagnen durchführen und besonders vorbildliche Projekte bei Akteuren kommunizieren.	AUE	laufend
6. 5	Förderung von entsprechenden kommunalen und privaten Pilotprojekten regeln.	AUE	ab 2025
7. 1	Zielquoten des Fremdwasseranteils vom Trockenwetterabfluss überwachen (max. 30%).	AUE	laufend
7. 2	Konzept zur Elimination von Fremdwasser zu Gunsten des Wasserhaushaltes erarbeiten.	AUE, AIB	2024
7. 3	ARA-Betreiber und Gemeinden hinsichtlich weitergehender Fremdwasserabkopplung zur Verbesserung der Wasserführung auf Konzeptbasis beraten.	AUE, AIB	2024
7. 4	Fremdwasserquellen in den Hauptsammelkanälen werden lokalisiert und deren Sanierung zur Verbesserung der Wasserführung und für kürzere Entleerungszeiten der Mischwasserbecken in den Gewässern gefördert.	AUE, AIB	laufend
8. 1	Umsetzungs- und Betriebskonzepte mit konkreten Anforderungen an die Steuerung und Automatisierung technischer Anlagen und für die Nutzung von Wetterdaten erarbeiten.	AUE, AIB	laufend

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
1. 4	Ressourcen bereitstellen, notwendige organisatorische Anpassungen vornehmen und die Zusammenarbeit mit Kanton und Nachbargemeinden stärken.
2. 9	Überprüfung und Anpassung der GEP nach den Anforderungen der Grundlagen GEP 2.0.
3. 5	Die Funktion und Dichtigkeit eigener Abwasseranlagen regelmässig überprüfen und gewässerschutzkonform betreiben.
3. 6	Sanierungen sind neuen Anlagen vorzuziehen, wenn dies nicht durch langfristige ökologische Überlegungen widerlegt werden kann.
3. 7	Private Liegenschaftsentwässerungen, insbesondere auf Betrieben überwachen und für fristgerechte Sanierungen sorgen.
4. 5	Durchsetzen von GEP und Entwässerungskonzepten bei Liegenschaftseigentümern und Bauherren.

5. 8	Mischwasserentlastungen auf die jeweils aktuell angeschlossenen abfusswirksamen Flächen einstellen und anpassen (Richtlinien- und GEP-konform).
5. 9 (6. 6)	Bei gewässerschutzrechtlichen Prüfungen (Erteilen von Bewilligungen für Liegenschaftsentwässerungen) sowie bei der Zonen- und Quartierplanung dafür sorgen, dass Niederschlagsabwasser bis 12 mm Niederschlag genutzt oder versickert wird und nur bei anhaltenden Niederschlägen entsprechend gedrosselt direkt in ein Gewässer eingeleitet wird.
6. 7	Wassersensible Siedlungsplanung mit Regen- und Grauwassermanagement nach GEP bei allen kommunalen und privaten Planungen und Projekten erstellen und durchsetzen.
6. 8	Wo Versickerung nicht oder nur teilweise möglich ist, Retention und Nutzung von Niederschlagsabwasser und Grauwasserbewirtschaftung durchsetzen.
7. 4	Fremdwasserquellen in der Kanalisation feststellen und zur Verbesserung der Wasserführung in den Gewässern über das gesetzliche Mass hinaus weitest möglich reduzieren.

### Massnahmen Landwirtschaft:

Nr.	Beschreibung
1. 5	Ressourcen bereitstellen, notwendige organisatorische Anpassungen vornehmen und die Zusammenarbeit mit kantonalen Dienststellen stärken.
3. 8	Eigene Hofdünger- und Abwasseranlagen stets gewässerschutzkonform betreiben und regelmässig deren Funktion und Dichtigkeit überprüfen.
3. 9	Sanierungen sind neuen Anlagen vorzuziehen, wenn dies nicht durch langfristige ökologische Überlegungen widerlegt werden kann.
5. 9	Niederschlagsabwasser nutzen oder versickern. Nur bei anhaltenden Niederschlägen gedrosselt in ein Gewässer einleiten.
8. 2	Düngerbedarf und Wetterentwicklung für verlustfreien und gewässerschutzgerechten Hofdünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz explizit überwacht und möglichst integral gesteuert.

### H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Siedlungsentwässerung mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 9:** Schnittstelle Siedlungsentwässerung (SE) zu anderen Themen. Beurteilungen P: positiv (Synergie zwischen den Themen), K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte), N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt	Nr.
Lebensraum Gewässer	Die Siedlungsentwässerung schützt den Lebensraum Gewässer vor schädlichen Einflüssen aus Siedlung und Landwirtschaft	P	SE_1
	Der Umgang mit Chemikalien und Dünger in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft ist sachgerecht zu regeln, damit der Lebensraum Gewässer weder akut noch chronisch gefährdet wird.	P	SE_2
	Der Umgang mit Niederschlagsabwasser aus Siedlung und Landwirtschaft ist so geregelt, dass Oberflächengewässer stofflich weder akut noch chronisch sowie hydraulisch und thermisch gefährdet werden.	P	SE_3
	Gewässerraum kann naturnah gestaltete Retentionen und Behandlungsanlagen für Meteor- und Mischabwasser verhindern.	N	SE_4
	Abwasserleitungen sind teilweise innerhalb vom Gewässerraum notwendig.	K	SE_5



	Versickerungen und Retentionen im Einzugsgebiet können durch naturnahe Abflussverzögerung die Wasserführung im Oberflächengewässer und damit den Lebensraum Gewässer in Trockenperioden potentiell verbessern.	P	SE_6
	Die seitens der Siedlungsentwässerung zweckmässige Zusammenlegung von Abwassernetzen kann reduzierte Wasserführung im Oberflächengewässer zur Folge haben.	N	SE_7
	Naturnah gestaltete Retentions- und Behandlungsanlagen für Meteorabwasser können an Einleitstellen von Gewässern den Lebensraum verändern aber potentiell bereichern.	K	SE_8
	Hofdüngeraustrag, Pflanzenschutzmittelanwendungen und Fehlanschlüsse können den Lebensraum Gewässer akut und chronisch verändern.	K	SE_9
	Marode Drainageleitungen verbessern den natürlichen Wasserkreislauf, wenn sie nicht ersetzt werden.	P	SE_10
Grundwasser	Regelungen zum Umgang mit Chemikalien und Dünger in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft sowie mit Niederschlagsabwasser aus Siedlung und Landwirtschaft sorgen dafür, dass Grundwasser weder akut noch chronisch stofflich und thermisch gefährden.	P	SE_11
	Die Siedlungsentwässerung schützt Grundwasser vor schädlichen Einflüssen aus Siedlung und Landwirtschaft.	P	SE_12
	Die Versickerung von Niederschlagsabwasser kann Grundwasser quantitativ anreichern.	P	SE_13
	Retentions- und Behandlungsanlagen für Misch- und Meteorabwasser können im Grundwasser liegen.	N	SE_14
	Abwasserleitungen können im Grundwasser liegen.	K	SE_15
	Grundwasserschutzzonen schränken Versickerungsmöglichkeiten ein.	K	SE_16
Abwasser	Spezifische hydraulische und stoffliche Bedingungen ergänzen sich lösungsorientiert in den kommunalen GEP, ARA-GEP und Abwasserbewilligungen.	P	SE_17
	Kläranlagen können hydraulisch nicht für die bei Niederschlägen in den Kanalisationen abfließenden grossen Mischabwasser ausgelegt werden.	K	SE_18
	Kläranlagen können das durch Niederschläge verdünnte Mischabwasser gegenüber der Trockenwettersituation nicht effizient behandeln.	K	SE_19
	ARAs sind weitgehend gegen hydraulische nicht aber gegen mineralstoffliche Überlast bei Niederschlägen geschützt. Extreme Niederschläge können den ARA-Betrieb für längere Zeit gefährden und die Abwasserreinigung vollständig verhindern.	K	SE_20
	Reglungen zum Umgang mit Chemikalien und Dünger in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft sorgen dafür, dass der ARA-Betrieb nicht gefährdet wird.	P	SE_21
	Stetig fließendes nicht verschmutztes Abwasser (Fremdwasser) kann die Reinigungswirkung von ARAs verschlechtern. Dies kann auch bei niederschlagsabhängigen Fremdwasser insbesondere in grossen Einzugsgebieten problematisch sein.	K	SE_22
Hochwasserschutz	Rückstau vom Gewässer kann den geregelten Betrieb der Siedlungsentwässerung zeitweise einschränken.	K	SE_23
	Bei Gewässerveränderungen (Verlegungen, Verbreiterungen, Absenkungen, Schutzbauten) können Bauwerke der Siedlungsentwässerung betroffen werden.	K	SE_24
	Geschiebe im Gewässer kann die Siedlungsentwässerung beeinträchtigen, deren Betrieb stören und deren Bauwerke schädigen.	K	SE_25
	Der Umgang mit Niederschlagsabwasser aus Siedlung und Landwirtschaft ist so zu regeln und die nötigen Bauten an den Gewässern sind so zu erstellen, dass der Hochwasserschutz nicht gefährdet wird.	P	SE_26
Oberflächenabfluss	Oberflächenabfluss von ausserhalb der Bauzonen gelangt bei starken Niederschlägen, eingeschränkter Aufnahmekapazität der Böden und weiteren ungünstigen Faktoren teilweise direkt in die Siedlungsentwässerung.	N	SE_27

	Zusätzliche Wassermengen bei Extremereignissen mit Bodenerosion und Geschiebe können den betrieblichen und den baulichen Zustand von Liegenschaftsentwässerungen, Kanalisationen und Abwasseranlagen beeinträchtigen und schädigen.	N	SE_28
	Der Umgang mit Extremereignissen ist sowohl für die Siedlungsentwässerung als auch für den Oberflächenabfluss generell nicht gesetzlich geregelt.	K	SE_29
	Zusätzliche Wassermengen können Hofdüngeranlagen beeinträchtigen.	K	SE_30
	Retention mit Brauchwassernutzung kann den Trinkwasserverbrauch und die Versorgungssicherheit beeinflussen (Wirtschaftlichkeit, TW-Qualität).	K	SE_31
Wasserversorgung	Gemeinsame wasserwirtschaftliche Projekte der Ver- und Entsorgung (Konfliktlösung dezentrale Wasserversorgung vs. zentrale Abwasserentsorgung).	K	SE_32
	Nutzung von Kanalisationen, Sauberwasserleitungen sowie Retentions- und Entlastungsräumen als Hochwasserspeicher. Diese Gewässerschutzmaßnahmen der Siedlungsentwässerung und Landwirtschaft mit Retentionen und Reduktion der Abflussfaktoren haben nur bei kleineren Gewässern Einfluss auf die Abflüsse des Hochwasserschutzes.	P	SE_33
Siedlungsentwicklung	Verdichtungen, Siedlungserweiterungen und veränderte Flächennutzungen belasten die bestehende Siedlungsentwässerung.	N	SE_34
	Versiegelungen erfordern die Fassung und Ableitung von Niederschlagsabwasser und schränken die gewässerschutzkonforme Abwasserbewirtschaftung ein (Versickerung, Retention, Nutzung).	N	SE_35
	Bestehende Überbauungen und deren Bestandsrechte schränken die gewässerschutzkonforme Abwasserbewirtschaftung ein (Versickerung, Retention, Nutzung).	N	SE_36
	Der Umgang mit Niederschlagswasser bei Verdichtungen und Siedlungserweiterungen ist auch in der Siedlungsplanung generell und eigentumsverbindlich zu regeln. Mit kreativen Lösungen der Regenwasserbewirtschaftung wird die Attraktivität der Siedlung erhöht.	K	SE_37
Erholung	Die Siedlungsentwässerung kann Erholungsräume optisch, hygienisch und olfaktorisch beeinträchtigen (Bauten, Ausstattungen, Rückstände, Geruch).	K	SE_38
	Die Einleitung von Wasser aus der Siedlungsentwässerung in Erholungsräume oder an Badestellen kann zu kurzfristigen Veränderungen der Wasserführung eines Gewässers führen.	K	SE_39

## **ABWASSER**

Die Abwasserreinigung bildet zusammen mit der Siedlungsentwässerung die Abwasserbeseitigung gemäss Gewässerschutzgesetz. Im Kanton Basel-Landschaft beinhaltet die Abwasserreinigung die Behandlung von verschmutztem Abwasser auf entsprechenden Abwasseranlagen und den vorgeschalteten Kanälen und Anlagen mit dem Zweck, das gereinigte Abwasser wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zurückzugeben.

### **A. Gesetzliche Vorgaben**

Aus dem Umweltschutzgesetz (USG, SR 814.01), dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201), dem Übereinkommen zum Schutz des Rheins (SR 0.814.284), dem Gesetz über die Nutzung und den Schutz des Grundwassers (kGSchG, SGS 454), der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA, SR 814.600), der Luftreinhalteverordnung, der Energiegesetzgebung leiten sich folgende gesetzliche Vorgaben ab:

1. Das gereinigte Abwasser (ARA und Industrie und Gewerbe) beeinträchtigt das Gewässerökosystem nicht übermässig (Art. 1 GSchG, Art. 1 GSchV) und die Wassernutzung der Unterlieger ist nicht negativ beeinflusst (Art. 3 Übereinkommen zum Schutz des Rheins).
2. Das Abwasser aus Industrie und Gewerbe beeinträchtigt die Abwasserinfrastruktur und die Abwasserreinigung nicht (Art. 7 GSchV). Das industrielle Abwasser erfüllt jederzeit die Einleitbedingungen. (Anh. 3.2 GSchV)
3. Phosphor aus der Abwasserreinigung ist zurückgewonnen (Art. 15 VVEA).
4. Die kostendeckende Finanzierung der Abwasserreinigung basiert auf dem Solidaritätsprinzip (§12 und 13 kGSchG BL) und erfolgt nach dem Verursacherprinzip nach Art und Menge (Art. 2 USG, Art. 60a GSchG).
5. Die Abwasserbehandlung wird wirtschaftlich betrieben (Art. 10 GSchG).

Weitere Zielsetzungen ergeben sich aus dem kantonalen Richtplan (KRIP VE 3.2 Abwasser)

6. Projektentscheide sind darauf auszurichten, dass die gesetzlichen Ziele für die Lebensgemeinschaften, die Hydrodynamik, die Morphologie und die Wasserqualität in den Gewässern auf optimale Weise erreicht werden (Ziel a KRIP).
7. Der Schutz der Bevölkerung vor Gefahren wie beispielsweise ungenügende Siedlungshygiene oder kontaminiertes Grundwasser ist sichergestellt, und andere ungünstige Einwirkungen auf die Umwelt und die Gewässer (qualitativ und quantitativ) sind minimiert (Ziel b KRIP).
8. Der zuverlässige und dauerhafte Betrieb sowie die nachhaltige Werterhaltung der Abwasserinfrastruktur werden sichergestellt. Die Abwasserreinigung ist ein Garant für das Zusammenleben im dicht besiedelten Raum und schützt wesentliche menschliche Grundbedürfnisse (Trinkwasser, Boden, Hygiene, Naherholung). Bevölkerung, Industrie und Gewerbe sind auf eine dauerhaft funktionierende, kostengünstige Abwasserbehandlung angewiesen (Ziel c KRIP).
9. Erhöhung der Sicherheit und der Energieeffizienz der industriellen Anlagen. Oberstes Ziel ist eine dauerhafte gesetzeskonforme Reinigungsleistung. Ein hoher Selbstversorgungsgrad der Abwasserreinigungsanlagen mit Wärme und elektrischer Energie wird angestrebt. Wo möglich sollen durch die Aufhebung einzelner Kleinkläranlagen Reinigungsleistung, Betriebskosten und Betriebssicherheit optimiert werden (Ziel d KRIP).
10. Die Grundwasserqualität wird verbessert. Durch den gesetzeskonformen Betrieb der Abwasserreinigungsanlagen werden die Gewässer von Schmutzstoffen entlastet (Ziel e KRIP).

11. Speziell verschmutztes Abwasser (z. B. von Industrie- und Gewerbebetrieben) soll auch dann nicht in Gewässer gelangen, wenn die ARA und die öffentlichen Mischwasserspeicher ausgelastet sind. (Ziel f KRIP).

## B. Umfeldanalyse

Die Abwasserreinigung wird wesentlich beeinflusst vom Klimawandel, der Wirtschafts- und Gesellschaftsentwicklung sowie von der Siedlungshygiene und der Energieversorgung.

Der **Klimawandel** führt vermehrt zu Wetterextremen. Diese manifestieren sich einerseits in häufigeren und heftigeren Starkregenereignissen, andererseits aber auch in längeren Trockenperioden. Vermehrte Starkregenereignisse führen zu punktueller hydraulischer Überlastung der Siedlungs-entwässerung sowie Störungen des Abwasserreinigungs-Systems (z.B. durch Blockierung/Verstopfung von Rechen, Eintrag von Sand und Geröll in ARA und Mischwasserbecken etc.). Trockenperioden beeinträchtigen die kleineren Fliessgewässer durch die reduzierte Wasserführung und die schlechtere Verdünnung des eingeleiteten Abwassers. Temperaturerhöhungen werden zusätzlich durch eingeleitete Abwässer verstärkt. Gleichzeitig tragen die ARA mit ihren Emissionen an Lachgas und Methan selbst zum Treibhausgasausstoss und damit zum Klimawandel bei.

Der Wandel der **Wirtschaftsstruktur** ist von einer leichten Zunahme des BIP geprägt. Es findet eine Diversifizierung und Spezialisierung der chemischen und pharmazeutischen Industrie und eine zunehmende Umnutzung von industriellen Brachflächen für neue Dienstleistungs-, Gewerbe- und Industriebetriebe statt. Der Rückgang der chemisch/pharmazeutischen Produktion entlastet zwar die ARA Rhein, der Druck durch die Verunreinigung der Fliessgewässer mit Mikroverunreinigungen und Spurenstoffen nimmt aber in allen anderen Kläranlagen tendenziell zu. Mit der Diversifizierung und Spezialisierung der chemisch/pharmazeutischen Industrie im KMU-Bereich steigt der Druck auf die kommunalen ARA welche Industrieabwasser behandeln. Eine allfällige ungenügende Abbauleistung ist mit qualitativer Verschlechterung der Auslaufqualität und damit der Gewässerqualität des entsprechenden Vorfluters verbunden. Erschwerend ist aufzuführen, dass die MV-Stufen der kommunalen ARA für grössere Spurenstoff-Frachten aus der Industrie nicht ausgelegt sind.

Der Einfluss der **Gesellschaftsentwicklung** auf die Abwasserreinigung ist quantitativ und qualitativ zu betrachten. Für die Vorhersage der zukünftigen Bevölkerungsentwicklung stützt sich der Kanton Basel-Landschaft auf das «hohe» Szenario der kantonalen Bevölkerungsprognose mit einer mittleren jährlichen Wachstumsrate von 0.72% bis 2035 (Raumkonzept Basel-Landschaft, Grundlagenbericht 2017). Die Beschäftigungsentwicklung wächst mit einem jährlichen Wachstum von 1.1 % stärker als die Bevölkerung. Diese Entwicklung ist für die Betreiber der Abwasseranlagen relevant und bei der Planung von Ausbauprojekten zu berücksichtigen. Der spezifische Trinkwasserverbrauch ist zurückgegangen und hat sich stabilisiert, wodurch sich der absolute Trinkwasserverbrauch durch die Bevölkerungszunahme leicht erhöhen wird. Obwohl die Gesellschaftsentwicklung mit einer weiteren Sensibilisierung betreffend Mikroverunreinigungen, Trinkwasserqualität, Wasserqualität im Erholungsgebiet und weiteren Bereichen einhergeht, schreitet allgemein die «Chemisierung» der Gesellschaft respektive der Gebrauch von immer mehr Produkten mit schwerabbaubaren chemischen Verbindungen (Mikroverunreinigungen) oder Mikro- und Nanopartikel weiter voran. Die Fracht an Mikroverunreinigungen nimmt aufgrund der gesellschaftlichen Überalterung (zunehmender Medikamentenbedarf) tendenziell zu, was die Anforderungen an die Reinigungsleistung der ARA zusätzlich erhöht. Durch den Trend der vermehrt ambulanten Behandlungen in Spitälern und der Einnahme von Medikamenten zu Hause, verteilt sich der Eintrag von Medikamentenrückständen ins Abwassersystem zunehmend über das ganze Siedlungsgebiet. Um die Anforderungen an die Reinigungsleistung gerecht zu werden, besteht ein deutlicher Trend hin zu spezifisch günstigeren und leistungsfähigeren und professionell betriebenen Grosskläranla-

gen im Sinne von zentralen Abwasserreinigungen. Die Anzahl Kläranlagen in der Schweiz nimmt dadurch ab.

Krankheitserreger, Antibiotikaresistenzen oder andere pathogene Keime erhöhen in Zukunft den Druck auf die **Siedlungshygiene** und damit auch auf die Abwasserreinigung. Flächendeckendes Monitoring von Krankheitserregern im Abwasser ist noch nicht etabliert. Gesamtheitliche Lösungsansätze im Kampf gegen Antibiotikaresistenzen stehen noch am Anfang.

Die **Energieversorgung** in Form von Strom ist für den Betrieb der ARA von zentraler Bedeutung. Der Strukturwandel der Stromversorgungsindustrie von zentralen Kraftwerken hin zu vermehrt dezentralen erneuerbaren Stromquellen (PV, Wind, Biogas) kann mit grösseren Schwankungen im Netz und vermehrten Stromausfällen verbunden sein. Die Stromausfälle sind derzeit von kurzer Dauer, führen aber zu einem kurzfristigen Abschlag von ungereinigtem Abwasser oder einer reduzierten Reinigungsleistung. Die Stabilität der Stromnetze wird durch den Wegfall der AKW-Bandenergie geringer. Es ist künftig auch mit längeren Stromunterbrüchen zu rechnen. Der mögliche Anstieg der Energiepreise erhöht den Druck auf einen wirtschaftlichen ARA-Betrieb, begünstigt aber gleichzeitig den Ausbau und die Nutzung von alternativen Energien, z.B. in Form von PV-Anlagen, Co-Vergärung und Klärgasproduktion auf ARA oder der Nutzung von Abwärme aus den ARA-Ausläufen. Dies hätte wiederum einen positiven Einfluss auf die ohnehin strapazierten Temperaturen der Fliessgewässer.

### C. Systemanalyse

Die Raumnutzung im Kanton Basel-Landschaft ist unterschiedlich und demzufolge unterscheiden sich je nach Raum auch die Kläranlagen. So sind die Täler dicht besiedelt und enthalten Gewerbe- und Industriebetriebe sowie die grösseren Verkehrswege, während dem die Hügelzonen kleinere Dörfer umfassen und landwirtschaftlich bewirtschaftet werden. Ebenso sind die Wasservorkommen heterogen verteilt. Die grösseren, regionalen Kläranlagen befinden sich in den Tälern. In den Hügeln des Oberbaselbietes finden sich mehrheitlich kleine, lokale Kläranlagen an kleinen bis sehr kleinen Gewässern.

Die gesellschaftliche Entwicklung geht mit einer zunehmenden Sensibilisierung gegenüber Umweltthemen allgemein und Grundwasser- und Trinkwasserverschmutzungen im speziellen einher, gleichzeitig steigt aber der Bedarf an hochentwickelten Konsumgütern mit umweltbelastenden Inhaltsstoffen (Mikro- und Nanopartikel) an. Diese Entwicklung übt zusammen mit dem politischen Umfeld Druck auf die Weiterentwicklung der Abwasser- und Wasserwirtschaft aus. Dadurch steigen auch die Anforderungen, welche an Kläranlagen gestellt werden.

Im Kanton Basel-Landschaft sind mehr als 99.9 % der Bevölkerung (ohne Landwirtschaftsbetriebe) an eine Kläranlage angeschlossen. Davon sind 96 % an 10 regionale öffentliche Kläranlagen und 3 % an 20 lokale öffentliche Kläranlagen angeschlossen. Rund 1 % der Bevölkerung ist an rund 300 private Kleinkläranlagen angeschlossen. In diesen Anlagen wird sämtliches Abwasser des Kantons Basel-Landschaft sowie von einigen angrenzenden solothurnischen und aargauischen Gemeinden behandelt. Eine davon, die ARA Basel der ProRheno AG, befindet sich auf städtischem Gebiet, die restlichen im Kanton Basel-Landschaft. Sechs regionale ARA sowie alle lokalen ARA werden vom kantonalen Amt für Industrielle Betriebe (AIB) betrieben. Eigentümer und Betreiber der ARA Laufental-Lüsseltal in Zwingen ist ein Zweckverband der angeschlossenen Gemeinden. Bei der ARA Rhein AG in Pratteln handelt es sich hauptsächlich um eine Anlage zur Reinigung von industriellem Abwasser der pharmazeutischen und chemischen Industrien.

Durch den Betrieb der meisten regionalen und lokalen Kläranlagen durch das Amt für Industrielle Betriebe (AIB) werden bereits Synergien genutzt. Die Stärke dieser auf dem Solidaritätsprinzip beruhenden Organisation liegt in der Wissensbündelung und folglich der Innovationskraft sowie in

der Möglichkeit zur Umsetzung von regionalen Konzepten. Die Organisationsform der Abwasserreinigung ist einzigartig in der Schweiz.

Die Kläranlagen sind Punktquellen für Emissionen in die Gewässer. Bereits heute sind die kleinen Fliessgewässer durch die Ausläufe der Kläranlagen stark belastet, sei es betreffend das ungünstige Verdünnungsverhältnis oder des Temperaturhaushalts. Durch den Klimawandel und den steigenden Siedlungsdruck in Form von Bevölkerungswachstum, Beschäftigungsentwicklung und einer zunehmenden Chemisierung wird dieser Umstand längerfristig noch akzentuiert. Das Mischungsverhältnis bzw. die Verdünnung von gereinigtem Abwasser mit Oberflächenwasser nach Kläranlagen kann während Trockenperioden unzureichend sein. Bereits heute liegt der Anteil an gereinigtem Abwasser über den gemäss Gewässerschutzverordnung geforderten 10%, oft sogar bei 50% oder noch höher. Die schlechte Verdünnung manifestiert sich in einer ungenügenden Wasserqualität und oftmals einem modrigen Geruch talabwärts.

Mit der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung steigen die Belastungen durch Mikroverunreinigungen in Gewässern. Gleichzeitig werden Mikroverunreinigungen über das ganze Siedlungsgebiet verteilt eingetragen. Dies aufgrund vermehrter ambulanter Behandlungen und folglich häuslicher Medikamentenausscheidung. Auch die zunehmende «Chemisierung» der Gesellschaft führt zu zusätzlichen Einträgen von Stoffen auf Kläranlagen und in Gewässer. Lokale Kläranlagen sind nicht in der Lage, solche Schadstoffe zurückzuhalten. Eine Aufrüstung dieser Anlagen ist technisch nur mit sehr grossem Aufwand realisierbar.

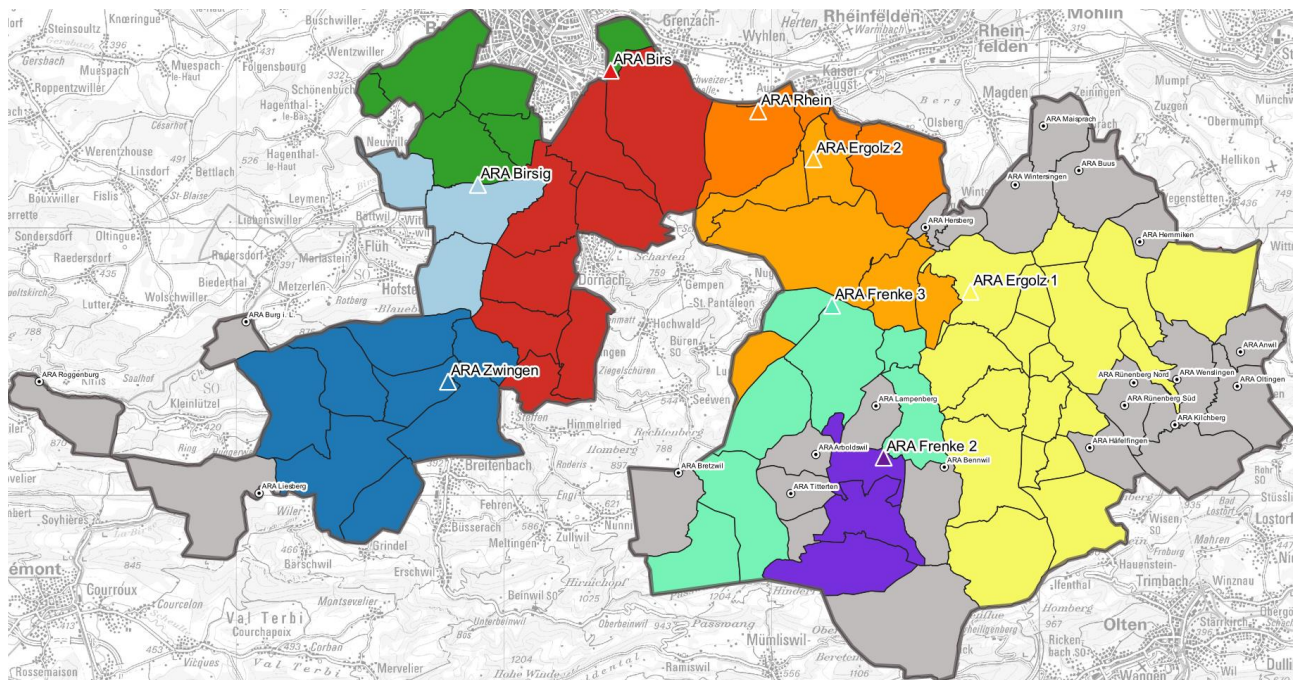
Je grösser die Kläranlage, desto robuster ist sie in Bezug auf Störstoffe. Anomalien können durch die umfangreiche automatisierte Prozessüberwachung besser und zeitnah erkannt werden. Es bestehen deutlich mehr Handlungsoptionen bei grossen Anlagen. Je kleiner die Kläranlagen, desto stärker manifestieren sich die Schwankungen in der Hydraulik, der täglichen Fracht und der Temperatur des Abwassers. Diese Schwankungen können auf der Anlage nicht ausgeglichen werden. Dies führt zu ungenügender Stabilität und schlechterer Reinigungsleistung hinsichtlich Stickstoff, Ammonium, Nitrit, Phosphor und Spurenstoffen aufgrund dem geringen Stand der Technik. Der Bund fördert deshalb nur die Erweiterung von grösseren Kläranlagen mit einer Stufe der Elimination von Spurenstoffen. Trotzdem müssen die Qualitätsziele gemäss Gewässerschutzverordnung auch unterhalb von kleinen Kläranlagen erfüllt sein.

Durch die Weiterentwicklung der Kläranlagen in den letzten 50 Jahren konnte die Abwasserbehandlung und damit verbunden auch der qualitative Zustand der Gewässer deutlich verbessert werden. Die bereits erfolgte Zentralisierung der ARA bewirkte eine dauernde und deutliche Entlastung der betroffenen Gewässerabschnitte sowie in der Folge der betroffenen Trinkwasserfassung vor Schadstoffen. Eine Weiterentwicklung hin zur Kreislaufschliessung und Rückgewinnung von Ressourcen aus dem Abwasser – vornehmlich Stickstoff und Phosphor – sowie auch die Erweiterung um die 4. Reinigungsstufe (Mikroverunreinigungen) werden politisch diskutiert.

Eine Dezentralisierung von Abwasserreinigungsanlagen ist ein Thema der Forschung, anwendbar für abgelegene Einheiten im Sinne von Hauskläranlagen, grossflächig ist diese heute jedoch aus verschiedenen Gründen (Kosten, Hygiene, Betriebssicherheit, Logistik etc.) nicht umsetzbar.

Der Ausbaustandard der regionalen und lokalen ARA im Kanton ist mit Ausnahme der ARA Birs und der ARA Laufental-Lüsseltal ungenügend, die Reinigungsleistung in vielen Kläranlagen unbefriedigend. Diese Kläranlagen weisen grössere Defizite mit entsprechendem Handlungsbedarf aus. Aufgrund der Altersstruktur der meist über 45-jährigen Anlagen sind diese über das ursprüngliche Dimensionierungsziel hinaus stark belastet, es bestehen keine Reserven. Die lokalen ARA sind durchwegs nicht auf dem Stand der Technik. Dies führt regelmässig zu instabilen Betriebszuständen und betrieblichen Risiken. Es sind grosse Anstrengungen nötig, um den künftig höheren Anforderungen an die Gewässerqualität – die Liste von unerwünschten Stoffen in Gewässern nimmt





**Abb. 9:** Standorte der regionalen und lokalen Kläranlagen. Die Einzugsgebiete der regionalen Anlagen sind eingefärbt.

mit der technischen Entwicklung laufend zu – gerecht zu werden. Für kleine (lokale) Abwasserreinigungsanlagen ist die Elimination von Mikroverunreinigungen allerdings weder gefordert noch Stand der Technik. Das Investitionsprogramm der Bau- und Umweltschutzdirektion (BUD) bildet diesen Sachverhalt entsprechend ab. Zur Gewährung der Betriebssicherheit trägt die technische Entwicklung (online-Messsonden, betriebsübergreifend vernetzte Steuerungssysteme etc.) hier massgeblich zu einer Verbesserung bei. Dies wird in der Betriebspraxis auch bereits entsprechend umgesetzt.

Die aktuelle Reinigungsleistung der ARA Rhein ist für die künftigen Anforderungen nicht ausreichend, zudem weist die über 45-jährige industrielle ARA Rhein nur über einen Kohlenstoffabbau (C-Abbau) aus. Ein entsprechendes Optimierungsprogramm ist angestossen. Neben der ARA Rhein reinigen auch andere ARA industrielle Abwässer, welche entsprechend höhere Anforderungen an die Reinigungsleistung haben.

Für die dauerhafte Erhaltung der Funktionalität der Gewässer als aquatische Lebensräume und zum Erhalt der Biodiversität sind eine ausreichende Wassermenge und -qualität sowie eine geeignete Morphologie der Gewässer entscheidend. Dabei hat auch die saisonale und räumliche Verteilung des vorhandenen Wassers eine hohe Relevanz. Eine leistungsfähige Abwasserbehandlung führt zu sauberen Gewässern und begünstigt somit die Vielfalt und Häufigkeit der Arten.

## D. SWOT Analyse

Für das Abwasser ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden verschiedene Herausforderungen, die untenstehend beschrieben sind. Die Tabelle 10 fasst die SWOT Analyse zusammen.



Tab. 10: SWOT Analyse Abwasser.

	Chancen	Risiken
<b>Umfeldanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rückgang der chemisch/pharmazeutischen Schmutzfracht durch Massnahmen an der Quelle und/oder Vorbehandlung</li> <li>– Zunehmende Sensibilisierung der Gesellschaft auf Wasserqualität (MV, Trinkwasserqualität, Erholungsraum)</li> <li>– Steigende Temperaturen verbessern die Reinigungsleistung (Nitrifikation) tendenziell</li> <li>– Grosse regionale ARA ermöglichen die teilweise Rückgewinnung von Stickstoff und erhöht damit die Reinigungsleistung</li> <li>– Aktueller Planungsstand der Kläranlagenbetreiber erlaubt noch eine hohe Flexibilität bei der Konzeptionierung der nächsten Anlagengeneration</li> <li>– Durch die geplanten ARA mit höherer Reinigungsleistung (höhere gesetzliche Anforderungen) kann die Grund-, Trink- und Badewasserqualität verbessert werden</li> <li>– Bedarf nach Regelenergie für ARA interessant, um künftig mögliche Stromnetz-Schwankungen ausgleichen zu können. Möglicherweise nebst Klärgasproduktion auch Co-Vergärung (evtl. neue Probleme)</li> <li>– steigende Energiepreise begünstigen alternative Energiestrategien (PV, PtG, Wärmenutzung aus Abwasser etc.)</li> <li>– Digitalisierung steigert Anlagenüberwachung und Betriebssicherheit, betriebsübergreifende Vernetzung steigert dauerhaft gesetzeskonforme Reinigungsleistung durch Vermeidung von Frachtstössen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vermehrt dezentrale chemisch/pharmazeutische Kleinproduktionen belasten nicht-industrielle ARA</li> <li>– Zunahme Mikroverunreinigungen (mehr und neue) wie Medikamentenrückstände proportional zu Überalterung und Wachstum der Bevölkerung.</li> <li>– Zunahme von neuen Spurenstoffen wie z.B. Mikroplastik und Nanopartikel</li> <li>– Höhere Anforderungen an ARA aufgrund neuer gesetzlicher Vorgaben</li> <li>– Eintrag von Störstoffen durch vermehrte Starkregenereignisse (Klimawandel), temporäre Verminderung der Reinigungsleistung, vermehrte Entlastungen, vermehrt Systemüberlastung</li> <li>– Vermehrte Trockenperioden durch Klimawandel, Verschlechterung des Verdünnungsverhältnisses aufgrund reduzierter Wasserführung</li> <li>– ARA-Einläufe erhöhen Temperatur in Oberflächengewässer zusätzlich</li> <li>– Standortsuche bzw. Planung für neue Mischwasserbecken ist zeitintensiv und anspruchsvoll</li> <li>– steigende Energiepreise erhöhen Druck auf Kosten der Abwasserreinigung</li> <li>– längere Stromausfälle durch Netzschwankungen führen zu Verminderung der Reinigungsleistung</li> <li>– Digitalisierung erhöht Risiko Cyberkriminalität</li> <li>– Klimabedingte Wasserknappheit in den Fliessgewässern kann zu Verschiebungen im ökologischen Gleichgewicht führen. (Rückgang an Biodiversität, Einengung von Lebensräumen und dadurch Gefährdung von Populationen, neue Organismen/Neobiota etc.)</li> </ul>
<b>Systemanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gesetzliche Grundlagen erlauben wirkungsvollen Gewässerschutz</li> <li>– Gesicherte, verursachergerechte Finanzierung der Abwasserreinigung</li> <li>– Die Organisation der Abwasserbehandlung ermöglicht Synergien, Umsetzung regionaler Konzepte und Wissenstransfer, hoher Freiheitsgrad bei Planung und Umsetzung von Projekten</li> <li>– hoher Ausbaustand ARA und hoher Anschlussgrad an ARA (mehr als 99.9%)</li> <li>– Regionale ARA in Talgebieten für künftige Reinigungsleistung sinnvoll erweiterbar</li> <li>– Optimierungsmassnahmen zur Verbesserung der Reinigungsleistung für künftige Anforderungen des Gewässerschutzes auf ARA Rhein sind angestossen.</li> <li>– Genehmigte Entwässerungspläne (ARA-GEP) liegen behördenverbindlich vor und werden laufend umgesetzt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kleine ARA (in Hügelzonen) erbringen geforderte Reinigungsleistung nicht, sie sind nicht in der Lage, Mikroverunreinigungen, Mikro- und Nanopartikel zurückzuhalten.</li> <li>– Kleine ARA belasten kleine Fliessgewässer aufgrund des ungünstigen Verdünnungsverhältnisses übermässig mit Schadstoffen im Auslauf,</li> <li>– Zustand und Reinigungsleistung einiger ARA nicht mehr Stand der Technik, es besteht hoher Investitionsbedarf.</li> <li>– ARA Rhein für künftige Reinigungsanforderungen nicht optimal aufgestellt</li> <li>– Teilweise bestehen Defizite zur Havariebewältigung</li> <li>– Ausbau Mischwasserbecken noch nicht abgeschlossen</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Die Abwasserreinigung im Kanton Basel-Landschaft ist auf einem hohen Stand, die gesetzlichen Grundlagen für einen wirkungsvollen Gewässerschutz vorhanden. Die zentrale Bewirtschaftung der meisten regionalen und lokalen ARA durch das AIB ist eine grosse Stärke, welche massgeblich zum erfolgreichen Gewässerschutz beiträgt. Trotzdem gibt es Handlungsbedarf, um Risiken zu minimieren und Schwächen zu vermeiden. So können trotz ARA, welche den aktuell geltenden numerischen Anforderungen für eine Einleitung in Gewässer genügen, die qualitativen Gewässerschutzanforderungen bereits heute nicht überall komplett eingehalten werden. Dieser Umstand wird durch verschiedene Megatrends wie Klimawandel, gesellschaftliche Entwicklung und Änderung der Wirtschaftsstruktur noch verstärkt. Ein Nicht-Handeln birgt die Gefahr, dass die Gewässerqualität abnimmt.

Für das Abwasser und dessen Reinigung ergeben sich verschiedene Herausforderungen:

- Der Zunahme von Spurenstoffen, Mikro- und Nanopartikeln sowie deren räumlich vermehrt verteilte Einleitung übt zusätzlichen Druck auf die kleinen ARA aus. Diese können systembedingt die dafür erforderliche Reinigungsleistung zur Einhaltung der Anforderungen an die Wasserqualität gemäss Gewässerschutzverordnung nicht erbringen. Verschärft wird diese Situation durch die klimabedingte Reduktion der Wasserführung der Gewässer und der damit verbundenen abnehmenden Verdünnungsverhältnisse.
- Der Wärmeeintrag durch warmes Abwasser in die Fließgewässer wird durch die klimabedingt reduzierte Wasserführung ebenfalls verschärft. Bei grossen Kläranlagen besteht die Chance Wärmerückgewinnungen aus Abwasser zu forcieren und den Wärmeeintrag in die Gewässer zu reduzieren.
- Der Zustand und die Reinigungsleistung einiger ARA entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, folglich besteht ein hoher Investitionsbedarf. Der derzeitige Planungsstand der Kläranlagenbetreiber erlaubt im Sinne einer Chance noch eine hohe Flexibilität bei der Konzeptionierung der nächsten Anlagengeneration. Diese Chance gilt es mit allen Akteuren optimal zu nutzen.
- Für eine dauerhaft hohe Reinigungsleistung auch bei vermehrt vorkommenden Starkregenereignissen müssen entsprechende Störstoffe (Geschiebe, Holz etc.) effizient zurückgehalten werden, um eine temporäre Verminderung der Reinigungsleistung durch Entlastung von ungereinigtem Abwasser und/oder Überlastung des Systems zu verhindern. Mit der geplanten Umsetzung von immer ausgereifteren Überwachungs- und Steuerkonzepten insbesondere im Netz und unter Nutzung der Mischwasserbecken, kann bei grossen Einzugsgebieten vermehrt vorausschauend auf solche Situationen reagiert werden.
- Mit der Umsetzung der genehmigten Entwässerungspläne (ARA-GEP) steigt die Anzahl an Mischwasserbecken. Diese grossen Rückhaltevolumen können bei Trockenwetter (d.h. in 80-90% der Zeit) vermehrt auch zur Spitzenglättung und damit zur Entlastung der ARA insbesondere in Revisionszeiten aber auch bei Havarien eingesetzt werden. Somit tragen diese dezentralen Abwasseranlagen vermehrt auch zur Erhöhung der Betriebssicherheit von Kläranlagen bei. Die Standortsuche und Planung für den noch nicht abgeschlossenen Ausbau der Mischwasserbecken gestaltet sich jedoch als schwierig, da die dafür notwendigen Parzellen zunehmend schwierig zu finden sind.
- Durch die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung der Anlagen bieten sich interessante Möglichkeiten zur Verbesserung der Leistung und der Betriebssicherheit des Gesamtsystems der Abwasserbehandlung. Andererseits entstehen neue Risiken hinsichtlich Cyberkriminalität welche mit geeigneten Massnahmen minimiert werden müssen.
- Die flächendeckende regionale Verbundsteuerung ermöglicht ein übergeordnetes Abwassermanagement im Einzugsgebiet (z.B. Nutzung der Mischwasserbecken als Puffer, frühzeitige Vorbereitung der ARA auf Regensituation mittels Prognosetools, Einbezug von In-

dustriebetrieben). Die Weiterentwicklung und der Betrieb sind sehr komplex und anspruchsvoll.

- Auf den regionalen Kläranlagen besteht ein Potenzial für die Produktion von Strom und Wärme mit erneuerbaren Energien (PV, Gas, Abwärme aus Abwasser). Die Nutzung ist zwar Stand der Technik, die notwendige Priorisierung bei Planung und Umsetzung kann jedoch herausfordernd sein.
- Es besteht ein erhöhtes Risiko von temporär verminderter Reinigungsleistung aufgrund längerer Stromausfälle infolge vermehrter Netzschwankungen. Die zunehmende Nutzung ARA-spezifischer Energiequellen (Verstromung von Klärgas, PV-Anlagen), die Möglichkeit Energie zu speichern (Gasometer, Batterien) sowie immer vielfältigere Regel- und Steuermöglichkeiten (Bereitstellung von Regelenergie, Lastmanagement, Co-Vergärung) bei grossen Kläranlagen wird künftig einen wesentlichen Beitrag zur Problemlösung leisten. Die Umsetzung steht noch bevor.
- Die Rückgewinnung von Nährstoffen (Stickstoff, Phosphor) ist eine Chance zur zusätzlichen Verbesserung der Reinigungsleistung und ist ein Beitrag zur Kreislaufschiessung. Die Rückgewinnung von Stickstoff kann nur bei regionalen Kläranlagen mit Faulung erfolgen. Durch diese Rückgewinnung erhöht sich gleichzeitig auch die Stickstoffelimination der ARA, was zu einer zusätzlichen Entlastung der Gewässer mit Stickstoff führt. Die Düngestoffe müssen unter schwierigen Marktbedingungen regional in den Produktkreislauf geführt werden.
- Die ARA Rhein ist für die erhöhten Anforderungen des Gewässerschutzes (Mikroverunreinigungen bzw. Spurenstoffe) aufgrund der Vermischung von kommunalen und industriellen Abwässern nicht optimal aufgestellt. Durch eine separate Behandlung der kommunalen und der industriellen Abwässer würde sich die Flexibilität sowie die Anzahl von Lösungsmöglichkeiten deutlich erhöhen. Ganzheitliche Lösungen zur Verbesserung in Zusammenarbeit mit den Einleitern sind anspruchsvoll.

## **F. Strategische Ziele**

Aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen ergeben sich folgende strategischen Ziele für das Abwasser:

1. Das häusliche, gewerbliche und industrielle Abwasser ist vorzugsweise auf grossen, zentral gelegenen, leistungsfähigen ARAs jederzeit sicher gereinigt.
2. Das gereinigte, eingeleitete Abwasser beeinträchtigt das Gewässerökosystem nur geringfügig und die Wassernutzung der Unterlieger ist nicht negativ beeinflusst.
3. Die ARA bestehen aus redundanten, robusten Einheiten mit jederzeit sinnvollen Reserven, so dass eine hohe Havarie-Sicherheit besteht und Unterhalts- und Wartungsarbeiten ohne Auswirkungen auf die Reinigungsleistung möglich sind.
4. Die Abwasserbehandlung (ARA inklusive Kanalnetz) ist in der Jahresbilanz wärme- und stromautark.
5. Die Nährstoffkreisläufe sind soweit sinnvoll geschlossen und die wiedergewonnenen Nährstoffe verwertet.

## **G. Massnahmen**

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden und die Landwirtschaft betreffen.

## Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Es wird dafür gesorgt, dass die hydraulische Kapazität der regionalen ARAs nach den Anforderungen im Einzugsgebiet ausgerichtet werden.	AUE	laufend
1. 2	Zusammenschlüsse von Abwasserreinigungsanlagen werden ganzheitlich geprüft und im Falle eines positiven Prüfungsergebnisses umgesetzt.	AUE	laufend
1. 3	Es wird dafür gesorgt, dass die Abwasserreinigung über Schlüsselparameter in Echtzeit gesteuert und überwacht sowie die erforderliche online-Sensortechnik ausgebaut wird.	AUE	laufend
1. 4	Es wird dafür gesorgt, dass die Anlagen gemäss Reparatur- und Instandhaltungsplanung auf dem aktuellem Stand der Technik gehalten sind.	AUE	laufend
1. 5	Es wird dafür gesorgt, dass die eingesetzte Verfahrenstechnik eine ressourcenschonende, flexible und bedarfsgerechte Abwasserreinigung garantiert.	AUE	laufend
1. 6	Es wird dafür gesorgt, dass die Anlagenzustände sowie Ressourceneffizienz laufend beurteilt und verbessert werden.	AUE	laufend
1. 7	Es wird dafür gesorgt, dass die Erweiterungs-, Werterhaltungs- und Optimierungsmassnahmen vorausschauend geplant sind.	AUE	laufend
2. 1	Es wird dafür gesorgt, dass die Reinigungsleistung der regionalen Kläranlagen auf das Verdünnungsverhältnis optimiert werden.	AUE	laufend
2. 2	Die Erweiterung der zentralen ARAs mit einer Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen wird gefördert.	AUE	laufend
2. 3	Fördern von Wärmeverbänden und Wärmerückgewinnung aus warmem Abwasser vor der Rückführung in die Gewässer.	AUE	laufend
3. 1	Es wird dafür gesorgt, dass allfällige Vergrösserungen des Einzugsgebietes in der Ausbauplanung berücksichtigt werden.	AUE	laufend
3. 2	Es wird dafür gesorgt, dass die notwendigen Redundanzen in den aktuellen Ausbauplanungen auf den regionalen Kläranlagen berücksichtigt werden.	AUE	laufend
3. 3	Es wird dafür gesorgt, dass ein übergeordnetes Abwasser-Managementsystems für die optimale Nutzung der Speicherbecken (Mischwasserbecken und Pufferbecken der Industrie) zu Trockenzeiten für die Spitzenglättung und zur Entlastung der ARA während Revisionen eingeführt wird.	AUE	laufend
4. 1	Es wird dafür gesorgt, dass durch Schaffung und Ausbau von Wärmeverbänden, Einbau von Wärmepumpen sowie Blockheizkraftwerken (BHKW) und Nutzung der freien Flächen mit PV-Anlagen die regionale ARA strom- und wärmeautark werden.	AUE	laufend
4. 2	Es wird dafür gesorgt, dass die Treibhausgas-Emissionen gemäss Stand der Technik unter Berücksichtigung der Klimaschutzstrategie reduziert werden.	AUE	laufend
4. 3	Die Funktionsfähigkeit der ARA in Strommangellagen ist zu prüfen und nach Möglichkeit durchzusetzen. Dazu wird ein Konzept zum Umgang mit länger andauernden Stromausfällen erstellt.	AIB	2023
5. 1	Es wird dafür gesorgt, dass die Klärschlammasche einer regionalen Phosphorrückgewinnungsanlage zugeführt wird.	AUE	laufend
5. 2	Es wird dafür gesorgt, dass die Phosphorrückgewinnungsquote gemäss dem Stand der Technik erfolgt.	AUE	laufend
5. 3	Es wird dafür gesorgt, dass die Klärschlammasche weiterhin in separatem Kompartiment auf dem Elbisgraben eingelagert und für die Zugänglichkeit für künftige Nutzung garantieren wird.	AUE	laufend

## Massnahmen Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Die hydraulische Kapazität der regionalen ARAs werden nach den Anforderungen im Einzugsgebiet ausgerichtet.	AIB	Bei jedem Projekt
1. 2	Die Abwasserreinigung wird über Schlüsselparameter in Echtzeit gesteuert und überwacht, die erforderliche online-Sensortechnik wird ausgebaut.	AIB	laufend
1. 3	Die Anlagen sind gemäss Reparatur- und Instandhaltungsplanung auf dem aktuellem Stand der Technik gehalten.	AIB	laufend
1. 4	Die eingesetzte Verfahrenstechnik garantiert eine ressourcenschonende, flexible und bedarfsgerechte Abwasserreinigung.	AIB	laufend
1. 5	Die Anlagenzustände sowie Ressourceneffizienz werden laufend beurteilt und verbessert.	AIB	laufend
1. 6	Die Erweiterungs-, Werterhaltungs- und Optimierungsmassnahmen sind vorausschauend geplant.	AIB	laufend
2. 1	Die Reinigungsleistung der regionalen Kläranlagen auf das Verdünnungsverhältnis optimieren.	AIB	periodisch
2. 2	Messstellen in der Ergolz resp. Birsig zur Erfassung von Durchfluss und Temperatur, und entsprechender Regelung vorsehen.	AUE	ab 2024
2. 3	Die zentralen ARAs mit einer Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen erweitern.	AIB	laufend
2. 4	Bei Trockenwetter möglichst sämtliches den öffentlichen ARAs zufließende verschmutzte Abwasser mit einer EMV-Stufe behandeln.	AIB	laufend
2. 5	Temporär verminderte Reinigungsleistung bei längeren Stromausfälle mit z.B. Notstromversorgung und/oder grösseren Speichern (Mischwasserbecken) verhindern.	AIB	laufend
2. 6	Anschluss an Wärmeverbände und Abkühlen des warmen Abwassers vor der Rückführung in die Gewässer.	AIB	laufend
3. 1	Berücksichtigung allfälliger Vergrösserungen des Einzugsgebietes in der Ausbauplanung.	AIB	laufend
3. 2	Berücksichtigung der notwendigen Redundanzen in den aktuellen Ausbauplanungen auf den regionalen Kläranlagen.	AIB	laufend
3. 3	Einführung eines übergeordneten Abwasser-Managementsystems für die optimale Nutzung der Speicherbecken (Mischwasserbecken und Pufferbecken der Industrie) zu Trockenzeiten für die Spitzenglättung und zur Entlastung der ARA während Revisionen.	AIB	laufend
3. 4	Digitalisierung (online-Messungen, Management- und Prognosetools Mischwasserbecken, Vernetzung mit Betrieben) weiterführen.	AIB	laufend
4. 1	Durch Schaffung und Ausbau von Wärmeverbänden, Einbau von Wärmepumpen sowie Blockheizkraftwerken (BHKW) und Nutzung der freien Flächen mit PV-Anlagen regionale ARA strom- und wärmeautark machen.	AIB	laufend
4. 2	Weiterführung des Energie-Monitorings und Umsetzung von Energiesparmassnahmen.	AIB	laufend
4. 3	Reduktion der Treibhausgas-Emissionen gemäss Stand der Technik unter Berücksichtigung der Klimaschutzstrategie.	AIB	laufend
4. 4	Monitoring-Tools zur Reduktion von CO2-Äquivalenten einführen.	AIB	laufend
5. 1	Die Klärschlammasche einer regionalen Phosphorrückgewinnungsanlage zuführen.	AIB	laufend
5. 2	Die Phosphorrückgewinnungsquote erfolgt gemäss dem Stand der Technik.	AIB	laufend
5. 3	Optimieren der Abwasserreinigung zur langfristigen Erreichung der Stickstoffelimination von mindestens 70% über das gesamte Abwassersystem ist anzustreben.	AIB	laufend

5. 4	Die Stickstoffrückgewinnung aus der Rückbelastung der Schlammfäulung auf regionalen Kläranlagen soweit sinnvoll umsetzen.	AIB	bei Ausbauprojekten
------	---	-----	---------------------

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Abwasser mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 11:** Schnittstelle Abwasser zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt), AW: Abwasser.

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Geringere Schadstoffbelastungen in ARA-Ausläufen fördern die Biodiversität in und am Gewässer.	P	AW_1
	Geringere Schadstoffbelastungen in ARA-Ausläufen fördern die Vitalität eines Gewässers (sauberes Wasser). Die reduzierte Wasserführung kann jedoch während langanhaltender Trockenheit die Vitalität eines Gewässers beeinträchtigen.	K	AW_2
	Die Vorenthaltung von gereinigtem Abwasser hat je nach Grösse des Oberflächengewässers einen negativen Einfluss auf die Wasserführung. Temporär niedrige Wasserführungen können die Biodiversität (Stichwort Arten und Lebensraum) und die Vitalität der Gewässer (Stichwort Lebenskraft) lokal beeinträchtigen.	N	AW_3
Lebensraum Gewässer & Siedlungsentwässerung	Eine konsequent umgesetzte Siedlungsentwässerung (Mischwasserbecken, Retention) und Abwasserreinigung schützen die Oberflächengewässer vor Einträgen mit Schadstofffrachten (Strassenabwasser, Dachwasser, Temperatureffekte etc.) und bringt eine qualitative Verbesserung.	P	AW_4
Grundwasser & Wasserversorgung	Eine funktionierende Siedlungsentwässerung sowie die Abwasserbehandlung sind für den Erhalt der guten Grundwasserqualität zentral.	P	AW_5
	Die Zentralisierung der Abwasserreinigung führt zu höherer Wasserqualität.	P	AW_6
	Steigende Fracht an Mikroverunreinigungen im Grund- und Trinkwasserfassungsbereich gefährden Qualität der Wasserversorgung. Standort von Kläranlagen in oder nahe bei Grundwasserschutz zonen stellen eine Gefährdung für die Grundwasserqualität dar.	K	AW_7
	Einbauten ins Grundwasser durch ARAs und Anlagen der Siedlungsentwässerung stellen eine Gefährdung für die Grundwasserqualität und –quantität dar.	K	AW_8
Siedlungsentwässerung	Betrieb der meisten Kläranlagen und Hauptsammelkanäle und Mischwasserbecken durch nur zwei grosse ARA-Betreiber stellt gegenüber anderen Kantonen einen Vorteil dar.	P	AW_9
	Entwässerung von Regenabwasser von Dach- und Verkehrsflächen erfolgt prioritär dezentral und nach Möglichkeit nicht über ARAs.	P	AW_10
	Speicherkapazität der Mischwasserbecken erhöhen Betriebssicherheit bei Trockenwetter und während Revisionen sowie bei Störfällen.	P	AW_11
	Reglungen zum Umgang mit Chemikalien und Dünger in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft sorgen dafür, dass der ARA-Betrieb nicht ge-	P	AW_12

	fährdet wird.		
	Weder kleine noch grosse ARAs können hydraulisch für die bei Niederschlägen in den Kanalisationen abfliessenden grossen Mischabwasser ausgelegt werden. Daher ergänzen sich die Siedlungsentwässerung und die Abwasserreinigung gegenseitig durch spezifische hydraulische und stoffliche Bedingungen lösungsorientiert in den kommunalen GEP, ARA-GEP und Abwasserbewilligungen.	K	AW_13
	Kläranlagen können das durch Niederschläge verdünnte Mischabwasser gegenüber der Trockenwettersituation nicht effizient behandeln. Eine effiziente Abwasserreinigung ist gewährleistet, wenn das Abwasser gleichmässig und konzentriert anfällt.	K	AW_14
	ARAs sind weitgehend gegen hydraulische, nicht aber gegen mineralstoffliche Überlast bei Niederschlägen (z.B. Geschiebe, Lehm) geschützt. Extreme Niederschläge können den ARA-Betrieb für längere Zeit gefährden und die Abwasserreinigung vollständig verhindern.	K	AW_15
	Stetig fliessendes nicht verschmutztes Abwasser (Fremdwasser) beeinflusst die Reinigungswirkung von ARAs negativ. Dies ist auch bei niederschlagsabhängigen Fremdwasser insbesondere in grossen Einzugsgebieten problematisch.	K	AW_16
	Zunahme von Versiegelung / Trennsystem ist berücksichtigt.	K	AW_17
	Havarien sind sinnvoll aufgefangen, ohne die ARA zu überlasten oder die Umwelt zu gefährden	K	AW_18
Bewässerung	Bewässerung mit Abwasser ist möglich, wo zulässig und sinnvoll.	P	AW_19
Erholung	Eine funktionierende Abwasserbehandlung und genügende Verdünnung im Auslauf trägt zur Qualität der Oberflächengewässer als Naherholungszonen bei.	P	AW_20



## 4.2 Schutz vor dem Wasser

In der Teilstrategie Schutz vor dem Wasser sind die Themen integriert, die durch bauliche Massnahmen zum Schutz von Menschen und Umwelt vor dem Wasser beitragen. Die drei Themen sind «Hochwasser», «Oberflächenabfluss» und «Siedlungsentwicklung».



**Abb. 10:** In der Teilstrategie Schutz vor dem Wasser sind die Themen Hochwasser, Oberflächenabfluss und Siedlungsentwicklung enthalten.

## HOCHWASSER

Hochwasser verursachen zeitlich beschränkte Überschwemmungen von Landflächen durch über das Ufer tretende Flüsse und Bäche. Hochwasser sind Bestandteile des natürlichen Geschehens und können landschaftsgestaltend sein. Unter Hochwasserschutz (HWS) versteht man die Summe aller präventiven Massnahmen zum Schutz sowohl der Bevölkerung als auch von Sachgütern vor Überflutung. Es kann sich hierbei um technisch-bauliche Massnahmen, künstlichen oder natürlichen Rückhalt der Wassermengen sowie Massnahmen der weitergehenden Vorsorge (Raumplanung, Objektschutz, Einsatzplanung) handeln.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Aus dem Bundesgesetz über den Wasserbau (BGWB SR 721.100), dem kantonalen Gesetz über den Wasserbau und die Nutzung der Gewässer (Wasserbaugesetz, WBauG, SGS 445) und der kantonalen Wasserbauverordnung (WBauV, SGS 445.11) leiten sich folgende Vorgaben ab:

1. Durch wasserbauliche Massnahmen sollen unter der Beachtung der Vernetzung und Dynamik des Ökosystems «Gewässer» Menschen und erhebliche Sachwerte vor schädlichen Auswirkungen der Gewässer geschützt (Art. 1 BGWB, SR 721.100), bei Eingriffen der natürliche Verlauf der Gewässer möglichst beibehalten (Art. 4 BGWB) und Gewässer wo möglich in einen natürlichen Zustand zurückgeführt werden (§1, WBauG, SGS 445).
2. Gewässer sollen ihre natürlichen Funktionen, insbesondere des ausgeglichenen Wasserhaushaltes, der natürlichen Reinigungsprozesse und der Wechselwirkung mit dem Grundwasser gewährleisten und einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen (Art. 4 WBG, §1 WBauG);
3. Der Wasserbau soll Erholungsräume für Menschen an Gewässern fördern (§1 WBauG).
4. Der Hochwasserschutz wird in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen gewährleistet (Art. 3 BGWB).
5. Hochwasserschutz ist Aufgabe der Kantone (Art. 2 BGWB SR 721.100). Der Bund beaufsichtigt den kantonalen Vollzug (Art. 11 Abs. 2 WBG) und fördert die kantonalen Hochwasserschutzmassnahmen (Art. 6 BGWB).

Die strategische Ausrichtung des Wasserbaus im Kanton Basel-Landschaft gibt das vom Regierungsrat genehmigte Wasserbaukonzept (WBauK gem. § 10 WBauG) vor. Das Konzept definiert für die einzelnen Flussabschnitte Massnahmen, welche notwendig sind, um die gesetzlich definierten Ziele (Wasserbaugesetz, Gewässerschutzgesetz, Fischereigesetz u.a.) zu erfüllen. So auch die Hochwasserschutzmassnahmen, welche in der Regel bei Siedlungsgebieten auf das sogenannte HQ<sub>100</sub> ausgelegt werden. Gegenstand des WBauK sind Vorkehrungen im Unterhalt, Revitalisierung und der bauliche Hochwasserschutz.

### B. Umfeldanalyse

Häufigkeit und Ausprägung von Hochwässern wird vom Klimawandel beeinflusst. Andere Megatrends wie Gesellschaftsentwicklung, Raumentwicklung, politisches Umfeld und die Biodiversität haben wenig Einfluss auf die Hochwässer selbst, jedoch auf den Hochwasserschutz.

Durch den **Klimawandel** ist im Winterhalbjahr mit mehr Niederschlag zu rechnen. Dies führt zu höheren Abflüssen in den Oberflächengewässern und könnte bei langandauerndem Niederschlag und wassergesättigten Böden zu vermehrten Hochwassersituationen führen. Im Sommer ist zudem mit vermehrten Starkniederschlagsereignissen zu rechnen. Diese können zu Überschwemmungen führen, ob sich daraus jedoch vermehrt Hochwassersituationen ergeben mit dem Übertreten der Oberflächengewässer über die Ufer, ist noch offen. Welche Auswirkungen der Klimawan-

del auf die Dimensionierung der Hochwasserschutzmassnahmen bzw. die Festlegung der für den Hochwasserschutz relevanten Wassermengen hat, ist noch zu klären.

Für den Hochwasserschutz sind insbesondere die **Gesellschafts-** und die **Raumentwicklung** entscheidend. Durch die zunehmende Besiedlung in Gewässernähe und die intensivere Nutzung unter Anderem von Untergeschossen stieg das Schadenpotential in den letzten Jahren deutlich an. Verdichtetes Bauen wird das Schadenpotential durch Überflutungen noch weiter ansteigen lassen. Die Besiedlung der Talebenen in den Agglomerationen hat zudem zu einem Verlust von Überflutungsflächen geführt.

Das **politische Umfeld** kann die Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen verzögern. Die Wiederkehr von grossen Hochwasserereignissen, z.B. der hundertjährigen Ereignisse HQ<sub>100</sub> ist entsprechend selten und das Bewusstsein für die Notwendigkeit der Massnahmen nicht immer vorhanden. Zudem können Hochwasserschutzmassnahmen das Ortsbild verändern, was zu kontroversen Diskussionen um den Nutzen und die Ausgestaltung der Massnahmen führen kann.

Der Anspruch bei Hochwasserschutzprojekten ist nicht nur der Schutz vor dem Wasser, sondern bei der Gestaltung der Fliessgewässer soll auch die **Biodiversität** beachtet und entsprechend gefördert werden. Dieser Anspruch ist nicht immer erfüllbar.

### C. Systemanalyse

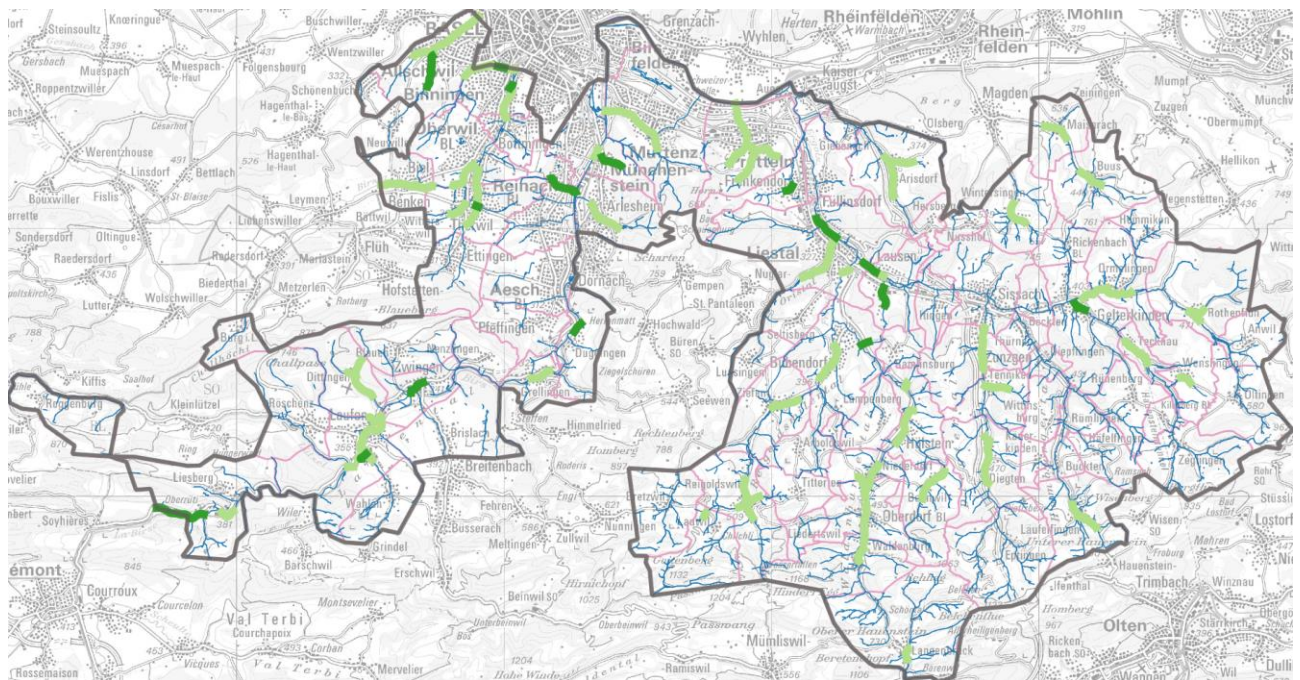
Grosse Hochwässer treten selten auf. Treten sie nach längeren Niederschlägen jedoch auf, sind sie nicht mehr aufzuhalten. Dann sind die zuvor getroffenen Massnahmen entscheidend, wie gross die Auswirkungen insbesondere auf den Siedlungsraum sind.

Seit 2005 hat der Kanton ein Wasserbaukonzept für die Planung der Hochwasser- und Revitalisierungsmassnahmen. Das Konzept wird alle drei Jahre nachgeführt. Seit dem Bestehen des Konzeptes wurden insgesamt 53 Massnahmen an verschiedenen Gewässern umgesetzt in den Bereichen baulicher Hochwasserschutz, Überflutungs- und Retentionsgebiet, Ausdolung von Gewässern, Revitalisierung der Sohle, Revitalisierung des Gewässers und Revitalisierung der Aue. Im Wasserbaukonzept von 2021 sind 222 geplante Massnahmen für Hochwasserschutz und Revitalisierung aufgeführt, davon 37 mit erster Priorität und 101 mit 2. Priorität. Die restlichen Massnahmen sollen in 3. Priorität umgesetzt werden.

Die Priorisierung der Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen entlang der Gewässer soll sich nach dem im betroffenen Gebiet vorhandenen Schadenspotential richten. Dies ist gegenwärtig jedoch schwierig, da kantonale Risikokarten fehlen, die Auskunft über kritische Infrastrukturen, Sachwerte, Wirtschafts- und Industriegebiete, Wohnbevölkerung und schützenswerten Landschaften geben könnten. Nur anhand der Karten kann sichergestellt werden, dass die geplanten Massnahmen und Projekte im Hochwasserschutz eine optimale Wirkung erzielen und somit auch wirtschaftlich ein Optimum an Schutzwirkung der eingesetzten Finanzmittel erreicht wird. Die kantonalen Risikokarten und Risikoübersichten sind zudem eine Grundlage resp. Voraussetzung damit die Gemeinden die kommunalen Risikoplanungen erstellen können. Bis 2025 müssen die Risikokarten erstellt werden, um weiterhin Subventionen vom Bund zu erhalten.

Das aktuelle Wasserbaukonzept 2021 sieht an einer Fliessgewässerstrecke von rund 80 km Hochwasserschutzmassnahmen und an einer Strecke von rund 63 km Revitalisierungsmassnahmen vor. Zu den Hochwasserschutzmassnahmen zählen auch der Erhalt und die Reaktivierung von Retentions- und Überflutungsgebieten, welche meist ohne bauliche Massnahmen auskommen.





**Abb. 11:** Massnahmenplan (hellgrün) und umgesetzte Massnahmen (dunkelgrün) im Bereich baulicher Hochwasserschutz.

Die erfassten und in der Planung dargestellten Massnahmen für den Hochwasserschutz und die Revitalisierungen haben gemäss einer Grobkostenschätzung, in den nächsten 60-80 Jahren Investitionen von rund CHF 360 Mio. für den Kanton zur Folge. Davon haben die Hochwasserschutzmassnahmen ein Investitionsvolumen von CHF 210 Mio.

Hochwasserschutzmassnahmen am Gewässer können die Gefährdung selten ganz ausschliessen, jedoch durch die richtigen Massnahmen deutlich reduzieren. Um den baulichen Hochwasserschutz sinnvoll planen zu können, müssen drei Aspekte berücksichtigt und in ein Gleichgewicht gebracht werden. Gesellschaft (Schutz der Bevölkerung), Umwelt (Natur- und Landschaftsschutz, Schutz von Kulturgütern) und Wirtschaftlichkeit (Balance von Kosten und Nutzen). Für das rechtsgültige Hochwasserschutzprojekt in Laufen bedeutet dies beispielsweise, dass durch die Hochwasserschutzmassnahmen (auch gemäss Bundesrichtlinien) eine Wassermenge wie sie einmal in 100 Jahren auftritt, sicher durch das gesamte Siedlungsgebiet geleitet werden kann. Des Weiteren sollten die Schutzbauten im Überlastfall robust reagieren. Das heisst, dass im Überlastfall die Schäden aufgrund der Schutzbauten kleiner sein müssen als ohne Schutzbauten. Des Weiteren sollen die baulichen Hochwasserschutzmassnahmen kulturell wertvolle Ortsbilder nur gering beeinflussen und die Eingriffe in das Gewässer sollten dessen natürlichen Verlauf möglichst beibehalten oder wiederherstellen. Ebenso muss die Wirtschaftlichkeit der Massnahme gegeben sein. Dabei muss beantwortet werden, wie stark das Hochwasserrisiko gesenkt werden kann und wie das Verhältnis der erzielten Risikoreduktion zu den Kosten, welche die Massnahmen verursachen, ist.

## D. SWOT Analyse

Für den Hochwasserschutz ergeben sich aus der Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 12 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

**Tab. 12:** SWOT Analyse Hochwasserschutz.

	<b>Chancen</b>	<b>Risiken</b>
<b>Umfeldanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewusstsein für den Klimawandel stärkt die Akzeptanz für Schutzmassnahmen.</li> <li>– Politiker sind durch Ereignisse sensibilisiert (siehe Anfrage zum Birstal, aufgrund der Katastrophe Ahrtal).</li> <li>– Siedlungsentwicklung ermöglicht gleichzeitig die Umsetzung von Schutzmassnahmen (siehe Neubau Waldenburger Bahn), Voraussetzung ist integrales Planen und Bauen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Veränderung der Abflussverhältnisse durch den Klimawandel.</li> <li>– Raumbeanspruchung in Siedlungsgebieten (Anstösser).</li> <li>– Druck aus Siedlungsraum und Landwirtschaft.</li> <li>– Ortsbildschutz kann beeinträchtigt werden.</li> <li>– Verdrängung / Vergessenheit stattgefunderer Ereignisse (2016   2021 - Kollektives Gedächtnis).</li> <li>– Zunahme an Ereignissen (Abnahme der Jährlichkeiten) und dem Schadenspotential, durch fehlende Schutzprojekte (wegen fehlender Ressourcen und finanziellen Mittel) führt zur Risikosteigerung für die Bevölkerung, bei gleichzeitig höherem Schutzbedürfnis.</li> <li>– Auftreten von Prozesskombinationen Flusshochwasser und Oberflächenabfluss, steigert die Komplexität in der Projektentwicklung und -umsetzung deutlich (gegenwärtig fehlen Rechtsgrundlagen für den Oberflächenabfluss).</li> <li>– Jeder denkt nur an sich (HWS Leimental, Beteiligungen von Unterliegern an Massnahmen an der Quelle).</li> </ul>
	<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
<b>Systemanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verminderung des Schadenpotential und der direkten Schäden durch Hochwasserschutzmassnahmen.</li> <li>– Nachhaltig realisierter Hochwasserschutz.</li> <li>– Gesicherter kontinuierlicher Unterhalt der Schutzbauwerke.</li> <li>– Mehr Biodiversität durch Massnahmen für Fauna und Flora.</li> <li>– Angepasste Siedlungsentwicklung durch Berücksichtigung der Naturgefahren.</li> <li>– Baulicher Hochwasserschutz hat eine lange Tradition im Kanton BL</li> <li>– Routinierte und bewährte Abläufe in der Abwicklung von Projekten und Plangenehmigungsverfahren.</li> <li>– Grundsätzlich partizipative Projektentwicklung, d.h. frühzeitiges Einbinden der betroffenen und interessierten Personen- / Institutionenkreise</li> <li>– Eingespielter nachhaltiger Unterhalt der Gewässer.</li> <li>– Nachgeführtes Wasserbaukonzept zur langfristigen Planung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Investitionen für Verlegung von Werkleitungen fehlen.</li> <li>– Restrisiko bleibt (Überlastfall).</li> <li>– Nur eine begrenzte Anzahl von Projektentwicklungen sind möglich.</li> <li>– Begrenzte Finanzen zur Projektrealisierung bei Kanton.</li> <li>– Integrales Verständnis fehlt, jeder denkt nur an sich (z.B. HWS Leimental).</li> <li>– Lange Umsetzungszeiten aufgrund aufwendiger Bewilligungsverfahren PGV sowie Einsprachen der Bevölkerung (siehe HWS Laufen).</li> <li>– Fehlende Risikogrundlagen zur Prävention (Risikokarten) in der Siedlungsentwicklung, welche in der Raumplanung umgesetzt werden müssten, wie z.B. die Freihaltung von Entlastungskorridoren. Diese wären auch Grundlage für die langfristige Planung im Wasserbaukonzept, um die Siedlungs- und Klimaaspekte einfließen zu lassen.</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Hochwässer können erhebliche Auswirkungen haben und zu grossen Schäden in Siedlungsgebieten führen, wie beispielsweise in Laufen 2007. Wie gross die Schäden sind, hängt von den Abflussmengen während dem Hochwasser, dem betroffenen Gebiet aber auch von den zuvor getroffenen Schutzmassnahmen ab.

In Siedlungsgebieten mit vielen Neubauten, Verdichtungen und auch der Umnutzung von Gebäuden, die mit einer Erhöhung der Sachwerte verbunden sind, ist das Schadenpotenzial entsprechend hoch. Aber auch auf Landwirtschaftsland können Kulturen mit hoher Wertschöpfung, wie Gemüse oder Beeren von Hochwässern betroffen sein und erheblicher Schaden kann entstehen.

Mit der laufenden raumplanerischen Umsetzung der Gefahrenkarte und der Ausscheidung des Gewässerraumes wächst das Schadenpotential jedoch entlang der Gewässer nicht mehr gross an.

Das kantonale Wasserbaukonzept zeigt heute bereits auf, dass es zu einem Aufstau in der Umsetzung an baulichem Hochwasserschutz kommt. Dies resultiert aus begrenzten Ressourcen und aufwendigen Bewilligungsverfahren. Bei gleichbleibender Umsetzungsgeschwindigkeit von wasserbaulichen Schutzmassnahmen, steigt, aufgrund des anwachsenden Schadenpotentials, das Risiko (Eintretenswahrscheinlichkeit x Schadenpotential) für die Bevölkerung im Kanton.

Veränderungen des Wasserhaushaltes durch den Klimawandel mit dem verstärkten Auftreten von Oberflächenabfluss oder die Verdichtung der Siedlungsgebiete nach innen, werden eine weitere Risikoverschärfung mit sich bringen, sofern keine Risikoreduktion durch Massnahmen erreicht wird.

## F. Strategische Ziele

Aus den strategischen Herausforderungen ergeben sich die strategischen Ziele. Für das Thema Hochwasser sind diese:

1. Menschen und erhebliche Sachwerte sind vor Hochwasserschäden geschützt, welche statistisch alle einhundert Jahre (HQ100) auftreten.
2. Sämtliche Siedlungsgebiete sind hochwassersicher und nachhaltig geschützt.
3. Hochwasserschutzprojekte führen, wenn immer möglich, zu einer ökologischen Aufwertung der Gewässer.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton und solche, die die Gemeinden betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Regelmässige Aktualisierung des Wasserbaukonzeptes unter Berücksichtigung der kantonalen Risikokarten (ab 2025).	TBA	2026/27
1. 2	Durchführung von Hochwasserschutzprojekten gemäss Wasserbaukonzept.	TBA	laufend
2. 1	Die technischen Massnahmen zum Schutz der Siedlungsgebiete werden umgesetzt.	TBA	laufend
3. 1	Durchführen von Revitalisierungsprojekten gemäss Wasserbaukonzept.	TBA	laufend

3. 2	Durchführen von Erfolgskontrollen nach Revitalisierungen in Zusammenarbeit mit den zuständigen kantonalen Fachstellen.	TBA	laufend
------	--	-----	---------

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Hochwasser mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 13:** Schnittstelle Hochwasser (HW) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Hochwasserschutzmassnahmen können harte Verbauungen sein, die den Lebensraum Gewässer beeinträchtigen.	N	HW_1
	Revitalisierungen (im Rahmen von Hochwasserschutzmassnahmen) führen zu einer Aufwertung der Gewässerabschnitte.	P	HW_2
Grundwasser	Durch die Überflutung von Flächen und die Infiltration von verschmutztem Wasser bei Hochwasser kann das Grundwasser beeinträchtigt werden.	K	HW_3
	Die Exfiltration von Grundwasser kann Hochwassersituationen verstärken.	K	HW_4
Siedlungsentwässerung	Massnahmen in der Siedlungsentwässerung zur Retention und Versickerung von Niederschlagswasser kann lokal das Hochwasserrisiko reduzieren.	P	HW_5
	Bei Hochwasser kann die Kanalisation überflutet werden und ein Rückstau bei der Ableitung von Abwasser entstehen.	K	HW_6
Abwasser	Durch die Überflutung von Kläranlagen bei Hochwasser können diese ausfallen.	N	HW_7
Oberflächenabfluss	Der Oberflächenabfluss von ausserhalb des Siedlungsgebietes kann zu einer Verstärkung der Hochwassersituation und Überschwemmungen führen.	K	HW_8
	Hochwasserschutzmassnahmen (Dämme) können den oberflächlichen Abfluss in die Fliessgewässer verhindern.	K	HW_9
Siedlungsentwicklung	Die Täler entlang der grösseren Fliessgewässern im Baselbiet sind stark besiedelt und durch die Verdichtung der Siedlungen nimmt die Bevölkerungsdichte zu. Die Nähe der Wohnorte zu den Fliessgewässern erhöht das Schadenpotential resp. die Schäden bei Hochwasser und verlangt stärkere Hochwasserschutzmassnahmen.	K	HW_10
	Der Landerwerb für Hochwasserschutzmassnahmen ist kaum möglich.	N	HW_11
Wasserversorgung	Viele Wasserfassungen sind flussnah und durch Hochwasser gefährdet.	K	HW_12
Wasserkraft	Wasserkraftwerke haben grundsätzlich die Anforderungen des Hochwasserschutzes einzuhalten. Neue Wasserkraftwerke dürfen die übergeordneten Ziele des Hochwasserschutzes nicht tangieren.	K	HW_13
Erholung	Durch die Revitalisierung der Fliessgewässer entstehen attraktive Erholungszonen an den Fliessgewässern.	P	HW_14



## OBERFLÄCHENABFLUSS

Oberirdisch abfliessendes Wasser welches nicht gefasst ist, wird als Oberflächenabfluss bezeichnet. Es kann auch ausserhalb von Gewässern und der öffentlichen oder privaten Entwässerung eine Gefährdung für Menschen, Sachwerte und die Umwelt darstellen und ist daher als Thema in der Teilstrategie Schutz vor dem Wasser aufgenommen. Auftreten kann dieser Oberflächenabfluss infolge von Starkregen, bei dem die Siedlungsentwässerung das anfallende Wasser nicht mehr aufnehmen kann (Regenereignis > als die gesetzliche Dimensionierung, statistischer 5 – jähriger Regen). Oder durch langanhaltende intensive Regen, welche die Böden sättigen und in der Folge fliesst das Wasser aus dem Umland oberflächlich in die Siedlungen.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Aus dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201) und dem Brand- und Naturgefahrenpräventionsgesetz (BNPG, SGS 761) lassen sich Vorgaben lediglich für den Schutz vor Oberflächenabfluss für Siedlungen und Bauzonen ableiten:

1. Die Entwässerungsplanung und bewilligte Projekte der Siedlungsentwässerung sind so ausgelegt, dass Personen, Umwelteinflüsse und erhebliche Sachwerte durch Oberflächenabfluss aus den Siedlungen geschützt sind. Für die öffentlichen und privaten Leitungen und Anlagen gelten unterschiedliche Niederschlags- respektive Abflussereignisse, wie sie statistisch alle fünf Jahre anfallen. Bei diesen Niederschlagsereignissen darf kein Überstau aus Entwässerungsbauwerken erfolgen (GSchG Art. 7, GSchV Art. 4 ff, Richtlinie über die Kanalnetzberechnung, AUE 1998).
2. Bauten und Anlagen sind bis zur Wiederkehrperiode von 100 Jahren vor Überschwemmungen zu schützen (BNPG §10, BNPV §8).
3. Die Tragwerke von Neubauten sind sicher gegen Oberflächenabfluss zu erstellen (SIA 261, gültig seit 01.11.2020).

Für den Umgang mit Oberflächenabfluss ausserhalb vom Siedlungsgebiet bestehen keine gesetzlichen Vorgaben. Gemäss der Vernehmlassung zur Änderung des Wasserbaugesetzes, beabsichtigt der Bund den Oberflächenabfluss in diesem Gesetz zu regeln.

Privatrechtlich gilt, dass der natürliche, nicht gefasste Wasserablauf von Grundeigentümern aufzunehmen ist und nicht für den Unterlieger schädlich verändert werden darf (ZGB, Art. 689). Bei Entwässerungen ist Wasser, welches auf natürliche Weise abfliesst, abzunehmen (ZGB, Art. 690). Bei Oberflächenabfluss in nicht veränderten Gebieten stellen sich bei Abflussverhältnissen, wie sie durch Starkregen oder Sturzfluten ausgelöst werden, damit allerdings keine Haftungsfragen. Insofern ist der Umgang mit Oberflächenabfluss auch privatrechtlich nicht geregelt.

### B. Umfeldanalyse

Das Thema Oberflächenabfluss wird von vielen Megatrends beeinflusst. Der Klimawandel spielt bei der Entstehung von Oberflächenabfluss eine wichtige Rolle. Wie mit dem Thema umgegangen wird hängt von der Wirtschaftsstruktur, der Gesellschafts- und der Raumentwicklung sowie dem politischen Umfeld ab.

Der **Klimawandel** kann häufigere starke Niederschlagsereignisse verursachen und so den Oberflächenabfluss über das bisher bekannte Ausmass verstärken. Nässeperioden können länger anhalten und hohe Abflussfaktoren ergeben. Zudem können lokale Niederschlagsereignisse höhere Intensitäten zur Folge haben und vor allem länger andauern, was zu häufigeren Überlastungen der Infrastruktur und steigenden Kosten für deren Anpassung führt. Andererseits können langanhaltenden Trockenperioden mit Hitzewellen den Boden verhärten und bei anschliessenden Starkregen einen erhöhten Abfluss verursachen. Ferner können die Erosionsgefahr und die Gefahr von

Murgängen sich durch geschwächte Kulturen der Landwirtschaft oder geschwächten Baumbestand erhöhen und langanhaltende Trockenperioden mit Hitzewellen das Bedürfnis für lokale Wasserspeicher zur landwirtschaftlichen Bewässerung erhöhen.

Oberflächenabfluss kann an Gebäuden und an Infrastrukturen einen **wirtschaftlichen Schaden** verursachen. Auch kann steigender Nutzungsdruck auf Flächen zu vermehrten und schnelleren Versiegelungen und Bodenverdichtungen führen und den Oberflächenabfluss erhöhen. Massnahmen der Landwirtschaft können in einem begrenzten Ausmass Schäden durch Oberflächenabfluss vermeiden oder reduzieren, so etwa die Erosion durch geeignete Bodenbedeckung. Eine Professionalisierung der Akteure im Wasser- und Agrarsektor bietet Chancen den Oberflächenabfluss zu regeln. Lokale dezentrale Speicher für die landwirtschaftliche Bewässerung können Oberflächenwasser zumindest teilweise aufnehmen. Ein Abfluss aus Meliorationsleitungen und von Oberflächen kann vorhergesehen und zumindest potentiell bewirtschaftet werden.

Eine steigende Bevölkerungszahl und die steigende Beschäftigungsentwicklung der **Gesellschaftsentwicklung** erhöht den Nutzungsdruck auf Siedlungs- und Agrarflächen und somit auch potentiell auf den Oberflächenabfluss. Das Wohlstandsniveau und das Bedürfnis nach Sicherheit sind hoch. Eine erhöhte Sensibilisierung und ein steigender Anspruch der Bevölkerung können die Akzeptanz planerischer Vorgaben und Massnahmen erhöhen. Durch den Fachkräftemangel und eine Überalterung der Gesellschaft kann sich ein nachhaltiger Umgang mit Wasser verzögern. Problematik und Schäden aus Oberflächenabfluss wird in der Bevölkerung unterschiedlich wahrgenommen.

Urbanisierung, Verdichtung, Zunahme der Mobilitätsansprüche können bei ungenügender **Raumentwicklung** zu mehr Versiegelung und höherem Oberflächenabfluss führen. Notwendige Rückhaltmassnahmen in Landschaft und Siedlung können durch andere Raumnutzungen verhindert werden und Probleme zum Unterlieger verlagern. Druck auf den Agrarsektor und die landwirtschaftliche Produktion kann Oberflächenabfluss ausserhalb von Siedlungen erhöhen. Innerhalb von Siedlungen kann der Umgang mit Oberflächenabfluss neu geregelt werden, z.B. bei der Quartierplanung.

Oberflächenabfluss, der in die Entwässerungssysteme gelangt, kann zur Überlastung und zum Ausspülen von **Schadstoffen** mit akuter oder chronischer Wirkung auf die Gewässer führen. Auch kann Oberflächenabfluss zur Bodenerosion führen und Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (PSM) in Gewässer spülen.

Mit einem Bewusstsein für Klimawandel und Ökologie kann das **politische Umfeld** Strategien gegen erhöhten Oberflächenabfluss entwickeln. Wird hingegen einzig auf wirtschaftliche Aspekte und auf die Eigenverantwortung von Landbewirtschaftern gesetzt, wird sich der Oberflächenabfluss nicht reduzieren lassen.

Die **Globalisierung** kann zur Zuwanderung und erhöhten Bevölkerungszahlen mit steigendem Nutzungsdruck auf Flächen führen. Multikulturelle Sichtweisen und Benchmarking können kreative Massnahmen fördern.

Das Monitoring von Wetter- und Abflussereignissen kann mit professionellen Modellen, Datenmanagement sowie neuen Technologien verbessert, automatisiert, zentralisiert und zugänglich gemacht werden. Die **Digitalisierung** kann auch im Hinblick auf neue Technologien der Landwirtschaft die Feldbewirtschaftung optimieren und die Risiken eines möglichen Oberflächenabflusses reduzieren. Ferner kann ein Informationstransfer den kantonalen Fachstellen die nötige Interdisziplinarität, die Standardisierung und Anwendung von Regeln, die Gleichbehandlung und das Subventionswesen vereinfachen.

In tieferliegenden Wohn- und Nutzräumen kann bei extremen Oberflächenabflüssen Lebensgefahr bestehen. In Bezug auf **Gesundheit und Hygiene** kann Oberflächenabfluss auch Entwässerungssysteme überlasten und zu hygienischen Problemen führen.

Bei einer sensiblen Planung kann der Bedarf zur Reduktion von Oberflächenabfluss für eine Verbesserung der **Biodiversität** genutzt werden. Monokulturen mit reduzierter Biodiversität können den Oberflächenabfluss verstärken.

### C. Systemanalyse

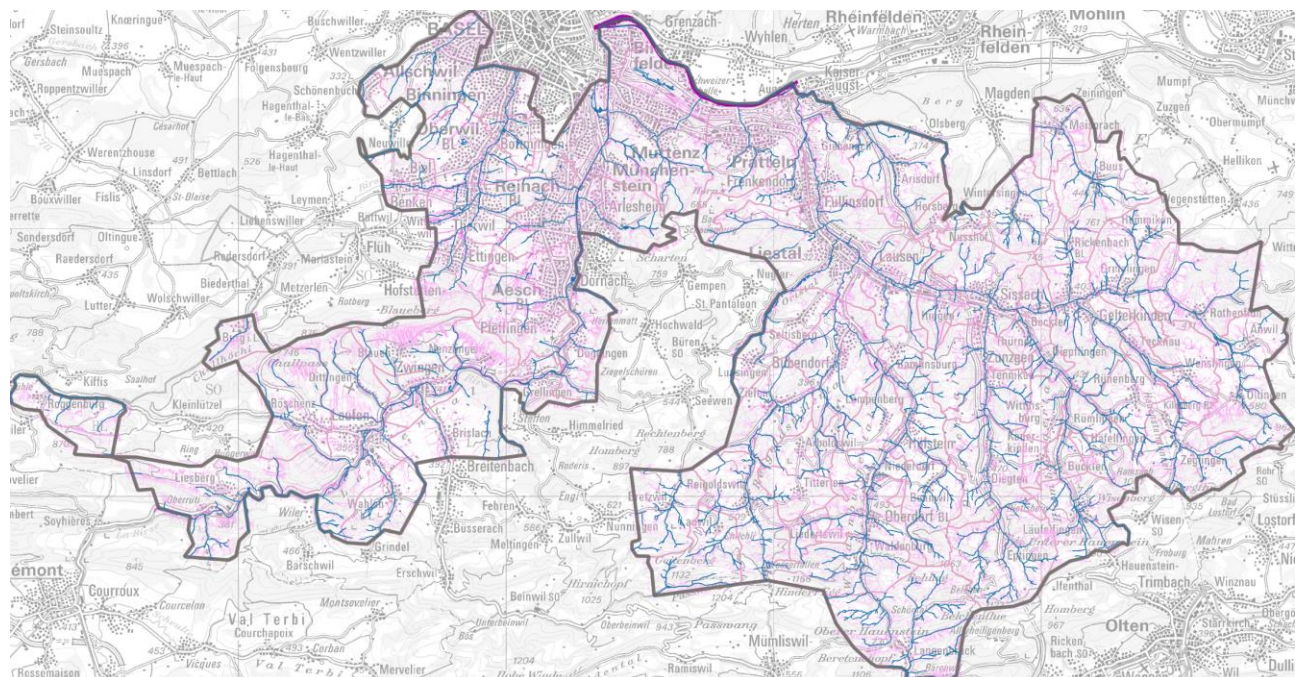
Oberflächenabfluss entsteht bei Starkregen und Sturzfluten von teilweise oder vollständig versiegelten Flächen, wassergesättigten Böden oder deren eingeschränkter Infiltrationsfähigkeit.

Der Abfluss der Niederschläge von Oberflächen hat interdisziplinäre Wechselwirkungen unter anderem mit den **Naturräumen** (Boden, Geologie, Topografie, Gewässer), mit den **Nutzungsräumen** (Wald, Landwirtschaft, Siedlung), mit den **Infrastrukturen** (Siedlungsentwässerung, Verkehrsanlagen) sowie dem **Bevölkerungs- und Sachwertschutz**. In die komplexen Zusammenhänge sind demnach unterschiedliche kantonale Fachstellen, Gemeindeverwaltungen, Gebäudeversicherung (BGV) und Bundesbehörden involviert.

Um der Gefährdung durch Oberflächenabfluss zu begegnen, müssen private wie öffentliche Liegenschaftsbesitzer, Gemeinden, Kantone und der Bund ihre stufengerechte Verantwortung im Rahmen der gesetzlich geregelten Verantwortung ergreifen.

Das Brand- und Naturgefahrenpräventionsgesetz (BNPG) schreibt vor, dass Bauten u.a. gegen Überschwemmungen zu schützen sind. Dies ist einerseits als Ergänzung oder Erweiterung zu verstehen für Gebiete, die durch den kantonalen **Hochwasserschutz** noch nicht geschützt sind oder wo es nicht wirtschaftlich ist, diesen übergeordnet zu errichten. Andererseits können Überschwemmungen auch durch Oberflächenabfluss verursacht werden.

Grundlegend kann die Haltung eingenommen werden, dass mit dem BNPG und ZGB der Schutz vor Überschwemmungen auch für den Oberflächenabfluss gelten. Allerdings birgt dies ein Konfliktpotential, da es zu Gefahrenverlagerungen kommt, denn ein jeder wird das Wasser an den



**Abb. 12:** Oberflächenabflusskarte Basel-Landschaft. In den Rosa eingefärbten Flächen kann bei starken Regenereignissen Oberflächenabfluss entstehen.

Unterlieger weitergeben resp. es werden Situationen eintreten, in denen es dann Gefährdungen gibt, wo vorher keine waren.

Oberflächenabfluss findet innerhalb und ausserhalb von Siedlungen statt. Innerhalb von Siedlungen sorgt die **Siedlungsentwässerung** in der Regel für eine Triage von Niederschlagsabwasser (Versickerung, Retention, Ableitung in Gewässer und Behandlungsanlagen). Für den Abfluss von befestigten Dach- Verkehrs- und Gartenflächen bestehen rechtliche Vorgaben, die in den Generalen Entwässerungsplänen (GEP) der Gemeinden beispielsweise für die Auslegung von Kanalisationsleitungen und Leitungen geregelt sind.

Der Umgang mit sogenannten urbanen Sturzfluten, die über definierten Niederschlagsintensitäten und -dauer hinausgehen, ist allerdings nicht festgelegt. Auch der Umgang mit Oberflächenabfluss von ausserhalb der Bauzonen ist nicht geregelt. Er kann aber bei starken Niederschlägen, eingeschränkter Aufnahmekapazität der Böden und weiteren ungünstigen Faktoren direkt in die Siedlungsentwässerung gelangen. Ausserhalb von Siedlungen wird Oberflächenabfluss bei Planungen und Projekten bisher nicht oder nur in Einzelfällen, ohne geltende rechtliche und technische Grundlagen, berücksichtigt.

#### **D. SWOT Analyse**

Für den Oberflächenabfluss ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 14 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

#### **E. Strategische Herausforderungen**

Mit dem Wissen, dass die Häufigkeiten, die Dauer und die Intensitäten von Starkregenereignissen zunehmen, werden die Schutzbedürfnisse steigen. Oberflächenabfluss kann das gesellschaftliche Umfeld in hohem Ausmass treffen.

Innerhalb von Siedlungen ist bisher der notwendige Oberflächenabfluss in Kanalisationsleitungen nur bis zu den Regenreihen  $z=5$  resp.  $z=10$  geregelt. Der Umgang mit sogenannten urbanen Sturzfluten, die über diese Regenreihen hinausgehen, ist auch hier noch unklar.

Aus der SWOT-Analyse und den aufgezeigten Synergien und Konflikten mit anderen Wasserthemen ergibt sich die Notwendigkeit das Thema Oberflächenabfluss umfassend zu bearbeiten.

Die 2018 vom BAFU veröffentlichte Gefährdungskarte Oberflächenabfluss zeigt auf Basis eines einstündigen Niederschlagsereignisses mit einer statistischen Wiederkehrperiode von 100 Jahren drei Klassen von Abflusstiefen (0-10 cm, 10-25 cm, > 25 cm). Diese Klassen sind ohne Mengenangabe. Eine Ereignisdynamik ist demnach nicht daraus ablesbar. Die Grundlagen für die Abflussbildung sind ein angenommener statischer Abflussfaktor und die bestehende Topografie. Geologische und bodenkundliche Eigenschaften sind darin nicht berücksichtigt. Die angesetzten Niederschlagsintensitäten sind mit denen mit der Regenreihe  $z=5$  der Siedlungsentwässerung vergleichbar.

Unter Berücksichtigung dieser Prämissen haben die Karten einen hohen Mehrwert bei der Beurteilung ob Oberflächenabfluss von ausserhalb der Siedlungsgebiete stattfinden kann und Überschwemmungsprobleme am Siedlungsrand bestehen können. Innerhalb von Bauzonen sind die Karten hingegen sehr ungenau, da beispielsweise die Kanalisation als inexistent und die Strassenbegrenzungen als homogen angenommen wurden.

Tab. 14: SWOT Analyse Oberflächenabfluss.

Umfeldanalyse	Chancen	Risiken
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung und Massnahmen können in Raumplanung und GEP integriert werden.</li> <li>- Umnutzung von Quartieren können als Chance für Retention genutzt werden («wasserbewusste Gemeindeentwicklung»).</li> <li>- Das Monitoring von Wetter- und Abflussereignissen kann mit professionellem Datenmanagement und neuen Technologien verbessert, automatisiert, zentralisiert und zugänglich gemacht werden, z.B. Frühwarnsystem</li> <li>- Mit einer Aufnahme der Gefährdung Oberflächenabfluss in die kantonale Naturgefahrenkarte, könnte die Gefährdung in Zonen- und Quartierplänen berücksichtigt werden.</li> <li>- Risiken können durch bauliche Massnahmen reduziert werden.</li> <li>- Neue Technologien der Landwirtschaft können die Feldbewirtschaftung optimieren und die Risiken eines möglichen Oberflächenabflusses reduzieren.</li> <li>- Retention von Oberflächenwasser kann zur Schaffung von Naturraum genutzt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenabfluss kann Gebäude und Infrastrukturen schädigen, Entwässerungssysteme überlasten und zu hygienischen Problemen führen.</li> <li>- Intensivere und langandauernde Niederschlagsereignisse führen zu häufigeren Überlastungen der Infrastruktur und steigenden Kosten für deren Anpassung und durch Schadenbehebung.</li> <li>- Der Klimawandel kann mit häufigeren starken Niederschlagsereignisse den Oberflächenabfluss über das bisher bekannte Ausmass verstärken. Länger andauernde Nässeperioden können höhere Abflussfaktoren zu Folge haben. Langanhaltende Trockenperioden und Hitzewellen können den Boden verhärten und bei anschliessenden Starkregen höhere Abflussfaktoren zu Folge haben.</li> <li>- Steigender Nutzungsdruck auf Flächen, steigende Bevölkerungszahl, Urbanisierung, Verdichtung, Zunahme der Mobilitätsansprüche etc. können zu Bodenverdichtungen und vermehrten und schnelleren Versiegelungen und höherem Oberflächenabfluss führen.</li> <li>- Wenig Platz für Rückhaltmassnahmen in Landschaft und Siedlung können Massnahmen ausschliessen und zur Problemverlagerung zum Unterlieger führen.</li> <li>- Erosionsgefahr in der Landwirtschaft kann sich durch Nutzungsdruck erhöhen. Druck auf den Agrarsektor und die landwirtschaftliche Produktion kann Oberflächenabfluss erhöhen.</li> <li>- Oberflächenabfluss, der in die Entwässerungssysteme gelangt, kann bei Starkregen und urbanen Sturzfluten zur Überlastung und zum Ausspülen von Schadstoffen mit akuter oder chronischer Wirkung auf die Gewässer führen. Er kann auch Bodenerosion auslösen und Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel (PSM) in Gewässer spülen.</li> <li>- In tieferliegenden Wohn- und Nutzräumen kann bei extremen Oberflächenabflüssen Lebensgefahr bestehen.</li> </ul>
Analyse Thema	Stärken	Schwächen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des BAFU zeigt, ob grundsätzlich Oberflächenabfluss von ausserhalb der Siedlungsgebiete stattfinden und ein Überschwemmungsproblem am Siedlungsrand bestehen kann.</li> <li>- Die GEP können als interdisziplinäre, behördenverbindliche Planungsinstrumente grundsätzlich den Oberflächenabfluss umfassend mit behandeln.</li> <li>- Massnahmen gegen Oberflächenabfluss können durch das BAFU gefördert werden.</li> <li>- Gemäss Vernehmlassung der Änderung des Wasserbaugesetzes, beabsichtigt der Bund den Oberflächenabfluss darin zu integrieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es fehlen klare Regelungen darüber, welche Kriterien im Einzugsgebiet und im Einflussgebiet zu berücksichtigen sind, welche Wiederkehrhäufigkeiten für die Bemessung zugrunde gelegt werden, wer Planungen und Massnahmen genehmigt und ausführt, ob und unter welchen Bedingungen diese beitragsberechtigt sein können, wer Ansprechpartner beim Kanton ist und wer für Schäden haftet.</li> <li>- Es fehlen rechtliche Grundlagen und Vollzugshilfen für Oberflächenabfluss aus den natürlichen Einzugsgebieten.</li> <li>- Es fehlen technische Richtlinien wie relevante Gefährdungen zu erheben sind und unter welchen Kosten-/ Nutzenverhältnis notwendige technische Massnahmen zu dimensionieren sind.</li> </ul>



Die in den Karten sehr detailliert, quasi parzellenscharf dargestellten Abflusstiefen verunsichern Gemeinden, Liegenschaftseigentümer und Bauherren hinsichtlich der Auswirkungen und Verantwortlichkeiten. Es fehlen klare Regelungen darüber, i) welche Kriterien im Einzugsgebiet und im Einflussgebiet zu berücksichtigen sind, ii) welche Wiederkehrhäufigkeit für die Bemessung zugrunde gelegt werden muss, iii) wer Planungen und Massnahmen genehmigt und iv) ausführt, v) ob und unter welchen Bedingungen diese beitragsberechtigt sein können, vi) wer Ansprechpartner beim Kanton ist und vii) wer für Schäden haftet. Versicherungsnehmer der BGV sind über ihre Grundstücks- und Elementarversicherung gegen Schäden durch Oberflächenabfluss versichert. Allerdings kann die Versicherung bei Wiederholungsschäden den Versicherungsnehmer sanktionieren, zu ihren Lasten zur Massnahmenergreifung auffordern, einen Deckungsvorbehalt aussprechen oder es können Prämien erhöhungen notwendig werden.

In der Gesamtbetrachtung sind viele individuelle Einzelmassnahmen teurer als integrale Gesamtlösungen (Raumplanung und technische Massnahmen). Ziel sollte es daher sein, analog dem kantonal geregelten Hochwasser, dass BNPG für den Oberflächenabfluss einzig da anzuwenden, wo keine übergeordneten Schutzmassnahmen vorgesehen sind. Grundvoraussetzung ist jedoch, dass die rechtlichen Bedingungen zur Thematik geklärt sind sowie die Zuständigkeiten.

Bei der Siedlungsentwässerung und auch für Gewässer sind der Umgang mit Niederschlagsereignissen und der Überflutungsschutz mit rechtlichen und fachlichen Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten definiert und geregelt. Für den Umgang mit Oberflächenabfluss von ausserhalb der Siedlungen bestehen hingegen keine gesetzlichen Vorgaben und weder kantonale noch kommunale Zuständigkeiten. Auch die für den Oberflächenabfluss zu berücksichtigenden Starkregenereignisse oder sogenannte urbane Sturzfluten sind hinsichtlich der Massgabe ihrer Intensitäten, Niederschlagsdauern und Wiederkehrperioden für den Oberflächenabfluss bisher nicht definiert.

Es besteht daher ein grosses Bedürfnis den Umgang mit Oberflächenabfluss ausserhalb der Siedlungsgebiete generell und innerhalb der Siedlungsgebiete bei urbanen Sturzfluten zu regeln.

Zunächst muss der Oberflächenabfluss als Gefährdung durch den Regierungsrat anerkannt und bei der 2025 anstehenden Neuüberarbeitung der Naturgefahrenkarte sowie der zu erstellenden Risikokarte berücksichtigt werden. Diese Absichtserklärung verursacht zunächst keine Kosten, könnte jedoch weitreichende Konsequenzen haben, da sie in der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen wäre.

Nach der Anerkennung der Gefährdung ist zu klären, i) ob und in welchen kantonalen Gesetzen dies rechtlich verankert werden soll, ii) welche Dienststelle die Federführung übernehmen soll, iii) welche Akteure die Massnahmen umsetzen sollen sowie iv) welche Rahmenbedingungen und Spielräume für diese Akteure gelten sollen. Damit dies gelingen kann sind zunächst technische Grundlagen zu erstellen und zu bewerten. Auf diesen Grundlagen können dann v) Gesetzesentwürfe und Richtlinien erstellt und fachlich wie politisch abgestimmt werden. Die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen sind bei der federführenden kantonalen Dienststelle und später bei den Umsetzungsakteuren dauerhaft zur Verfügung zu stellen.

Die Erarbeitung der gesetzlichen und fachtechnischen Grundlagen, Richtlinien und Karten für den Oberflächenabfluss bieten als interdisziplinäre Herausforderungen die Chance, die Fragestellungen zur Bemessung und Auslegung der nötigen Massnahmen zu klären.

## **F. Strategische Ziele**

Aus den strategischen Herausforderungen ergeben sich die strategischen Ziele. Für das Thema Oberflächenabfluss sind diese:

1. Der Umgang mit Oberflächenabfluss ausserhalb der Siedlungsgebiete ist generell und innerhalb der Siedlungsgebiete für urbane Sturzfluten gesetzlich geregelt. Er ist in technisch-naturwissenschaftlichen Richtlinien festgehalten.
2. Der Kanton sorgt mit den Gemeinden für einen planerisch, zukunftsgerichtet konzipierten und rechtsverbindlichen Umgang mit dem Oberflächenabfluss. Entwässerungskonzepte und GEP-Revisionen werden nach angepassten Vorgaben erstellt (GEP 2.0) und mit angemessenen Fristen umgesetzt.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Der Regierungsrat anerkennt die Gefährdung durch Oberflächenabfluss als Naturgefahr. Er beschliesst, den Umgang mit dieser Gefährdung im Kanton Basel-Landschaft zu regeln und beauftragt eine kantonale Dienststelle mit der Projektbearbeitung.	RR	2023
1. 2	Die beauftragte Dienststelle zeigt auf, wie die Erarbeitung des Umgangs mit Oberflächenabfluss und Sturzfluten erfolgt und welche personellen und finanziellen Mittel dazu erforderlich sind.	TBA, AUE, AfW od. Ebenrain	2023/24
1. 3	In der nächsten Revision der Kantonalen Gefahrenkarte wird der Oberflächenabfluss als Naturgefahr bearbeitet (Erstellen einer Risikokarte).	AfW	2025
1. 4	Der Regierungsrat beschliesst auf Basis der Beschreibung (Massnahme 1.2) den Auftrag zur Erarbeitung einer naturwissenschaftlich-technischen Richtlinie.	RR, BUD, VGD	2024
2. 1	Anpassen der kantonalen gesetzlichen Grundlagen (z.B. Wasserbau- und Gewässerschutzrecht, landrätliches GEP-Dekret)	Landrat	2024/25
2. 2	Empfehlungen und Reglungen in fachliche Umsetzungskonzepte integrieren (z.B. GEP 2.0) und kommunizieren.	AUE	2024

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
2. 1	Ressourcen bereitstellen, notwendige organisatorische Anpassungen vornehmen und die Zusammenarbeit mit Kanton und Nachbargemeinden stärken.
2. 2	Stufengerechte Problemanalyse mit genereller Neukonzeption des Oberflächenabflusses oder mit Überprüfung und Anpassung bestehender Umsetzungskonzepte (z.B. GEP nach den Anforderungen der Grundlagen GEP 2.0 und neuen gesetzlichen Reglungen).
2. 3	Stufengerechte Planungen zum Umgang mit Oberflächenabfluss gemäss der neuen(zu erarbeitenden) kantonalen Regelungen und durchführen und umsetzen der nötigen Massnahmen.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Oberflächenabfluss mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren



Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 15:** Schnittstelle Oberflächenabfluss (OFA) zu anderen Themen. Beurteilungen P: positiv (Synergie zwischen den Themen), K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte), N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Oberflächenabfluss kann bei Überlastung der Entwässerungssysteme die Oberflächengewässer qualitativ und quantitativ beeinträchtigen.	N	OFA_1
	Oberflächenabfluss kann durch sprunghafte Abflusserhöhung sowie mit Bodenerosion und Sedimentgeschiebe Oberflächengewässer direkt und indirekt qualitativ und quantitativ beeinträchtigen (Veränderungen Wasserqualität, Wasserführung, Temperatur, Trübungen, hydraulischer Stress).	K	OFA_2
Grundwasser	Oberflächenabfluss kann in Quellen oder und über hydraulische Kurzschlüsse in Brunnen gelangen und mit Bodenerosion und Ablagerungen Quell- und Brunnenwasser qualitativ beeinträchtigen (Trübungen).	K	OFA_3
Abwasser	ARAs sind weitgehend gegen hydraulische nicht aber gegen mineralstoffliche Überlast bei Niederschlägen geschützt. Bodenerosion und Geschiebe können den ARA-Betrieb nach Ereignissen längere Zeit gefährden und die Abwasserreinigung vollständig verhindern.	K	OFA_4
	Oberflächenabfluss kann das verschmutzte Abwasser verdünnen und die Reinigungswirkung von ARAs bei dem länger anhaltenden Nachlauf von niederschlagsabhängigem Wasser verschlechtern.	K	OFA_5
Siedlungsentwässerung	Oberflächenabfluss kann bei Sturzfluten über Einlaufschächte in Kanalisationen und Leitungen gelangen und zu Rück- und Überstau führen. Überstau wird auf den Strassenflächen entsprechend den bestehenden Gefälleverhältnissen und Strasseneinfassungen ungeplant, unkontrolliert und nur teilweise über die Siedlungsentwässerung abgeleitet. <i>Gegenwärtig besteht keine gesetzliche Grundlage, Wegleitung, etc. wonach der Oberflächenabfluss von ausserhalb der Bauzonen und bei Sturzfluten bei Neubauten und im Bestand mit zu berücksichtigen wären.</i>	N	OFA_6
	Bei Überlastung der Siedlungsentwässerung können durch entstehenden Druck auf die in der Regel im freien Abfluss fliessenden Leitungen und Kanalisationen Schäden und Undichtigkeiten entstehen.	N	OFA_7
	Bodenerosion und Sedimente können den Betrieb von Kanalisationen und Abwasserbehandlungsanlagen beeinträchtigen oder längere Zeit verhindern.	N	OFA_8
	Zusätzliche Wassermengen auf Hofplätzen von Landwirtschaftsbetrieben können Hofdüngeranlagen und -bewirtschaftung beeinträchtigen.	N	OFA_9
	Die Kanalisationen und Leitungen der Siedlungsentwässerung können durch Oberflächenabfluss aus Aussengebieten überlastet werden.	K	OFA_10
	Oberflächenabfluss von ausserhalb der Siedlungsgebiete werden nur in Einzelfällen hydraulisch in der Siedlungsentwässerung berücksichtigt.	K	OFA_11
	Die Siedlungsentwässerung (Liegenschaftsentwässerungen und Kanalisationen) nimmt bei Starkregenereignissen der Regenreihe z=5 die Abflüsse aus den Siedlungsgebieten bis zur Regenreihe z=5 mit Spitzenabflussfaktoren auf und sorgt für deren geeignete Ableitungen.	P	OFA_12
	Oberflächenabfluss von ausserhalb der Bauzonen gelangt bei starken Niederschlägen, eingeschränkter Aufnahmekapazität der Böden und weiteren ungünstigen Faktoren teilweise direkt in die Siedlungsentwässerung.	N	OFA_13
Hochwasserschutz	Hochwasserschutzdämme können das Zufließen des Oberflächenab-	N	OFA_14

	<p>flusses in ein Gewässer verhindern.  <i>Gegenwärtig besteht keine gesetzliche Grundlage, Wegleitung, etc. wonach bei Projekten der Oberflächenabfluss mitberücksichtigt wird, wenn Massnahmen zusätzliche Kosten verursachen.</i></p>		
	<p>Oberflächenabfluss kann direkt oder indirekt in die Gewässer gelangen. Oberflächenabfluss kann mit Bodenerosion und Geschiebe den Hochwasserschutz der Gewässer punktuell temporär unplanmässig beeinträchtigen</p>	K	OFA_15
	<p>Der Oberflächenabfluss ist in Planungen und Projekten des Hochwasserschutzes für Gewässer grundsätzlich berücksichtigt.</p>	P	OFA_16
Wasserversorgung	<p>Durch temporär beeinträchtigte Quellen und Brunnen kann Oberflächenabfluss indirekten Einfluss auf die Wasserversorgung haben. Oberflächenabfluss kann wegen Trübung im Rohwasser die Wasserversorgung begrenzte Zeit gefährden.</p>	K	OFA_17
Bewässerung	<p>Zurückgehaltenes Oberflächenwasser kann zur Bewässerung genutzt werden.</p>	P	OFA_17
Siedlungsentwicklung	<p>In der Raumplanung werden im kant. Richtplan sowie den Zonenplänen die Leitplanken für die Siedlungsentwicklung gesetzt. Der Schutz vor Hochwasser wird mit der Ausscheidung des Gewässerraums sichergestellt. Der Umgang mit Oberflächenabfluss kann in der Siedlungsentwicklung geregelt werden. Mit einer Aufnahme der Gefährdung Oberflächenabfluss in die behördenverbindliche kantonale Naturgefahrenkarte, könnte die Gefährdung in Zonen- und Quartierplänen berücksichtigt werden. Daraus können sich Bedingungen z.B. zur Ausscheidung von Entlastungskorridoren ergeben.</p>	P	OFA_18
	<p>In der Raumplanung wird Oberflächenabfluss gegenwärtig nicht berücksichtigt. Neue Versiegelungen, Siedlungserweiterungen können Gefährdungen und Auswirkungen von Oberflächenabfluss verstärken.</p>	K	OFA_19
Erholung	<p>Starker Oberflächenabfluss findet bei Wetterverhältnissen statt, während denen die Naturerholungsräume eher nicht genutzt werden. Oberflächenabfluss kann jedoch durch Bodenerosion und mit Ablagerungen Erholungsräume schädigen.</p>	K	OFA_20

## **SIEDLUNGSENTWICKLUNG**

Die Siedlungen (bzw. das Baugebiet) verändern sich laufend, sowohl in funktionellen und strukturellen als auch in ästhetischen und qualitativen Belangen. Die Siedlungsentwicklung beschreibt diese Veränderungen. Heute besteht in der Schweiz die Pflicht, die Siedlungsentwicklung nach innen zu lenken und eine weitere Zersiedlung zu verhindern. Zudem sollen die Siedlungen eine hohe Qualität aufweisen. Auch sind die Siedlungen vor schädlichen Einwirkungen (z. B. Hochwasser, Überschwemmungen) zu schützen.

### **A. Gesetzliche Vorgaben**

Die gesetzlichen Vorgaben für die Siedlungsentwicklung leiten sich aus dem Raumplanungsgesetz, dem Bundesgesetz über den Wasserbau und dem Gewässerschutzgesetz ab:

1. Aus dem Raumplanungsgesetz leiten sich im Hinblick auf die Siedlungsentwicklung die konkreten Ziele ab, die Siedlungsentwicklung nach innen zu lenken und die Siedlungen kompakt zu halten (Art. 1 Abs. 2 RPG). Gleichzeitig sollen See- und Flussufer freigehalten werden und die Siedlungen viele Grünflächen und Bäume enthalten (Art. 3 RPG).
2. Die Kantone sind mit Bezug zur kantonalen Richtplanung verpflichtet, Grundlagen zu erarbeiten, die aufzeigen, welche Gebiete durch Naturgefahren oder andere schädliche Einwirkungen erheblich bedroht sind (Raumplanungsgesetz; RPG; SR 700). Der explizite Auftrag an die Kantone ist, die identifizierten Gefahrengebiete bei der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen.
3. Gemäss Bundesgesetz über den Wasserbau (Art. 3; SR 721.100) gewährleisten die Kantone den Hochwasserschutz durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen.
4. Die Kantone sind verpflichtet, den Raumbedarf der oberirdischen Gewässer innerhalb und ausserhalb der Siedlungen festzulegen (Art. 36a GSchG; SR 814.20). Der Gewässerraum dient zur Gewährleistung der natürlichen Funktionen der Gewässer, dem Schutz vor Hochwasser und der Gewässernutzung.

Weitere Zielsetzungen ergeben sich aus dem Kantonalen Richtplan:

5. Der Kanton und die Gemeinden sind verpflichtet, sicherzustellen, dass der Schutz vor Naturgefahren in unbebauten Gebieten prioritär durch Anpassung der Nutzung, in weitgehend überbauten Gebieten soweit sinnvoll durch bauliche Massnahmen erfolgt.
6. Verdichtete Bauweise und Nachverdichtungen sind zwingend mit Massnahmen zur Erhaltung, Aufwertung oder Entwicklung der Aussenräume und siedlungsinternen Freiraumqualitäten zu verbinden.

### **B. Umfeldanalyse**

Die Siedlungsentwicklung wird beeinflusst vom Bevölkerungswachstum, dem Klimawandel, der Wirtschaftsstruktur und der Biodiversität.

Durch das **Bevölkerungswachstum** nimmt der Bedarf an Siedlungsfläche zu und deren Nutzung intensiviert sich. Mit der Teilrevision des Raumplanungsgesetzes vom 15. Juni 2012 (in Kraft seit 2014) wird diesem Trend Rechnung getragen und die Siedlungsentwicklung gesteuert. Der Fokus der Siedlungsentwicklung wird dabei auf die Entwicklung nach innen bzw. auf die Eindämmung der Siedlungsentwicklung in die Fläche gelegt. Damit werden landwirtschaftliche Flächen zwar geschont, aber der Druck auf die Siedlungsfreiflächen nimmt zu. In der Interessenabwägung zwischen haushälterischer Bodennutzung bzw. Siedlungsentwicklung nach innen und Bewahrung oder gar Schaffung von Freiflächen werden die Interessen der Verdichtung durch die Gemeinden meist höher gewichtet als die Erhaltung und Schaffung von Freiräumen. In der Folge werden im-

mer mehr Flächen versiegelt, und auch die Bautätigkeit im Untergrund nimmt zu. Ohne Regulativ wird dieser Trend der Verdichtung und Versiegelung weitergehen, da einerseits die Nachfrage nach neuem Wohnraum nach wie vor ungebrochen ist und andererseits aufgrund der Raumplanungsgesetzgebung und des kantonalen Richtplans Einzonungen von Wohn-, Misch- und Zentrumszonen in den nächsten 10–15 Jahren nicht möglich sein werden.

Gerade der Rückgang der unversiegelten Flächen im Siedlungsgebiet stellt die Gemeinden in Zukunft vor grössere Herausforderungen: Die Verdunstung nimmt dadurch ab, was unabhängig von der generellen **Klimaerwärmung** zu einem Hitzeinseleffekt führt. Dies bedeutet, dass die Überwärmung der Siedlung in Gebieten mit hohem Versiegelungsgrad überproportional zunimmt. Gleichzeitig wird bei Starkniederschlägen oder langanhaltendem Regen die Versickerungsleistung im Siedlungsgebiet reduziert, was die Entwässerungssysteme stärker belastet und auch den Oberflächenabfluss verstärkt. So trägt die Versiegelung auch zu einer Erhöhung des Überschwemmungsrisikos bei. Mit zunehmender Erwärmung des Klimas verschärft sich diese Problemlage bezüglich Überschwemmung und Überhitzung, falls keine Gegenmassnahmen ergriffen werden.

Durch die sich stets verändernde **Wirtschaftsstruktur** bestehen zurzeit im Kanton Basel-Landschaft rund 500 ha an unternutzten, falsch genutzten oder nicht mehr genutzten Arealen. Rund 300 ha davon befinden sich in Gewerbe- und Industriegebieten, die fast zu 100 % versiegelt sind. Gerade diese Areale bieten im Zuge einer Transformation eine grosse Chance, die Aufgaben Verdichtung und Entsiegelung zu verbinden.

Die Pflicht zur Ausscheidung der Gewässerräume entlang oberirdischer Gewässer u. a. zur Erhaltung der **Biodiversität** wirkt diesem Druck auf Freiräume teilweise entgegen, da der Kanton dazu verpflichtet ist, den Gewässern für die verschiedenen Gewässerfunktionen (Wassernutzung, Ökologie/Lebensraum, Erholung) den nötigen Raum zu gewähren und diesen planerisch zu sichern. Dazu gehört insbesondere auch die Integration derjenigen Flächen in den Gewässerraum, für welche eine erhebliche Gefährdung durch Hochwasser gemäss Naturgefahrenkarte besteht. Dadurch wird gewährleistet, dass bereits auf nutzungsplanerischer Ebene in den erheblich durch Hochwasser gefährdeten Siedlungsgebieten die Bebauungstätigkeit faktisch unterbunden wird und kein neues Schadenspotenzial entsteht.

Die Ausscheidung und extensive Nutzung der Gewässerräume ist auch im Einklang mit der Strategie Biodiversität Schweiz des Bundes, welche die Gewässer als Rückgrat der Vernetzung fördern will.

### **C. Systemanalyse**

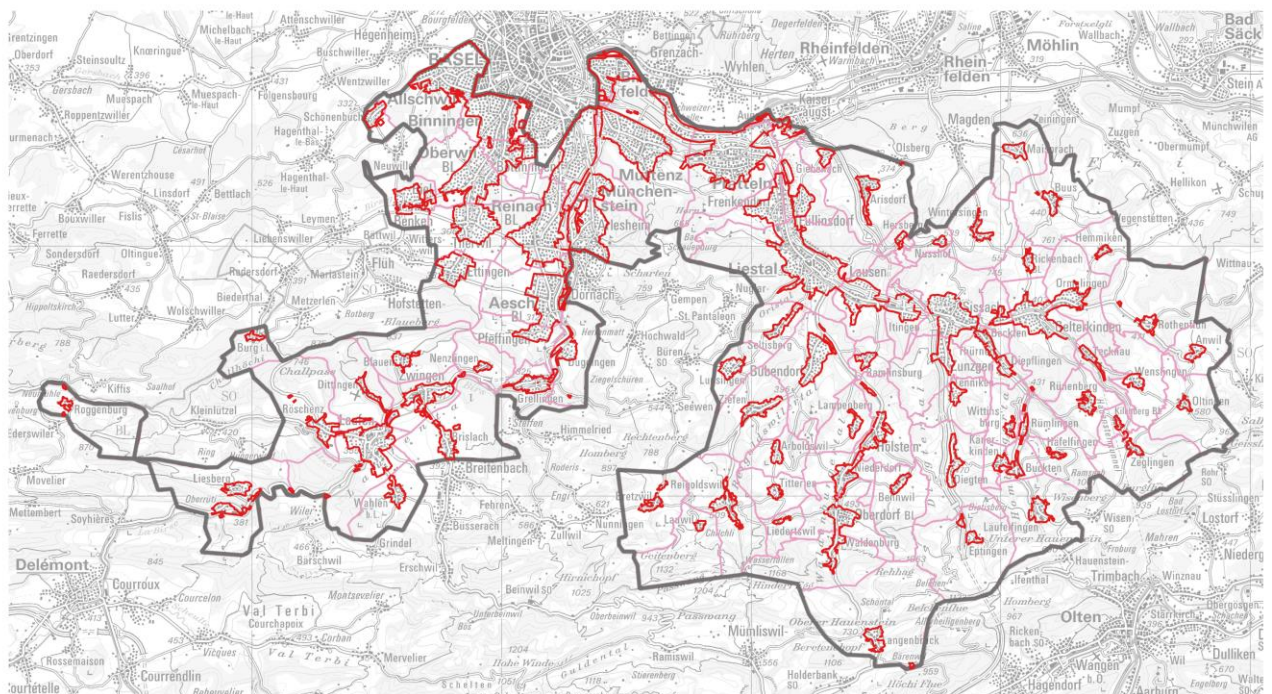
Naturgefahren, die eine Gefährdung menschlichen Lebens oder erheblicher Sachwerte bewirken, können im Kanton Basel-Landschaft hauptsächlich in Form von Überschwemmungen, Hangrutschungen, Steinschlag und Sackungen auftreten. Auch Erdbeben gehören dazu. Aus raumplanerischer Sicht sind primär diejenigen Gebiete zu betrachten, in denen sich ständig Menschen befinden, also primär Bauzonen und Verkehrslinien von übergeordneter Bedeutung. Die Thematik des Oberflächenabflusses könnte den Blick auf das Landwirtschaftsgebiet ausweiten. Gemäss Kantonaalem Richtplan ist in Gebieten mit Naturgefahren das Gefährdungs- und Schadenspotenzial in erster Linie durch die Anpassung der Nutzung zu verringern, erst sekundär durch bauliche Massnahmen.

Seit 2011 verfügt der Kanton über Gefahrenkarten für das Baugebiet, welche Aussagen über Häufigkeit und Schadensintensität für gravitative Naturgefahren machen. Die Umsetzung der Gefahrenkarten erfolgt über die Ausscheidung von Gefahrenzonen im Nutzungsplan der Gemeinden oder direkt im Baubewilligungsverfahren. Hier kann die Baubewilligungsbehörde konkrete bauliche Massnahme gestützt auf die Naturgefahrenkarte, die Naturgefahrenhinweiskarte sowie die schweizerische Gefährdungskarte Oberflächenabfluss verfügen.

Die Gewässerräume sichern den Raumbedarf für den Hochwasserschutz bzw. für Hochwasserschutzmassnahmen und tragen dazu bei, dass die Gewässer ihre natürlichen Funktionen gewährleisten können. Zudem ist die Nutzung der Gewässer insbesondere zur Energiegewinnung aus Wasserkraft und zur Erholung im Gewässerraum sichergestellt. Der Kanton ist für die Gewässerraumausscheidung ausserhalb der Siedlungsgebiete zuständig. Er nimmt die Planung losweise vor und benützt dazu das Instrument der kantonalen Nutzungsplanung. Innerhalb der Siedlungsgebiete und Bauzonen sind die Gewässerräume in kommunalen Nutzungsplanungsverfahren auszuscheiden. Zudem wurden/werden für bestimmte Gewässer oder Gewässerabschnitte im Rahmen von Hochwasserschutzprojekte Gewässerräume ausgeschieden.

Der Vollzug der Gewässerraumbestimmungen innerhalb der Bauzonen wird im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (und teilweise mit wasserbaulichen Bewilligungen) sichergestellt. Ausserhalb der Bauzone soll die Einhaltung der Gewässerraumbestimmungen im Rahmen der üblichen landwirtschaftlichen Kontrollen in Zusammenhang mit den Direktzahlungen stattfinden.

Während der Auftrag der Berücksichtigung der Naturgefahren in der Raumplanung sowie der Ausscheidung der Gewässerräume auf gesetzlichen Grundlagen fusst, die im Hinblick auf den Gewässerraum zudem sehr konkret sind, fehlen in Bereich des Oberflächenabflusses konkrete gesetzliche Aufträge. Gleichzeitig fehlen Strategien zum Umgang und zur Bekämpfung des Oberflächenabflusses. Dennoch können Gemeinden heute schon über planerische Massnahmen, wie beispielsweise Grünflächenziffern, Grün- und Freiraumplanungen, die Versickerung fördern und so den Oberflächenabfluss, zumindest teilweise, reduzieren.



**Abb. 13:** Siedlungsgebiete im Kanton Basel-Landschaft gemäss kantonalem Richtplan. In den Agglomerationsgemeinden sind die Siedlungsgebiete zusammengewachsen.



## D. SWOT Analyse

Für die Siedlungsentwicklung ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 16 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

Tab. 16: SWOT Analyse Siedlungsentwicklung.

	Chancen	Risiken
Umfeldanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gewässerraum als Chance für hochwertige Siedlungsentwicklung nach innen («verpflichtete» Grünräume).</li> <li>– Aufwertung «Gewässerkorridore» als vielfältiger Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen; standortgerechte Ufervegetation.</li> <li>– Hochwasser- und Überschwemmungsgefährdung und Risiko auch mit raumplanerischen Massnahmen entschärfen (kostengünstiger).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklungsmöglichkeiten insbes. bei gewässernahen Industrie- und Gewerbeareale durch Gewässerraum eingeschränkt. Druck für Bauzonenerweiterungen am Siedlungsrand.</li> <li>– Raumverhältnisse für Fliessgewässer in den Siedlungen (insbes. Ortskerne) bleibt auch langfristig beengt.</li> </ul>
	Stärken	Schwächen
Systemanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Naturnahe Grün- und Freiflächen werten Siedlungen auf, ermöglichen die Versickerung und sind wertvolle Lebensräume. Der Gewässerraum leistet dabei einen besonderen Beitrag.</li> <li>– Gewässernahen Bereiche und Überschwemmungsgebiete werden von neuer Überbauung und Versiegelung freigehalten</li> <li>– Durchgehend und vernetzte Grünräume/Korridore</li> <li>– Erhalten der Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischem Gewässer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– fehlende konkrete gesetzliche Aufträge und Zuständigkeiten zum Umgang mit Oberflächenabfluss</li> <li>– fehlende Strategien zur Bekämpfung/Minimierung des Oberflächenabflusses</li> <li>– Vollzug Gewässerraumbestimmungen in Siedlungsgebiet schwierig/aufwendig (Gartengestaltungsmassnahmen brauchen meist keine Bewilligung)</li> <li>– Wo das Konfliktpotenzial gering ist, ist der Druck, Gewässerräume auszuscheiden nicht hoch.</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Die Siedlungsentwicklung ist sehr heterogen im Kanton zwischen den Agglomerationsgebieten und den ländlichen Gebieten. Sie wird zudem von verschiedenen Wasserthemen beeinflusst, hat jedoch ihrerseits auch Auswirkungen auf die Wasserthemen. Der Grundwasserschutz und die Ausscheidung des Gewässerraumes beanspruchen insbesondere in den dicht besiedelten Tälern Baugebiet. Andererseits erschweren Bauten und Anlagen im Siedlungsgebiet die Ausscheidung der Grundwasserschutz zonen und des Gewässerraumes. Eine Verlagerung der Grundwasserfassungen ist nur in den seltensten Fällen möglich, da die Grundwasserleiter begrenzt und meist über gesamte Talbreite überbaut sind. Auszonungen von Siedlungsgebieten stösst auf Widerstand der Grundeigentümer und nützt dem Grundwasserschutz nur, wenn die Gebiete noch nicht überbaut sind.

Weiter kann der Oberflächenabfluss von ausserhalb des Siedlungsgebiets zu Überschwemmungen in Siedlungen führen. Innerhalb des Siedlungsgebietes muss der durch die Versiegelung verstärkt entstehende Oberflächenabfluss reduziert werden.

Eine wesentliche Herausforderung in der Siedlungsentwicklung ist, die verschiedenen Nutzungsansprüche auf begrenztem Raum unterzubringen und die Nutzungen so zu gestalten, dass sie ihre Funktion gerecht werden. Dies gilt insbesondere für den Gewässerraum und die Retention und Versickerung von Regenwasser.

## F. Strategische Ziele

Aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen leiten sich die Ziele für die Siedlungsentwicklung ab:

1. Die Gewässerräume innerhalb und ausserhalb der Siedlungsgebiete sind ausgedehnt.
2. Die Gewässer und ihre angrenzenden Räume erfüllen die verschiedenen Funktionen als Lebensraum sowie für die Wassernutzung und Erholung.
3. Das Regenwasser in den Siedlungsgebieten ist nach Möglichkeit zurückgehalten und versickert.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton und solche, die die Gemeinden betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Ausscheidung und Vollzug der Gewässerräume ausserhalb der Siedlungen.	ARP	2025
2. 1	Gewässerabschnitte im Siedlungsgebiet als bedeutende Lebens- und Erholungsräume aufwerten.	TBA	laufend
2. 3	Sensibilisierung der Anstösser für extensive Bewirtschaftung/Gestaltung insbesondere bzgl. Gartengestaltung;.	ARP/Abt. NL	laufend
2. 4	Synergien bei kantonalen Planungen und Bauprojekten nutzen, um Gewässerabschnitte aufzuwerten, insbesondere im Siedlungsgebiet.	ARP/TBA/(HBA)	laufend
2. 5	Planung der ökologischen Infrastruktur, auch innerhalb der Siedlungen.	Abt. NL	2025
3. 2	Anpassung kantonaler Richtplan mit dem Ziel, dass die Planungsbehörden das Thema Versickerung im Siedlungsgebiet in ihren Planungen verstärkt beachten.	ARP	2023

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
1. 1	Ausscheidung und Vollzug der Gewässerräume innerhalb der Siedlungen.
2. 1	Gewässerabschnitte im Siedlungsgebiet als wertvolle Grünräume aufwerten.
2. 2	Erarbeiten von übergeordneten Konzepten in welchen abschnittsweise Vorrangfunktionen für bestimmte Gewässernutzungen definiert sind und mittels Besucherlenkung umsetzen
2. 3	Sensibilisierung der Anstösser für extensive Bewirtschaftung/Gestaltung insbesondere bzgl. Gartengestaltung
2. 4	Synergien bei kommunalen Planungen und Bauprojekten nutzen, um Gewässerabschnitte aufzuwerten insbesondere im Siedlungsgebiet.



2. 5	Planung der ökologischen Infrastruktur, innerhalb der Siedlungen.
3. 1	Innerhalb der Siedlungen sind genügend Flächen für die Versickerung des Regenwassers vorhanden.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Siedlungsentwicklung mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 17:** Schnittstellen Siedlungsentwicklung (SW) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Der Gewässerraum sichert die Lebensräume an den Gewässern planerisch.	P	SW_1
Grundwasser	Im Fall einer Überlagerung können Grundwasserschutzzonen die Gestaltungsmöglichkeiten des Gewässerraums einschränken.	K	SW_2
	Grundwasserschutzzonen liegen teilweise im Siedlungsgebiet oder müssen nach der Überprüfung in dieses ausgedehnt werden.	N	SW_3
Siedlungsentwässerung	Die Gestaltung der Siedlungen mit Versickerungsflächen hat einen direkten Einfluss auf die Mengen an unverschmutztem Abwasser.	K	SW_4
Oberflächenabfluss	Oberflächenabflusses von ausserhalb des Siedlungsgebiets kann zu Überschwemmungen im Siedlungsgebiet führen.	K	SW_5
	Die Erhaltung oder Schaffung von genügend Versickerungsflächen im Siedlungsgebiet leistet einen Beitrag zur Reduzierung des Oberflächenabflusses und schafft Synergien zur Klimaadaptation im Siedlungsgebiet.	P	SW_6
Erholung	Naturnahe Gewässerräume sind attraktive Erholungsgebiete.	P	SW_7
	Eine klimaangepasste Siedlung mit mehr Verdunstung von Regenwasser wirkt kühlend und schafft attraktive Plätze zur Erholung.	P	SW_8
	Hoher Erholungsdruck an den grossen Fliessgewässern durch Siedlungsentwicklung in den Tälern.	K	SW_9

### 4.3 Wassernutzung

In der Teilstrategie Wassernutzung steht die Nutzung des Wassers durch den Menschen im Vordergrund. Die fünf Themen sind «Wasserversorgung», «Brauchwasser», «Bewässerung», «Wasserkraft» und «Erholung».



**Abb. 14:** In der Teilstrategie Wassernutzung sind die Themen Wasserversorgung, Brauchwasser, Bewässerung, Wasserkraft und Erholung enthalten.

## **WASSERVERSORGUNG**

Die Wasserversorgung umfasst die gesamte Infrastruktur zur Bereitstellung von Trink-, Brauch- und Löschwasser über das öffentliche Versorgungsnetz von den Pumpwerken und den Quellen über die Aufbereitung des Wassers über dessen Speicherung und Verteilung im Leitungsnetz bis zum Wasserzähler in den Häusern. Ebenfalls gehört die Organisation, der Betrieb und die Qualitätssicherung zum Thema Wasserversorgung sowie die regionale Planung zur langfristigen Nutzung der vorhandenen Grundwasserressourcen.

### **A. Gesetzliche Vorgaben**

Die gesetzlichen Vorgaben für die Wasserversorgungen leiten sich ab aus dem eidgenössischen Lebensmittelgesetz (LMG, SR 817.0) der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV, SR 817.02), der Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV, SR 817.022.11), der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (VTM, SR 531.32), dem Landesversorgungsgesetz, dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20) und sowie der Verfassung des Kantons (SGS 100), dem kantonalen Gesetz über die Wasserversorgung der basellandschaftlichen Gemeinden (Wasserversorgungsgesetz (SGS 455), dem Gesetz über die Nutzung und den Schutz des Grundwassers (Grundwassergesetz, SGS 454) der Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers (SGS 455.11), dem Dekret über die Gebühren für Gewässernutzungen SGS 454.1) und dem Gesetz über die Feuerwehr (SGS 760) ab.

1. Entnahmen für Trink- und Brauchwasser aus den Gewässern erfordern eine Bewilligung und die Entnahmen dürfen zu keiner Übernutzung des Gewässers führen (Art. 29, 30, 34, GSchG). Für Trinkwasserfassungen müssen Grundwasserschutzzonen ausgeschieden werden (Art. 20 GSchG).
2. Trinkwasser ist ein Lebensmittel und muss hinsichtlich Geruch, Geschmack und Aussehen unauffällig sein und darf hinsichtlich Art und Konzentration der darin enthaltenen Mikroorganismen, Parasiten sowie Kontaminanten keine Gesundheitsgefährdung darstellen. Für diverse biologische, chemische und physikalische Parameter sind im Lebensmittelrecht Höchstwerte, die im Trinkwasser eingehalten werden müssen, definiert (Art. 7, 10, 26, 30 LMG; Art. 10, 72-79 LGV; Anhänge 1-4 TBDV).
3. Die Bestimmungen über die Versorgung des Landes in Krisensituationen und die dabei relevante Aufgabenverteilung zwischen Kanton, Gemeinden und Wasserversorgungsunternehmen finden sich im Landesversorgungsgesetz (Art. 2, 29 LVG) und insbesondere in der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM).
4. Der Kanton sorgt für die Beschaffung von Trink- und Brauchwasser zur Sicherstellung des regionalen Wasserbedarfs. Er kann diese Aufgabe Dritten übertragen. Den Gemeinden obliegt die Wasserversorgung in ihrem Gebiet. Sie sind insbesondere für die Wasserverteilung verantwortlich (§ 114 Kantonsverfassung).
5. Die Wasserversorgungen sind wegen ihrer lebenswichtigen Bedeutung vom Kanton und den Gemeinden möglichst wirtschaftlich und zweckmässig zu betreiben (§ 1 Wasserversorgungsgesetz).
6. Zweck der Wasserversorgung ist die Bereitstellung und Lieferung von Wasser in einer der Lebensmittelgesetzgebung entsprechenden Qualität, in ausreichender Menge und unter genügendem Druck. Die Wasserversorgung und die Grundwasserbewirtschaftung sollen sicher, zweckmässig, wirtschaftlich und umweltschonend sein (§ 3 Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers)
7. Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass es Mensch und Tier, Gewerbe und Industrie, soweit letztere auf Trink- und Brauchwasser unbedingt angewiesen sind, in guter Qualität

und möglichst ausreichender Menge zur Verfügung steht. Das Grundwasser untersteht der Verfügungsgewalt des Kantons. Es ist den oberirdischen öffentlichen Gewässern gleichgestellt (§§ 2, 3 Grundwassergesetz).

8. Die Nutzung von Grundwasser ist konzessions- und gebührenpflichtig. Die Gebühren werden für die Sicherstellung der Wasserversorgung und hydrogeologische Abklärungen im Kanton genutzt. (§§ 1-3 Dekret).
9. Die Einwohnergemeinden stellen sicher, dass jederzeit Löschwasser zur Verfügung steht (§ 26, Abs. 1, FWG)
10. Der Umgang mit örtlich begrenzten Wasservorkommen, die nach ihrem Umfang nur einem einzelnen oder wenigen Grundeigentümern dienen können, sind im ZGB geregelt.
11. Im Zusammenhang mit der Wasserversorgung ebenfalls zu beachten sind das Raumplanungs- und Baugesetz (RBG) vom 8. Januar 1981 (SGS 400), das Gesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz im Kanton Basel-Landschaft vom 5. Februar 2004 (SGS 731) und das Gesetz über die Feuerwehr (SGS 760) mit Verordnung vom 27.08.2013 (SGS 760.11). Letztere im Zusammenhang mit der Aufgabe der öffentlichen Wasserversorgung Löschwasser bereit zu stellen.

Technische Vorgaben zum Bau und Betrieb von Anlagen der Wasserversorgung sowie der Qualitätssicherung sind im Regelwerk des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfachs (SVGW) gegeben.

## B. Umfeldanalyse

Die Wasserversorgung ist von mehreren Megatrends beeinflusst. Der Klimawandel ist ein wichtiger Treiber, da er auf die Ressource Grundwasser aber auch auf den Verbrauch von Trinkwasser einen Einfluss hat. Weiter beeinflussen auch das Bevölkerungswachstum und die Gesellschaftsentwicklung, die Schadstoffe, die Gesundheit und Hygiene, die Digitalisierung und die Biodiversität die Wasserversorgung.

Die durch den **Klimawandel** zu erwartenden stärkeren Niederschläge im Winter wirken sich grundsätzlich positiv auf die Grundwasserneubildung aus, da ausserhalb der Vegetationsperiode mehr Wasser in tiefere Schichten des Untergrundes versickert. Mit den höheren Temperaturen steigt aber auch die Verdunstung, was die Grundwasserneubildung insbesondere im Sommerhalbjahr wieder reduziert.

In einem durchschnittlichen Jahresverlauf werden sich die Grundwasservorkommen jeweils bis im Frühjahr wieder regenerieren. Jeweils in der zweiten Jahreshälfte ist aber mit tieferen Grundwasserständen als bisher zu rechnen. Dieser Effekt zeigte sich bereits deutlich in den letzten Trockenjahren (2011, 2015 und 2018-2020) und wird sich voraussichtlich in Zukunft noch weiter verstärken. Mit ernsteren Problemen wegen Wasserknappheit ist zu rechnen, wenn nach einem ausserordentlich trockenen Winterhalbjahr ein Hitzesommer folgt. Die Wahrscheinlichkeit für solche Situationen nimmt zu.

Gleichzeitig hat der Klimawandel auch einen Einfluss auf den Wasserverbrauch. In einer trockenen Hitzeperiode im Sommer wird fast doppelt so viel Wasser pro Tag gebraucht wie im Jahresdurchschnitt. Der Grund ist, dass dann viel Leitungswasser für die Bewässerung von privaten Gärten, das Auffüllen von Swimmingpools oder das häufigere Duschen genutzt wird. Aber auch öffentliche Grünanlagen, wie Sportplätze und Parks, brauchen in einem heissen Sommer viel Wasser. Die als Anpassung an den Klimawandel zur Kühlung städtischer Gebiete vorgeschlagene Begrünung von Gebäuden und Plätzen («Green City») wird das noch verstärken. In einigen Gemeinden wird auch Wasser ab öffentlichem Trinkwassernetz zur landwirtschaftlichen Bewässerung abgegeben. Dieser

Spitzenverbrauch ist massgebend für die kostenrelevante Dimensionierung der Wasserversorgungsanlagen.

Landwirtschaftsbetriebe ausserhalb des Siedlungsgebietes versorgen sich heute noch häufig über eigene Quellen. Diese nicht sehr tiefgründigen, privaten Quellen sind in der Regel die mit dem stärksten Rückgang der Schüttung bei Trockenheit, weshalb in Zukunft vermehrt mit Anschlüssen von solchen «Aussenhöfen» an die Wasserversorgungen der Gemeinden zu rechnen ist.

Die **Bevölkerung** im Kanton Basel-Landschaft nimmt seit Jahrzehnten kontinuierlich zu. Trotzdem war der Trinkwasserverbrauch seit den 1980er-Jahren rückläufig. Er sank von 36 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr im Jahr 1983 auf 26 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr im Jahr 2014. Seither nimmt er eher wieder leicht zu und erreichte im Trockenjahr 2018 mit dem Hitzesommer 29 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr. Die Gründe für die Abnahme des Wasserbrauchs über die letzten Jahrzehnte sind der Einbau von sparsameren Armaturen in den Haushalten, der Wandel der Wirtschaft von Industrie- zu Dienstleistungsbetrieben und die Erhöhung der Wasser- und Abwassergebühren.

Die kantonale Wasserversorgungsplanung geht für die nächsten 20 Jahre von einem konstanten Wasserverbrauch pro Kopf aus. Das heisst, der Wasserverbrauch wird entsprechend dem **Bevölkerungswachstum** von etwa 0,7 % pro Jahr zunehmen. Die gerade gestartete Überarbeitung der regionalen Wasserversorgungsplanungen für den Planungshorizont 2040 rechnet gegenüber heute mit einem um ca. 15 % höheren Wasserverbrauch.

Der grösste Teil (knapp 60 %) des Wassers ab öffentlichem Versorgungsnetz wird durch «Haushalte und Kleingewerbe» genutzt. Der Anteil für die Verbrauchskategorie «Gewerbe und Industrie» beträgt rund 20% und ist zeitlich relativ konstant. Die Wasserverluste konnten in den letzten Jahren deutlich reduziert werden.

Ein Teil der vielen täglich genutzten chemischen Stoffe gelangt in die Umwelt und kann durch die Weiterentwicklung der Analytik auch nachgewiesen werden. Viele dieser **Spurenstoffe** kommen nur in geringen Konzentrationen vor, einige jedoch sind in Konzentrationen vorhanden, die toxikologisch relevant sind. Aus Sicht des Gesundheitsschutzes kann es deshalb zu Verschärfungen bestehender Grenzwerte bzw. Höchstwerte für einzelne Stoffe oder Stoffgruppen kommen. Die Sensibilität von Öffentlichkeit, Behörden und Politik gegenüber diesem Thema nimmt zu.

Problematisch ist die Situation aktuell im Mittelland (insbes. BE und SO) wo wegen Chlorothalonil-Metaboliten (Pflanzenschutzmittel) viele wichtige Grundwasserfassungen Konzentrationen über dem Höchstwert aufweisen und noch keine zweckmässige Aufbereitungsmethode zur Verfügung steht. Im Kanton Basel-Landschaft liegen die Werte dieser Metaboliten dank weniger intensiver Landwirtschaft deutlich tiefer. Eine neue Studie über PFAS im Kanton hat jedoch eine flächendeckende Belastung des Grundwassers gezeigt, mit einigen Bereichen mit erhöhten Konzentrationen. Bei einer Anpassung der Schweizerischen Gesetzgebung an die EU-Vorschriften, liegen bei diese Fassungen PFAS Konzentrationen im Bereich der Höchstwerte vor.

Die Erwartung vieler Trinkwasserkonsument\*innen ist, dass Trinkwasser frei von Spurenstoffen sein soll. Auch Konzentrationen weit unter den toxikologischen Grenzwerten werden von einem Teil der Bevölkerung zunehmend kritisch beurteilt. Um die Erwartungen erfüllen zu können ist in Zukunft mit einem höheren technischen und finanziellen Aufwand für die Trinkwasseraufbereitung zu rechnen.

Dank der **Digitalisierung** wird es in Zukunft vermehrt möglich sein von zu Hause aus (im «Home-Office») zu arbeiten. Dadurch wird es wieder attraktiver in abgelegenen, ländlichen Gebieten zu wohnen. Es ist denkbar, dass die kleinen ländlichen Gemeinden im Kanton Basel-Landschaft überdurchschnittlich wachsen werden. Das ist jedoch aufgrund der Bestimmungen im Raumplanungsgesetz nicht so einfach möglich, aber das Wegpendeln wird abnehmen und damit der Tagesbedarf an Wasser am Wohnort zunehmen.



Bei der Erfassung des Wasserverbrauchs werden in Zukunft fernablesbare Wasserzähler («Smart-Meter») zum Einsatz kommen. Damit eröffnet sie die Möglichkeit für neue, zeitlich variierende Preismodelle. So könnte, wie heute bei der Elektrizität, ein Preismodell mit Hoch- und Niedertarif zur Dämpfung der Verbrauchsspitzen Anwendung finden.

Die Mehrheit unserer **Biodiversität** in der Schweiz beruht auf einem engen Bezug zu Lebensraumtypen mit Wasserbezug (Quell-Lebensräume, Still- und Fliessgewässer, Karst-Lebensräume usw.). Die Trinkwasserbeschaffung aus Quellen und die Ableitung des Abwassers via Kanalisation auf tieferliegende Kläranlagen kann diese aquatischen Lebensräume durch die Wasservorenhaltung verändern. Das spielt insbesondere in den Hitzesommern eine besondere Rolle.

### C. Systemanalyse

Die bedeutendsten für die Trinkwasserversorgung nutzbaren Grundwasservorkommen befinden sich in den Lockergesteinsablagerungen des Rhein-, Birs- und Ergolztals. Die Grundwasserleiter sind schmal und das Grundwasser läuft grösstenteils unter den dicht besiedelten und intensiv genutzten Siedlungsgebieten durch. Die Grundwasserströmungsgeschwindigkeiten sind allgemein relativ hoch und die Speicher sind auf die winterlichen Niederschläge angewiesen, damit im Sommer genügend Wasser zur Verfügung steht.

Zur Nutzung dieser Grundwasservorkommen für die Trinkwasserversorgung gibt es aus hydrogeologischen und wirtschaftlichen Gründen keine Alternative (siehe Landratsvorlage zum Postulat 2012/036).

Charakteristisch ist die Zweiteilung des Kantonsgebietes in einen wasserreichen unteren und einen wasserarmen höher liegenden Bereich, welcher durch den Karst-Untergrund des Jura-Gebirges geprägt wird. Von Wasserknappheit bei Trockenheit ist insbesondere das Oberbaselbiet betroffen. Dort musste in den letzten Jahren häufig zum Wassersparen aufgefordert werden. Die Bevölkerung ist dazu offenbar bereit, so dass auch extreme Situationen wie der Hitzesommer 2018 gut bewältigt wurden.

Die Wasserversorgung im Kanton Basel-Landschaft ist, wie in den meisten Kantonen, eher kleinräumig organisiert. Insgesamt sorgen 83 gemeindeeigene Wasserversorgungen, sieben Zweckverbände, drei Aktiengesellschaften, eine Genossenschaft und die IWB (Industrielle Werke Basel) für die Trinkwasserversorgung ab dem öffentlichen Netz. Zum grössten Teil (ca. 86%) wird dafür Grundwasser genutzt, das aus rund 100 Brunnen (davon 30 der Hardwasser AG) gefördert wird. Ein Teil dieses Grundwassers wird künstlich durch Flusswasser angereichert (aus der Birs in Aesch und aus dem Rhein im Hardwald und in den Langen Erlen), so dass dort auch in Trockenperioden ausreichend Grundwasser vorhanden ist. Das übrige Trinkwasser (ca. 14%) stammt aus rund 150 Quellfassungen.

Erst ein kleinerer Teil dieser Trinkwasserfassungen verfügt über rechtskonforme Grundwasserschutz-zonen. Das liegt daran, dass ein Teil der Gemeinden die Aufgabe zur Neuausscheidung der Schutzzonen nur schleppend angeht, insbesondere, wenn wirtschaftlich bedeutende Gebiete betroffen sind oder sich ausdehnende Schutzzonen über Gemeindegrenzen erstrecken.

Die Rohwasserqualität (Grundwasser vor der Aufbereitung) ist in der Regel relativ gut. Bei den meisten Trinkwasserfassungen reicht eine einfache Aufbereitung zur Trinkwassergewinnung. Im Birstal kann teilweise ganz auf eine Aufbereitung verzichtet werden (z.B. in Aesch und Reinach). Wo die Rohwasserqualität beeinträchtigt ist, kommen nebst der üblichen UV-Desinfektion weitergehende Aufbereitungstechniken (Aktivkohle, Ultrafiltration, Oxidation etc.) zum Einsatz. Dies gilt beispielsweise für das Trinkwasser aus der Muttenzer Hard, da mit der Rheinwasserversickerung ins Grundwasser eine Vielzahl von Spurenstoffe eingetragen werden.



Die grössten Trinkwassergewinnungsorte der Region befinden sich im Hardwald (Muttenz) und in den Langen Erlen (Basel-Stadt). IWB und Hardwasser AG können von dort je etwa 75'000 m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Tag ins zentrale IWB-Netz einspeisen. Daraus können auch die angrenzenden Baselbieter Gemeinden beliefert werden. Die Hardwasser AG kann auch direkt Wasser an die Gemeinden Birsfelden und Muttenz abgeben. Die Produktion dieser beiden zentralen Wasserwerke ist weitgehend unabhängig von den klimatischen Bedingungen, da das Grundwasser mit Wasser aus dem Rhein künstlich angereichert wird. Es besteht aber auch ein «Klumpenrisiko», da beide Wasserwerke von einer grösseren, langandauernden Verschmutzung des Rheins betroffen wären. Dieses Risiko wird wesentlich reduziert durch die neu geschaffene Möglichkeit, Wasser aus dem Fluss «Wiese» in den Langen Erlen zu versickern sowie durch die Rückspeisemöglichkeit via Transitleitung aus dem Birstal.

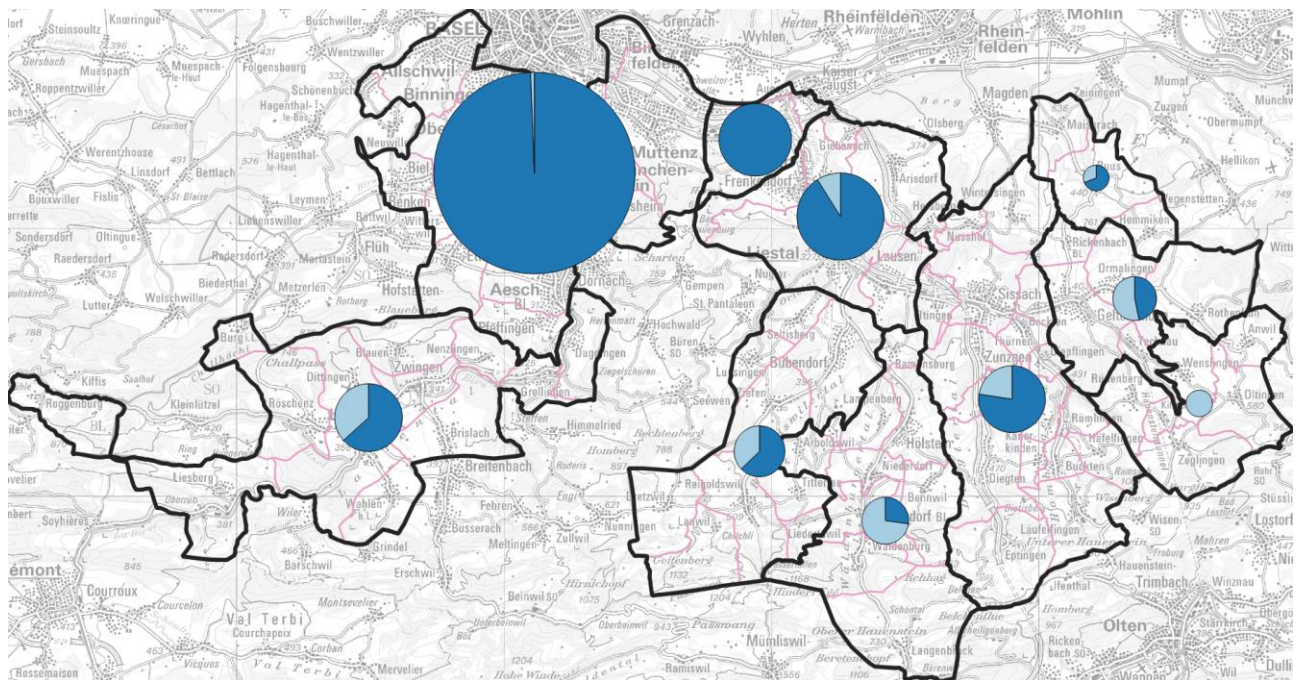
Gemäss Vertrag zwischen den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft haben beide Vertragsparteien Anspruch auf die Hälfte der gesamten möglichen Wassergewinnung der Hardwasser AG. Von den ca. 14 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser, die von der Hardwasser AG jährlich produziert werden, gehen zurzeit nur rund 4 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr an Baselbieter Gemeinden. Hier sind noch strategisch wichtige Reserven für die Zukunft vorhanden.

Die Trinkwassernetze der grösseren Gemeinden sind gut miteinander vernetzt und die gegenseitigen Wasserlieferungen bei Bedarf vertraglich geregelt. Dies gilt insbesondere für das Birs- und das Leimental, wo ein grosser Teil der Bevölkerung lebt. Die Vernetzung und der Wasseraustausch sind insbesondere wichtig, weil entlang der Grundwasserströme in den Talschaften bei einer Gewässerverschmutzung mehrere Fassungen gleichzeitig betroffen sein können. Mit der Mischung aus zentralen und dezentralen Versorgungsanlagen und dem weitgehend umgesetzten Prinzip der zwei Standbeine ist eine hohe Versorgungssicherheit auch in Trockenperioden und bei Störfällen gewährleistet. Insbesondere im Oberbaselbiet (Ergolz- und Seitentäler) bestehen aber noch ein paar Lücken zwischen den Versorgungsnetzen.

Die Nutzung von Quellen bietet nur eine bedingte Versorgungssicherheit. Die Schüttung der für den Jura typischen Karstquellen geht gerade in Trockenperioden mit hohem Wasserbedarf stark zurück. Zudem muss das Quellwasser nach stärkeren Niederschlägen wegen Trübung und mikrobiologischer Belastung oft verworfen werden.

Die Verhältnisse im Kanton Basel-Landschaft erfordern eine starke übergeordnete Koordination, um Nutzungskonflikte zwischen den Gemeinden zu vermeiden und die Wasserversorgung auch in den wasserarmen Gemeinden zu gewährleisten. Das Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) führt periodisch in einem partizipativen Prozess mit Gemeinden und Wasserversorgungen eine regionale Wasserversorgungsplanung durch. Übergeordnetes Ziel ist die langfristige Sicherstellung einer ausreichenden, qualitativ einwandfreien und wirtschaftlichen Wasserversorgung. In Form eines Leitbildes und eines Massnahmenplans werden den Gemeinden und Wasserversorgungen die langfristigen Entwicklungsziele aufgezeigt. Die Gemeinden haben sich bei ihren eigenen Planungen und Projekten nach diesem Leitbild zu orientieren. Kommunale Vorhaben sind dem Kanton zur Genehmigung einzureichen. Die regionale Wasserversorgungsplanung hat einen Planungshorizont von rund 20 Jahren und wird in Zukunft etwa alle 10 Jahre aktualisiert.

Die Wasserversorgungen im Kanton BL werden grösstenteils wirtschaftlich, zweckmässig und ausreichend professionell betrieben. Gerade in kleineren Gemeinden besteht oft eine starke emotionale Bindung der Bevölkerung zur eigenen Wasserversorgung und die verantwortlichen Personen arbeiten sehr engagiert. Es gibt aber zahlreiche Wasserversorgungen, die von Personen im Nebenamt betrieben werden. Dies birgt das Risiko, dass kompetente Stellvertretungen nur schwer realisierbar sind und dass Know-how für die zunehmend komplexeren Themen (z.B. Spurenstoffe) nicht ausreichend vorhanden ist. Zudem haben viele Gemeinden Mühe eine Nachfolge für die Brunnenmeister zu finden, von denen viele kurz vor der Pensionierung stehen.



**Abb. 15:** Wasserversorgungsregionen mit genutztem Lockergesteinsgrundwasser (dunkelblau) und Quellwasser (hellblau) 2020. In der Region 1 (Arlesheim) mit dem grössten Trinkwasserkonsum von 17.1 Mio m<sup>3</sup>/Jahr und der Region 9 (Pratteln) mit 2.2 Mio m<sup>3</sup>/Jahr werden kein oder praktisch kein Quellwasser genutzt. In der Region 6 (Oltingen) mit 0.3 Mio m<sup>3</sup>/Jahr wird nur Quellwasser genutzt.

Kleine ländliche Gemeinden sind zudem mit stark steigenden Wasserpreisen konfrontiert. Der Grund liegt darin, dass das Verhältnis der Gesamtleitungslänge zur verkauften Wassermenge im Vergleich zu dichter besiedelten Gebieten sehr ungünstig ist. In Zukunft ist vielerorts mit Preisen von über 5 Franken pro m<sup>3</sup> Trinkwasser zu rechnen (Berechnet bei projektspezifische Abklärungen des AUE), was häufig als unzumutbar bezeichnet wird (der Durchschnitt im Kanton liegt etwa bei 2 Franken pro m<sup>3</sup>).

Die kleinräumigen Organisationsstrukturen erschweren den Ausbau der technischen Vernetzung zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und den vermehrten Wasseraustausch zwischen den Gemeinden. Eine engere Zusammenarbeit der Gemeinden bei der Wasserversorgung oder sogar eine Regionalisierung der Primäranlagen (Wassergewinnung, -transport und -speicherung) würde die Umsetzung der Massnahmenpläne gemäss regionaler Wasserversorgungsplanung erleichtern. Auf die Wirtschaftlichkeit und die daraus resultierenden Wasserpreise hat das aber keinen wesentlichen Einfluss, da die Kosten der Wasserversorgung zu ca. 80 % durch den Werterhalt und Unterhalt des Verteilnetzes verursacht werden.

## D. SWOT Analyse

Für die Wasserversorgung ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 18 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

Tab. 18: SWOT Analyse Wasserversorgung.

	Chancen	Risiken
Umfeldanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engere Zusammenarbeit der Brunnenmeister oder gemeinsame Brunnenmeistereien erhöhen die Akzeptanz für Regionalisierungen.</li> <li>- Saisonale Wasserspeicher für landwirtschaftl. Bewässerung reduzieren die Verbrauchsspitzen im Sommer.</li> <li>- Intelligente Wasserzähler ermöglichen neue Preismodelle zur Dämpfung der Verbrauchsspitzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anstieg Wasserbedarf und Rückgang Ressourcen durch Bevölkerungswachstum und Klimawandel reduzieren Versorgungssicherheit.</li> <li>- Fehlende Schutzzonen und neue Spurenstoffe stellen bisherige Trinkwassergewinnungsorte in Frage (Bsp. PFAS).</li> <li>- Anstieg der Wasserpreise in kleinen ländlichen Gemeinden über Zumutbarkeit.</li> </ul>
	Stärken	Schwächen
Analyse Thema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzbare Grundwasserströme im Birs- und im Ergolzthal, im Birstal mit zusätzlicher künstlicher Anreicherung (VA Aesch).</li> <li>- Leistungsfähige zentrale Wasserwerke (Hardwasser AG/IWB) mit Reserven, vom Klimawandel kaum beeinflusst (Rhein).</li> <li>- Hohe Versorgungssicherheit dank guter Vernetzung und Prinzip der zwei Standbeine (zentral/dezentral).</li> <li>- Rohwasserqualität mehrheitlich gut, meist reicht einfache Trinkwasseraufbereitung.</li> <li>- Bewährte Zusammenarbeit von Kanton und Gemeinden im Rahmen der regionalen Wasserversorgungsplanung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser im Kanton ungleich verteilt, begrenzte Ressourcen im (oberen) Oberbaselbiet.</li> <li>- In Trockenzeiten mit Hitzeperioden steigt der Wasserverbrauch stark an (Bewässerung).</li> <li>- Kleinräumige Strukturen hinderlich für Umsetzung der regionalen Massnahmenpläne (fehlende Verbindungen) und den Wasseraustausch.</li> <li>- Wasserversorgung in kleinen ländlichen Gemeinden z.T. zu wenig professionell und mit schlechter Wirtschaftlichkeit (steigende Wasserpreise).</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Eine der aktuell grössten Herausforderungen ist die Ausscheidung bundesrechtskonformer Grundwasserschutzzonen. Die Arbeiten wurden in den letzten zwei Jahrzehnten von den Gemeinden nicht mit der notwendigen Priorität angegangen, weshalb heute bei vielen ergiebigen Grundwasserfassungen zonenfremde Nutzungen in den Schutzzonen vorhanden sind. Der langfristige Weiterbetrieb der Fassungen ist deshalb gefährdet.

Die grossen nutzbaren Grundwasservorkommen befinden sich im Kanton Basel-Landschaft in den Talebenen des Rheins, der Birs sowie der Ergolz und deren Seitentäler. Das Grundwasser befindet sich also dort, wo die Landschaft am dichtesten besiedelt und bebaut ist. Eine Ausscheidung rechtskonformer Grundwasserschutzzonen ist an vielen Standorten sehr anspruchsvoll.

Eine weitere Gefährdung der bestehenden Trinkwassergewinnungsorte sind neu auftauchende Spurenstoffe. Der Umgang mit Fremdstoffen im Trinkwasser, die dank moderner Analytik-Methoden in minimalsten Konzentrationen gemessen werden, ist schwierig. Trotzdem ist ein hohes Vertrauen in die Trinkwasserqualität anzustreben. Es ist heute nicht absehbar, welche Fassungen in Zukunft betroffen sein können.

Bis vor wenigen Jahren ist der Gesamtwasserverbrauch der öffentlichen Wasserversorgung gesunken. Seither ist er stabil oder leicht steigend. In Zukunft ist bei konstantem Pro-Kopf-Verbrauch

und einem Bevölkerungswachstum mit einer Zunahme des Gesamtwasserverbrauches auszugehen. Mit den vorhandenen Entnahmestellen kann prognostiziert bis 2040 genügend Wasser zur Verfügung gestellt werden. Ab diesem Zeitpunkt ist insbesondere im Oberbaselbiet und allfälligen klimabedingter geringerer Grundwasserneubildung mit Engpässen in den trockenen Sommermonaten zu rechnen.

Kleine Wasserversorgungen haben wegen der wenig verdichteten Siedlungsstruktur im ländlichen Raum im Verhältnis zur abgegebenen Menge Wasser hohe Infrastrukturkosten. Für die Erneuerungen von Leitungen und Reservoirren kommen hohe Kosten auf sie zu. Es ist mit teilweise starken Steigerungen des Wasserpreises zu rechnen.

Die Gemeinden sind trotz hoch gewichteter Gemeindeautonomie und VAGS vom Kanton zur engen Zusammenarbeit, zum Bau von Verbindungsleitungen, zum Ausbau ihrer Verteilnetze, zum vermehrten Wasseraustausch und teilweise zur Erhöhung der Professionalität zu bewegen.

## **F. Strategische Ziele**

Für die Wasserversorgung leiten sich aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen folgende Ziele ab:

1. Die in der Wasserversorgungsplanung vorgesehenen Trinkwasserfassungen stehen auch zukünftigen Generationen zur Verfügung.
2. Eine hohe Versorgungssicherheit der Wasserversorgungen ist insbesondere durch Vernetzung entlang der Talachsen gewährleistet. Das Prinzip der zwei unabhängigen Standbeine ist eingehalten.
3. Die Bewirtschaftung von Grundwasser und Quellen zur Trinkwassergewinnung berücksichtigt die Auswirkungen auf die Gewässer und Feuchtgebiete als natürliche Lebensräume.
4. Die Verbrauchsspitzen in den Wasserversorgungen in den trockenen Sommermonaten sind reduziert. Mit dem Trinkwasser wird haushälterisch umgegangen.
5. Trinkwasser ab öffentlichem Netz ist nur sekundär für die Bewässerung genutzt.
6. Die Infrastruktur für die Wasserversorgung (Leitungen, Anlagen) ist kontinuierlich erneuert und an den Stand der Technik angepasst.
7. Eine wirtschaftliche Wasserversorgung ist sichergestellt. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist für die Wasserbezüger tragbar und wird akzeptiert.

## **G. Massnahmen**

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden betreffen.

## Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Keine Stilllegung bestehender Grundwasserfassungen aus wirtschaftlichen Gründen. Auch bei Nutzungskonflikten sind rechtskonforme Schutzzonen auszuscheiden. Bestehende Fassungen, die aus heutiger Sicht nicht mehr notwendig erscheinen und für die keine Schutzzone mehr ausgeschieden werden kann, sollen ggf. als Notbrunnen erhalten bleiben.	AUE	laufend
1. 2	Proaktive Untersuchung von Grund- und Trinkwasser auf Spurenstoffe.	AUE / ALV	laufend
1. 3	Aufgabenteilung Kanton-Gemeinden im Hinblick auf Herausforderungen durch Klimawandel prüfen und ggf. anpassen.	AUE	ab 2023
2. 1	Im Rahmen der regionalen Wasserversorgungsplanung Lücken zwischen den Versorgungsnetzen aufzeigen und Massnahmen zur besseren Vernetzung ergreifen.	AUE	laufend
2. 2	Anlagen und Leitungsnetze für Wasserdurchleitung ausbauen und Wasserlieferverträge abschliessen, ggf. Trassen für separate Transportleitungen sichern.	AUE	laufend
2. 3	Prüfung gesetzliche Pflicht der Gemeinden zur Wasserdurchleitung.	AUE	ab 2023
2. 4	Die Aufsicht über die Versorgung der Gemeinden bei schweren Mangellagen ist vollzogen. Die Trinkwasserversorgung ist in allen Lagen gegeben.	AMB	ab 2023
3. 1	Konzessionierung von Grundwasserfassungen unter Auflagen und Bedingungen, so dass die Nutzung keine wesentliche Beeinträchtigung wertvoller Fließgewässer-Lebensräume zur Folge hat (Interessenabwägung im Einzelfall).	AUE	Bei Ablauf Konzession
3. 2	Rechtliche Situation betreffend Quellennutzung prüfen und ggf. so anpassen, dass der Kanton Einfluss auf deren Nutzung zu Gunsten der Fließgewässer-Lebensräume nehmen kann.	AUE	ab 2023
4. 1	Instrumente zur Reduktion der Spitzenverbräuche im Sommer evaluieren.	AUE	ab 2023
6. 1	In regional und kantonal koordinierten Notwasserkonzepten Massnahmen zur Vermeidung von «schweren Mangellagen» gemäss Landesversorgungsgesetz aufzeigen.	AMB	ab 2023
7. 1	In den regionalen Wasserversorgungsplanungen wird eine überkommunale wirtschaftliche Optimierung der Versorgungssysteme basierend auf der vorhandenen Infrastruktur angestrebt.	AUE	laufend

## Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
1. 1	Überprüfung und rechtskonforme Ausscheidung der Schutzzonen für alle in der aktuellen Wasserversorgungsplanung aufgeführten Trinkwasserfassungen.
1. 2	Keine Stilllegung bestehender Grundwasserfassungen aus wirtschaftlichen Gründen. Auch bei Nutzungskonflikten sind rechtskonforme Schutzzonen auszuscheiden. Bestehende Fassungen, die aus heutiger Sicht nicht mehr notwendig erscheinen und für die keine Schutzzone mehr ausgeschieden werden kann, sollen ggf. als Notbrunnen erhalten bleiben.
1. 3	Aufgabenteilung Kanton-Gemeinden im Hinblick auf Herausforderungen durch Klimawandel prüfen und ggf. anpassen.
2. 1	Im Rahmen der regionalen Wasserversorgungsplanung Lücken zwischen den Versorgungsnetzen aufzeigen und Massnahmen zur besseren Vernetzung ergreifen.
2. 2	Anlagen und Leitungsnetze für Wasserdurchleitung ausbauen und Wasserlieferverträge abschliessen, ggf. Trassen für separate Transportleitungen sichern.
2. 3	Stärkere Zusammenarbeit der Gemeinden bis zur Regionalisierung der Wasserversorgung.

2. 4	Umsetzung der Massnahmen aus der Verordnung Trinkwasser in Mangellagen (VTM)
4. 1	Neue Wasserpreis- und Erfassungsmodelle (Smart-Meter) mit saisonal unterschiedlichen Ansätzen prüfen.
4. 2	Instrumente zur Reduktion der Spitzenverbräuche im Sommer evaluieren.
5. 1	Regelung der landwirtschaftlichen Bewässerung ab öffentlichem Netz (z.B. Änderung Wasserreglemente: Meldepflicht und Wasserbezug nur in Absprache mit Brunnenmeister, max. Bezug pro Tag/Monat festlegen).
6. 1	In regional und kantonal koordinierten Notwasserkonzepten Massnahmen zur Vermeidung von «schweren Mangellagen» gemäss Landesversorgungsgesetz aufzeigen.
6. 2	Die Wasserbilanzen sind korrekt und vollständig, so dass Leitungsverluste überwacht und reduziert werden können.
7. 1	Die Wasserversorgungsinfrastruktur ist wirtschaftlich optimiert, Synergien mit Nachbargemeinden sind genutzt und dadurch nicht mehr benötigte Anlagen werden abgebaut.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Wasserversorgung mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 19:** Schnittstellen von Wasserversorgung (WVG) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Eine starke Nutzung von Grundwasser und Quellen zur Trinkwassergewinnung beeinträchtigt die Wasserführung der Fließgewässer und Beeinträchtigt deren Funktion als Lebensraum. Konflikt lösbar unter Berücksichtigung der Massnahmen 3.1 und 3.2.	K	WVG_1
Grundwasser	Das Grundwasser ist die wichtigste Ressource zur Trinkwassergewinnung. Die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen ist Voraussetzung, dass bestehende Fassungen auch in Zukunft noch zur Verfügung stehen.	P	WVG_2
Hochwasser / Oberflächenabfluss	Hochwasserereignisse oder Überschwemmungen können Trinkwasserfassungen (insbesondere Grundwasserpumpwerke in den Flusstälern) zerstören oder deren Betrieb temporär beeinträchtigen.	K	WVG_3
Bewässerung	Durch Bewässerung ab öffentlichem Versorgungsnetz erhöht sich der Spitzenbedarf in Trockenzeiten. Die Wasserversorgungsanlagen müssen auf diesen Spitzenbedarf dimensioniert werden. Entsprechend verschlechtert sich die Wirtschaftlichkeit.	K	WVG_4
Brauchwasser	Die öffentliche (Trink-) Wasserversorgung nutzt grösstenteils die gleichen Grundwasserressourcen wie die privaten Brauchwassernutzungen. In Zukunft ist vermehrt mit Nutzungskonflikten zu rechnen. Die öffentliche Wasserversorgung hat Vorrang, obwohl das Wasser mehrheitlich nicht zum Trinken verwendet wird.	K	WVG_5



## BRAUCHWASSER

Unter Brauchwasser wird die Nutzung von Wasser für industrielle Prozesse und im Gewerbe, für die Bewässerung von Sport- und Grünanlagen, für energetische Zwecke zum Heizen und Kühlen, für die Speisung von Fischzuchten und Weihern, für die Anreicherung von Grundwasser sowie für die Wasserversorgung einzelner Liegenschaften ausserhalb des Baugebietes verstanden. Das Brauchwasser stammt dabei nicht von der öffentlichen Wasserversorgung, sondern wird in separaten Grundwasserbrunnen oder aus Oberflächengewässern bezogen.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Aus dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV SR 814.201), der Verfassung des Kanton Basel-Landschaft (SGS 100), dem Wasserbaugesetz (SGS 445) und dem Wasserversorgungsgesetz (SGS 455) und dem Grundwassergesetz (SGS 454) leiten sich folgende gesetzliche Vorgaben für das Brauchwasser ab:

1. Grund- und Oberflächengewässer werden für die Brauchwassernutzungen zur Verfügung gestellt. (GSchG, Art. 1 Lit. B; Verfassung des Kanton Basel-Landschaft, §114 Abs. 1)
2. Die Nutzung von Brauchwasser führt zu keiner Übernutzung der vorhandenen Ressource, beeinträchtigt die Trinkwasserversorgung nicht und hat keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt oder die Stabilität des Untergrundes. (GSchG Art. 29 ff. Art. 43, Abs. 1; GSchV Art 33 ff.; Grundwassergesetz §3, 10, 11; Wasserbaugesetz §27; Wasserversorgungsgesetz, § 4 Abs. 3)
3. Energetische Brauchwassernutzungen werden räumlich koordiniert, so dass das bestehende Potential möglichst gut genutzt werden kann (GSchV, Anhang 2 Ziff. 12 Abs. 4 21 Abs. 3; Wasserbaugesetz, §27; Wasserversorgungsgesetz, § 4 Abs. 3).

### B. Umfeldanalyse

Die Brauchwassernutzung wird wesentlich vom Klimawandel und der Energieversorgung beeinflusst. Aber auch die Wirtschaftsstruktur, die gesellschaftlichen und räumlichen Entwicklungen sowie Schadstoffe und die Gesundheit und Hygiene beeinflussen die Brauchwassernutzung.

Der **Klimawandel** verursacht in der Schweiz steigende Durchschnittstemperaturen, die sich in häufigeren Hitzewellen und vermehrt trockenen Sommern äussern. Dies führt zu häufigeren und längeren Phasen mit Niedrigwasserständen in den Oberflächengewässern aber auch um Grundwasser. Zudem nimmt die Wassertemperatur zu. Die häufiger auftretenden und intensiveren Starkniederschlagsereignisse ändern an den Niedrigwasserständen kaum etwas, da das Regenwasser rasch abfließt und somit für die Brauchwassernutzung verloren ist.

Das abnehmende Dargebot an Brauchwasser steht der Entwicklung eines zunehmenden Bedarfs für die Kühlung von Gebäuden und die Bewässerung von Grünanlagen entgegen.

Die **Energieversorgung** wird von einem weiter hohen Energiebedarf und der zunehmenden Nutzung von erneuerbaren Energiequellen und einem zunehmenden Bedarf nach Energiespeichern (möglicherweise im Untergrund) geprägt.

Beim Heizen von Gebäuden mittels Wärmegewinnung aus Brauchwasser wird dieses abgekühlt, was bei der Rückgabe in ein Gewässer in der Regel eher positiv zu werten ist. Wird aber Energie zur Kühlung von Bauten und industriellen Prozessen gewonnen, so wird das Wasser erwärmt und führt bei seiner Einleitung oder Wiederversickerung zu steigenden Temperaturen in Oberflächengewässern oder im Grundwasser. Ober- und unterirdische Gewässer sollen jedoch durch thermische Brauchwassernutzungen nicht über den gesetzlich tolerierten Rahmen hinaus erwärmt werden.

Im Zuge der Dekarbonisierung steigt die Nachfrage für das Heizen und Kühlen mit Grundwasserwärmepumpen an. Auch wenn der ökologische Vorteil von Grundwasserwärmepumpen und verwandten Systemen gegenüber Brennerheizungen unbestritten ist und obwohl der Betrieb solcher Anlagen in der Regel sehr sicher ist, können unsachgemäss ausgeführte Anlagen geologische Risiken oder Verunreinigungen zur Folge haben. Eine Einleitung des thermisch genutzten Wassers in ein Oberflächengewässer verändert dessen Temperatur und kann Auswirkungen auf seine Ökologie haben. Eine Änderung des Wärmehaushalts des Untergrunds kann sich im Grundwasser besonders weiträumig auswirken und somit stark auf benachbarte Nutzungen einwirken. Dadurch wird es in Zukunft immer wichtiger, das vorhandene Potenzial für energetische Nutzungen koordiniert zu bewirtschaften.

Veränderungen der **Wirtschaftsstruktur** mit einem tendenziellen Rückgang der industriellen Produktion sowie die Diversifizierung und Spezialisierung von Betrieben können einen Rückgang des Brauchwasserbedarfs zur Folge haben.

Der mit der **gesellschaftlichen** und **räumlichen Entwicklung** einhergehende Siedlungsdruck kann den Nutzungsdruck auf das Brauchwasserangebot in den dicht besiedelten und intensiv genutzten Talachsen verschärfen.

Verunreinigungen können nicht nur verursacht werden, indem wassergefährdende Stoffe in die Gewässer gelangen. **Schadstoffe** in belasteten Grundwasserleitern oder von belasteten Standorten können durch die Grundwasserentnahmen, insbesondere durch grosse Nutzungen auf engem Raum, wie im Gebiet Schweizerhalle in Muttenz, mobilisiert und über sich ändernde Fließwege verteilt werden.

Ausserdem muss Brauchwasser, auch wenn es nicht dem menschlichen Konsum dient, doch gewisse Anforderungen an **Gesundheit und Hygiene** erfüllen und den technologischen Anforderungen des jeweiligen Prozesses genügen. So muss Prozesswasser oder energetisch genutztes Wasser so beschaffen sein, dass sich die Anlage nicht mit Algen, Bakterien oder mineralischen Ausfällungen zusetzt und nicht korrodiert. In jedem Fall muss entnommenes und einem Oberflächengewässer oder Grundwasserleiter zurückgegebenes Wasser den Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung genügen. Grundwasser unter Industriearalen weist oft verschiedene Belastungen auf. Eine Rückgabe des Brauchwassers in den Grundwasserleiter ist dann ohne Aufbereitung nicht möglich. Brauchwassernutzungen dürfen zudem nicht zu einer Beeinträchtigung öffentlicher Trinkwasserversorgungen führen.

### C. Systemanalyse

Brauchwasser wird für verschiedenste Zwecke genutzt. Die weitaus grössten Nutzungen sind für die Kühlung von Prozessen in der Industrie in Schweizerhalle. Daneben wird Brauchwasser genutzt für die Bewässerung von Sportanlagen und Parks, die Speisung von Weihern und die Grundwasseranreicherung. Zunehmend wichtig wird die energetische Nutzung der Gewässer zum Heizen und Kühlen. In der Systemanalyse Brauchwasser nicht berücksichtigt ist die Brauchwassernutzung ab der öffentlichen Wasserversorgung und die landwirtschaftliche Bewässerung, welche in den Themen Wasserversorgung resp. Bewässerung behandelt werden.

Die Hauptbezugsorte von Brauchwasser sind die ober- und unterirdischen Gewässer, also die Oberflächengewässer und das Grundwasser sowie Quellen. Die Regenwassernutzung und die lokale Wiederverwendung von gebrauchtem Wasser haben lediglich eine marginale Bedeutung.

Hinsichtlich der Brauchwassernutzung lassen sich grundsätzlich zwei Nutzungstypen unterscheiden. Einerseits bestehen Nutzungen, bei welchen das genutzte Wasser räumlich nahe wieder in das genutzte Gewässer zurückgeführt wird. Dies sind zum Beispiel Grundwassernutzungen für energetische Zwecke mit Rückgabe des Wassers via Versickerungsbrunnen. Bei solchen Nutzungen wird das genutzte Wasser meist physikalisch (thermisch), manchmal auch chemisch verän-

dert. Daneben bestehen Nutzungen, bei denen das Wasser nicht oder zumindest nicht unmittelbar ins genutzte Gewässer zurückgeführt wird oder werden kann, zum Beispiel bei Wasserentnahmen für Bewässerungszwecke. In Karstgebieten ist eine Versickerung des genutzten Brauchwassers nur bedingt möglich, da durch die Rückgabe Lösungen des Gesteins auftreten können, was lokal zu Instabilitäten führen kann. Kann das Brauchwasser nicht wieder in das genutzte Gewässer eingeleitet werden, nimmt die für weitere Brauchwassernutzungen vorhandene Wassermenge ab.

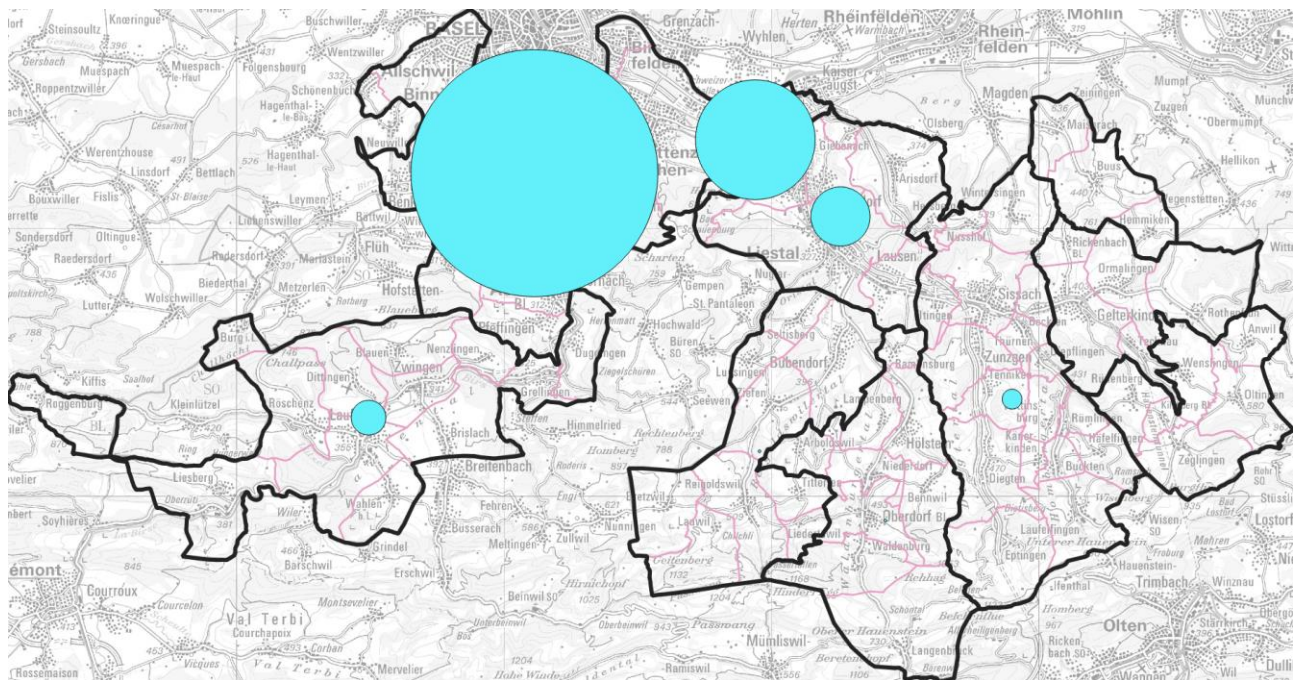
Mit dem Rhein und der Birs stehen zwei quantitativ bedeutende Oberflächengewässer zur Verfügung. Insbesondere der Rhein wird jährlich mit rund 30 Mio. m<sup>3</sup> für die Anreicherung des Grundwassers im Hardwald genutzt. Eine Grundwasseranreicherung mit Birswasser ist in Aesch vorhanden (Versickerung ca. 5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr). Ansonsten wird Wasser aus Oberflächengewässern auf Grund des meist beschränkten Abflusses in den meisten Bächen und Flüssen im Kanton, sowie wegen der Temperatur und Qualitätsschwankungen jedoch eher selten genutzt. Die etwa 50 bestehenden Wasserentnahmen dienen Heizzwecken, der Speisung von Weihern, der landwirtschaftlichen Bewässerung oder der Brauchwasserbereitstellung für Industrie und Gewerbe. Allerdings besteht ein bisher noch wenig genutztes Potential für die thermische Nutzung (Wärmeentzug) aus den oberirdischen Gewässern. Das Wasser wird den Gewässern dabei nicht entzogen, es wird lediglich um 1,5 bis 3,0°C erwärmt oder abgekühlt. Durch die auch bei geringen Abflüssen erheblichen energetisch nutzbaren Wassermengen, besteht ein beachtliches Potential für Wärmenutzungen. Die Nachfrage nach thermischer Nutzung der Oberflächengewässer ist am Steigen.

Der Abfluss von Oberflächengewässern unterliegt aber Schwankungen. Dadurch steht Wasser nicht jederzeit in gleichem Umfang zur Verfügung. Speziell im Sommer und im Herbst kann es zu geringen Abflüssen und dadurch zu einer Verknappung des Dargebots kommen. Da die niedrigen Abflüsse in den Oberflächengewässern mit dem bestehenden Abflussmessnetz nicht richtig erfasst werden können, kann eine Übernutzung bei Sommertrockenheit nicht ausgeschlossen, resp. das vorhandene Potenzial nicht ausgeschöpft werden.

Das Grundwasser spielt für die industrielle und energetische Brauchwassernutzung eine grosse Rolle. Über den ganzen Kanton verteilt gibt es rund 70 aktive Brauchwasserbrunnen, die für die Bereitstellung von Prozesswasser oder für Heiz- oder Kühlzwecke genutzt werden.

Die am besten nutzbaren Grundwasservorkommen befinden sich im Birs-, Rhein- und Ergolzthal, also in den wirtschaftlich stark genutzten Gebieten. Die grössten Wasserentnahmen für industrielle Kühlzwecke mit mehreren Millionen Kubikmetern befinden sich im Raum Schweizerhalle. Hier ist das Nutzungspotential für Kühlnutzungen heute weitgehend ausgeschöpft. Dies einerseits, da nicht mehr förderbares Grundwasser vorhanden ist, ohne eine grossräumige Absenkung des Grundwassers zu bewirken und andererseits, da mit den grossen Fördermengen aus dem karstigen Felsgrundwasserleiter auch erhebliche Mengen an gelösten An- und Kationen (v.a. Calcium, Magnesium, Sulfat, Chlorid) gefördert werden. Die dadurch entstehenden Hohlräume im Gestein können langfristig Geländesenkungen zur Folge haben.

Die ausgeglichenen Grundwassertemperaturen (in der Regel im Bereich 11 – 14 °C) und die typische Phasenverschiebung der Wasser- gegenüber der Lufttemperatur von etwa einem halben Jahr, eignen sich sehr gut für die thermische Nutzung zum Heizen und Kühlen von Gebäuden. Zudem ermöglichen die relativ schnellen Grundwasserfliessgeschwindigkeiten, verursacht durch die vergleichsweise grossen hydraulischen Gradienten des Grundwassers, eine Entnahme und –rückgabe in den Grundwasserleiter auf engem Raum (etwa auf einer Parzelle), ohne dass ein hydraulischer Kurzschluss entsteht. Die schmalen, relativ schnell fliessenden Grundwasserströme in den Talschaften ermöglichen somit energetische Grundwassernutzungen mit geringem Abstand zwischen Wasserentnahme und –rückgabe und bieten die Möglichkeit von hintereinanderliegenden, sich ausgleichenden Mehrfachnutzungen.



**Abb. 16:** Brauchwassernutzungen aus Grundwasser (2020). In der Wasserversorgungsregion 1 resp. in Schweizerhalle sind die weitaus grössten privaten Brauchwasserentnahmen mit 25.7 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr, gefolgt von Pratteln (Region 9) mit 6 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr, Liestal (Region 2) mit 1,4 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr, Laufen (Region 10) mit 0.5 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr und Sissach (Region 3) mit 0.2 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr. In den anderen Regionen gibt es keine private Grundwasserförderung oder sie liegt unter 4'000 m<sup>3</sup>/Jahr

Der Nachteil der raschen Grundwasserströmung ist, dass Grundwasserverschmutzungen schnell grossräumige Auswirkungen haben können und durch die Brauchwasserentnahmen Schadstoffe ungewollt mobilisiert oder im Grundwasserleiter verteilt werden können. Dies ist insofern von Bedeutung, da zum Teil die gleichen Grundwasservorkommen für Brauchwasser als auch für Trinkwasser genutzt werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass übers ganze Jahr gesehen insbesondere im westlichen und nördlichen Kantonsteil für heutige Bedürfnisse ausreichend nutzbares Grundwasser zu Brauchwasserzwecken zur Verfügung steht. Eher knapp sind die Vorkommen im östlichen Kantonsteil im oberen Ergolztal und seinen Seitentälern. Brauchwasserentnahmen aus Oberflächengewässern sind hauptsächlich aus dem Rhein, der Birs und der Ergolz möglich. Im oberen Ergolztal und den übrigen Flüssen und Bächen sind Wasserentnahmen jedoch nicht ganzjährig oder teilweise gar nicht möglich.

Die Hoheit für die Nutzung der ober- und unterirdischen Gewässer liegt beim Kanton. Er vergibt in Form von Konzessionen und Bewilligungen die Nutzungsrechte und hat die Möglichkeit mit Steuerungsinstrumente Übernutzung entgegenzuwirken. Bei bestehenden Quelfassungen und örtlich begrenzten Wasservorkommen liegt die Nutzungshoheit bei den Grundeigentümern. Die Gemeinden wiederum sind für die Wasserversorgung auf ihrem Gemeindegebiet verantwortlich und haben eine Steuerungsmöglichkeit für die Brauchwassernutzung ab öffentlichem Leitungsnetz.

## D. SWOT-Analyse

Für das Brauchwasser ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 20 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

**Tab. 20:** SWOT Analyse Brauchwasser.

	<b>Chancen</b>	<b>Risiken</b>
<b>Umfeldanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energetische Nutzung der Gewässer kann Beitrag zu Dekarbonisierung leisten.</li> <li>– Rückgang des Kühlwasserbedarfs für die Industrie schafft Reserven für andere Brauchwassernutzungen.</li> <li>– Dank der Nutzung zu Heizzwecken lässt sich der Anstieg der Grundwassertemperaturen trotz Klimaerwärmung begrenzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Übernutzung kann sinkende Pegel, Geländesenkungen und negative Auswirkungen auf Gewässer als Lebensräume zur Folge haben.</li> <li>– Wegen der Nutzung zu Kühlzwecken steigen die Wassertemperaturen in den Gewässern zusätzlich zur Klimaerwärmung an.</li> <li>– Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung durch Brauchwassernutzungen.</li> <li>– Gegenseitige Beeinträchtigung von Brauchwassernutzungen.</li> </ul>
	<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
<b>Systemanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zu Brauchwasserzwecken nutzbare Gewässer (GW und OFG) sind vorhanden.</li> <li>– Grösste Brauchwassernutzungen in Schweizerhalle stehen nicht in Konkurrenz zur Trinkwassernutzung.</li> <li>– GW-Temperaturen geeignet zum Heizen und Kühlen von Gebäuden.</li> <li>– Kanton hat Hoheit über Gewässer und regelt Nutzung über Konzessionen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wasserressourcen ungleich verteilt (eher knapp im oberen, östlichen Teil).</li> <li>– Konkurrierende Trink- und Brauchwassernutzungen in den Talschaften.</li> <li>– Zum Teil heikle geologische Verhältnisse mit Gefahr von Setzungen bei Übernutzung (Felsgrundwasser Schweizerhalle).</li> <li>– Fehlende Datengrundlagen zur Beurteilung der Auswirkungen auf Oberflächengewässer.</li> <li>– Kanton hat keinen Einfluss auf die Nutzung privater Quellen.</li> <li>– Kanton hat kaum Einfluss auf die Nutzung von öffentlichen Quellen.</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Private Brauchwassernutzungen und öffentliche Wasserversorgungen alimentieren sich aus denselben Grundwasserkörpern, wobei letztere über das öffentliche Netz Trinkwasser bereitstellen, das auch für Brauchwasserzwecke genutzt werden kann. Bei begrenzter Verfügbarkeit von Wasser entsteht eine Konkurrenzsituation. Dabei sind heute Nutzer, welche ihr Brauchwasser von der öffentlichen Wasserversorgung beziehen, gegebenenfalls bessergestellt, als Nutzer, welche über eine eigene Konzession mit in der Regel restriktiveren Vorgaben verfügen. Nutzer ab öffentlicher Wasserversorgungen unterliegen keinen Nutzungseinschränkungen bei Trockenheit, ausser, die Gemeinde ruft zum Wassersparen auf. Nutzer mit eigener Konzession können einer Mengenbeschränkung in Abhängigkeit der Wasserstände unterliegen.

Die Brauchwassernutzung führt zu quantitativen und qualitativen Veränderungen der ober- und unterirdischen Gewässer. So werden bei Wasserentnahmen ohne die Rückgabe des Brauchwassers in das Gewässer, die Grundwasserstände oder der Abfluss von Oberflächengewässern verringert. Bei einer Rückgabe wird die Qualität der Gewässer beeinflusst. Bei energetischen Nutzungen spielt hauptsächlich die Temperaturveränderung eine Rolle, die in einem geringen Schwankungsbereich bleiben muss, ohne das negative Auswirkungen auf die Oberflächengewässer oder das Grundwasser auftreten. Ebenfalls zu beachten sind auch qualitative Veränderungen. Insbesondere wenn das Brauchwasser die Einleitbedingungen nicht erfüllt muss es aufbereitet werden.

Die grössten Herausforderungen bei der Brauchwassernutzung sind:

- Trinkwasser und Brauchwasser wird aus denselben Grundwasserleitern gewonnen. Die Instrumente, um die Übernutzung der Ressourcen und deren Beeinträchtigung insbesondere für die Trinkwasserversorgung sicherzustellen sind nicht vorhanden.
- Für die Brauchwassernutzung werden Konzessionen für längere Laufzeiten vergeben (beim Grundwasser in der Regel für 20 Jahre). Mit der Konzessionsvergabe ist die Nutzung der Gewässer damit für eine längere Zeit fixiert. Zukünftige potentielle Nutzungen bei der heutigen Vergabe von Konzessionen sind zu wenig berücksichtigt.
- Gesuche für Brauchwassernutzungen werden vom Kanton bearbeitet. Dieser erstellten Konzessionen. Gemeinden legen in ihren Energienutzungsplänen Gebiete für die Nutzung erneuerbarer Energien aus den Gewässern aus. Die Koordination der Aufgaben zwischen Kanton und Gemeinden ist zu wenig aufeinander abgestimmt.
- Die zunehmenden Brauchwassernutzungen verursachen einen erheblichen Koordinations- und Vollzugsaufwand und erfordern eine stärkere Aufsicht über die Nutzungen.

## F. Strategische Ziele

Für das Brauchwasser leiten sich aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen folgende Ziele ab:

1. Grundwasser (inkl. Quellen) und Oberflächengewässer sind räumlich und zeitlich koordiniert für die Brauchwassernutzung zur Verfügung gestellt.
2. Die haushälterische Nutzung von Brauchwasser führt zu keiner Übernutzung der vorhandenen Ressourcen, beeinträchtigt die vorrangige Trinkwasserversorgung nicht und hat keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt, die natürlichen Lebensräume oder die Stabilität des Untergrundes.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden und die Landwirtschaft betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Erarbeitung grossräumiger Konzepte zur thermischen Nutzung der Gewässer und zur Priorisierung konkurrierender Projekte.	AUE	ab 2024
1. 2	Erarbeitung einer Planungshilfe und Richtlinie für die Bewilligung thermischer Grundwassernutzungen in Grundwasserleitern, die im Abstrom auch zu Trinkwasserzwecken genutzt werden.	AUE	2024
1. 3	Prüfung und ggf. Anpassung der gesetzlichen Grundlagen für eine stärkere Steuerung der Quellwassernutzungen	AUE	ab 2023
2. 1	Wasserressourcenmanagement mit gezielter quantitativer und thermischer Regeneration.	AUE	ab 2025
2. 2	Bereitstellen von Grundlagen zur Beurteilung der Auswirkungen des Klimawandels und der verschiedenen Nutzungen auf die Oberflächengewässer.	AUE	ab 2025
2. 3	Untersuchung der Auswirkungen der Felsgrundwassernutzungen in Schweizerhalle auf die Stabilität des Untergrundes und ggf. Verfügung von Nutzungsbeschränkungen.	AUE	2024



2. 4	Konzessionierung von Brauchwasserentnahmen unter Auflagen und Bedingungen, so dass die Nutzung keine wesentliche Beeinträchtigung wertvoller Gewässerlebensräume zur Folge hat (Interessenabwägung im Einzelfall).	AUE	laufend
------	--	-----	---------

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
1. 1	Ausweisen von Gebieten für die Brauchwassernutzung in kommunalen Energieplanungen und Abstimmung der kommunalen Projekte mit Brauchwassernutzung.
1. 2	Berücksichtigung der kantonalen Konzepte zur Brauchwassernutzung bei Wärmeverbands- und Quartierplanungen.
2. 1	Erfassen der einzelnen Brauchwasserbezüge ab Trinkwassernetz und Steuerung des Verbrauches (Aufruf zum Wassersparen bei Trockenheit, Preismodelle bei Grossverbrauchern).

### Massnahmen Private:

Nr.	Beschreibung
2. 1	Quantitative und thermische Überwachung der eigenen Brauchwassernutzung.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Brauchwasser mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 21:** Schnittstellen von Brauchwasser (BR) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbarer Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Eine quantitative oder thermische Übernutzung der Gewässer zu Brauchwasserzwecken beeinträchtigt die Gewässer als Lebensraum.	K	BR_1
Grundwasser	Brauchwassernutzungen beeinflussen die Menge und die Temperatur des Grundwassers.	K	BR_2
Wasserversorgung	Die öffentliche (Trink-) Wasserversorgung nutzt grösstenteils die gleichen Grundwasserressourcen wie die privaten Brauchwassernutzungen. In Zukunft ist vermehrt mit Nutzungskonflikten zu rechnen. Die öffentliche Wasserversorgung hat Vorrang. Es sind Massnahmen zu treffen, um eine Ungleichbehandlung von direkten und indirekten (via öffentlicher Wasserversorgung) Brauchwassernutzungen möglichst zu verhindern.	K	BR_3
Bewässerung	Durch die Bewässerung geht das Wasser dem regionalen Wasserkreislauf verloren (Verdunstung). In Trockenzeiten steigt der Bedarf zur Bewässerung. Eine Wasserentnahme aus Fließgewässern oder aus dem Grundwasser zu Bewässerungszwecken ist zu vermeiden.	K	BR_4
Erholung	Eine durch Brauchwassernutzungen verursachte geringe Wasserführung von Fließgewässern sowie Entnahme- und Einleitbauwerke für Brauchwassernutzungen entlang der Ufer können den Wert für die Erholung mindern.	K	BR_5

## BEWÄSSERUNG

Die Verfügbarkeit von Wasser ist für das Wachstum der Pflanzen unumgänglich. Insbesondere die Landwirtschaft braucht in Zukunft mehr Wasser, um bei gestiegenen Temperaturen und vermehrter Trockenheit die Produktion sicherzustellen. Die Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen sowie der allgemeine Umgang mit Wasser in der Landwirtschaft haben somit eine wichtige Rolle im Wasserhaushalt.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Aus der Bundesverfassung (BV, SR 101), dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20) und dem Landwirtschaftsgesetz (SR 910.1) leiten sich folgende Vorgaben für die landwirtschaftliche Bewässerung ab:

1. Das Gewässerschutzgesetz bezweckt, die Gewässer zu schützen. Es dient insbesondere aber auch der landwirtschaftlichen Bewässerung (GSchG, Art. 1 Bst. f). Die landwirtschaftliche Bewässerung wird nach dem Erhalt des Lebensraumes Gewässer, des Grundwasserhaushaltes und der Trinkwassergewinnung höher gewichtet als die Energieversorgung (mit Wasserentnahme) und anderer wirtschaftlicher Interessen (Art. 33, Abs. 2 und 3 GSchG).
2. Wasserentnahmen aus Fliessgewässern und dem Grundwasser sind bewilligungspflichtig (Art. 29 Bst. a und b GSchG). Die Mindestrestwassermengen in den Fliessgewässern müssen eingehalten werden und dem Grundwasser darf langfristig nur so viel an Wasser entnommen werden, als natürlich zufließt. Ansonsten muss das Grundwasser angereichert werden (Art. 31 und 43 GSchG).
3. In Notsituationen können für landwirtschaftliche Bewässerungen die Mindestrestwassermengen für befristete Entnahmen tiefer angesetzt werden (Art. 32 GSchG).
4. Nach Art. 104 der Bundesverfassung (SR 101) sorgt der Bund dafür, dass die Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag leistet zur sicheren Versorgung der Bevölkerung (Art. 104 Abs. 1 Bst. a BV). Zur Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln schafft der Bund Voraussetzungen für die Sicherung der Grundlagen für die landwirtschaftliche Produktion, insbesondere des Kulturlandes und eine standortangepasste und ressourceneffiziente Lebensmittelproduktion (Art. 104a Bst. a und b BV). Die sichere Versorgung der Bevölkerung ist auch im Zweckartikel des Landwirtschaftsgesetzes enthalten (Art. 1 Bst. a LwG).

### B. Umfeldanalyse

Die landwirtschaftliche Bewässerung ist praktisch von allen Megatrends betroffen. Die mit Abstand grösste Auswirkung auf das Thema Bewässerung hat jedoch der **Klimawandel**.

Durch die höheren Jahrestemperaturen werden die Winter kürzer, was zu einer längeren Vegetationsperiode führt. Damit dieser Vorteil für die Landwirtschaft genutzt werden kann, braucht es genügend Wasser. Dies jedoch ist eine der grossen Herausforderungen, da die Trockenheitsphasen und durch die höheren Temperaturen auch die Verdunstung zunehmen werden. Beide Faktoren führen zu mehr Stress bei den Pflanzen. Studien von Agroscope haben gezeigt, dass der Wasserbedarf vieler Kulturen zunehmen wird und eine Bewässerung bei Kulturen mit hoher Wertschöpfung für die Ertrags- und Qualitätssicherung unverzichtbar und auch wirtschaftlich ist. Durch den Rückgang der Abflüsse in den Bächen und der auch im Grundwasser zu erwartenden geringeren Vorräte, insbesondere dem Rückgang der Quellschüttungen, ist mit Wasserdefiziten zu rechnen. Während Trockenperioden können Wasserentnahmen aus Gewässern praktisch im ganzen Kanton nicht mehr bewilligt werden. Auch aus dem Trinkwassernetz ist ein Wasserbezug für die landwirtschaftliche Bewässerung nicht mehr in allen Gemeinden ganzjährig gewährleistet. Es besteht daher ein grosser Bedarf nach Klimafolgenanpassungsstrategien für die Landwirtschaft. Eine breite Palette von Handlungsoptionen kommt dafür in Frage, die Bewässerung ist eine davon.

Auch weitere Megatrends haben Auswirkungen auf die Bewässerung. So übt die **Raumentwicklung** mit einer erhöhten Nachfrage nach Wohn- und Arbeitsflächen sowie Verkehrsflächen und Naherholungsgebieten Druck auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen aus. Auf den verbleibenden Flächen muss mehr produziert werden. Für neue Anlagen im Landwirtschaftsgebiet wie Bewässerungsteiche gelten höhere Anforderungen an die Einpassung in die Landschaft. Bewässerungen benötigen immer etwas Energie, auch wenn deren Bedarf auf die **Energieversorgung** marginal sein wird.

Auch in der Landwirtschaft hat sich die **Wirtschaftsstruktur** verändert. Die Betriebe wurden grösser und haben sich zunehmend spezialisiert. Das Risiko von Ertragsausfällen wegen Trockenheit erreicht damit bei einer grösseren Anzahl Betriebe existenzbedrohende Ausmasse.

Je nach Art der Bewässerung und Verwendung der bewässerten Kulturen bestehen Ansprüche an die Qualität des Bewässerungswassers, insbesondere bezüglich möglicher **Schadstoffe**. Übermässige Bewässerung kann zu zusätzlicher Auswaschung von Nähr- oder Schadstoffen führen.

Die Agrarpolitik, als Teil des **politischen Umfeldes**, erfährt immer wieder Entwicklungen, aktuellen politischen Diskussionen folgend. Von hoher Relevanz sind zurzeit diverse Umweltziele, welche mit einer umweltgerechteren und ressourcenschonenden landwirtschaftlichen Produktion erreicht werden sollen. Ergänzend dazu wird nachhaltige, regionale Produktion gefördert, zum Beispiel mit dem Regionalentwicklungsprojekt «Genuss aus Stadt und Land» sowie mit dem Projekt «Wertschöpfung sichern im Baselbieter Obst-, Gemüse- u. Weinbau». Wassermanagement und Bewässerung sind Voraussetzung und ein Teil dieser Förderung. Der hohe Kostendruck bei stagnierenden Preisen schränkt die Umsetzung von Änderungen ein.

Die **Globalisierung** löst als Gegenbewegung einen Trend zu mehr regionalen Produkten bekannter Herkunft aus. Dazu ist einerseits die Qualität und Vielfalt der Produktion zu entwickeln (siehe [PRE "Genuss aus Stadt und Land" — Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung \(baselland.ch\)](http://PRE.Genuss.aus.Stadt.und.Land)) und andererseits der Bedarf der Bevölkerung im direkten Absatz zu befriedigen. Wirtschaftlich bringt dies am meisten mit Produkten hoher Wertschöpfung, aus pflanzlicher Produktion. Deren Produktion, insbesondere bei Spezialkulturen, wird jedoch zukünftig in zunehmendem Ausmass eine Bewässerung erfordern. Die **Digitalisierung** bietet auch in der Landwirtschaft neue Möglichkeiten. Im Zusammenhang mit Bewässerungen stehen vor allem neue Techniken zur Steuerung einer bedarfsspezifischeren und somit ressourcenschonenden Bewässerung im Vordergrund. Kombiniert mit angepassten Bewirtschaftungsformen kann die Wasserspeicherfähigkeit der Böden verbessert und der Bewässerungsbedarf reduziert werden.

Eine regionale und nachhaltige Produktion ist auch Bestandteil von **Gesundheit und Hygiene**. Bewässerung beeinflusst die Produktion positiv, ermöglicht weiterhin eine vielseitigere Produktion, belastet durch den Wasserbedarf aber die Wassermengen in Bächen und Grundwasser. Umgekehrt kann durch Wasserretention z.B. in Teichen und deren Verwendung im Sommer sowie durch die Extensivierung der Produktion bei nicht bewässerungswürdigen Kulturen die **Biodiversität** positiv beeinflusst werden.

## C. Systemanalyse

Rund 900 Landwirtschaftsbetriebe in beiden Basel bewirtschaften rund 22'000 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Ca. 2/3 der Betriebe werden im Haupterwerb geführt. Von der bewirtschafteten Fläche liegen 7'200 ha (34%) im Talgebiet, 9'900 ha (46%) in der Hügelzone und 4'300 ha (20%) in den Bergzonen. Zusätzlich werden rund 600 ha im benachbarten Grenzgebiet bewirtschaftet.

Von den 22'000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche sind 9'350 ha Ackerfläche, davon werden 5'670 ha als offene Ackerfläche bewirtschaftet, der Rest ist Kunstwiese. Den überwiegenden Teil der Nutzfläche mit 15'640 ha macht das Dauergrünland aus (Wiesen und Weiden). Dies entspricht

rund 71% der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Flächen mit Dauerkulturen (Obst, Beeren und Reben) umfassen rund 530 ha oder 2.4 % der Nutzfläche.

Die Baselbieter Landwirtschaftsbetriebe sind mehrheitlich als vielseitige Betriebe ausgerichtet. Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten halten rund 750 Betriebe Tiere, davon 610 Betriebe Tiere der Rindergattung. Aber auch in der Baselbieter Landwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten ein Trend zur Spezialisierung stattgefunden, insbesondere bezüglich der für das Einkommen eines Betriebes massgebenden Betriebszweige. Damit stieg auch das finanzielle Risiko der Betriebe bei einem Ausfall dieses Betriebszweiges. Da die spezialisierten Betriebe jeweils auch grössere Flächen der massgeblichen Kulturen oder grössere Tierbestände haben, ist bei einem Ausfall auch der Schaden entsprechend grösser.

Insbesondere bei den Spezialkulturen mit hoher Wertschöpfung pro ha Nutzfläche kann der Schaden bei Trockenheit, Überschwemmungen und anderen Extremwetterereignissen wie Spätfrost, massiv und existenzbedrohend sein. Nebst der Verhinderung von Ertragsausfällen bei Trockenheit, sowie teilweise auch zur Spätfrostbekämpfung, sorgt eine Bewässerung auch für das Erreichen der erforderlichen Qualität der Produkte. Durch konstante Belieferung (über die Jahre hinweg) können auch Marktanteile gehalten werden. Im Weiteren verhindert eine Bewässerung Trockenheitsschäden an dem Pflanzen selber (v.a. Obstbäume, Beeren und Jungreben), was Auswirkungen auf die Pflanzenvitalität und die Ernten in den Folgejahren hat. Eine Bewässerung trägt somit in verschiedener Hinsicht zur Erhaltung und Sicherung der regionalen Produktion bei.

Zur Sicherung von Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Kulturen ist bereits heute in vielen Fällen eine Bewässerung unumgänglich, wobei längst nicht alle Flächen bewässert werden. Bei den Obstanlagen liegt der Anteil mit Bewässerung bei rund 30%, bei Gemüsekulturen und Kartoffeln schätzungsweise bei 50%. Praktisch alle Kulturen haben in Trockenphasen einen Bewässerungsbedarf, nicht bei allen Kulturen ist eine Bewässerung aber wirtschaftlich lohnend. Vor allem bei Spezialkulturen liegt eine «Bewässerungswürdigkeit» vor. In Baselland sind dies Obstkulturen (340.70 ha), Beeren (41.83 ha), Gemüse inkl. gärtnerische Freilandkulturen (187.10 ha), Kartoffeln (66.60 ha) und Zuckerrüben (69.37 ha). Diese Kulturen machen zusammen rund 705 ha oder 3.2 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. Gemäss der regionalen landwirtschaftlichen Gesamtrechnung (R-LGR) des Bundesamtes für Statistik lag im 2020 der Wert der erzeugten landwirtschaftlichen Güter im Kanton Baselland bei rund 149 Millionen Franken (ohne produzierender Gartenbau). Der Anteil der oben aufgeführten bewässerungswürdigen Kulturen beträgt rund 34 Mio. Franken oder knapp 23 %. Bezogen auf die pflanzliche Erzeugung von total 70.8 Mio. Franken beträgt der Anteil rund 48% und damit ein Vielfaches des Flächenanteils. Die Bedeutung der Sicherung der Erträge dieser Produktion mit hoher Wertschöpfung durch eine Bewässerung ist daraus eindeutig ersichtlich und wird noch zunehmen. Der künftige Wasserbedarf für die bewässerungswürdigen Kulturen wird je nach Klimaszenario um 50 – 100% (CCmax, ohne Klimaschutzmassnahmen) bis sogar 100 – 300% (CCextrem, Kombination Frühjahrs- und Sommertrockenheit) höher liegen als im heutigen Referenzszenario.

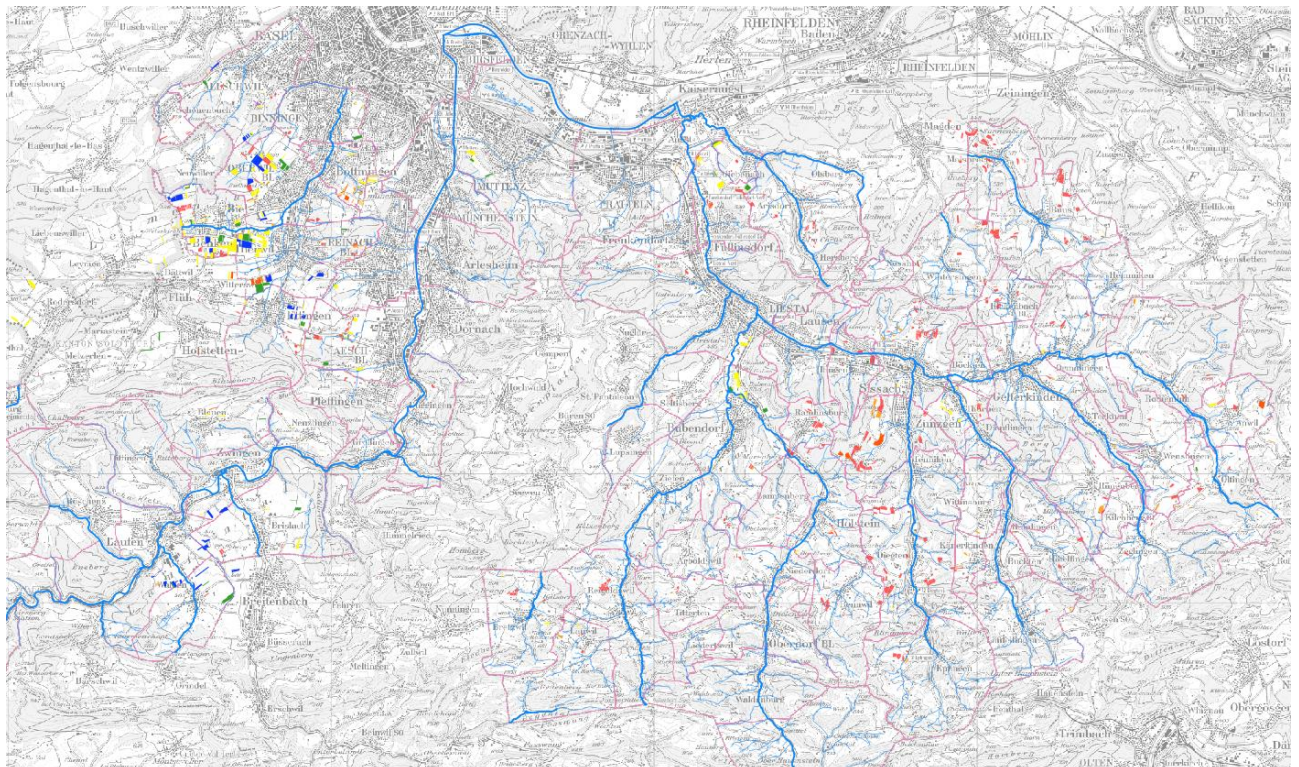
Einen Anbauschwerpunkt für Gemüse, Kartoffeln und Zuckerrüben gibt es im unteren und mittleren Baselbiet. Aber auch dort ist der Anteil dieser Kulturen gegenüber der übrigen Produktion untergeordnet. Kartoffeln und Zuckerrüben müssen in einer Fruchtfolge zwingend auf jährlich wechselnden Flächen angebaut werden und auch beim Gemüse wechseln die Anbauflächen mehrheitlich. Es gibt bei diesen Kulturen somit kaum Gebiete, welche mit einem Netz von Bewässerungsleitungen sinnvoll erschlossen werden könnten.

Die Obst- und Beerenanlagen verteilen sich über den ganzen Kanton. Die meisten Betriebe haben zudem mehrere Standorte mit diesen Kulturen, was die Installation einer Bewässerung erschwert. Kirschenanlagen stehen gerne auf Anhöhen, was eine ausreichende Wasserzufuhr erheblich erschwert. Anbauschwerpunkte (mehrere Betriebe mit ähnlichen bewässerungswürdigen Kulturen im gleichen Gebiet) gibt es kaum.



Für die Bewässerung hat diese heterogene Verteilung der Kulturen verschiedene Auswirkungen. Der überwiegende Anteil der Flächen liegt in Höhenlage oder an den Hängen, nur selten liegen bewässerungswürdige Kulturen in den Talebenen in der Nähe der Flüsse. Zudem sind die grösseren Fließgewässer (Rhein, Birs und Ergolz) auf längeren Abschnitten vom Siedlungsgebiet umgeben, so dass die landwirtschaftlichen Flächen für eine Bewässerung ab diesen Fließgewässern zu weit entfernt liegen. Bei kleineren und mittleren Fließgewässern ist ein Wasserbezug aufgrund des geringen Abflusses schon bei mässiger Trockenheit oder überhaupt nicht möglich. Es liegen somit nur wenige bewässerungswürdigen Kulturen in einer Distanz zu einem Fließgewässer, ab welchem bei genügend Wassermenge mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand Wasser bezogen werden kann. Das Gleiche gilt für das direkte Pumpen von Grundwasser zur Bewässerung. Zudem erfolgt der Anbau bewässerungswürdiger Kulturen dezentral, es gibt keine Anbauswerpunkte, welche die Erstellung zentraler Wasserspeicher (z.B. einer Talsperre) in einer Region und eines Verteilnetzes für die Bewässerung der dezentralen Flächen rechtfertigen würden.

Bei grösseren Flächen mit mehrjährigen Kulturen (Obstanlagen und mehrjährige Beeren), zum Teil auch bei grösseren Gemüseanbauflächen (mit Kulturwechsel innerhalb dieser Flächen) werden bereits heute lokale Wasserspeicher mit einem Volumen von ein paar 1000 m<sup>3</sup> genutzt. Diese werden v.a. mit Regenwasser gefüllt, bei ausreichender Wasserverfügbarkeit auch aus Fließgewässern oder Drainagen.



**Abb. 17:** Karte mit bewässerungswürdigen Kulturen im Kanton Basel-Landschaft. Im östlichen Kantonsteil (Einzugsgebiet Ergolz) sind dies v.a. Obstanlagen (rote Flächen). Im Leimental (südlich von Basel) sind die meisten bewässerungswürdigen Kulturen vorhanden. Die Farben bedeuten: Zuckerrüben (orange), Kartoffeln (gelb-braun), Gemüsekulturen (hellgrün), Freiland-Konservengemüse (blau), Beeren (gelb) und einjährige gärtnerische Freilandkulturen (dunkelgrün).

Bewässerungswürdige Ackerkulturen, der grössere Teil der Gemüseanbauflächen wie auch kleinere Obst- und Beerenanlagen sind auf mobile Anlagen zur Bewässerung angewiesen. Fest installierte Anlagen zur Bewässerung (inkl. Leitungen zur Bewässerung, Verteilnetz) sind nicht wirtschaftlich. Das Zuführen von Wasser mit Tankwagen ist langfristig nicht wirtschaftlich und arbeitsmässig kaum zu bewältigen. Es verbleibt damit nur ein Wasserbezug ab öffentlicher Wasserversorgung.

Bei Körnermais lohnt sich eine Bewässerung nur bei tiefgründigen Böden und bei extremen Trockenheitsszenarien. Bei Reben macht eine Bewässerung in den ersten (ca. vier) Jahren nach der Pflanzung Sinn, später in der Regel nicht mehr. Bei allen übrigen Kulturen wie bspw. Getreide und Dauergrünland, ist eine Bewässerung mit den aktuellen Preisverhältnissen nicht wirtschaftlich. Für diese nicht bewässerungswürdigen Kulturen sind Massnahmen im Bereich Kulturen- und Sortenwahl sowie Bodenbearbeitung und Erhöhung Humusanteil und damit der bodenbürtigen Wasserspeicherfähigkeit vorzunehmen, um die Auswirkungen des Klimawandels zu mildern.

#### **D. SWOT Analyse**

Für die landwirtschaftliche Bewässerung ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 22 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

#### **E. Strategische Herausforderungen**

Eine grosse Chance für die Landwirtschaft im Kanton liegt in der Nähe von Produktion und einer grossen Anzahl von Konsumenten. Die Produktionsbedingungen sind vorteilhaft, vorausgesetzt, es steht genügend Wasser zur Verfügung. Mit der Stärkung der regionalen Produktion von wertschöpfungsstarken Betriebszweigen und dem lokalen und regionalen Absatz dieser Produkte kann die Baselbieter Landwirtschaft am besten gestärkt werden.

Im Pflanzenbau sind die wertschöpfungsstarken Kulturen auch bewässerungswürdige Kulturen. Damit das regionale Potential dieser Kulturen genutzt werden kann, ist die Produktion in ausreichenden Mengen und Qualitäten sowie Konstanz sicherzustellen. Dazu ist die Möglichkeit zur Bewässerung und die Verfügbarkeit von Wasser sowie wassersparenden smarten Techniken dazu unabdingbar.

Daraus ergeben sich fünf wesentliche Herausforderungen: 1) Die Sicherstellung der regionalen Produktion, 2) die Verfügbarkeit von Bewässerungswasser, 3) die effiziente Bewässerung, 4) die Retention von Wasser auf den landwirtschaftlichen Flächen und 5) die Klimaanpassungsstrategien neben der Bewässerung.

Für die Sicherstellung der regionalen Produktion von wertschöpfungsstarken landwirtschaftlichen Produkten und Kulturen unter den zukünftigen Klimabedingungen, muss eine Bewässerung dieser Kulturen gewährleistet sein. Für die bewässerungswürdigen Kulturen sind die technischen Einrichtungen zur Bewässerung und der Wasserbezug sowohl in mässigen als auch in extremen Trockenzeiten sicher zu stellen.



Tab. 22: SWOT Analyse Bewässerung.

	Chancen	Risiken
<b>Umfeldanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verlängerung der Vegetationsperiode durch Klimawandel</li> <li>– Mehrerträge bzw. langjährig stabile Erträge und Qualität bei Verfügbarkeit von Wasser möglich</li> <li>– neue Kulturen möglich</li> <li>– regionale, standortgerechte Produktion sicherstellen;</li> <li>– Chancen mit neuen Kulturen für landwirtschaftliche Wertschöpfung, regionaler Absatz</li> <li>– gleichbleibende Jahresniederschläge</li> <li>– gute Produktionsmöglichkeiten (Böden, Klima)</li> <li>– mit gezielterer Bewässerung ist Steigerung der Wassernutzungseffizienz möglich (mehr bewässern mit gleich viel Wasser)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zunahme der Trockenperioden (Anzahl und Dauer)</li> <li>– abnehmende Sicherheit bezüglich Wasserbezug / -verfügbarkeit</li> <li>– eingeschränkte Planungssicherheit, möglicher Verlust von Investitionen</li> <li>– Steigendes Anbaurisiko verteuert die Produktion</li> <li>– Kulturen nicht mehr standortangepasst bzw. es wird mit zunehmender Trockenheit schwieriger, besonders Spezialkulturen ohne Schutz (Einnetzung, Tunnel, Glashaus) und ohne Bewässerung zu produzieren</li> <li>– (leicht) zunehmender Wasserbedarf der Bevölkerung (bei wachsender Bevölkerung)</li> <li>– (steigende) Kosten für Bewässerung</li> <li>– Hitzeunverträglichkeit von Kulturen</li> <li>– Ernteausfälle aufgrund mangelnder Wasserversorgung, Bedrohung Existenzen</li> <li>– Fehlendes Wasser für Natur und Landschaft</li> <li>– Starkniederschläge und Erosion</li> <li>– Fruchtbarkeit der Böden sinkt durch Erosion und beschleunigter Mineralisierung aufgrund höherer Temperaturen</li> <li>– bei Trockenheit ab kleineren und mittleren Fließgewässern kein Wasser zur Bewässerung verfügbar</li> </ul>
	Stärken	Schwächen
<b>Analyse Thema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wissen über Produktionstechnik, Motivation Bewirtschafter</li> <li>– Erfahrungen mit Pionierprojekten im Bereich Wasserspeicherung der Böden, Retention und Regenwasserspeicher auf Landwirtschaftsbetrieben sowie Bewässerungssteuerung</li> <li>– guter Absatz für Spezialkulturen/-produkte aus lokaler Produktion</li> <li>– hoher Wertschöpfungsanteil bewässerungswürdiger Kulturen bei kleinem Flächenanteil</li> <li>– Diversifikation der Produktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bewässerungswürdige Kulturen dezentral auf z.T. kleinen Flächen verteilt</li> <li>– teilweise ineffiziente Bewässerungstechniken bzw. wassersparende Techniken fehlen</li> <li>– Bewässerungsinfrastruktur fehlt</li> <li>– Wasserverbrauch der Kulturen steigt</li> <li>– Konkurrenz um Wasser bei Trockenheit, Bewässerung in tiefer Priorität</li> <li>– Finanzierung für Projekte im Bereich Wasserspeicherung der Böden, Retention und Regenwasserspeicher auf Landwirtschaftsbetrieben</li> </ul>

Die Verfügbarkeit von Wasser muss insbesondere bei Trockenheit gewährleistet sein. Für grössere fest installierte Anlagen im Obst- und Beerenbau sowie umfassenderen Gemüseanbau in begrenzten Gebieten soll Bewässerungswasser durch lokale Wasserspeicher sichergestellt werden. Deren Füllung erfolgt mit Regenwasser ab Dächern oder Drainagen, aus Quellen oder Oberflächengewässern bei genügend Wasserführung oder auch aus der öffentlichen Wasserversorgung ausserhalb von Trockenzeiten. Für die übrigen bewässerungswürdigen Kulturen mit wechselndem Anbaustandort, für welche keine lokalen Wasserspeicher erstellt werden können, ist die Bewässerung ab öffentlicher Wasserversorgung notwendig. Bei ausreichender Wasserführung in Oberflächengewässern ist wie bisher auch die Bewässerung ab Flüssen und Bächen zu gewährleisten.

Da die für die Bewässerung verfügbaren Wassermengen begrenzt sein werden, sind die Verluste bei der Bewässerung zu minimieren. Dazu können einerseits ressourcensparende Bewässerungstechniken eingesetzt werden, welche möglichst wassersparend sind und zu weniger Verdunstung führen, andererseits kann mit smarterer Bewässerungssteuerung mit Einbezug von Meteo- und Bo-

daten, eine genauere Abschätzung des Bewässerungsbedarfes erreicht und die Bewässerung optimiert werden. Auch die Ausbildung der Bewirtschafter ist in diesen Bereichen zu stärken.

Durch oberflächlichen Abfluss fliesst bei Niederschlägen ein Teil des Regenwassers rasch ab und ist für die Kulturen nicht mehr verfügbar. Mit geeigneten Anbaumethoden in Hanglagen kann der Oberflächenabfluss und damit die Erosion gebremst und die Infiltration von Regenwasser erhöht werden. Das gleiche Ziel kann mit Untersaaten, dauernder Begrünung, hangparallelen Hecken oder anderen Biodiversitätsflächen erreicht werden. Zu prüfen ist auch, ob die Drainagen, welche zum raschen Abfluss von Wasser erstellt wurden, nun für eine gezielte Regenwasserspeicherung verwendet werden können. Der Ebenrain bearbeitet all diese Punkte an einem neuen Projekt «Slow Water».

Nebst der Bewässerung sind Klimaanpassungsstrategien umzusetzen. Die Mehrheit der landwirtschaftlichen Kulturen sind nicht bewässerungswürdige Kulturen. Für diese sind Lösungen mit der Kulturen- oder Sortenwahl sowie einer angepassten Bodenbearbeitung zu finden. Dazu trägt zum Beispiel auch die Erhöhung des Humusgehaltes im Boden bei. Dies wird mit dem bereits laufenden Projekt «Klimaschutz durch Humusaufbau» aktiv gefördert. Weitere Projekte laufen in anderen Kantonen oder auf nationaler Ebene bei den Forschungsanstalten.

## F. Strategische Ziele

Aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen ergeben sich folgende strategischen Ziele für die Bewässerung:

1. Zur Aufrechterhaltung der nachhaltigen, regionalen Produktion ist die Bewässerung von bewässerungswürdigen Kulturen (Obst, Beeren, Gemüse) sichergestellt.
2. Die Bewässerung erfolgt effizient und wassersparend.
3. Die Retention von Niederschlagswasser auf landwirtschaftlichen Böden ist gefördert und die Bodenerosion bei Starkniederschlägen ist reduziert.
4. Die Kulturen, Sorten und Anbautechniken sind an die veränderten klimatischen Bedingungen angepasst und führen zu einer Optimierung des Wasserbedarfs der Landwirtschaft.

Das Ziel vier betrifft Massnahmen ausserhalb des Wasserkreislaufs. Sie sind jedoch wichtig, für den schonenden Umgang mit der Ressource Wasser und führen zu einer reduzierten Bewässerung.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton betreffen und solche, die die Gemeinden und die Landwirtschaft betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Beratung und finanzielle Unterstützung der Landwirtschaft durch Investitionshilfen (Beiträge und Investitionskredite) für das Erstellen von lokalen Wasserspeichern zur Bewässerung von festen Anlagen oder Kulturen inkl. notwendige Verteilsysteme.	Ebenrain	laufend
1. 2	Beratung und finanzielle Unterstützung mit Investitionskrediten für das Erstellen von effizienten festinstallierten oder mobilen Bewässerungsanlagen.	Ebenrain	laufend

1. 3	Berücksichtigung der Bewässerungsmenge bei den regionalen Wasserplanungen (Massnahme durch AUE umsetzen).	AUE	laufend
1. 4	Günstige Wasserentnahme ab Fließgewässern oder aus dem Grundwasser in Zeiten mit genügend Restwassermengen.	Ebenrain	Laufend
1. 5	Regionale Wasserspeicherung durch Anreicherung von Wasser im Grundwasserleiter für die Erhöhung der Verfügbarkeit von Grundwasser u.a. für die landwirtschaftliche Bewässerung.	AUE	ab 2023
2. 1	Unterstützung von Massnahmen zur Verbesserung der Bewässerungstechnik.	Ebenrain	laufend
2. 2	Verbesserung der Abschätzung des Bewässerungsbedarfs und der Steuerung von Bewässerungsanlagen (Bsp. Projekt Irriwell).	Ebenrain	2024
3. 1	Förderung der Speicherfähigkeit der Landwirtschaftsböden: Projekt Klimaschutz durch Humusaufbau grossflächiger umsetzen.	Ebenrain	seit 2021
3. 2	Förderung der Mikroretention von Regenwasser speziell auf Ackerland, möglichst aber auf dem gesamten Kulturland zur Infiltration von Regenwasser und Vermeidung von Erosion bei Starkniederschlägen (Umsetzung des Pilotprojekts «Slow Water»)	Ebenrain	2024
3. 3	Information, Aus- und Weiterbildung der Landwirte zum Thema integrales Wassermanagement und Bewässerung.	Ebenrain	laufend
3. 4	Förderung der Entsiegelung von Böden und der vermehrten Versickerung von Regenwasser.	Ebenrain	2024
4. 1	Evaluation und Förderung von Kulturen, Sorten und der Bodenbearbeitung, die an die veränderten klimatischen Bedingungen angepasst sind.	Ebenrain	laufend

### Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
1. 1	Sicherstellen des Bezuges von Bewässerungswasser ab öffentlicher Wasserversorgung auch in Trockenzeiten durch ausreichende Wasserverfügbarkeit in den lokalen Wasserversorgungen, u.a. durch Vernetzung der kommunalen Wasserversorgungen.
1. 2	Nutzung von (für die Trinkwassernutzung) aufgegebenen Brunnen und Quellen für die landwirtschaftliche Bewässerung.
1. 3	Vergünstigter Wasserbezug ab öffentlichen Wasserversorgungen ausserhalb von Trockenperioden zur Speisung von Speicherteichen.

### Massnahmen Landwirtschaft:

Nr.	Beschreibung
1. 1	Erstellen von Wasserspeichern zur Bewässerung von festen Anlagen oder Kulturen im Umfeld inkl. notwendige Verteilsysteme.
1. 2	Nutzung von (für die Trinkwassernutzung) aufgegebenen Brunnen und Quellen für die landwirtschaftliche Bewässerung.
2. 1	Erstellung von effizienten, festinstallierten oder mobilen Bewässerungsanlagen.
2. 2	Minimieren des Wasserbedarfs durch den Einsatz von effizienten und smarten Bewässerungstechniken mit genauerer Abschätzung des Bewässerungsbedarfes.
3. 1	Die Nutzung von Regenwasser und die Vermeidung der Erosion bei Starkniederschlägen ist durch Mikroretentionsmassnahmen auf dem Feld zu fördern.
4. 1	Anbau von Kulturen und Sorten, die an die klimatischen Bedingungen angepasst sind und kein oder nur wenig Bewässerungswasser benötigen.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Bewässerung mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 23:** Schnittstelle Bewässerung (BW) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbarer Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Wasserbezug ausserhalb Trockenheit bei genügend Abfluss ist meist möglich, bei Trockenheit dürfen die Restwassermengen nicht unterschritten werden. Die Wasserentnahmen führen zu geringeren Abflüssen.	N	BW_1
	Das Bewässerungswasser verdunstet und ist überwiegend nicht mehr im System verfügbar.	K	BW_2
Grundwasser	Grundwasser wird vorwiegend für die Trinkwasserversorgung genutzt und steht im Austausch mit den Oberflächengewässern. Bewässerung führt zu einer weiteren Nutzung.	K	BW_3
Oberflächenabfluss	Massnahmen zur Retention von Niederschlagswasser auf landwirtschaftlichen Böden reduzieren den Oberflächenabfluss.	P	BW_5
Siedlungsentwicklung	Die Begrünung von Siedlungen («Grüne Siedlung») braucht Bewässerungswasser, das für die Landwirtschaft nicht mehr zur Verfügung steht.	K	BW_6
Wasserversorgung	Nicht mehr genutzte Trinkwasserquellen können für die Bewässerung insbesondere lokale Wasserspeicher genutzt werden.	P	
	Der Spitzenbedarf der Wasserversorgung ist bei Trockenheit im Sommer, wenn der grösste Wasserbedarf der Landwirtschaft ist. Die Konkurrenz um das Wasser ist dann gross und wird in Zukunft noch zunehmen.	N	BW_7
	Bezug von Trinkwasser ab öffentlichem Netz ausserhalb von Trockenzeit zum Füllen von lokalen Wasserspeichern.	K	BW_8
	Preisgestaltung der Wasserversorgungen für Bewässerungswasser in Trockenzeiten und ausserhalb.	K	BW_9
Brauchwasser	Die Brauchwassernutzung für Industrie, Gewerbe und Private kann in Trockenzeiten mit der landwirtschaftlichen Bewässerung in Konflikt stehen.	K	BW_10

## WASSERKRAFT

Die bestehenden Wasserkraftwerke im Kanton befinden sich am Rhein und an der Birs. Es handelt sich dabei um Durchleitkraftwerke zur Stromproduktion. Das Fliessgewässer wird im Bereich des Kraftwerkes aufgestaut. Der Staubereich muss stets dieselbe Kote (Wasserspiegelhöhe) haben. Die Stromproduktion ist damit direkt von der zufließenden Wassermenge abhängig.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Aus dem eidgenössischen Energiegesetz (EnG, SR 730.0), dem Fischereigesetz (BGF, SR 923.0), dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR, 814.20), der Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201), dem Raumplanungsgesetz (RPG, SR 700), dem kantonalen Energiegesetz (EnG BL SGS 490) und der Energieverordnung (EnV BL, SGS 490.11) sowie aus der Energiestrategie 2050 des Bundesrates leiten sich folgende gesetzlichen Vorgaben für die Wasserkraft ab:

1. In der Schweiz soll die Nutzung der erneuerbaren Energien deutlich ausgebaut werden. Dabei ist bei der Produktion von Elektrizität aus Wasserkraft ein Ausbau anzustreben, mit dem die durchschnittliche inländische Produktion im Jahr 2035 schweizweit bei mindestens 37'400 GWh liegt. (Art. 2 EnG).
2. Die Nutzung erneuerbarer Energien und ihr Ausbau sind von nationalem Interesse (EnG, Art. 12). Der Umweltverträglichkeit ist die notwendige Beachtung zu schenken (EnG, Art. 1).
3. Der Kanton BL hat sich verpflichtet, den Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch (ohne Mobilität) bis zum Jahr 2030 auf mindestens 40 % zu steigern (§ 2 Abs. 2 EnG BL). Ausserdem soll eine hohe Versorgungssicherheit gewährleistet sein (§ 1 Abs. 1 EnG BL) und die Abhängigkeit von importierter nicht erneuerbarer Energie soweit wie möglich unter Einbezug der volkswirtschaftlichen Interessen reduziert werden (§ 2 Abs. 5 EnG BL).
4. Die Kantone haben dafür zu sorgen, dass insbesondere die für die Nutzung von Wasser- und Windkraft geeigneten Gebiete und Gewässerstrecken im Richtplan festgelegt werden (Art. 10, Abs. 1 EnG bzw. Art 8b RPG).
5. Das eidgenössische Fischereigesetz (BGF) bezweckt unter anderem die Erhaltung der natürlichen Artenvielfalt und des Bestands der einheimischen Fische, Krebse und Fischnährtiere sowie deren Lebensräume (Art. 1 Abs. 1 lit. a BGF). Hierzu sind auch Massnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Wassertiere sowie zur lokalen Wiederherstellung zerstörter Lebensräume zu ergreifen (Art. 7 Abs. 2 BGF).
6. Die freie Fischwanderung muss sichergestellt sein (Art. 9 und Art. 10 BGF). Führen Eingriffe in die Gewässer, ihren Wasserhaushalt oder ihren Verlauf zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen von Interessen der Fischerei im Sinne von Artikel 1, so muss nach der Abwägung der Gesamtinteressenlage entschieden werden (Art. 9 Abs. 2 BGF).
7. Die Gewässer müssen vor nachteiligen Einwirkungen geschützt werden (Art. 1 GSchG) und die natürlichen Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt erhalten bleiben. Die Kantone sind verpflichtet zur Revitalisierung der Gewässer und zur Berücksichtigung der Revitalisierungsplanung in der Richt- und Nutzungsplanung (Art. 38a GSchG).

Weitere Zielsetzungen ergeben sich aus der [Energiestrategie 2012](#) des Regierungsrates des Kantons Basel-Landschaft und aus der Klima-Charta der Nordwestschweizer Regierungskonferenz. In diesem Zusammenhang soll die gesamte Energieversorgung nach Ansicht des Regierungsrats bis spätestens 2050 auf Energiequellen umgestellt werden, die 100 % erneuerbar sind. Dabei soll die Versorgungssicherheit weiterhin gewährleistet bleiben.

## B. Umfeldanalyse

Der Klimawandel und die Anpassung daran sowie das politische Umfeld haben einen grossen Einfluss auf die Nutzung der Wasserkraft. Weiter wird die Wasserkraft durch das Bevölkerungswachstum, die Wirtschaftsstruktur sowie die Biodiversität beeinflusst.

Die nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima beschlossene Energiestrategie 2050 des Bundesrates erfordert einen tiefgreifenden Umbau der heutigen, noch stark durch fossile Energieträger bestimmten Energieversorgung. Als Reaktion auf weitere Erkenntnisse des «Weltklimarats» hat der Bundesrat im August 2019 das sogenannte «Netto-Null-Emissionsziel» beschlossen, um den Folgen des **Klimawandels** entgegenzuwirken. Demnach soll die Schweiz ab 2050 nicht mehr Treibhausgase in die Atmosphäre ausstossen, als durch natürliche und technische Speicher aufgenommen werden (sog. «Klimaneutralität»).

Der Bundesrat hat darauf mit Blick auf das Netto-Null-Ziel am 3. April 2020 die Absicht geäussert, die Investitionsbeiträge, die der Bund derzeit als finanzielle Anreize u. a. an Projekte für die Nutzung der Wasserkraft entrichtet, bewusst bis Ende 2035 zu verlängern. Zudem soll der erwähnte Ausbaurichtwert 2035 für die Wasserkraft bei nächster Gelegenheit zu einem verbindlichen Ausbauziel erklärt und um ein zusätzliches Ausbauziel für 2050 ergänzt werden (siehe dazu Art. 2 Abs. 2 Energiegesetz, EnG, SR 700).

Durch den **politischen Willen**, die Stromproduktion aus den Kernkraftwerken schrittweise zu reduzieren, nimmt die inländische Stromproduktion in den nächsten Jahren deutlich ab. Dadurch nimmt das Produktionsdefizit im Winter zu (sog. «Winterstromlücke»). Mit der angestrebten Klimaneutralität und dem gleichzeitigen Anspruch an die Selbstversorgungsfähigkeit nimmt der Bedarf an einheimischem Strom aus erneuerbaren Energien wie der Wasserkraft deshalb weiter zu. Einerseits, weil die fossilen Energieträger zusehends direkt durch Strom aus erneuerbaren Energien (u.a. Elektromobilität, Wärmepumpen) oder indirekt über Energieträger, die mittels erneuerbarem Strom hergestellt werden (Wasserstoff, Methan oder flüssige Energieträger), ersetzt werden müssen. Andererseits, weil die **Bevölkerungszahl** und die **Wirtschaftsleistung** voraussichtlich weiter ansteigen.

Gemäss Botschaft zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung vom 18.06.2021 verfolgt der Bundesrat deshalb die Absicht, den bestehenden Richtwert nach Art. 2 Abs. 2 EnG für den Ausbau der Wasserkraft in einen verbindlichen Zielwert umzuwandeln und im EnG zusätzlich einen Zielwert von 38,6 TWh für 2050 festzuschreiben. Dieser neue Zielwert würde bedeuten, dass bis 2050 gegenüber heute schweizweit 2'400 GWh Wasserkraft zugebaut werden müssten. Der Bundesrat hat in der erwähnten Botschaft verschiedene Massnahmen angekündigt, mit denen er die Stromversorgungssicherheit im Winter gewährleisten will. Neben finanziellen Anreizen, die (mittels Investitionsbeiträgen oder Auktionen) auf einen Zubau der erneuerbaren Energien generell abzielen, gehören dazu auch eine Abgeltung für vorgehaltene Energie (sog. Speicherreserve, die bei Bedarf abgerufen werden kann) und Beiträge an den Ausbau der Speicherwasserkraft. Vor dem Hintergrund der Ukraine-Krise und der damit verbundenen Auswirkungen auf die internationalen Energiemärkte gewinnt die einheimische Stromproduktion und mit ihr die Wasserkraft weiter an Bedeutung.

Der Klimawandel wird voraussichtlich zu häufigeren Hoch- und Niedrigwasserereignissen führen. In den Wintermonaten ist tendenziell mit mehr Wasser und höheren Abflüssen in den Oberflächengewässern zu rechnen, was dem Ziel, die Winterstromlücke zu schliessen entgegenkommt. Die Wasserführung in den Sommermonaten jedoch dürfte abnehmen und in dieser Zeit tendenziell weniger Wasser für die Wasserkraftnutzung zur Verfügung stehen.

Der Gesetzauftrag zur Erhaltung der natürlichen **Biodiversität**, zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Wassertiere, insbesondere der Fischwanderung in den Flüssen und zur Revitali-



sierung der Gewässer (BGF und GSchG) schränkt den Handlungsspielraum zur Nutzung der Wasserkraft ein. Es resultieren sich konkurrierende Ziele.

### C. Systemanalyse

Der Kanton entscheidet als Konzudent über die Verleihung der Rechte zur Wasserkraftnutzung und ist Miteigentümer an den beiden Grosswasserkraftwerken am Rhein. Der Kanton ist ausserdem für die Aufsicht über die Wasserkraftanlagen zuständig und koordiniert zwischen den verschiedenen Anspruchsgruppen (Gemeinden, Konzessionäre, Naturschutz- und Fischereiverbände etc.). Die Kantone haben nach Art. 10, Abs. 1 EnG bzw. Art 8b des Bundesgesetzes über die Raumplanung (RPG) zudem dafür zu sorgen, dass insbesondere die für die Nutzung von Wasser- und Windkraft geeigneten Gebiete und Gewässerstrecken im Richtplan festgelegt werden. Für die Windkraft wurde dieser Auftrag mit der KRIP-Anpassung «Windkraft» ([vom Landrat im Februar 2015 genehmigt](#)) erledigt. Für die Wasserkraft ist das noch ausstehend.

Die Wasserkraft ist ein wichtiger Pfeiler für die Stromversorgung im Kanton. Im Kanton Basel-Landschaft gibt es aktuell zwei Grosswasserkraftwerke am Rhein (Kraftwerk Birsfelden, Kraftwerk Augst) und fünf kleinere Laufkraftwerke sowie drei kleinere Ausleitkraftwerke an der Birs. An den übrigen Gewässern im Kanton existieren bislang keine Wasserkraftwerke. Die beiden Kraftwerke am Rhein produzieren jährlich rund 760 GWh, Strom, die acht Kraftwerke an der Birs jährlich zwischen 25 und 30 GWh. Von der jährlichen Produktion dieser Wasserkraftwerke sind rund 350 GWh dem Kanton Basel-Landschaft zuzurechnen (rund 325 von den Kraftwerken am Rhein und rund 25 GWh von den Kraftwerken an der Birs). Dies entspricht rund 75 % der gesamten Stromproduktion im Kanton beziehungsweise rund 18 % des kantonalen Stromverbrauchs.

Der [Grundlagenbericht der Energiestrategie 2012](#) des Kantons erachtet es als realistisch, mit Blick auf die energiepolitischen Ziele von Bund und Kanton auf dem Kantonsgebiet bis 2050 zusätzlich rund 1'000 GWh/j Strom aus neuen erneuerbaren Energien zu erzeugen. Unter Berücksichtigung der Potentiale der einzelnen Energieträger wurde von der Wasserkraft damals ein Beitrag in der Grössenordnung von 20-30 GWh/j als realistisch eingestuft.

Nachdem sich der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft 2021 im Rahmen der [Klima-Charta der Nordwestschweizer Regierungskonferenz](#) inzwischen explizit zum Netto-Null-Ziel des Bundesrats bekannt hat und das Risiko einer Strommangellage jüngst deutlich zugenommen hat, ist eine Beitrag der Wasserkraft in dieser Höhe umso wichtiger. So soll die gesamte Energieversorgung bis spätestens 2050 auf Energiequellen umgestellt werden, die 100 % erneuerbar sind. Dabei soll die Versorgungssicherheit weiterhin gewährleistet bleiben.

Die durchgeführten Abklärungen zu potenziellen weiteren Wasserkraftstandorten im 2020 zeigen, dass ein Ausbau der Wasserkraft im Kanton Basel-Landschaft am ehesten an der Birs und an der Ergolz in Frage kommt. Als Grundlage für die Bezeichnung von für die Nutzung erneuerbarer Energien geeigneten Gewässerstrecken im Richtplan nach Art. 10 EnG wurden alle für die Wasserkraftnutzung geeigneten Gewässerstrecken im Kanton identifiziert und nach einer an die Empfehlung des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) angelehnten Methodik einheitlich und systematisch bewertet. Dazu wurden sowohl die Schutzinteressen als auch die Nutzungsinteressen pro Gewässerabschnitt anhand von Kriterien auf einer fachlichen Ebene beurteilt, klassiert und in einer Matrix zur sogenannten Nutzungseignung zusammengeführt.

Die Studie hat ergeben, dass bei den Gewässerabschnitten mit einer hohen Nutzungseignung mit einem Potenzial von 1'450 kW bzw. 8 GWh/j gerechnet werden kann. Diese sollen als Festsetzung in den Richtplan aufgenommen werden. Beim Kraftwerk Birsfelden wird das Potenzial, das durch eine Austiefung im Unterwasser erschlossen werden könnte, derzeit auf rund 15-20 GWh/j bezif-

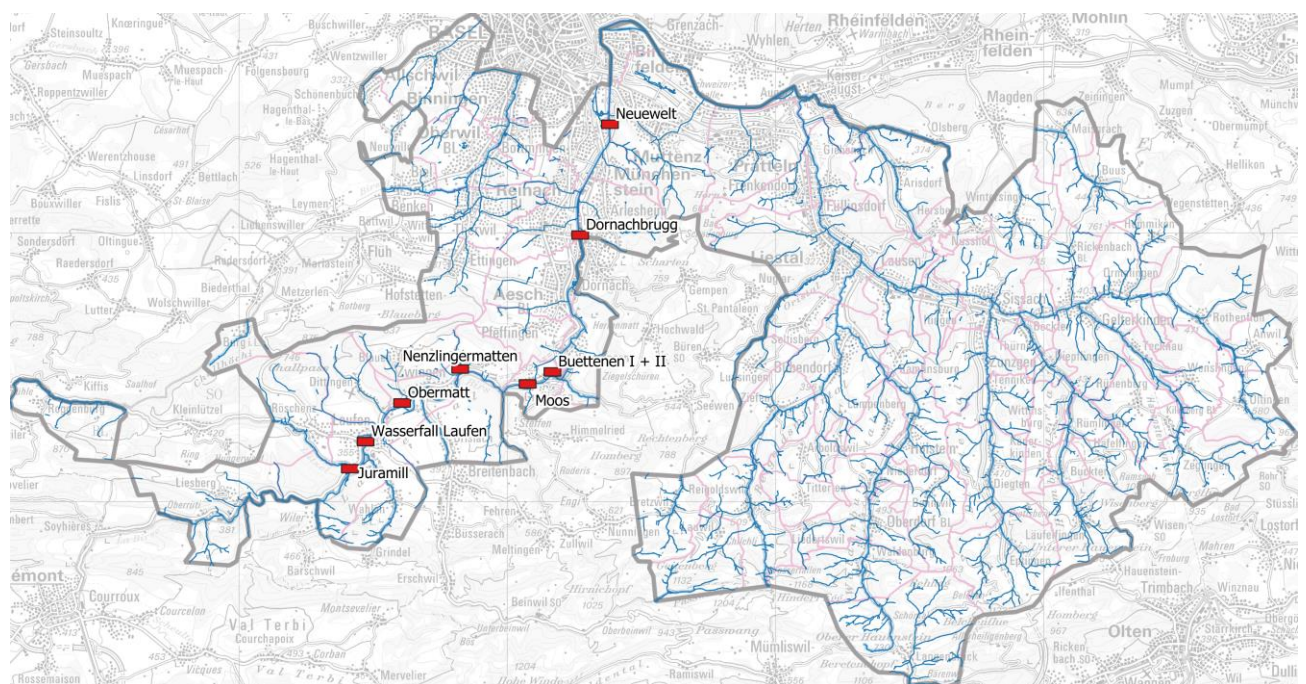
fert, wovon den Akteuren aus dem Kanton Basel-Landschaft aufgrund der heutigen Aktienverteilung 50 % zustehen würde.

Der Betrieb von Wasserkraftwerken kann mit unerwünschten Auswirkungen auf die Gewässer, die aquatische Fauna oder auf schützenswerten Lebensräume, wie sie die Gewässer darstellen verbunden sein (siehe Liste der schützenswerten Lebensraumtypen nach Anhang 1 Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV, SR 451.1)). So können Wasserkraftwerke als Hindernis die freie Wandung von aquatischen Lebewesen und den natürlichen Geschiebetrieb behindern oder Lebensgemeinschaften (wie Eisvogel, Wasseramsel, usw.) tangiert sein. Bestehende Wasserkraftwerke sind aufgrund bundesrechtlicher Vorgaben diesbezüglich zu sanieren.

Die Sanierung der Fischgängigkeit an den Kraftwerken an der Birs wird gegenwärtig bearbeitet und muss bis 2030 abgeschlossen sein. Dabei geht es neben der Verbesserung des Fischaufstiegs, der bei den Kraftwerken bereits seit längerem vorhanden war, insbesondere um den Fischabstieg. Bei den bestehenden Kraftwerken gibt es bisher keine Fischabstiegshilfen. Die Fische gelangen über den Überfall des Wehrs ins Unterwasser oder werden durch die Turbine gesogen. Mit der Sanierung der Fischgängigkeit soll sich insbesondere der Lachs wieder im Rhein ansiedeln können und in der Birs bis an die Kantonsgrenze zum Jura gelangen können.

Die Kosten für die Sanierung der Fischgängigkeit der acht Kraftwerke an der Birs belaufen sich auf rund CHF 40-50 Mio. Die Inhaber von Wasserkraftanlagen sind verpflichtet die Arbeiten durchzuführen, werden dafür jedoch vollständig entschädigt. Dies gilt auch für die anschliessenden Erfolgskontrollen. Die Mittel dafür stammen aus einem Zuschlag auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze und werden von den Stromkonsumenten finanziert.

Durch die Förderung der Fischgängigkeit der Kraftwerke dürften die bereitzustellenden Rest- und Dotierwassermengen ansteigen. Wenn die Wassermenge abnimmt, könnte es vermehrt zu Situationen mit einem intermittierenden Betrieb der Turbinen und unerwünschten Pegelschwankungen in



**Abb. 18:** Bestehende Wasserkraftnutzung im Kanton ohne die Kraftwerke am Rhein (Augst und Birsfelden). An der Birs im Kanton Basel-Landschaft sind acht Kraftwerke vorhanden.

den Gewässern kommen. Der Bau eines Wasserkraftwerks an einem natürlichen Absturz kann die Durchwanderbarkeit des betreffenden Gewässerabschnitts örtlich verbessern.

Mit Ausnahme des Rheins führen die Gewässer im Kanton Basel-Landschaft aufgrund der naturräumliche Gegebenheiten und der anthropogenen Nutzung insbesondere in den Sommermonaten vergleichsweise wenig Wasser (Karst, Fassung von Quellwasser, Ableitung von Abwässern, etc.). Es ist davon auszugehen, dass die Wasserführung durch den Klimawandel in den Sommermonaten künftig weiter abnimmt und die Kraftwerke an der Birs ihren Betrieb im Sommer möglicherweise häufiger unterbrechen müssen. Im Winter, wenn die Schweiz in aller Regel ein Produktionsdefizit (sog. «Stromlücke») aufweist, ist jedoch mit eher grösseren Abflüssen zu rechnen, was der Versorgungssicherheit dient.

#### D. SWOT Analyse

Für die Wasserkraft ergeben sich aus dieser Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 24 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

Tab. 24: SWOT Analyse Wasserkraft.

	Chancen	Risiken
Umfeldanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beitrag, den die Wasserkraft an die Klimaneutralität und an die Ziele zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien leisten kann, insbesondere zur Deckung des Winterstrombedarfs.</li> <li>– Einstufung der Nutzung erneuerbarer Energien und deren Ausbau als nationales Interesse (Art. 12 EnG).</li> <li>– Erhöhte Nachfrage nach und erhöhte Zahlungsbereitschaft für Strom aus erneuerbaren Energien, insbesondere solchen aus der Schweiz.</li> <li>– Bereits bestehende und angekündigte energiepolitische Anreize zur Erweiterung und zum Ausbau der Wasserkraft (Investitionsbeiträge, Bestimmung zu den Rückliefertarifen, etc.).</li> <li>– Der Bau eines Wasserkraftwerks an einem natürlichen Absturz kann die Durchwanderbarkeit des betreffenden Gewässerabschnitts verbessern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Produktionseinbussen durch steigende Anforderungen an die Rest- und Dotierwassermengen bei der Sanierung der bestehenden Wasserkraftwerke nach bundesrechtlichen Vorgaben.</li> <li>– Produktionseinbussen durch die klimawandelbedingte Abnahme der Wasserführung in den Sommermonaten.</li> <li>– Widerstand gegen Projekte zur Nutzung der Wasserkraft könnte mit dem zunehmenden Bedürfnis nach intakten Gewässern zunehmen.</li> <li>– Örtlich ungünstiges Verhältnis der ökologischen und monetären Kosten kleiner Kraftwerke zum energetischen Nutzen.</li> </ul>
	Stärken	Schwächen
Systemanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wichtiger Pfeiler für die Stromversorgung, sowohl in der Schweiz als auch im Kanton.</li> <li>– Beitrag zur Selbstversorgungsfähigkeit der Schweiz mit Strom, insbesondere in den Wintermonaten.</li> <li>– Eigenständige Produktionscharakteristik, die sich von jener der Photovoltaik und der Windkraft unterscheidet und damit zur Versorgungssicherheit beiträgt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wasserkraftwerke behindern als Hindernis die freie Wandung von aquatischen Lebewesen und den natürlichen Geschiebetrieb und können auch andere Lebensgemeinschaften tangieren.</li> <li>– Gewässer im Kanton führen aufgrund der naturräumliche Gegebenheiten und der anthropogenen Nutzung insbesondere in den Sommermonaten vergleichsweise wenig Wasser.</li> <li>– Schädigung der Fischfauna bei Turbinen- und Wehrpassage.</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Der Ausbau der Wasserkraft als erneuerbare Energie für die Stromproduktion ist ein klares politisches Ziel sowohl des Bundes aber auch des Kantons Basel-Landschaft. Die Wasserkraft trägt zur Klimaneutralität bei und kann damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Am Rhein befinden sich zwei leistungsstarke Kraftwerke auf dem Kantonsgebiet Basel-Landschaft. Im Rahmen der Konzessionserneuerung des Kraftwerks Birsfelden wird geprüft, ob die Leistung des Kraftwerks über eine Austiefung im Unterwasser weiter erhöht werden kann. Die übrigen Fliessgewässer im Kanton sind mittel bis klein. Die Birs, als zweitgrösster Fluss im Kanton, wird bereits durch acht Kraftwerke genutzt. An den übrigen Flüssen und Bächen findet bisher keine Wasserkraftnutzung statt.

Bei der Nutzung der Wasserkraft gibt es zwei wesentliche strategische Herausforderungen:

- Zwischen den Interessen zur Nutzung der Wasserkraft einerseits und den Interessen der Fischerei, des Gewässerschutzes und des Naturschutzes besteht grundsätzlich ein Interessenkonflikt.
- Das Bestreben nach einer sehr weitgehenden Ausschöpfung der einheimischen Potentiale der Wasserkraft erhöht den Nutzungsdruck auf die Gewässer und verstärkt den bestehenden Interessenkonflikt zusätzlich.

## F. Strategische Ziele

Aus der SWOT Analyse und den Herausforderungen ergeben sich folgende strategischen Ziele für die Wasserkraft:

1. An den Standorten, an denen die Wasserkraft heute bereits genutzt wird, soll die Wasserkraftnutzung langfristig weiterbestehen.
2. Bei allen bestehenden Wasserkraftwerken ist die Fischgängigkeit sichergestellt.
3. Die Wasserkraft leistet einen Beitrag an den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Höhe von 20 bis 30 GWh.
4. Der Ausbau der Wasserkraft erfolgt dort, wo ein substanzieller Beitrag zur Stromproduktion zu erwarten (hohes Nutzungsinteresse) und der ökologische und landschaftliche Wert vergleichsweise gering (kleines Schutzinteresse) sind.
5. Die Auswirkungen der Wasserkraftanlagen auf die Gewässer und dessen Flora und Fauna sind so gering wie möglich.
6. Die Nutzungs- und Schutzinteressen sind angemessen zu berücksichtigen.

Das Ziel 3 macht eine quantitative Aussage, da der Regierungsrat das Objektblatt Wasserkraft im KRIP genau mit dieser Formulierung in Vernehmlassung gebracht hat

([https://www.baselland.ch/themen/p/politische-rechte/vernehmlassungen/vernehmlassung\\_2022-02-16\\_bud/kantonal-richtplan\\_entwurf.pdf](https://www.baselland.ch/themen/p/politische-rechte/vernehmlassungen/vernehmlassung_2022-02-16_bud/kantonal-richtplan_entwurf.pdf), Seite 46)

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton und solche, die die Gemeinden betreffen.



## Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Der Kanton erneuert Konzessionen zur Wasserkraftnutzung an bestehenden Anlagen.	RR, AUE	fallweise
2. 1	Die Massnahmen zur Wiederherstellung der Fischgängigkeit werden von Seiten Kanton begleitet und beaufsichtigt (Bewilligungen, Kontakte zum Bund, etc.).	AUE	laufend
2. 2	Die Erfolgskontrollen zur Beurteilung der Durchwanderbarkeit der Kraftwerke für Fische wird für alle Birkraftwerke gemeinsam durchgeführt.	AUE	noch offen
3. 1	Der Kanton setzt sich im Sinne des Auftrags nach Art. 10 des eidgenössischen Energiegesetzes dafür ein, dass im Richtplan für die Wasserkraftnutzung geeignete Gewässerstrecken festgesetzt werden.	AUE, ARP	2023
3. 2	Der Kanton setzt sich im Rahmen der Konzessionserneuerung für das Kraftwerk Birsfelden für eine faire Aufteilung der Rechte und Pflichten sowie für eine Austiefung des Rheins im Unterwasser des Kraftwerks ein.	AUE	2034
4. 1	Im Rahmen der anstehenden Richtplananpassung wird auf der politischen Ebene entschieden, ob bzw. welche der identifizierten Gewässerstrecken für neue Wasserkraftwerke im Richtplan festgesetzt werden und welche Planungsgrundsätze und Planungsanweisungen zu berücksichtigen sind.	LR, AUE, ARP	2023
4. 2	Der Kanton stellt sicher, dass bei der Planung eines neuen Wasserkraftwerks die Auswirkungen der neuen Staustufe insbesondere auf die Längsdurchgängigkeit des betroffenen Gewässers gegenüber dem Ist-Zustand erhoben und aufgezeigt werden.	AUE	fallweise
4. 3	Der Kanton bezieht die betroffenen Gemeinden frühzeitig in die Planung neuer Kraftwerkstandorte ein. Die räumlichen Auswirkungen der Kraftwerke werden mit den kommunalen Planungen abgestimmt.	AUE	fallweise
5. 1	Die Risiken durch intermittierenden Betrieb der Turbinen und unerwünschten Pegelschwankungen werden mit geeigneten Vorgaben reduziert.	AUE	fallweise
5. 2	Der Kanton prüft und stellt sicher, dass insbesondere bei neuen Anlagen negative Auswirkungen auf die Gewässer mit Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen so weit wie möglich ausgeglichen werden.	AUE	fallweise
6. 1	Jährliche eine Veranstaltung mit den Fischereiverbänden und den Kraftwerksbetreibern zum gegenseitigen Informationsaustausch und Koordination der Aktivitäten durchführen.	AUE	jeweils im November

## Massnahmen Kraftwerksbetreiber:

Nr.	Beschreibung
2. 1	Die Sanierungen der Kraftwerke für die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit werden durchgeführt.
4. 2	Bei der Planung eines neuen Wasserkraftwerks sind die Auswirkungen der neuen Staustufe insbesondere auf die Längsdurchgängigkeit des betroffenen Gewässers gegenüber dem Ist-Zustand zu erheben und aufzuzeigen.
5. 2	Insbesondere bei neuen Anlagen werden negative Auswirkungen auf die Gewässer mit Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen so weit wie möglich ausgeglichen.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Wasserkraft zu den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nut-

zungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 25:** Schnittstellen Wasserkraft (WK) zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt).

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Bei der nun anstehenden Richtplananpassung ist der angestrebte Ausbau der Wasserkraft mit den Vorhaben zur Revitalisierung der Gewässer und allenfalls mit rechtsverbindlich geschützten Uferbereichen und mit kantonalen/nationalen Biotopen abzustimmen.	K	WK_1
	Kraftwerke reduzieren oder verhindern die Fischdurchgängigkeit. Mit der Sanierung der Kraftwerke wird das Defizit reduziert.	K	WK_2
Hochwasser	Wasserkraftwerke haben grundsätzlich die Anforderungen des Hochwasserschutzes einzuhalten. Neue Wasserkraftwerke dürfen die übergeordneten Ziele des Hochwasserschutzes nicht tangieren.	K	WK_3
Erholung	Einschränkung / resp. Förderung der Nutzung der Gewässer im Bereich der Kraftwerke für den Wassersport.	K	WK_4



## ERHOLUNG

Gewässer haben für viele Menschen eine Anziehungskraft und sind wichtig für die Erholung. Die Freizeit kann dabei am oder im Gewässer verbracht werden. Die hier beschriebene Erholung hat einen direkten Einfluss auf das Gewässer und seine unmittelbare Umgebung (Gewässerraum). Nutzungen, die keine direkten Auswirkungen auf das Gewässer haben, wie Spaziergänge entlang von Flüssen, wurden nicht berücksichtigt.

### A. Gesetzliche Vorgaben

Aus dem Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20), dem kantonalen Fischereigesetz (SGS 530) und dem kantonalen Gesetz über den Natur- und Landschaftsschutz (NLG, SGS 790) können konkrete gesetzliche Vorgaben für die Gewässer abgeleitet werden, die auch die Erholung betreffen. Diese Vorgaben sind:

1. Das Gewässerschutzgesetz bezweckt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Es dient insbesondere [...] der Erhaltung natürlicher Lebensräume für einheimische Tier- und Pflanzenwelt [...] sowie der Benützung zur Erholung (GSchG, Art. 1, Bst. c und g).
2. Die Kantone sind verpflichtet Gewässerräume festzulegen, die neben natürlichen Funktionen der Gewässer und dem Hochwasserschutz auch die Gewässernutzung gewährleisten sollen (GSchG, Art. 36, Abs. 1).
3. Der Kanton fördert die natürliche Artenvielfalt und den Bestand einheimischer Fische, Krebse, Rundmäuler und Fischnährtiere und trifft die erforderlichen Massnahmen um deren Lebensräume zu erhalten, zu verbessern oder nach Möglichkeit wiederherzustellen (Fischereigesetz, § 2).
4. Bei den schützenswerten Objekten sind im NLG bedeutsame Lebensräume und Objekte aufgeführt. Diese sind insbesondere Fliessgewässer mit ihren natürlichen Uferbereichen und ihrer Sohle. [...] (NLG, § 6, Bst. b).
5. Es ist untersagt, Hecken, Feldgehölze und Ufervegetation zu beseitigen oder zum Absterben zu bringen. Überwiegen die öffentlichen oder landwirtschaftlichen Interessen, kann die zuständige Direktion Ausnahmen bewilligen (NLG, § 13).

Gemäss Statuten bezweckt der Verein Baselland Tourismus eine nachhaltige Förderung des Tourismus im Baselbiet. Das Wasser ist ein spannendes Element im Tourismus der Region, wird aber mit Ausnahme der Hallen- und Freibäder momentan nicht aktiv beworben.

### B. Umfeldanalyse

Verschiedene Megatrends haben einen Einfluss auf das Verhalten der Menschen und somit auf deren Erholungsbedürfnis. Im Folgenden werden diese Auswirkungen beschrieben.

Durch den **Klimawandel** werden die Sommer heisser und trockener. Dadurch steigt das Bedürfnis für die Erholung an den Gewässern und das Baden in Gewässern. Die Nutzungen der Gewässer durch die verschiedenen Nutzergruppen werden daher zunehmen. Da die Abflüsse zurückgehen, sinkt auch der Pegel der Flüsse. Baden ist nur noch an den Stellen möglich, wo die Wassertiefe genügend gross ist. Es ist damit zu rechnen, dass vermehrt tiefere Badestellen aufgesucht werden und dadurch die Flüsse über grössere Streckenabschnitte zum Baden genutzt werden. Dieselben Stellen dienen den Fischen bei niedriger Wasserführung und erhöhten Wassertemperaturen als Rückzugsorte. Es ist somit ein Nutzungskonflikt vorhanden.

Mit der Erwärmung des Wassers und dem Rückgang der Wasserführung kann sich die Wasserqualität verschlechtern. Dies kann zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch das Baden führen.

Die Veränderung der **Wirtschaftsstruktur** mit einer Verdichtung der Wohngebiete führt zu einer intensiveren Nutzung der freien Flächen für die Erholung. Die Erholung soll möglichst in der Nähe des Wohnortes stattfinden, damit die Mobilität reduziert wird. Die Erholung vor Ort führt jedoch zu einer stärkeren Nutzung bis zur Übernutzung der vorhandenen Badeplätze an den Flüssen. Ein Beispiel dafür ist die Wohnüberbauung auf dem Standort der ehemaligen Metallwerke Dornach oder dem Schappeareal in Arlesheim. Aufgrund der Zunahme der Bevölkerungsdichte ist eine Steuerung der Nutzung der Erholungsräume deshalb sinnvoll.

Die **Gesellschaftsentwicklung** hat ebenfalls verschiedene Auswirkungen auf die Gewässer. Im Kanton leben bereits rund 290'000 Menschen, die in der Umgebung nach geeigneten Stellen für Erholung suchen. Ein wichtiger Faktor, wie die Fliessgewässer genutzt werden, ist der kulturelle Hintergrund. Einem Teil der Erholungssuchenden fehlt das Verständnis für die Natur und sie tragen den naturnahen Badestellen keine Sorge (Littering, Zerstörung von Pflanzen, etc.). Neben den Badenden gibt es weitere Nutzergruppen, wie die Fischer, Naturschützer und Sportler, die unterschiedliche Ansprüche an die Gewässer haben. Die Kommunikation über bestehende Nutzungskonflikte, die Koordination der Nutzungsansprüche und der Schutz der Gewässer als Lebensraum wird zunehmend wichtig.

Die **Energieversorgung** spielt insofern eine Rolle, dass ein Ausbau der Wasserkraft die Nutzung insbesondere der Birs für das Wasserfahren oder das Baden auf einigen Abschnitten einschränken könnte. Die Stauräume der Kraftwerke können aber auch als Abschnitte für bestimmte Wassersportarten genutzt werden.

Das **politische Umfeld** hat einen Einfluss darauf, wo und wie die Plätze an den Flüssen genutzt werden. Bisher stehen wenig Infrastrukturen zur Verfügung, wie Toiletten oder geeignete Abfallkübel. Je intensiver die Erholungsplätze genutzt werden, desto besser muss die Infrastruktur sein. Es muss auch verhindert werden, dass Wildtiere (Füchse, Dachse, Raben) die Abfälle aus den Containern holen können. Die Standortattraktivität ist wichtig. Dabei spielt die Sauberkeit und die Erreichbarkeit eine grosse Rolle. Sind die zugewiesenen Standorte attraktiv, werden auch diese genutzt, ansonsten wird auf andere, noch unberührte Plätze ausgewichen. Die Politik hat die Aufgabe, die Nutzungen zu steuern und entsprechende finanzielle Mittel für den Zugang zu den Gewässern und die benötigte Infrastruktur zur Verfügung zu stellen.

Bei der Nutzung der Gewässer durch Erholungssuchende spielt die **Digitalisierung** eine wichtige Rolle. Die Informationen zur Lage und dem Aussehen der Badeplätze kann vom Internet heruntergeladen werden und wird rasch verbreitet. So können Private eigene Inhalte hochladen und Badestellen auch solche in schützenswerten Flussabschnitten, können rasch überbevölkert sein. Als Folge davon werden die Gewässer geschädigt. Für die Übernutzung übernimmt anschliessend niemand Verantwortung. Ein besonderes Risiko stellen die Webportale dar, auf welchen die Nutzer selbständig und ohne Kontrolle Touren oder Erlebnistipps breit kommunizieren können.

Die **Biodiversität** kann durch die Übernutzung der Gewässer durch Erholungssuchende gefährdet sein oder geschädigt werden. So musste beispielsweise der Eisvogel an der Birs bei der Reinacher Heide einen neuen Platz suchen, da Habitats des Eisvogels als Ein- und Ausstiegsstellen für Paddelboote und Schwimmringe genutzt wurden. Das Aufsuchen von Kolken und tieferen Stellen zum Baden kann Fische vertreiben, die sich dort vor den erhöhten Wassertemperaturen und geringen Abflüssen zurückziehen.

## C. Systemanalyse

Oberflächengewässer sind wichtige Landschaftselemente und prägen deren Charakter. Sie sind deshalb oft Anziehungsorte für Erholungssuchende. Während die verbauten Flüsse und Bäche wenig attraktiv sind, werden insbesondere naturnahe und revitalisierte Abschnitte gerade in Agglomerationsgebieten oder bei Ausflugszielen stark genutzt oder gar übernutzt. Die anthropogenen Nutzungen stehen damit im Widerspruch zu der angestrebten ökologischen Aufwertung der Gewässer. Mit der Ausscheidung des Gewässerraumes und der Revitalisierung der Oberflächengewässer sollen diese naturnaher gestaltet werden und ihre Funktion als Lebensraum besser wahrnehmen können. Sie werden damit auch für die Erholungssuchenden attraktiver.

Dabei gibt es verschiedene Arten der Nutzung der Fliessgewässer: Als sanfte Nutzung des Gewässerraumes zum Spazieren, Wandern oder Radfahren entlang der Gewässer oder für die Beobachtung der Natur oder als direkte Nutzung des Gewässers für die Fischerei, das Baden oder Fahren auf dem Gewässer. Die Art der Nutzung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Auswirkungen resp. Beeinträchtigung der Fliessgewässer.

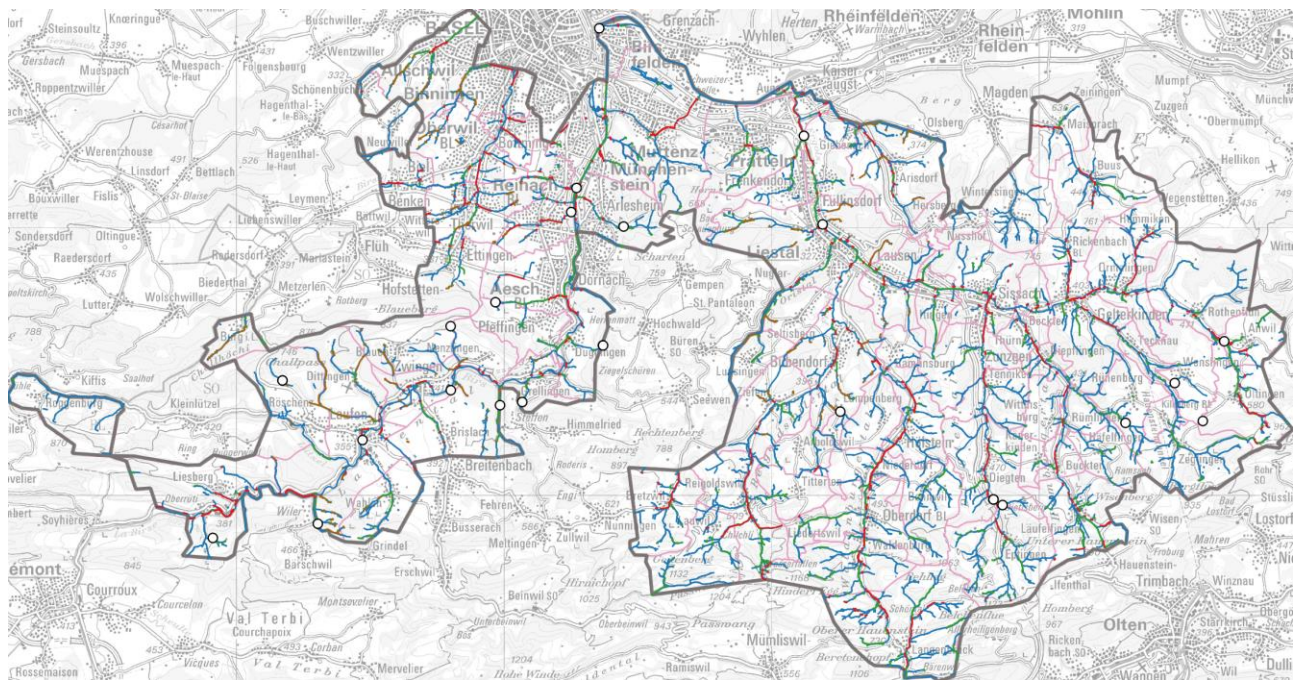
Die Gewässer im Kanton sind meist relativ klein. Selbst die grösseren Flüsse wie die Birs und die Ergolz führen im Sommer wenig Wasser. Die Fische und aquatischen Lebewesen müssen sich deshalb in die genügend wasserführenderen Bereiche zurückziehen können. Diese Stellen sind jedoch gerade für die Badenden interessant. Die Birs wird zudem für Fahrten mit Schlauchbooten und Schwimmringen genutzt. Die Ein- und Ausstiegsstellen und das Vorbeifahren an sensiblen Uferbereichen mit seltenen Tieren führt zu einer Beeinträchtigung der Lebewesen oder zu deren Vertreibung. Die noch natürlichen Bachabschnitte verlieren somit ihre Funktion als Rückzugsort für sensible Arten.

Die heute vorhandenen Zugänge an die Gewässer sind in schönen warmen Sommern oft übernutzt. Der Druck auf die bisher wenig genutzten Flussabschnitte steigt insbesondere in der Agglomeration und in revitalisierten Bereichen mit Kiesbänken. Die Übernutzung zeigt sich vor allem im Littering und menschlichen Exkrementen sowie der Schädigung von Pflanzen.

Es fehlen oft die Spielregeln für die schonende Nutzung der Fliessgewässer zum Baden und Schlauchbootfahren und die Infrastruktur zur Reduzierung von Littering und WC Anlagen fehlen an den stark frequentierten Badeplätzen.

Aufgrund der Gefährdung der Fliessgewässer durch Übernutzung und aus Sicherheitsgründen, macht Baselland Tourismus keine aktive Werbung für das Baden an Flüssen und Bächen. Einzig eine Badestelle an der Birs bei Münchenstein ist auf der Homepage zu finden. Baselland Tourismus strebt einen nachhaltigen Tourismus an. Obwohl das Wasser im Tourismus ein wichtiges Element ist, wird momentan auf eine Bewerbung verzichtet.

Eine Koordination zur Steuerung der Nutzung der Fliessgewässer durch Erholende findet heute nicht statt. Die Zuständigkeiten für verschiedene Massnahmen an Gewässern ist unterschiedlichen Akteuren zugeteilt. Für den Unterhalt der Gewässersohle sowie den Hochwasserschutz ist im Kanton der Wasserbau im Tiefbauamt zuständig (Wasserbaugesetz §13). Das Tiefbauamt führt auf Grundlage der Revitalisierungsplanung auch die Revitalisierung von Gewässerabschnitten durch. Für den Uferunterhalt sind die Anstösser zuständig; bei grösseren Gewässern ist dies meist der Kanton als Inhaber der Gewässerparzelle, bei kleineren Gewässern können dies auch Gemeinden oder Private sein (Wasserbaugesetz §14). Für die Reinigung der Gewässer wiederum sind die Gemeinden zuständig (Wasserbaugesetz §12). Die Kontrolle der Badewasserqualität führt das Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen an einigen bekannten Badestellen durch. Untersucht wird die mikrobiologische Belastung. Ist diese zu hoch, wird ein Badeverbot ausgesprochen.



**Abb. 19:** Ausflugsziele und Wege an Gewässern im Kanton Basel-Landschaft (Gewässernetz (blau); Velo- & MTB-Wege (rot); Wanderwege (grün); Reitwege (braun); Ausflugsziele & Kletterspots (weisse Punkte)). Die Wege und Ausflugsziele liegen alle innerhalb eines 30 m Puffers um die Gewässer.

Die Gemeinden sind für die Sicherheit und Sauberkeit auf ihrem Gebiet zuständig. Eine Möglichkeit zur Durchführung von Kontrollen sind Rangerdienste, wie sie in der Reinacher Heide angewendet werden. Die Durchführung von Kontrollen durch die Polizei bei grösseren Festen an Fliessgewässern ist schwierig und wird vermieden.

Eine weitere Möglichkeit Badeplätze sauber zu halten, sind Raumpatenschaften. Dieses Konzept wird in einigen Gemeinden für andere Bereiche angewendet und könnte auch auf Badeplätze an Fliessgewässern übertragen werden.

## D. SWOT Analyse

Für die Erholung ergeben sich aus der Umfeldanalyse Chancen und Risiken, welche mit den Stärken und Schwächen aus der Systemanalyse in der SWOT Analyse zusammengebracht werden. Tabelle 26 gibt einen systematischen zusammenfassenden Überblick über die Chancen und Risiken und die Stärken und Schwächen.

Aus der SWOT Analyse abgeleitet werden anschliessend die strategischen Herausforderungen formuliert.

Tab. 26: SWOT Analyse Erholung.

	Chancen	Risiken
Umfeldanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fließgewässer sind in den Agglomerationen Erholungsräume in unmittelbarer Nähe zu den Wohngebieten.</li> <li>– Steuerung des Zugangs und der Nutzung der Fließgewässer durch digitale Medien und durch Ausschilderung möglich.</li> <li>– Revitalisierungen fördern die Attraktivität der Fließgewässer für Erholungssuchende.</li> <li>– Kampagnen zur Sensibilisierung können Verhalten/Umgang mit Natur positiv beeinflussen. Der Klimawandel kann das Umdenken der Leute fördern.</li> <li>– Angebote können gezielt aufgebaut werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Übernutzung der Fließgewässer durch die Erholungssuchenden.</li> <li>– Bei kleinen Fließgewässern führt praktisch jede Nutzung zu einer Übernutzung.</li> <li>– Rückgang der Badestellen wegen geringer Wasserführung.</li> <li>– Attraktive Stellen sind revitalisierte Bereiche, die dem Lebensraum Gewässer denen sollten.</li> <li>– Rückgang der Biodiversität und Vertreibung von Arten durch die Nutzung zur Erholung.</li> <li>– Verbauung durch Grossprojekte.</li> <li>– Schäden aufgrund Wetterextreme.</li> </ul>
	Stärken	Schwächen
Systemanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lokale Nutzung von vorhandenen Erholungsräumen, weniger Mobilität, resp. guter Zugang mit ÖV oder Langsamverkehr.</li> <li>– Freier Zugang zu den Fließgewässern.</li> <li>– Die Zuständigkeit für die Reinigung der Zugangsstellen an die Fließgewässer ist geregelt.</li> <li>– Wunderschöne Natur, vorhandene Gewässer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Littering bei den Badestellen.</li> <li>– Kaum Infrastruktur an den beliebten Badestellen.</li> <li>– Anreise ÖV/Parkplätze nicht vorhanden.</li> <li>– Wenige klar definierte Bereiche zur Nutzung.</li> <li>– Erholungssuchende sind oft nicht sensibilisiert für die schonende Nutzung der Gewässer.</li> <li>– Keine Steuerung der Nutzung durch Erholungssuchende und keine Verhaltensanweisung an die Nutzenden.</li> <li>– Konkurrenz zwischen Naturbeobachtung / Fischerei und Badenden.</li> <li>– Viele verschiedene Akteure für die Pflege und den Unterhalt der Fließgewässer.</li> </ul>

## E. Strategische Herausforderungen

Für Erholungssuchende sind Fließgewässer attraktiv, da sie lokal in unmittelbarer Nähe zu den Wohngebieten vorhanden sind. Besonders beliebt sind revitalisierte Gewässerabschnitte. Sie bieten einen guten Zugang zum Gewässer. Diese Nutzung steht jedoch im Widerspruch zum Lebensraum Gewässer, der durch die Revitalisierung aufgewertet wurde und nun durch die Erholungssuchenden gefährdet wird. Die Gewässer im Baselbiet sind meist klein, nur die Birs und die Ergolz können als mittelgross bezeichnet werden. Als Badegewässer oder für Schlauchbootfahrten sind die Fließgewässer deshalb rasch übernutzt. Oft fehlt den Nutzenden die Sensibilität für einen sorgsamen Umgang mit der Natur. Zudem fehlt die Infrastruktur (Müllcontainer und WC) um negative Auswirkungen zu verringern.

Die Ziele aus den gesetzlichen Vorgaben betreffen sowohl die Nutzung der Gewässer für Erholungssuchende, als auch die Erhaltung der Lebensräume und sprechen somit das Spannungsfeld der Nutzungen an. Während die Lebensräume mit Revitalisierungen bewusst gefördert werden, sind Badeplätze mehr zufällig entstanden, meist in den gut zugänglichen renaturierten Abschnitten. Mit dem Klimawandel steigt der Wunsch nach Naherholung an Fließgewässern und damit der Nutzungsdruck auf deren Lebensraum.

Es gibt jedoch noch weitere schützenswerte Ausflugsziele an Gewässern, wie Wasserfälle oder Teiche. Liegen diese Ausflugsziele ausserhalb der Agglomeration ist das Besuchsaufkommen eher gering, kann jedoch trotzdem zu einer Schädigung des Systems führen.

Die grössten strategischen Herausforderungen beim Thema Erholung sind:

- Die revitalisierten Flussabschnitte vor allem an der Birs sind attraktiv für Erholungssuchende und werden im Sommer übernutzt. Den Nutzern fehlt oft die Sensibilität im Umgang mit den naturnah gestalteten Bereichen.
- Die stark frequentierten Zugänge zu den Fliessgewässern sind nicht mit der notwendigen Infrastruktur ausgelegt. Die Abfälle werden deshalb vermehrt liegen gelassen, WC Anlagen fehlen. Der Aufwand für die Sauberhaltung der Badestellen durch die Gemeinden ist dadurch erhöht.
- Die Badeplätze werden zwar nicht aktiv beworben, es gibt aber auch keine Besucherführung. Je mehr Erholungssuchende die Ufer der Flüsse aufsuchen, desto mehr Abschnitte werden geschädigt oder die Flora und Fauna ist gefährdet.
- Für die Fliessgewässer sind verschiedene Akteure zuständig (Kanton, Gemeinden, Private) deren Handeln nicht aufeinander abgestimmt ist.

## F. Strategische Ziele

Aus den strategischen Herausforderungen ergeben sich die strategischen Ziele. Für das Thema Erholung sind diese:

1. Die Nutzung der Gewässer durch die Erholungssuchenden ist nachhaltig und erfolgt koordiniert.
2. An den Gewässern in urbanen Räumen sind naturnahe Badeplätze vorhanden, übrige Gewässerbereiche sind geschützt.

## G. Massnahmen

Die Massnahmen beziehen sich auf die Ziele. Dabei bedeutet Massnahme 1.1, die erste Massnahme zu Ziel 1. Die Massnahmen sind aufgeteilt nach Massnahmen, die den Kanton und solche, die die Gemeinden betreffen.

### Massnahmen Kanton:

Nr.	Beschreibung	Federführung	Termin
1. 1	Die im Kanton betroffenen Stellen (AUE, Fischerei, ARP) und die Gemeinden mit grösseren Fliessgewässern organisieren einen regelmässigen Erfahrungsaustausch. Dieser dient dazu, die Arbeiten der verschiedenen Akteure zu koordinieren und aufeinander abzustimmen.	AUE	ab 2024
1. 2	Sensibilisierung der Erholungssuchenden für den ökologischen Wert der Fliessgewässer und den Lebensraum Gewässer und des Verhaltens bei der Nutzung der Fliessgewässer.	AUE	ab 2024
2. 1	Kanton und Gemeinden legen gemeinsam fest, welche Stellen an den Fliessgewässern für das Baden geeignet sind. Die Stellen werden vor Ort gekennzeichnet und mit Basel-land Tourismus kommuniziert.	AUE	2024
2. 2	Steuerung der Nutzung der Gewässer für Erholungssuchende, damit die ökologische Funktion der naturnahen Flussabschnitte erhalten werden kann.	AUE	2024
2. 4	Förderung von naturnahen Flussabschnitten zur Nutzung als Badeplätzen in urbanen Räumen für die Erholungssuchenden und Abgrenzung gegenüber den Flussabschnitten, die als natürliche Lebensräume aufrechterhalten werden sollen.	TBA	laufend



## Massnahmen Gemeinden:

Nr.	Beschreibung
1. 1	Die Gemeinden, Baselland Tourismus und weitere Partner sensibilisieren die Öffentlichkeit gemeinsam über nachhaltige Nutzung der Fliessgewässer zum Baden. Sie können dazu Rangerdienste einsetzen, die die Personen vor Ort ansprechen und sie über das korrekte Verhalten in der Natur aufklären.
1. 2	Gut frequentierte Badestellen werden mit einer entsprechenden Infrastruktur ausgestattet (Zugang, Parkplätze, etc.). In der wärmeren Jahreszeit werden die Stellen mit Abfallcontainern und WC-Anlagen ausgerüstet.
1. 3	Bei sensiblen aquatischen Ökosystemen, die heute als Ausflugsziel dienen, wird auf den Wert des Ökosystems aufmerksam gemacht.
2. 1	Steuerung der Nutzung der Gewässer für Erholungssuchende, damit die ökologische Funktion der naturnahen Flussabschnitte erhalten werden kann.

## H. Schnittstellen

Die Schnittstellen beschreiben die Bezüge des Themas Erholung mit den anderen Themen der Wasserstrategie. Dabei gibt es positive Schnittstellen, die Synergien zwischen den Themen bilden, kritische Schnittstellen, die mit der Umsetzung von Massnahmen oder einfacheren Anpassung in Projekten im Einzelfall lösbar sind und negative Schnittstellen, bei welchen nicht lösbare Nutzungskonflikte vorhanden sind und bei welchen im Einzelfall eine Interessenabwägung durchgeführt werden muss.

**Tab. 24:** Schnittstelle Erholung zu anderen Themen. Beurt: Beurteilung, P: positiv (Synergie zwischen den Themen); K: kritisch (lösbare Schnittstellenkonflikte); N: negativ (nicht lösbarer Nutzungskonflikt), EH: Erholung.

Bezug zu	Beschreibung Schnittstelle	Beurt.	Nr.
Lebensraum Gewässer	Die Nutzung der Gewässer durch Erholungssuchende steht im Widerspruch zum Lebensraum Gewässer. Dort, wo der Lebensraum naturnah ausgestaltet ist, sind auch die für den Menschen attraktiven Plätze.	K	EH_1
	Es gibt nur wenige Zugangsstellen für Erholungssuchende an Fliessgewässern. Die Anzahl Zugangsstellen soll nicht erhöht werden.	K	EH_2
Siedlungsentwässerung	Nach stärkeren Niederschlägen vermag die Kanalisation nicht mehr alles Abwasser zu transportieren und ein Teil gelangt ungereinigt in die Fliessgewässer. Die Belastungen halten wenige Tage an. Mit dem Bau von Mischwasserbecken, die den Schmutzstoss auffangen, hat und wird sich die Wasserqualität der Fliessgewässer weiter verbessern.	K	EH_3
Abwasser	Die Einleitung von gereinigtem Abwasser führt zu einer mikrobiologischen Belastung der Gewässer. Durch die Konzentration der Kläranlagen an den Flüssen Birs, Ergolz und Frenke auf wenige Standorte, verbessert sich die Flusswasserqualität.	K	EH_4
Siedlungsentwicklung	Die Täler entlang der grösseren Fliessgewässern im Baselbiet sind stark besiedelt und durch die Verdichtung der Siedlungen nimmt die Bevölkerungsdichte zu. Die Nähe der Wohnorte zu den Fliessgewässern begünstigt deren Nutzung zur Erholung und gefährdet dadurch den Lebensraum Gewässer.	K	EH_5

## 5 Glossar

*Aquifer: Grundwasserleiter: Es gibt Lockergesteinsgrundwasserleiter (mit Wasser gefüllte Schotterablagerungen in den Tälern), Karstgrundwasserleiter und Kluffgrundwasserleiter.*

*Fremdwasser: Fremdwasser ist unverschmutztes Abwasser, welches stets via Kanalisation der ARA zugeführt wird.*

*Unverschmutztes Abwasser: «Sauberes» Abwasser z.B. von Laufbrunnen, in Abwasserkanäle infiltrierendes Grund- und Regenwasser oder von Plätzen abgeschwemmtes Regenwasser, das in die Schmutzwasserkanalisation gelangt und das verschmutzte Abwasser verdünnt. Fremdwasser belastet die Siedlungsentwässerung hydraulisch und reduziert die Reinigungswirkung auf der ARA. Der Fremdwasseranteil im Abwasser sollte daher möglichst gering sein.*

## 6 Abkürzungsverzeichnis

*AIB: Amt für Industrielle Betriebe*

*AfW: Amt für Wald*

*ALV: Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen*

*AMB: Amt für Militär- und Bevölkerungsschutz*

*ARP: Amt für Raumplanung*

*AUE: Amt für Umweltschutz und Energie*

*BGV: Basellandschaftliche Gebäudeversicherung*

*BUD: Bau- und Umweltschutzdirektion*

*Ebenrain: Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung*

*NLK: Natur- und Landschaftsschutzkommission*

*SID: Sicherheitsdirektion*

*TBA: Tiefbauamt*

*VBLG: Verband Basellandschaftlicher Gemeinden*

*VGD: Volkswirtschafts- und Gesundheitsdirektion*