

Entwicklungskonzept Alpenrhein Evaluation & Aktionsplan 2030+

Fachtagung Wasserwirtschaft
6. November 2024

- **Ausgangslage EKA 2005**
- **Vorstudie Evaluation EKA**
- **Ergebnisse Evaluation EKA (Arbeitspakte 1 und 2)**
- **Ausblick**

Entwicklungskonzept Alpenrhein 2005

- umfassendes integratives wasserbauliches Gesamtkonzept
- Grundlage für koordiniertes, gemeinsames Handeln am Alpenrhein
- von den Staaten, Ländern und Kantonen am Alpenrhein einvernehmlich mitgetragen

Entwicklungskonzept Alpenrhein – Ziele und Inhalt

- nachhaltige Entwicklung des Gewässers sowie des Lebens- und Wirtschaftsraumes im Tal
- Schutz vor Hochwasser und Naturgefahren
→ Generationenaufgabe
- Maßnahmen konzeptiv verortet und beschrieben
- Raumbedarf aufgezeigt
→ Kein Bauprojekt

4 Analysethemen/Handlungsfelder

Hochwasserschutz

Morphologie, Sohlstabilität, Abflusskapazität, Damm- und Uferstabilität

Grundwasser

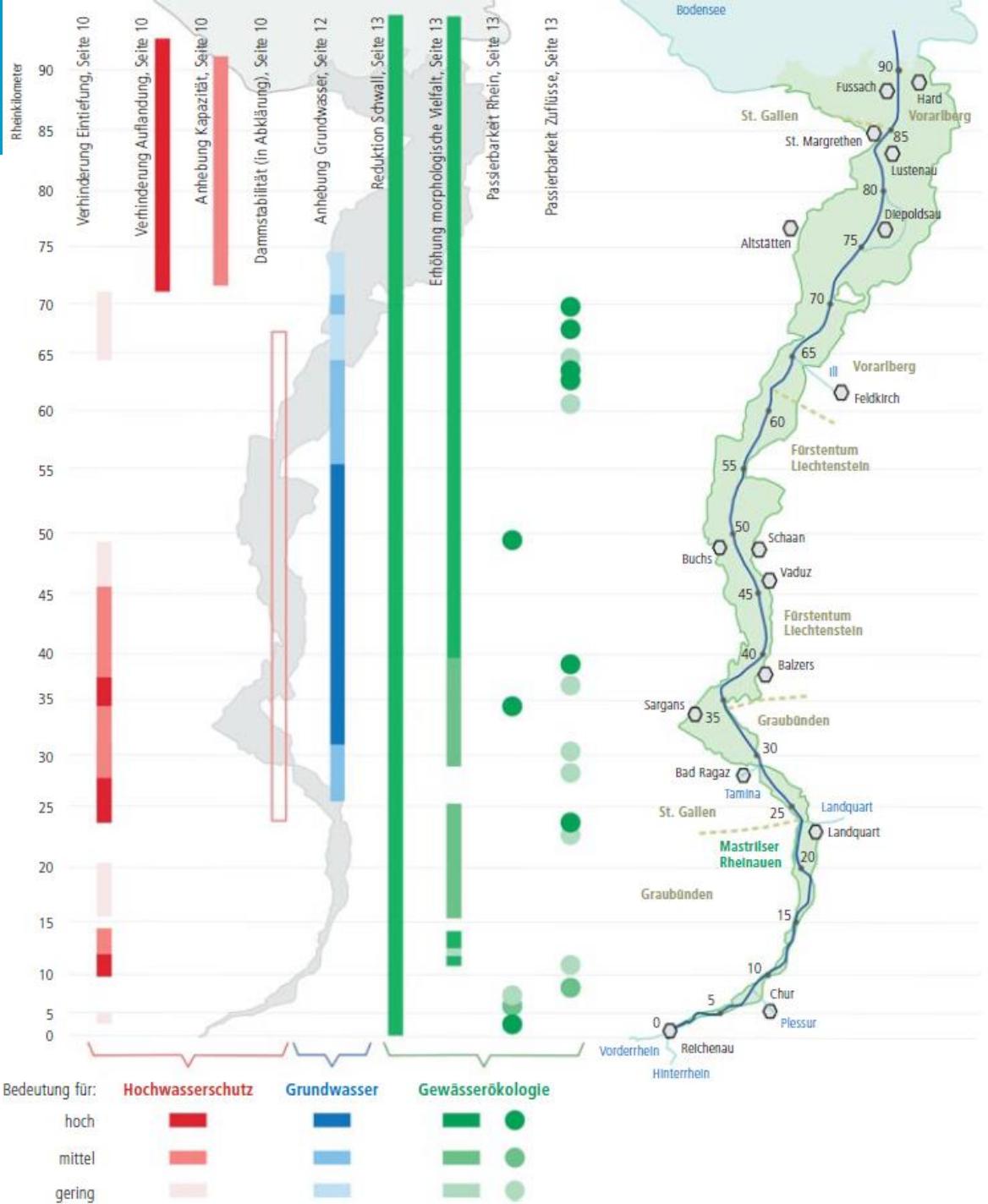
Qualität, Ergiebigkeit, Kolmation, Infiltration, Exfiltration, Trinkwassernutzung

Ökologie

Hydrologie, Morphologie, Gewässergüte, Bodenfauna, Fischfauna, terrestrische Fauna

Arbeiten und Leben

Raumnutzung, Tourismus, Naherholung, Land- und Forstwirtschaft, Wasserkraft



Evaluation EKA

- EKA 2005 stellt nach wie vor den abgestimmten strategischen Planungsrahmen für die Maßnahmenplanung am Alpenrhein dar
- Neue Rahmenbedingungen und laufende Umsetzungsprojekte
- Durchführung einer Evaluation: Prüfung ob Richtung stimmt oder ob nachjustiert werden muss



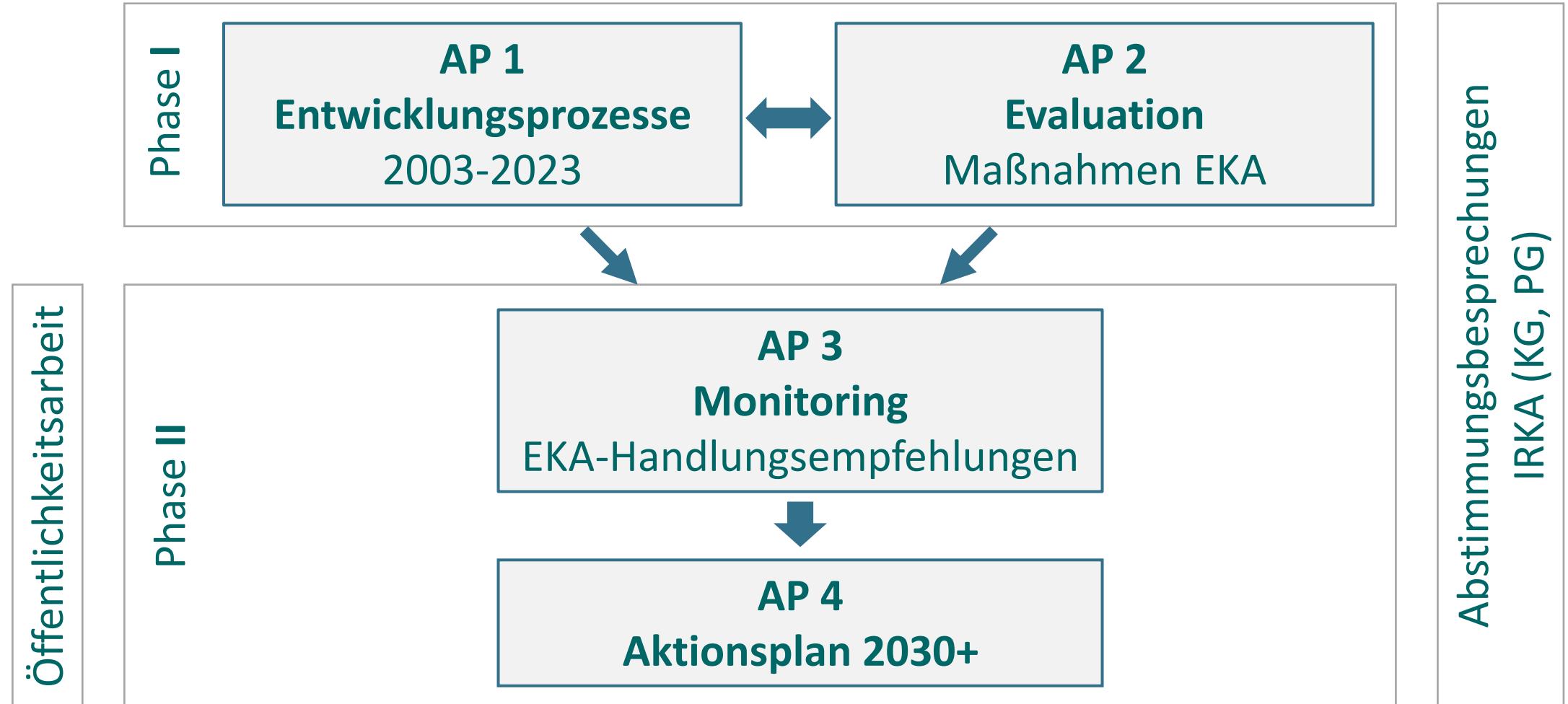
Erstellung einer übersichtlichen Gesamtschau über laufende und geplante Maßnahmen

Erster Schritt: Vorstudie

Ziele/Ergebnisse

- Beschreibung der Arbeitspakete
- Festlegung der Inhalte und Methodik
- Zeitplan und Abstimmung
- Erstellung eines Strukturplans

Projektstruktur



AP 1 Entwicklungsprozesse 2003 – 2023

(Basler&Hofmann)

- Hydrologie
- Entwicklung der Sohle
- Geschiebehaushalt
- Abflusskapazitäten / Hochwassersicherheit
- Grundwasser
- Gewässerökologie



Hydrologie

- tiefere Sommerabflüsse / höhere Winter- und Frühlingsabflüsse
(keine Tendenz beim Qm in den letzten 20 Jahren)
- Schwall – Sunk:
Amplitude keine Veränderung; Zunahme Schwallhäufigkeit erkennbar
(methodisch schwierig zu quantifizieren)
- Seltene Hochwasserabflüsse: keine neuen Erkenntnisse

Prognose Entwicklung

- Trend Verlagerung Sommerabflüsse in den Winter wird weitergehen
- Zunahme Winterhochwasser; möglicherweise auch von extremen Hochwasser

Entwicklung der Rheinsohle

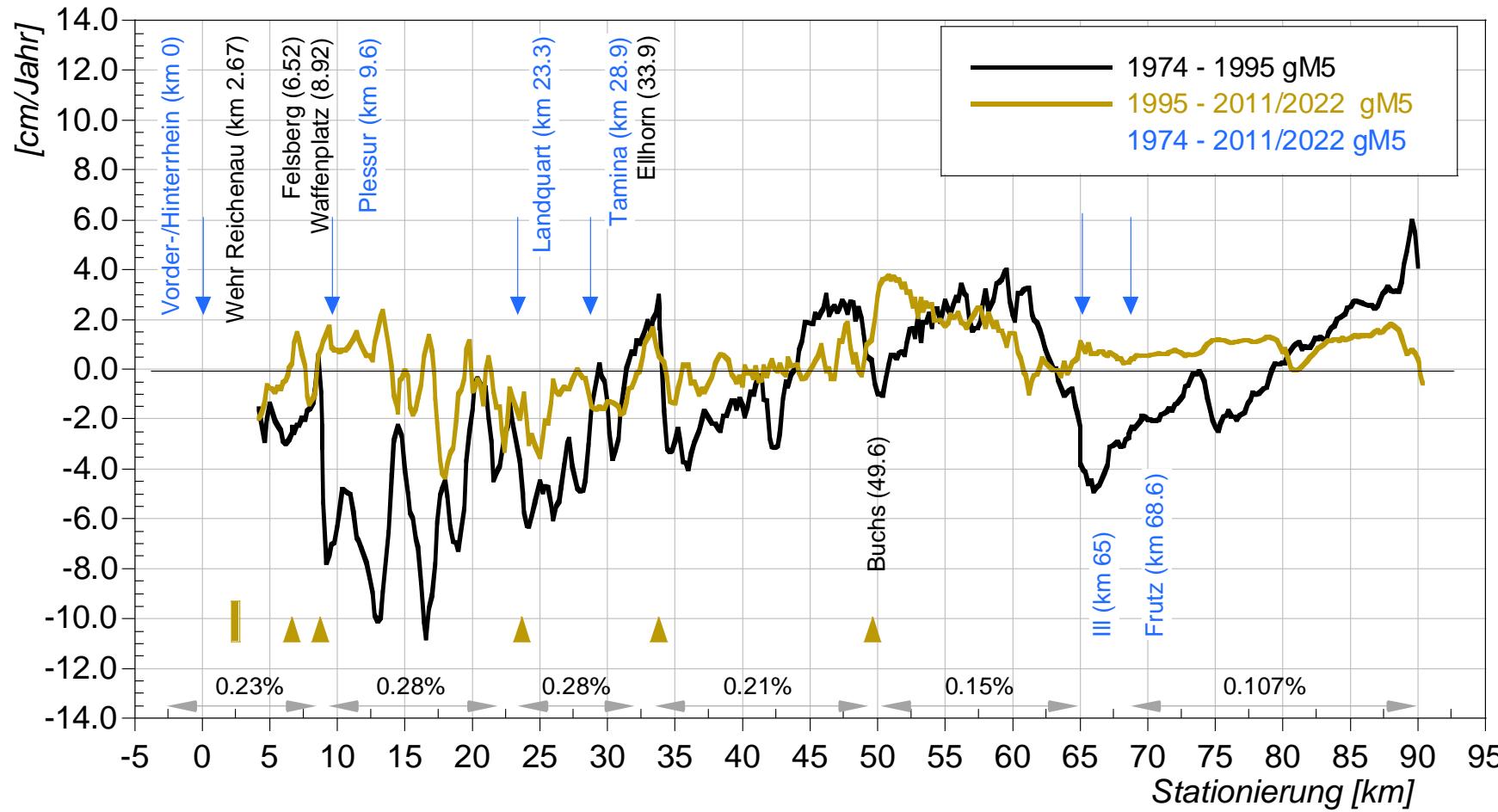
- Veränderung der grossräumigen Prozesse:
 - Abnahme Erosionsraten in den potentiellen Eintiefungsstrecken (z.B. unterhalb Landquartmündung)
 - Trendwende unterhalb Illmündung (Auflandung anstatt Erosion) und zwischen Buchs und Elhorn sowie oberhalb Landquartmündung (\pm stabil anstatt Erosion)
- Aber immer noch unerwünschte Erosion unterhalb Landquart
- Gründe (Rückgang Kiesentnahmen; erhöhte Einträge III / Landquart 1995-2005; vermutlich Reduktion der Geschiebetransportkapazität)

Prognose Entwicklung

- Geschiebebedarf für stabile Sohle wird abnehmen (Aufweitungen, klimabedingte Veränderung Abflussregime, evtl. Sunk-Schwall Sanierung)



Entwicklung Rheinsohle 1974 – 1995 bzw. 1974 – 2011/2012



2011: km 4 – 23.5 und ab km 80
2022: km 23.7 – km 80

Geschiebehaushalt

- Überdurchschnittlicher Geschiebebeeintrag von Landquart und Ill zwischen 1995 und 2005 infolge gehäufter Nordstaulagen (z.B. 1999, 2005)
- ca. Halbierung Geschiebeentnahmen ab 1996 im Vergleich zur Referenz EKA 1974 – 95
- Deutlich geringere Mobilisierung aus der Rheinsohle als in der Referenz EKA 1974 – 95
- Geschiebefracht ist stark abhängig von der Betrachtungsperiode

Prognose Entwicklung

- Geschiebebedarf für stabile Sohle wird abnehmen (Aufweitungen, klimabedingte Veränderung Abflussregime, evtl. Sunk-Schwall Sanierung)

Abflusskapazität - Hochwassersicherheit

- Keine relevante Veränderung bei der Abflusskapazität
- Dank punktueller Dammsanierung in der IRR-Strecke Hochwassersicherheit bis HQ₁₀₀ gewährleistet
- Abschnitt FL/SG: Dammstabilität bestimmt die Hochwassersicherheit

Prognose Entwicklung

- Erhöhung Hochwassersicherheit unterhalb ca. Landquart bis Bodensee auf HQ₃₀₀ mit
 - Hochwasserschutz Alpenrhein, Internationale Strecke
 - Dammsanierungen FL/SG
- Massnahmen Systemsicherheit stärken die Robustheit des Hochwasserschutzes

Grundwasser

- Massgebend für den Grundwasserspiegel sind Lage der Rheinsohle und Kolmation
 - Steigende Grundwasserspiegel in Auflandungs- und sinkende in Eintiefungsstrecken
 - Keine wesentlichen Veränderungen von Infiltrations- und Exfiltrationsstrecken
- Grundwasserneubildung kann erheblich variieren, aber keine Trends erkennbar
- Grundwasserqualität ist im ganzen Rheintal nach wie vor gut bis sehr gut

Prognose Entwicklung

- Grössere Infiltrationen und höhere Grundwasserspiegel durch Aufweitungen (vermutlich häufig Gegenmassnahmen erforderlich)
- Schwankungen Grundwasserspiegel und –temperatur werden wegen Klimaänderung zunehmen

Gewässerökologie

- zeitweise dichter Bewuchs mit Auen-Weiden-Gebüschen auf temporär stabilen alternierenden Kiesbänken führte zu einer Zunahme der Kiesbankarten (Potential bei Aufweitungen vorhanden)
- Längsvernetzung
 - Alpenrhein Verbesserung (Blockkrampen Buchs/Ellhorn, einige Zuflüsse)
 - Bodensee – Alpenrhein (Verlängerung Vorstreckung - neuer Rohrdurchlass)
- Kaum Veränderung beim Artenspektrum der Fische, aber Fortsetzung des negativen Trends bei den Fischbeständen, so dass für einige Fischarten mittelfristig der Erhalt eigenverlaichter Populationen ungewiss ist

Prognose Entwicklung

- Zentral für die Entwicklung der Gewässerökologie sind:
 - Umsetzung Massnahmen Schwalldämpfung
 - Umsetzung Aufweitungsprojekte zur Behebung von morphologischen Defiziten
 - Umsetzung Geschiebesanierung zur Behebung bestehender Defizite ?
- Veränderung der Artenzusammensetzung bei den Fischen und Benthosorganismen wegen Klimawandel bzw. höheren Wassertemperaturen

AP 2 Evaluation Maßnahmen EKA

(Hunziker, Zarn & Partner)

- Übersicht Stand Maßnahmen
- Entwicklungen (Systemsicherheit, Gewässerraum, Geschiebemanagement)
- Fazit Stand Maßnahmen



Übersicht Maßnahmen

Maßnahmentypen EKA 2005	Teil I km 0 – 34.4 GR / SG	Teil II 34.4 – 64.8 SG / FL	Teil III 64.8 – 95 SG / V
Geschiebemanagement	3	-	-
Aufweitungen	9	7	5
Passierbarkeit	4	3	0
Lösung Schwallproblematik	3	-	1
andere	1		1
Wasserkraft	1	1	-

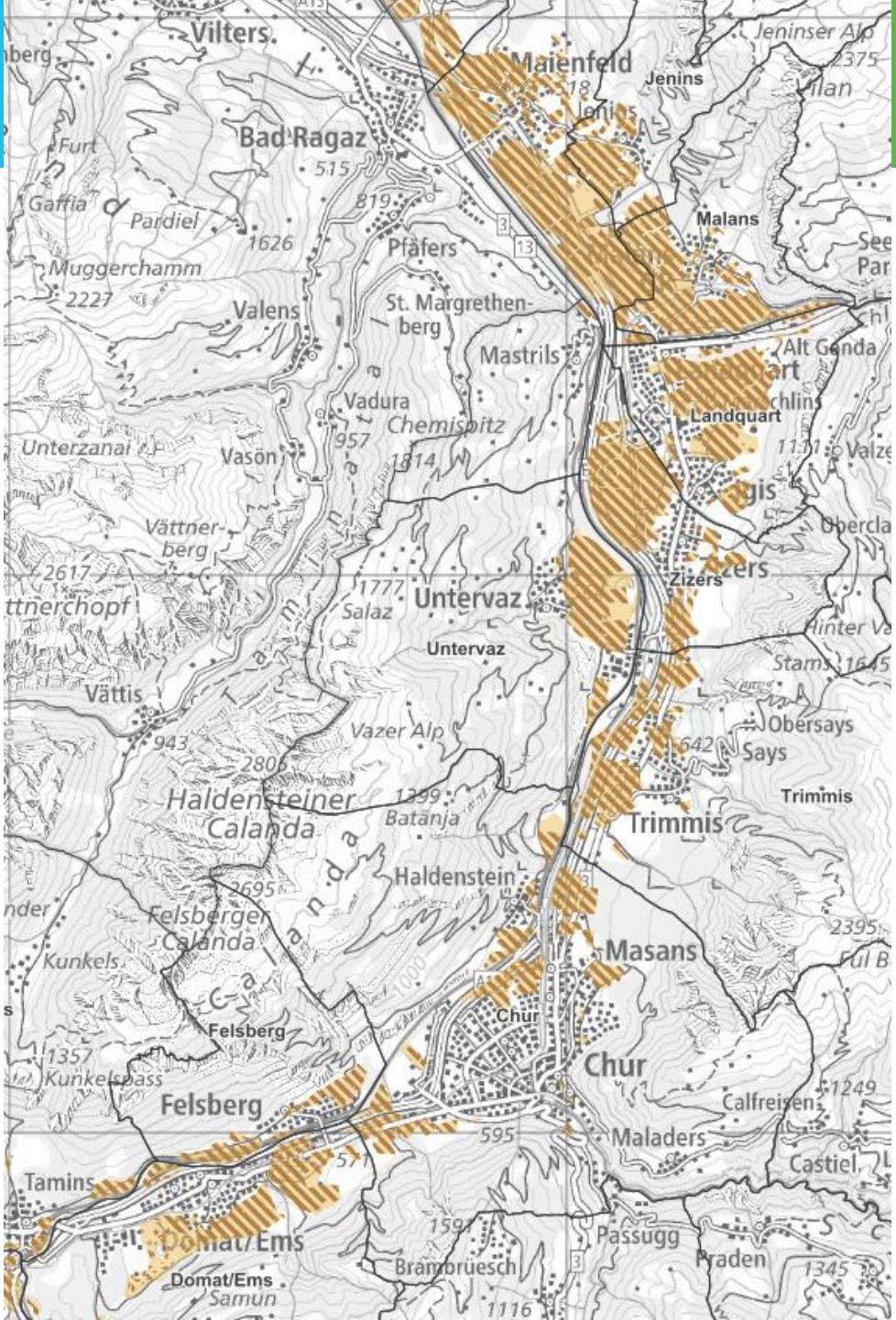


Fruchfolgeflächen (FFF, CH)

- Wertvollste Landwirtschaftsflächen; dienen bei Mangellagen der Ernährungssicherheit
- 1992: erstmalige Einführung
- 2020: Überarbeitung
Grund: ungenügender Schutz Kulturland
Ersatz bei Beanspruchung!
- Beurteilung Aufweitungen

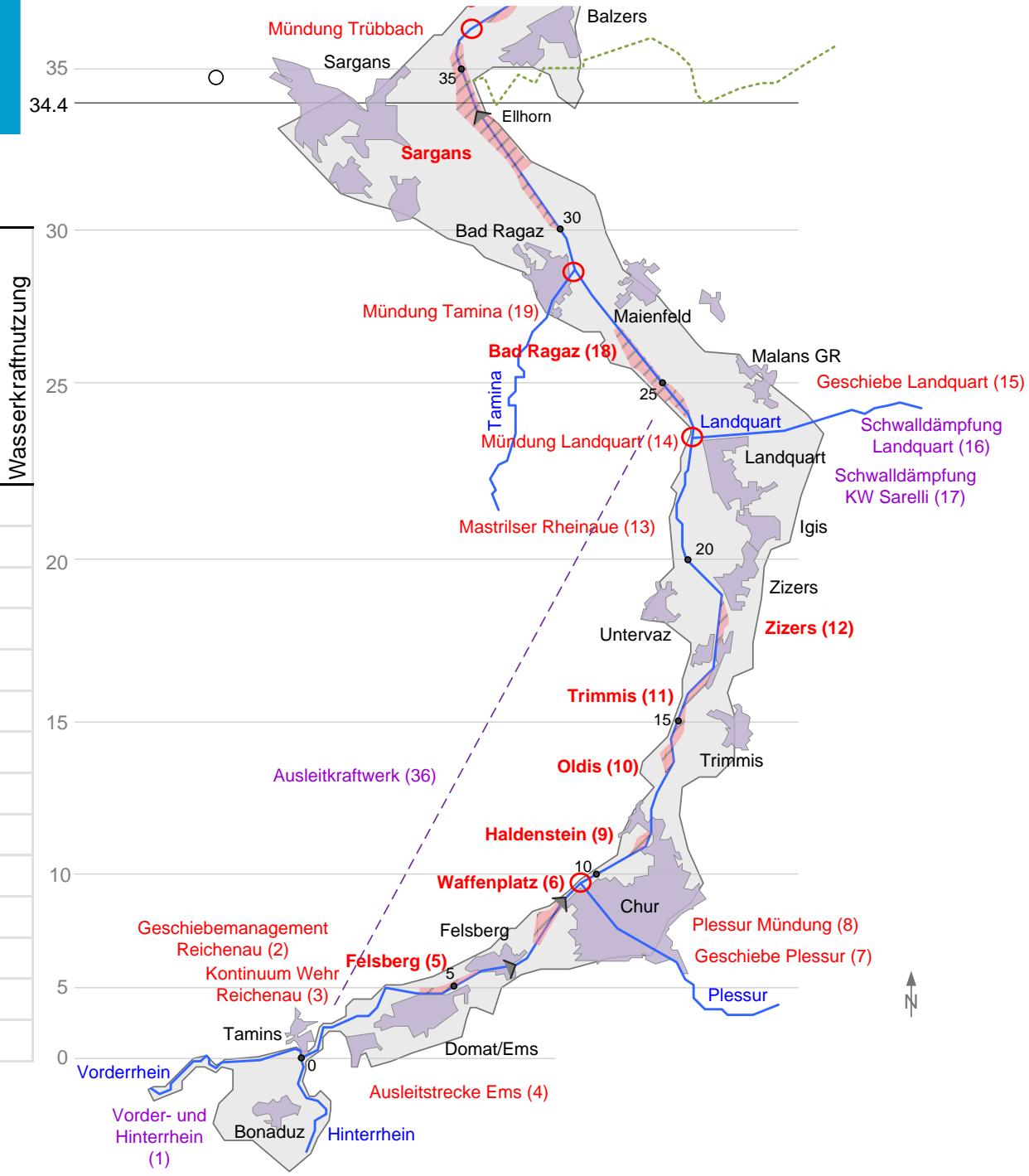
Fruchfolgeflächen

I	ja
II	gering
III	nein



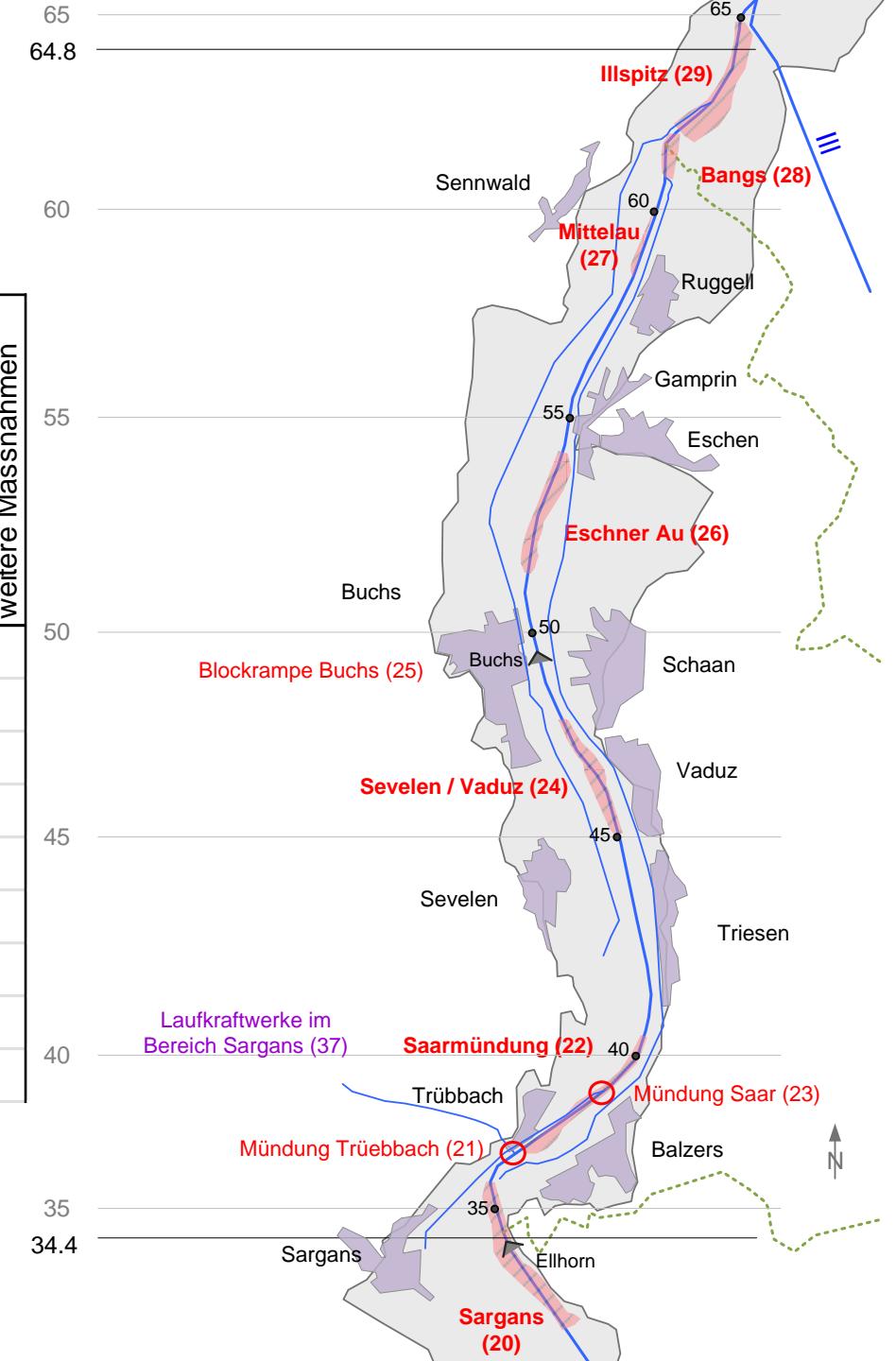
Teil I: Aufweitungen + Passierbarkeit

Nummer		Klasse	Stand Abklärungen	neue Erkenntnisse	P KLR EKA 2005	P KLR aktuelle Planung	Fruchtfolgeflächen	Aufweitung	Geschiebemanagement	Reduktion Schwall	Passierbarkeit	Wasserkräftnutzung
3	Kontinuum Wehr Reichenau	A	2	ja							x	
4	Ausleitstrecke Ems	B	2	ja	c			I	x			
5	Aufweitung Felsberg	C	1		c			—	x			
6	Aufweitung Waffenplatz	B	1		b		III	x				
8	Mündung Plessur	B	3	ja						x		
9	Aufweitung Haldenstein	C	1		c			I	x			
10	Aufweitung Oldis	C	1		c			II	x			
11	Aufweitung Trimmis	B	2	ja	a			II	x			
12	Aufweitung Zizers	A	2	ja	b	c/a*	III	x				
13	Sicherung Mastrilser Rheinauen	A	6	ja	a			III	x			
14	Mündung Landquart	A	6*	ja						x		
18	Aufweitung Bad Ragaz	A	5	ja	a	b	II	x				
19	Mündung Tamina	C	1							x		
20	Aufweitung Sargans	B	2	ja	a		II	x			x	



Teil II: Aufweitungen + Passierbarkeit

Nummer	Klasse	Stand Abklärungen	neue Erkenntnisse	P KLR EKA 2005	P KLR aktuelle Planung	Fruchtfolgeflächen	Aufweitung	Geschiebemanagement	Reduktion Schwall	Passierbarkeit	Wasserkraftnutzung	weitere Massnahmen
21 Mündung Trüebbach	C	1								x		
22 Aufweitung Saarmündung	B	1	b			II	x					
23 Mündung Saar	A	3	ja							x		
24 Aufweitung Sevelen/Vaduz	B	2	ja	b		III	x					
25 Durchgängigkeit Blockrampe Buchs	A	6	ja							x		
26 Aufweitung Eschner Au bzw. Schaan, Buchs & Eschen	A	3	ja	a	b ⁺	III	x					
27 Aufweitung Mittelau	C	1		c		III	x					
28 Aufweitung Bangs	C	1		c		III	x					
29 Aufweitung Illspitz	A	2	a			III	x			x		



Instream-Maßnahmen

Ziele

- Beeinflussung Strömungsverhältnisse und damit auch Substrat
- Deckungsmöglichkeiten für Fische

EKA 2005: kleine Massnahmen im Zuge der Instandhaltung (EKA, Seite 284)

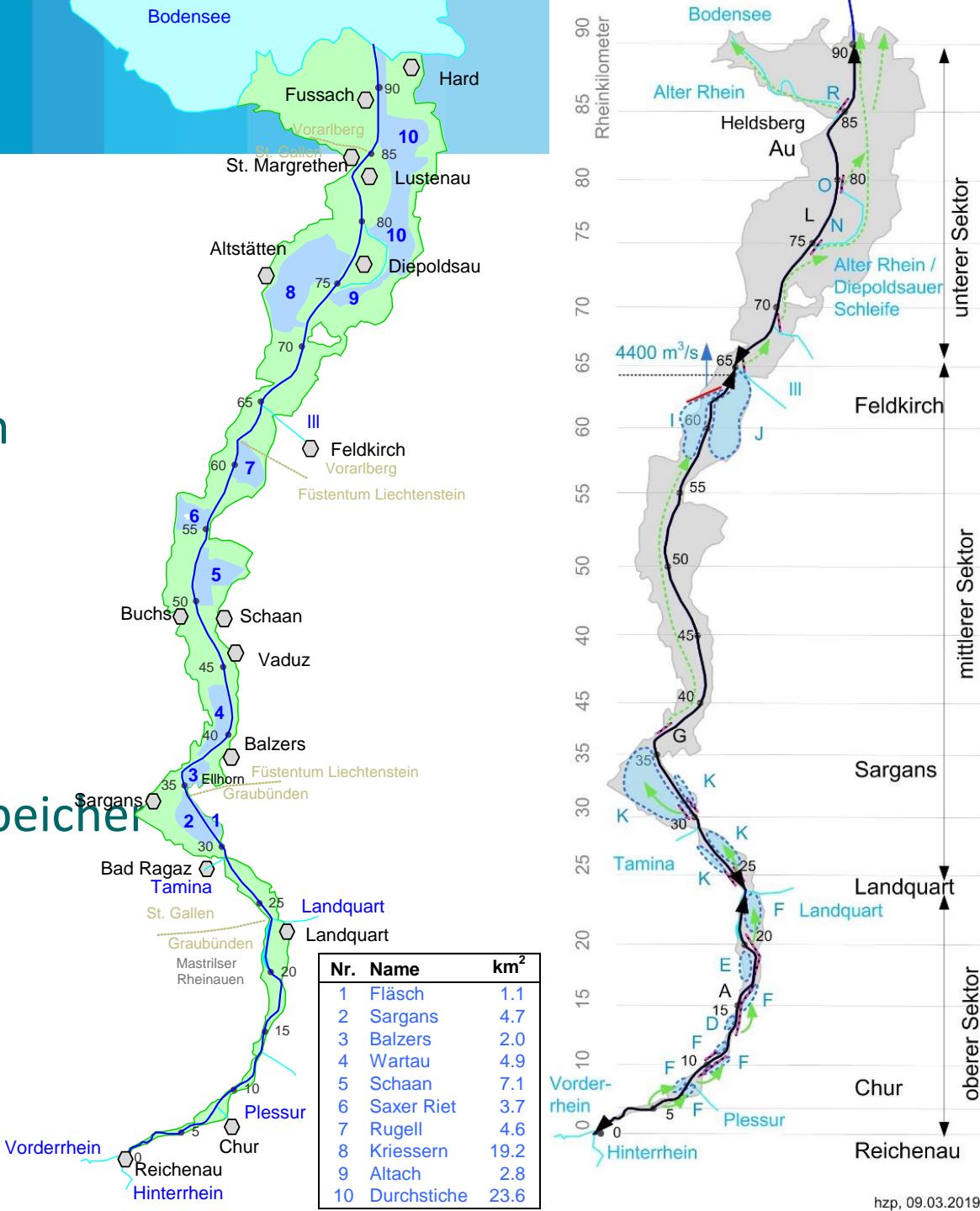
- Pflege der Rheindämme
- Uferstrukturierungen bei Instandhaltungsmassnahmen (rauer Blockwurf, Kurzbuhnen, Steinsporne; Raubäume) und
- lokale Aufweitungen wie z.B. Beispiel Aufweitung Felsberg (Umsetzung 1997)
- Kein eigenständiger Massnahmentyp!





Systemsicherheit Alpenrhein

- Konzept Projektstudie Systemsicherheit:
 - Aufgabe von mehreren Notentlastungssäumen
 - Teil I: robustes Ableiten im Gerinne bis HQ_{300}
 - Teil II: dito im Gerinne bis EHQA
 - Teil III: dito bis HQ_{300} oder EHQA
 - Abflüsse > robustes Ableiten: Entlastungen/ Ausuferungen in Geländekammern
 - profitieren von der Sowieso-Dämpfung der Speicher



Nr.	Name	km ²
1	Fläsch	1.1
2	Sargans	4.7
3	Balzers	2.0
4	Wartau	4.9
5	Schaan	7.1
6	Saxer Riet	3.7
7	Rugell	4.6
8	Kriessern	19.2
9	Altach	2.8
10	Durchstiche	23.6

Gewässerraum

EKA: Gewässerraum Alpenrhein und Notentlastungsräume

Instrumente heute

CH: umfasst Gewässerraum Alpenrhein ohne Notentlastungsräume; kleiner als Gewässerraum Alpenrhein; aber grössere Nutzungseinschränkungen

FL: vergleichbar mit CH; Ausmass Nutzungseinschränkungen noch in Diskussion
Gewässerraum EKA 2005 Teil des Landesrichtplans

V: Blauzone umfasst Gewässerraum Alpenrhein und Notentlastungsräume (Nutzungseinschränkungen geringer als im Gewässerraum CH)

Stand heute

GR: «Rheingemeinden» mehrheitlich in Nutzungsplanung umgesetzt (8 von 10)

SG/FL: Abstimmung zwischen SG/FL erfolgt; Vorschlag Kanton SG bzw. Liechtenstein derzeit in Abstimmung mit Gemeinden

V: Blauzonen umgesetzt seit 2013



Fazit

Stand Umsetzung Massnahmen

- Vieles in Planung, «wenig» umgesetzt
- CH: Änderung GSchG 2011 Anlass für verschiedene Verfügungen bzw. Planungen
- Massnahmen zugunsten Hochwasserschutz sind weiter fortgeschritten als andere
- Erwartete Konflikte haben sich bestätigt (z.B. Aufweitungen: Landbedarf, Grundwasser)
- Lösung der Schwallproblematik anspruchsvoll und schwierig



Fazit

Anpassungsbedarf Strategie Massnahmenkonzept für Zielerreichung EKA

- Geometrie, Abfluss- und Geschieberegime sowie Prozesse ähnlich wie vor 20 Jahren
 - Leitbild und Zielvorstellung EKA 2005 entsprechen den gesetzlichen Vorgaben
 - Handlungsfelder sind im Grundsatz gleich wie vor 20 Jahren:
Hochwassersicherheit, Grundwasser, Gewässerökologie, Wasserkraft, Gewässerraum (Vorrangflächen)
- kein grundsätzlicher Anpassungsbedarf oder Notwendigkeit für einen Strategiewechsel erkennbar



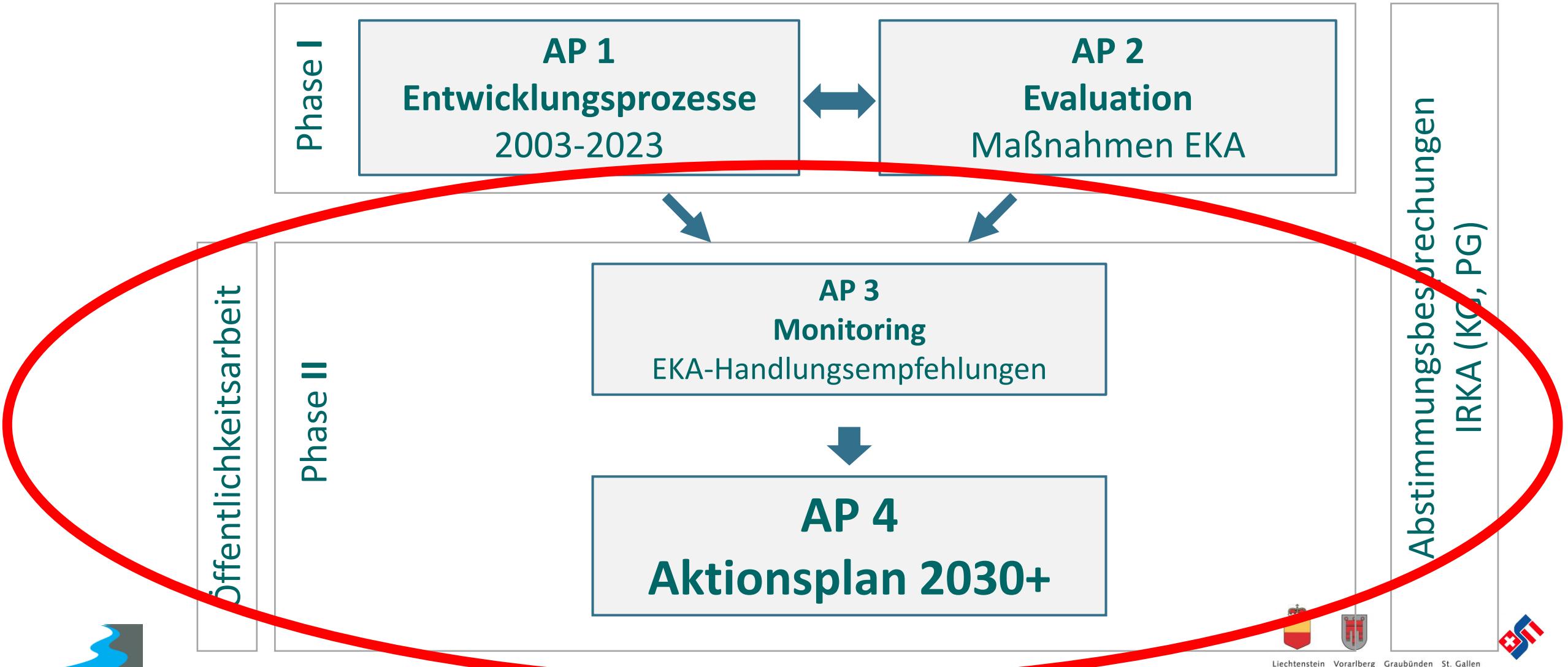
Fazit

möglicher Anpassungsbedarf Einzelmassnahmen

- Abstriche Mündungsgestaltung im Siedlungsgebiet (Plessur, Landquart)?
- Instream Massnahmen neu als eigenständige Massnahme deklarieren und forcieren?
- Zunahme Bedeutung Geschiebemanagement mit Aufweitungen und Klimaänderung
- Änderung Rahmenbedingungen
 - Umgang mit Aufweitungen mehrheitlich in Fruchfolgeflächen?
(Ausleitstrecke Ems, Aufweitungen Felsberg, Haldenstein, Oldis)
 - Bedarf erneuerbare Energien (Klimaänderung; CH: Ausstieg Atomkraftwerk)
 - Interessenabwägung (im EKA mit Ausnahme Wasserkraft/Aufweitungen erfolgt, aber kaum dokumentiert)
 - vermehrt erhöhte Winterabflüsse und reduzierte Schmelzwasserabflüsse



Ausblick



Arbeitspaket 4: Aktionsplan 2030+

Ziele

- Erstellung eines länderübergreifend abgestimmten Gesamtbilds der nächsten Planungs- und Umsetzungsschritte
- Zeithorizont 2025 bis 2035+
- Priorisierung der Maßnahmen aus fachlicher Sicht
- Plakative Kurzbeschreibung der Maßnahmen
- Erstellung eines Übersichtsplans
- Nicht-Ziel: vertiefende Planungen

Planungshorizont 2025





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit