



Klemens Niederberger (AquaPlus)
Peter Rey (HYDRA)



- Wer will das und wer hat's «erfunden»?
- Wie wurde vorgegangen?
- Wozu soll das gut sein?
- Was wird gemacht?



- Wer will das und wer hat's «erfunden»?
→ gesetzliche Anforderungen zur Planung und Durchführung von Revitalisierungsmassnahmen



- **Wer will das und wer hat's «erfunden»?**

→ gesetzliche Anforderungen zur Planung und Durchführung von Revitalisierungsmassnahmen

Art. 38a GSchG – Kantone sorgen für die Revitalisierung der Gewässer (Planung und Zeitplan)

Art. 41d GSchV – Kantone erarbeiten die Grundlagen über den ökomorphologischen Zustand



- **Wer will das und wer hat's «erfunden»?**

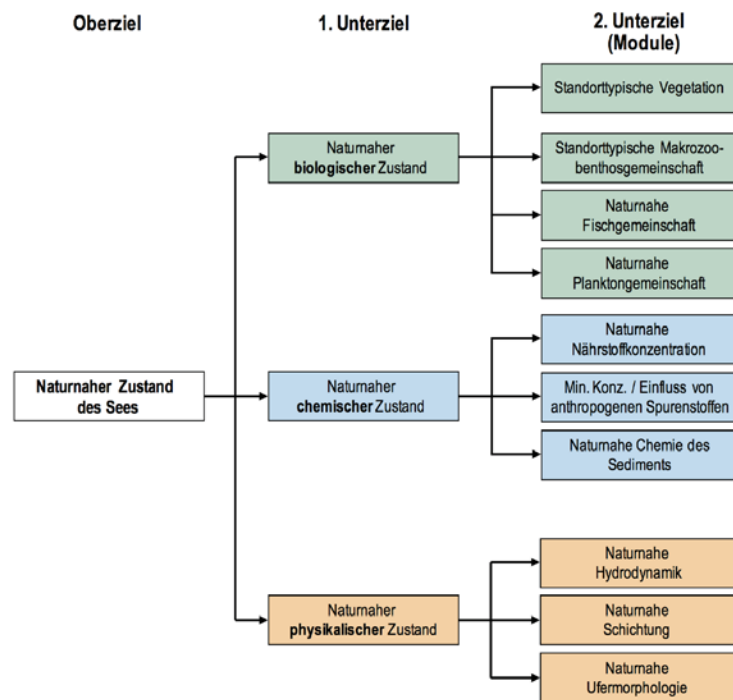
→ gesetzliche Anforderungen zur Planung und Durchführung von Revitalisierungsmassnahmen

→ Umsetzung «Modulstufenkonzept (MSK)» Seen (analog standardisierte Methoden Fliessgewässer)

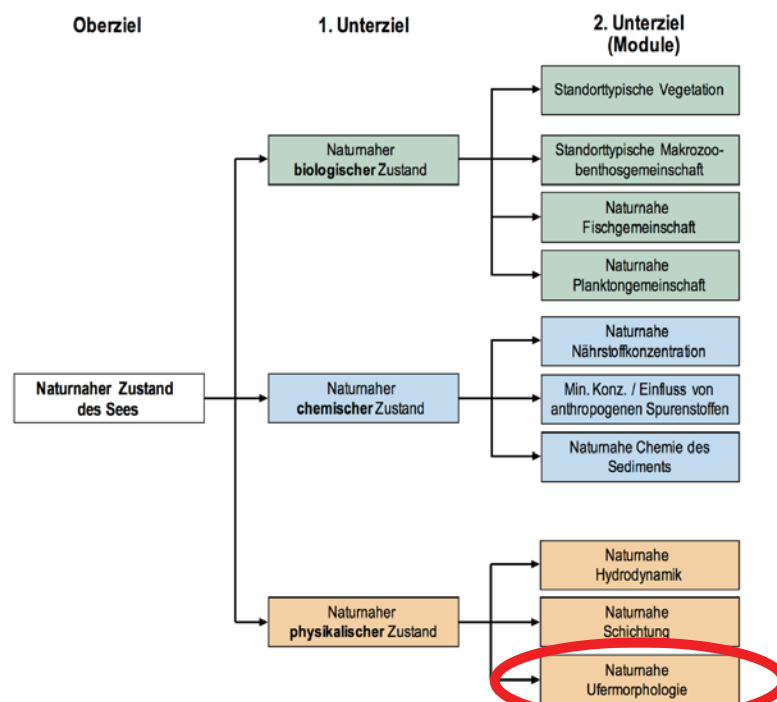




Konzept Untersuchung und Beurteilung Seen CH

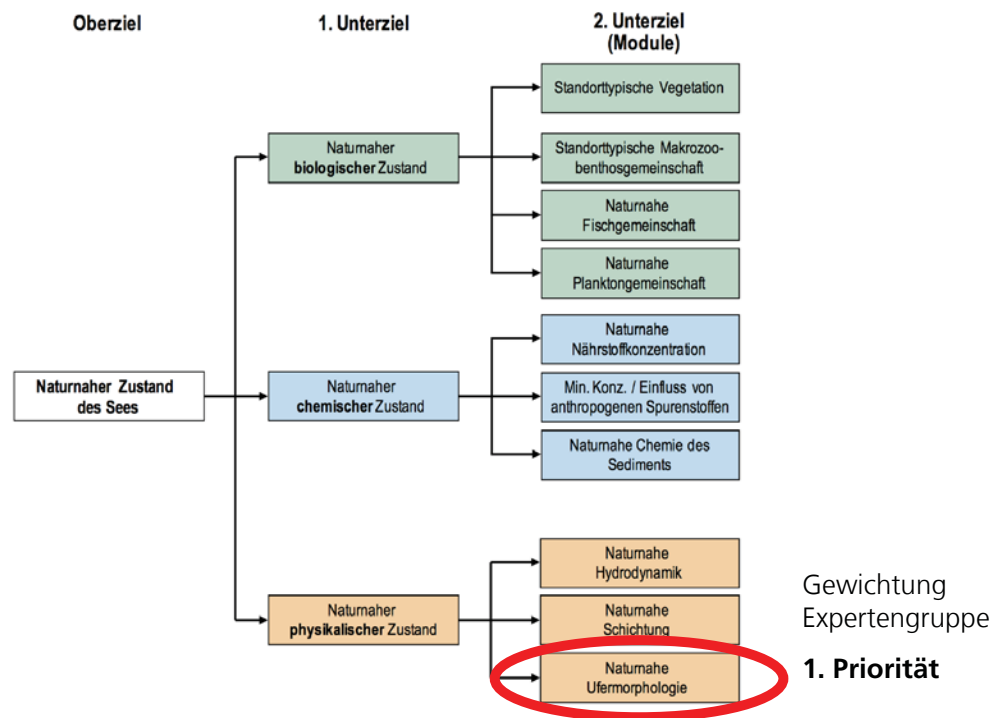


Konzept Untersuchung und Beurteilung Seen CH





Konzept Untersuchung und Beurteilung Seen CH



AquaPlus HYDRA



W W W W ...?

- **Wer will das und wer hat's «erfunden»?**
 - gesetzliche Anforderungen zur Planung und Durchführung von Revitalisierungsmassnahmen
 - Umsetzung «Modulstufenkonzept (MSK)» Seen (analog standardisierte Methoden Fließgewässer)
 - Beauftragung spezialisierte Büros durch BAFU ...

AquaPlus HYDRA



- **Wer will das und wer hat's «erfunden»?**

- gesetzliche Anforderungen zur Planung und Durchführung von Revitalisierungsmassnahmen
- Umsetzung «Modulstufenkonzept (MSK)» Seen (analog standardisierte Methoden Fließgewässer)
- Beauftragung spezialisierte Büros durch BAFU ...
 - * *Evaluation bestehende Methoden, Vorgehensweisen, Attribute der Zustandsbeurteilung Seeufer*
 - * *minimale Anzahl Attribute für «robuste» Beurteilung*
 - * *Anforderungen «gute» Methodik gem. «MSK Seen»*
 - * *«kompatibel» mit bestehenden Methoden CH*
 - * *geeignet als Grundlage für die SRP Seen (Priorisierung)*



- **Wie wurde vorgegangen?**

- 2011–2013
- umfangreiche Vorstudie, Sichtung bestehende Methoden (Betrachtungsräume, Attribute, «Flughöhe», Grundlagen, ...) und Eignungsanalyse, Grobkonzept geeignete Methode

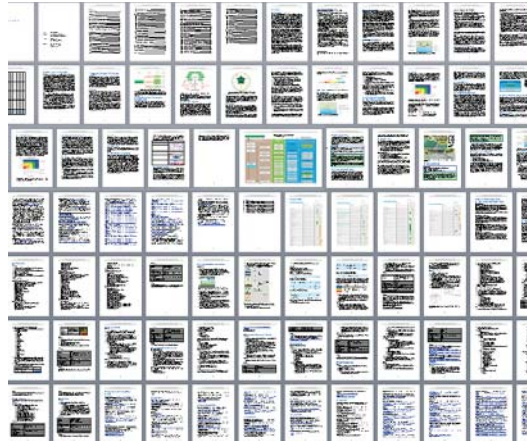


W W W W ...?

- Wie wurde vorgegangen?

Methoden der
Seeuferbeurteilung und -aufwertung

Vorstudie



Stand vom 15. März 2013

AquaPlus HYDRA

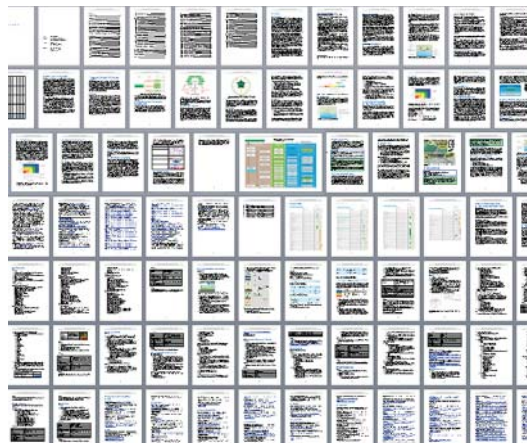


W W W W ...?

- Wie wurde vorgegangen?

Methoden der
Seeuferbeurteilung und -aufwertung

Vorstudie



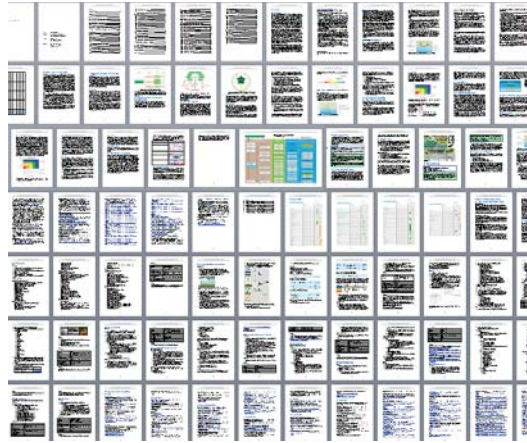
28 Methoden *total*
19 Methoden *relevant*
6 Methoden *verfolgt*
3 Methoden *nah dran*

Stand vom 15. März 2013

AquaPlus HYDRA



- **Wie wurde vorgegangen?**



Methoden der
Seeuferbeurteilung und -aufwertung

Vorstudie

28 Methoden total
19 Methoden relevant
6 Methoden verfolgt
3 Methoden *nah dran*

Stand vom 15. März 2013

... Attribute aus allen Methoden

AquaPlus HYDRA



- **Wie wurde vorgegangen?**

- 2011–2013 → umfangreiche Vorstudie: Sichtung bestehende Methoden (Betrachtungsräume, Attribute, «Flughöhe», Grundlagen, ...) und Eignungsanalyse, Grobkonzept geeignete Methode
- 2013–2016 → **Hauptstudie: Entwicklung Methode CH**
 - partizipativer Prozess (Begleitgruppe Kantone, Bund, Organisationen)
 - Unterstützung BAFU GIS-Umsetzung
 - Unterstützung EAWAG Bewertungsverfahren
 - Testphase und Plausibilisierung (u.a. Bielersee)

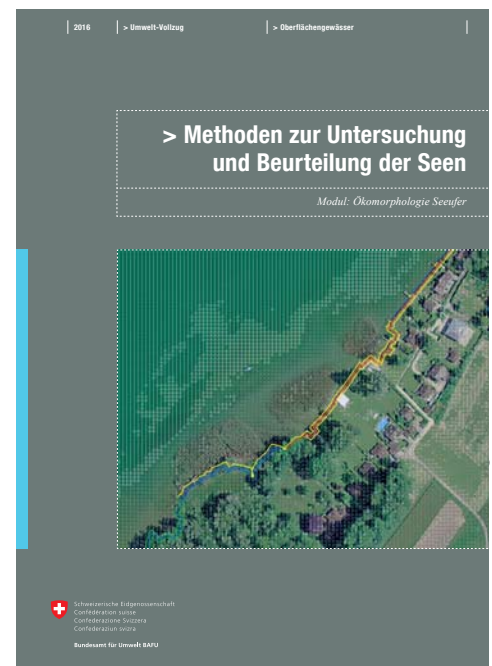
AquaPlus HYDRA



- **Wozu soll das gut sein?**
 - Zustandserfassung wichtige Lebensräume
 - Umweltmonitoring
 - Grundlage für strategische Revitalisierungsplanung SRP
- **Was wird gemacht?**
 - Erfassung von Zustandsattributen auf Basis Luftbild im GIS
 - Bewertung mit Zielhierarchie und Wertfunktionen
 - Darstellung grafisch, kartografisch mit beliebigem Aggregationsgrad («Auflösung»)



- **Wozu soll das gut sein?**
 - Zustandserfassung wichtige Lebensräume
 - Umweltmonitoring
 - Grundlage für strategische Revitalisierungsplanung SRP
- **Was wird gemacht?**
 - Erfassung von Zustandsattributen auf Basis Luftbild im GIS
 - Bewertung mit Zielhierarchie und Wertfunktionen
 - Darstellung grafisch, kartografisch mit beliebigem Aggregationsgrad («Auflösung»)





- Warum keine Feldarbeit?
- Was wird nicht berücksichtigt?
- Für welche Gewässer ist die Methode geeignet?
- Was ist mit bestehenden Erhebungen?
- Wer kann eine Erfassung ausführen?



Was ist Ökomorphologie?



Was ist Ökomorphologie?

- Gesamtheit der (ökologisch relevanten) strukturellen Gegebenheiten des Seeufers



Was ist Ökomorphologie?

- Gesamtheit der (ökologisch relevanten) strukturellen Gegebenheiten des Seeufers
 - eigentliche Ausprägung der Ufermorphologie
«natürliche Gegebenheiten»



Was ist Ökomorphologie?

- **Gesamtheit der (ökologisch relevanten) strukturellen Gegebenheiten des Seeufers**
 - eigentliche Ausprägung der Ufermorphologie
«natürliche Gegebenheiten»
 - Nutzungen und wasserbauliche Massnahmen
«die anthropogenen Eingriffe»



Methode: Betrachtungsräume



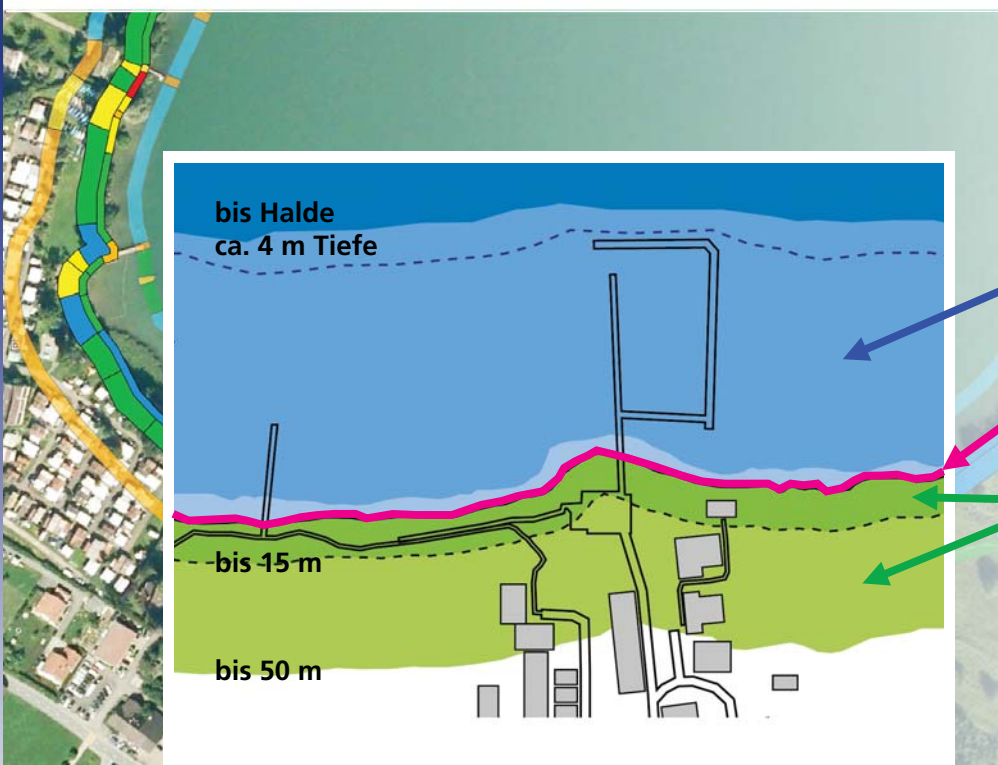
Beurteilung
Flachwasserzone

Beurteilung
Uferlinie

Beurteilung
Uferzone

Uferstreifen 15 m
Hinterland 35 m

AquaPlus HYDRA



Beurteilung
Flachwasserzone

Beurteilung
Uferlinie

Beurteilung
Uferzone

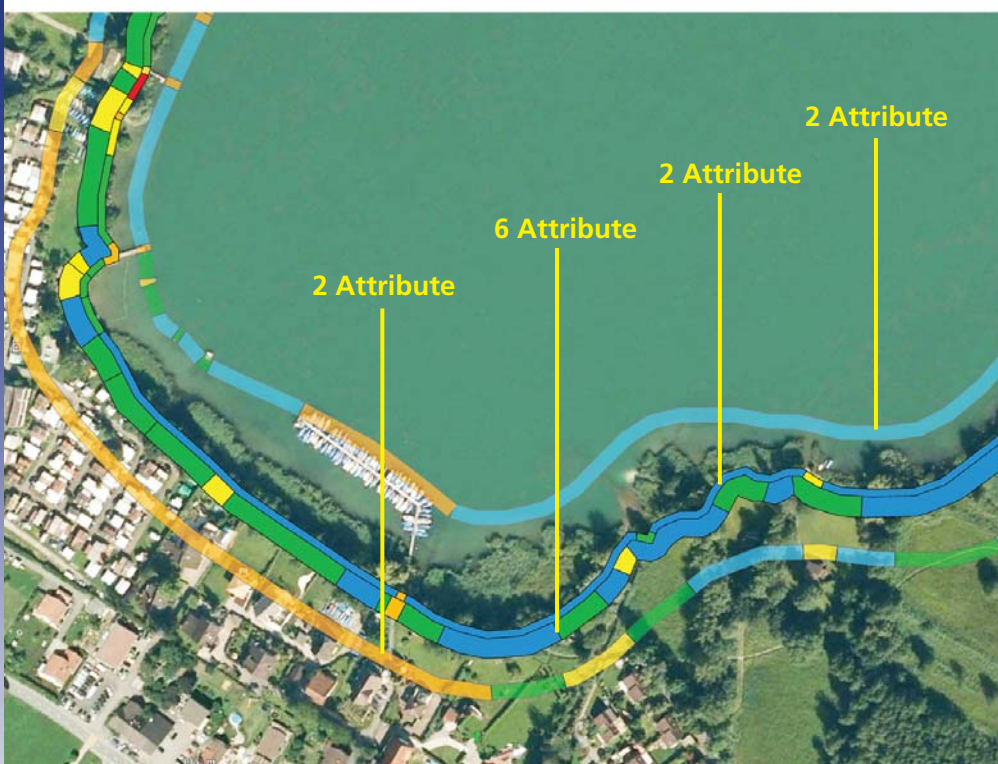
Uferstreifen 15 m
Hinterland 35 m

AquaPlus HYDRA



Methode: Attribute der Zustandserfassung

AquaPlus HYDRA



Flachwasserzone

Uferlinie

Uferzone

Uferstreifen 15 m
Hinterland 35 m

AquaPlus HYDRA



Flachwasserzone

Uferlinie

Uferzone

Uferstreifen 15 m
Hinterland 35 m

Die Beschreibung der Ökomorphologie des Seeufers erfolgt anhand verschiedener Attribute, welche in einer Vorstudie als geeignet identifiziert wurden.

Attribute sind Merkmale mit klar unterscheidbaren und messbaren Erscheinungsformen – sogenannten Attributausprägungen –, anhand derer der ökomorphologische Zustand des Seeufers erfasst und bewertet werden kann.

AquaPlus HYDRA



Attribute – für Bewertung

Flachwasserzone

E01 Sohlenveränderungen
E02 Bauten und Anlagen

Uferlinie

B01 Verbauung
B02 Fliessgewässeranbindung

Uferstreifen

C01 Siedlung, Gewerbe, Industrie
C02 Freizeitnutzung
C03 Verkehrswege und -flächen
C04 Land- und forstwirtschaftliche Nutzung
C05 Fliessgewässerverbauung
C06 Ufersaumvegetation

Uferzone

Hinterlandstreifen

D01 Nutzung
D02 Hinterland-Übergangsvegetation

AquaPlus HYDRA



Attribute – für Bewertung

Detaillierungsgrad ▼

Flachwasserzone	E01	Sohlenveränderungen	
	E02	Bauten und Anlagen	
Uferlinie	B01	Verbauung	
	B02	Fliessgewässeranbindung	
<div> <div>Uferstreifen</div> <div>0–15 m</div> </div> <div>Uferzone</div> <div> <div>Hinterlandstreifen</div> <div>15–50 m</div> </div>	C01	Siedlung, Gewerbe, Industrie	
	C02	Freizeitnutzung	
	C03	Verkehrswege und -flächen	
	C04	Land- und forstwirtschaftliche Nutzung	
	C05	Fliessgewässerverbauung	
	C06	Ufersaumvegetation	
	D01	Nutzung	
	D02	Hinterland-Übergangsvegetation	



Attribute – weitere

Flachwasserzone	E01	Sohlenveränderungen	
	E02	Bauten und Anlagen	
Uferlinie	B01	Verbauung	
	B02	Fliessgewässeranbindung	
<div> <div>Uferstreifen</div> </div> <div>Uferzone</div>	C01	Siedlung, Gewerbe, Industrie	
	C02	Freizeitnutzung	
	C03	Verkehrswege und -flächen	
	C04	Land- und forstwirtschaftliche Nutzung	
	C05	Fliessgewässerverbauung	

Weitere Attribute (ohne Bewertung)

Basisinformationen Gewässer • Ausdehnung Flachwasserzone •
 Wellenexposition • emerse Vegetation • Ufertyp • ufertypische Vegetation



Attribute – Ausprägungen

AquaPlus HYDRA



Attribute – Ausprägungen

Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.01	keine Uferverbauungen	1	
	B01.02	Geringfügige Uferverbauungen (geringe Spuren)	0.75	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge
	B01.0201	Geringe Spuren / Einzelelemente von Verbau (z.B. Pfostenwege)	0.75	
	B01.0202	Lebendverbau in Form und Material standorttypisch	0.75	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beurteilungslos)
	B01.0203	Geringfügige Uferverbauungen: Weitere	0.75	
	B01.03	Kleinere Uferverbauungen (deutliche Spuren)	0.5	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge inkl. Uferanschluß von Seeanlagen
	B01.0301	Ausgeprägte Spuren / Einzelelemente Verbau / Zufahrt Slipanlage / Elemente von Seeanlagen wie Stiegpfosten, Stiegsverankerung etc.	0.5	
	B01.0302	Lebendverbau in Form und Material standortfremd	0.5	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beurteilungslos)
	B01.0303	Kleinere Uferverbauungen: Weitere	0.5	
	B01.0304	Ufermauer mit Vorschüttung oder vorgelagerten, naturnahen Uferstrukturen	0.5	
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	inkl. Uferanschluß von Seeanlagen
	B01.0401	Hartverbau durchlässig: Blockwurf	0.25	unverfügt
	B01.0402	Hartverbau durchlässig: Drahtschrotterkörbe	0.25	
	B01.0403	Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)	0.25	
	B01.0404	Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfügt	0.25	
	B01.0405	Hartverbau durchlässig: Weitere	0.25	
	B01.05	Hartverbau undurchlässig	0	inkl. Uferanschluß von Seeanlagen
	B01.0501	Hartverbau undurchlässig: gemauerte, geteerte Uferböschung inkl. Treppen, Rampen usw.	0	
	B01.0502	Hartverbau undurchlässig: Ufermauer inkl. integrierte Ufertreppen, Rampen usw.	0	
	B01.0503	Hartverbau undurchlässig: Gebäudesockel / -fundament	0	
	B01.0504	Hartverbau undurchlässig: Spundwand	0	
	B01.0505	Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand	0	
	B01.0506	Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen	0	
	B01.0507	Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verputzter Blockwurf	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf Beton
	B01.0508	Hartverbau undurchlässig: Weitere	0	
	B01.06	Regenwasserentlastung	0	ngl. aus Entwässerungsplan

AquaPlus HYDRA



Attribute – Ausprägungen

objektiv erfassbare Grössen ... und ihre Klassierung (Beeinträchtigungsstufen)

Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.01	keine Uferverbauungen	1	
	B01.02	Geringfügige Uferverbauungen (geringe Spuren)	0.75	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge
	B01.0201	Geringe Spuren / Einzelelemente von Verbau (z.B. Pfostenwege)	0.75	
	B01.0202	Lebendverbau in Form und Material standorttypisch	0.75	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0203	Geringfügige Uferverbauungen: Weitere	0.75	
	B01.03	Kleinere Uferverbauungen (deutliche Spuren)	0.5	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0301	Ausgeprägte Spuren / Einzelelemente Verbau / Zufahrt Slipanlage / Elemente von Seeanlagen wie Stegpfosten, Stützanker etc.	0.5	
	B01.0302	Lebendverbau in Form und Material standortfremd	0.5	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0303	Kleinere Uferverbauungen: Weitere	0.5	
	B01.0304	Ufermauer mit Vorschüttung oder vorgelagerten, naturnahen Uferstrukturen	0.5	
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0401	Hartverbau durchlässig: Blockwurf	0.25	unverfügt
	B01.0402	Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe	0.25	
	B01.0403	Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)	0.25	
	B01.0404	Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfügt	0.25	
	B01.0405	Hartverbau durchlässig: Weitere	0.25	
	B01.05	Hartverbau undurchlässig	0	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0501	Hartverbau undurchlässig: gemauerte, geteerte Uferböschung inkl. Treppen, Rampen usw.	0	
	B01.0502	Hartverbau undurchlässig: Ufermauer inkl. integrierte Ufertreppen, Rampen usw.	0	
	B01.0503	Hartverbau undurchlässig: Gebäudesockel / Fundament	0	
	B01.0504	Hartverbau undurchlässig: Spundwand	0	
	B01.0505	Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand	0	
	B01.0506	Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen	0	
	B01.0507	Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verputzter Blockwurf	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf über
	B01.0508	Hartverbau undurchlässig: Weitere	0	
	B01.06	Regenwasserentlastung	0	ggf. aus Entwässerungsplan

AquaPlus HYDRA



Attribute – Ausprägungen

objektiv erfassbare Grössen ... und ihre Klassierung (Beeinträchtigungsstufen)

Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.01	keine Uferverbauungen	1	
	B01.02	Geringfügige Uferverbauungen	0.75	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge
	B01.0201	Geringe Spuren / Einzelelemente von Verbau (z.B. Pfostenwege)	0.75	
	B01.0202	Lebendverbau in Form und Material standorttypisch	0.75	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0203	Geringfügige Uferverbauungen: Weitere	0.75	
	B01.03	Kleinere Uferverbauungen (deutliche Spuren)	0.5	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0301	Ausgeprägte Spuren / Einzelelemente Verbau / Zufahrt Slipanlage / Elemente von Seeanlagen wie Stegpfosten, Stützanker etc.	0.5	
	B01.0302	Lebendverbau in Form und Material standortfremd	0.5	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0303	Kleinere Uferverbauungen: Weitere	0.5	
	B01.0304	Ufermauer mit Vorschüttung oder vorgelagerten, naturnahen Uferstrukturen	0.5	
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0401	Hartverbau durchlässig: Blockwurf	0.25	unverfügt
	B01.0402	Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe	0.25	
	B01.0403	Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)	0.25	
	B01.0404	Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfügt	0.25	
	B01.0405	Hartverbau durchlässig: Weitere	0.25	
	B01.05	Hartverbau undurchlässig	0	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0501	Hartverbau undurchlässig: gemauerte, geteerte Uferböschung inkl. Treppen, Rampen usw.	0	
	B01.0502	Hartverbau undurchlässig: Ufermauer inkl. integrierte Ufertreppen, Rampen usw.	0	
	B01.0503	Hartverbau undurchlässig: Gebäudesockel / Fundament	0	
	B01.0504	Hartverbau undurchlässig: Spundwand	0	
	B01.0505	Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand	0	
	B01.0506	Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen	0	
	B01.0507	Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verputzter Blockwurf	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf über
	B01.0508	Hartverbau undurchlässig: Weitere	0	
	B01.06	Regenwasserentlastung	0	ggf. aus Entwässerungsplan

AquaPlus HYDRA



Attribute – Ausprägungen (Beispiel Uferverbau)

objektiv erfassbare Grössen ... und ihre Klassierung (Beeinträchtigungsstufen)

Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.01	keine Uferverbauungen	1	
	B01.02	Geringfügige Uferverbauungen (geringe Spuren)	0.75	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge
	B01.0201	Geringe Spuren / Einzelelemente von Verbau (z.B. Pfostenwege)	0.75	
	B01.0202	Lebendverbau in Form und Material standorttypisch	0.75	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0203	Geringfügige Uferverbauungen: Weitere	0.75	
	B01.03	Kleinere Uferverbauungen (deutliche Spuren)	0.5	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0301	Ausgeprägte Spuren / Einzelelemente Verbau / Zufahrt Slipanlage / Elemente von Seeanlagen wie Stegpfosten, Stützanker etc.	0.5	
	B01.0302	Lebendverbau in Form und Material standortfremd	0.5	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0303	Kleinere Uferverbauungen: Weitere	0.5	
	B01.0304	Ufermauer mit Vorschüttung oder vorgelagerten, naturnahen Uferstrukturen	0.5	
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0401	Hartverbau durchlässig: Blockwurf	0.25	unverfügt
	B01.0402	Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe	0.25	
	B01.0403	Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)	0.25	
	B01.0404	Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfügt	0.25	
	B01.0405	Hartverbau durchlässig: Weitere	0.25	
	B01.05	Hartverbau undurchlässig	0	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0501	Hartverbau undurchlässig: gemauerte, geteerte Uferböschung inkl. Treppen, Rampen usw.	0	
	B01.0502	Hartverbau undurchlässig: Ufermauer inkl. integrierte Ufertreppen, Rampen usw.	0	
	B01.0503	Hartverbau undurchlässig: Gebäudesockel / Fundament	0	
	B01.0504	Hartverbau undurchlässig: Spundwand	0	
	B01.0505	Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand	0	
	B01.0506	Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen	0	
	B01.0507	Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verputzter Blockwurf	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf
	B01.0508	Hartverbau undurchlässig: Weitere	0	
	B01.06	Regenwasserentlastung	0	ggf. aus Entwässerungsplan

5 Stufen:

1	natürlich, naturnah
0.75	wenig beeinträchtigt
0.5	beeinträchtigt
0.25	naturfremd
0	künstlich

AquaPlus HYDRA



Attribute – Ausprägungen (Beispiel Uferverbau)

objektiv erfassbare Grössen und ihre Klassierung (Beeinträchtigungsgrad)

Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.01	keine Uferverbauungen	1	
	B01.02	Geringfügige Uferverbauungen (geringe Spuren)	0.75	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge
	B01.0201	Geringe Spuren / Einzelelemente von Verbau (z.B. Pfostenwege)	0.75	
	B01.0202	Lebendverbau in Form und Material standorttypisch	0.75	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	B01.0203	Geringfügige Uferverbauungen: Weitere	0.75	
	B01.03	Kleinere Uferverbauungen (deutliche Spuren)	0.5	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0301	Ausgeprägte Spuren / Einzelelemente Verbau / Zufahrt Slipanlage / Elemente von Seeanlagen wie Stegpfosten, Stützanker etc.	0.5	
	B01.0302	Lebendverbau in Form und Material standortfremd	0.5	
	B01.0303	Kleinere Uferverbauungen: Weitere	0.5	
	B01.0304	Ufermauer mit Vorschüttung oder vorgelagerten, naturnahen Uferstrukturen	0.5	
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0401	Hartverbau durchlässig: Blockwurf	0.25	unverfügt
	B01.0402	Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe	0.25	
	B01.0403	Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)	0.25	
	B01.0404	Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfügt	0.25	
	B01.0405	Hartverbau durchlässig: Weitere	0.25	
	B01.05	Hartverbau undurchlässig	0	inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0501	Hartverbau undurchlässig: gemauerte, geteerte Uferböschung inkl. Treppen, Rampen usw.	0	
	B01.0502	Hartverbau undurchlässig: Ufermauer inkl. integrierte Ufertreppen, Rampen usw.	0	
	B01.0503	Hartverbau undurchlässig: Gebäudesockel / Fundament	0	
	B01.0504	Hartverbau undurchlässig: Spundwand	0	
	B01.0505	Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand	0	
	B01.0506	Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen	0	
	B01.0507	Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verputzter Blockwurf	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf
	B01.0508	Hartverbau undurchlässig: Weitere	0	
	B01.06	Regenwasserentlastung	0	ggf. aus Entwässerungsplan

Anforderung an «gute» Methode *: Trennung von Beschreibung (Erfassung) und Bewertung

* gem. Konzept Untersuchung Seen BAFU/EAWAG

5 Stufen:

1	natürlich, naturnah
0.75	wenig beeinträchtigt
0.5	beeinträchtigt
0.25	naturfremd
0	künstlich

AquaPlus HYDRA



Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.01	keine Uferverbauungen	1	
	B01.02	Geringfügige Uferverbauungen (geringe Spuren)	0.75	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge
	<i>B01.0201</i>	<i>Geringe Spuren / Einzelelemente von Verbau (z.B. Pfostenwege)</i>	0.75	
	<i>B01.0202</i>	<i>Lebendverbau in Form und Material standorttypisch</i>	0.75	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	<i>B01.0203</i>	<i>Geringfügige Uferverbauungen: Weitere</i>	0.75	
	B01.03	Kleinere Uferverbauungen (deutliche Spuren)	0.5	kein Hartverbau > 2 m Uferlänge Inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	<i>B01.0301</i>	<i>Ausgeprägte Spuren / Einzelelemente Verbau / Zufahrt Slipanlage / Elemente von Seeanlagen wie Stegpfosten, Stegverankerung etc.</i>	0.5	
	<i>B01.0302</i>	<i>Lebendverbau in Form und Material standortfremd</i>	0.5	im Zweifelsfall Lebendverbau standortfremd (beeinträchtigt)
	<i>B01.0303</i>	<i>Kleinere Uferverbauungen: Weitere</i>	0.5	
	<i>B01.0304</i>	<i>Ufermauer mit Vorschüttung oder vorgelagerten, naturnahen Uferstrukturen</i>	0.5	
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	Inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	<i>B01.0401</i>	<i>Hartverbau durchlässig: Blockwurf</i>	0.25	unverfugt
	<i>B01.0402</i>	<i>Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe</i>	0.25	
	<i>B01.0403</i>	<i>Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)</i>	0.25	



Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	Inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	<i>B01.0401</i>	<i>Hartverbau durchlässig: Blockwurf</i>	0.25	unverfugt
	<i>B01.0402</i>	<i>Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe</i>	0.25	
	<i>B01.0403</i>	<i>Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)</i>	0.25	
	<i>B01.0404</i>	<i>Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfugt</i>	0.25	
	<i>B01.0405</i>	<i>Hartverbau durchlässig: Weitere</i>	0.25	
	B01.05	Hartverbau undurchlässig	0	Inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	<i>B01.0501</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: gemauerte, geteerte Uferböschung inkl. Treppen, Rampen usw.</i>	0	
	<i>B01.0502</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: Ufermauer inkl. integrierte Ufertreppen, Rampen usw.</i>	0	
	<i>B01.0503</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: Gebäudesockel / -fundament</i>	0	
	<i>B01.0504</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: Spundwand</i>	0	
	<i>B01.0505</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand</i>	0	
	<i>B01.0506</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen</i>	0	
	<i>B01.0507</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verfugter Blockwurf</i>	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf davor
	<i>B01.0508</i>	<i>Hartverbau undurchlässig: Weitere</i>	0	



Attribut	Code	Attributausprägung	Bewertung	Anmerkung
B01	Verbauung der Uferlinie			
	B01.04	Hartverbau durchlässig	0.25	Inkl. Uferanschluss von Seeanlagen
	B01.0401	Hartverbau durchlässig: Blockwurf	0.25	unverfugt
	B01.0402	Hartverbau durchlässig: Drahtschotterkörbe	0.25	
	B01.0403	Hartverbau durchlässig: lückige Palisaden (inkl. Holz)	0.25	
	B01.0404	Hartverbau durchlässig: Ufermauer unverfugt		
	B01.0405	Hartverbau durchlässig: Weitere		
	B01.05	Hartverbau undurchlässig		
	B01.0501	Hartverbau undurchlässig: Treppenförmiger Verbau		
			0	
		Grundament	0	
		Spundwand	0	
		Hartverbau undurchlässig: dichte Palisade / Holzwand	0	
	B01.0506	Hartverbau undurchlässig: versiegelte Uferflächen	0	
	B01.0507	Hartverbau undurchlässig: Blocksatz oder verfugter Blockwurf	0	z.B. Ufermauer mit Blockwurf davor
	B01.0508	Hartverbau undurchlässig: Weitere	0	

Anforderung an «gute» Methode:
 Möglichst differenzierte Erfassung von objektiv distinkten Ausprägungen → **Abschnittsbildung pro Ausprägung**



Methode: Grundlagen und Erfassung



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



AquaPlus HYDRA



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



AquaPlus HYDRA



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



AquaPlus HYDRA



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



AquaPlus HYDRA



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



Die Uferlinie stellt den Übergangsbereich von aquatischem zu terrestrischem Lebensraum dar und ist das zentrale Bezugssystem, an welches die übrigen Kompartimente anschliessen.

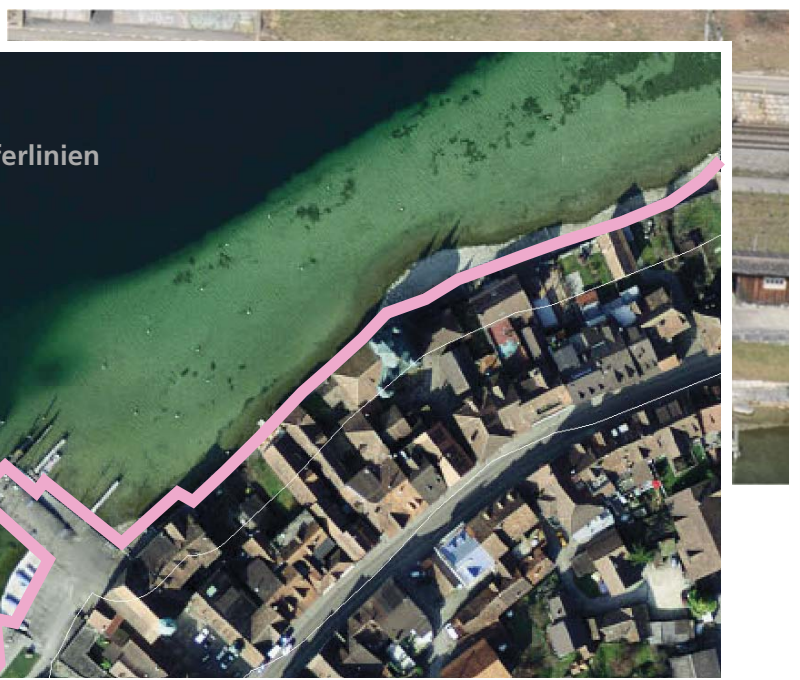
Die Uferlinie muss verbindlich festgelegt werden, da alle übrigen Kompartimente in Relation zur Uferlinie definiert sind.



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



amtliche Vermessung
verbindliche kantonale Uferlinien
(Vector25)
swissTLM3D





Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



amtliche Vermessung
verbindliche kantonale Uferlinien
(Vector25)
swissTLM3D



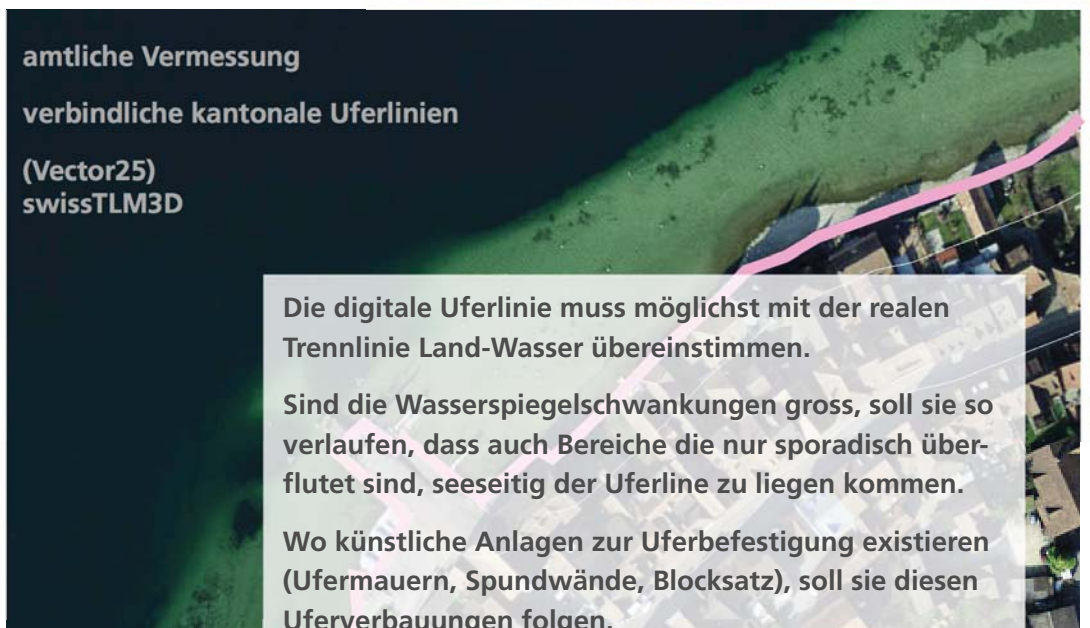
AquaPlus HYDRA



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



amtliche Vermessung
verbindliche kantonale Uferlinien
(Vector25)
swissTLM3D



Die digitale Uferlinie muss möglichst mit der realen Trennlinie Land-Wasser übereinstimmen.

Sind die Wasserspiegelschwankungen gross, soll sie so verlaufen, dass auch Bereiche die nur sporadisch überflutet sind, seeseitig der Uferline zu liegen kommen.

Wo künstliche Anlagen zur Uferbefestigung existieren (Ufermauern, Spundwände, Blocksatz), soll sie diesen Uferverbauungen folgen.

AquaPlus HYDRA



Orthofoto, Schrägluftbild und verbindliche Uferlinie



... und weitere Hilfsunterlagen

AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS

AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Uferlinie

Attribut (Layer)
→ Uferverbau



AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Uferlinie

Attribut (Layer)
→ Uferverbau



AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Uferlinie

Attribut
→ Uferver

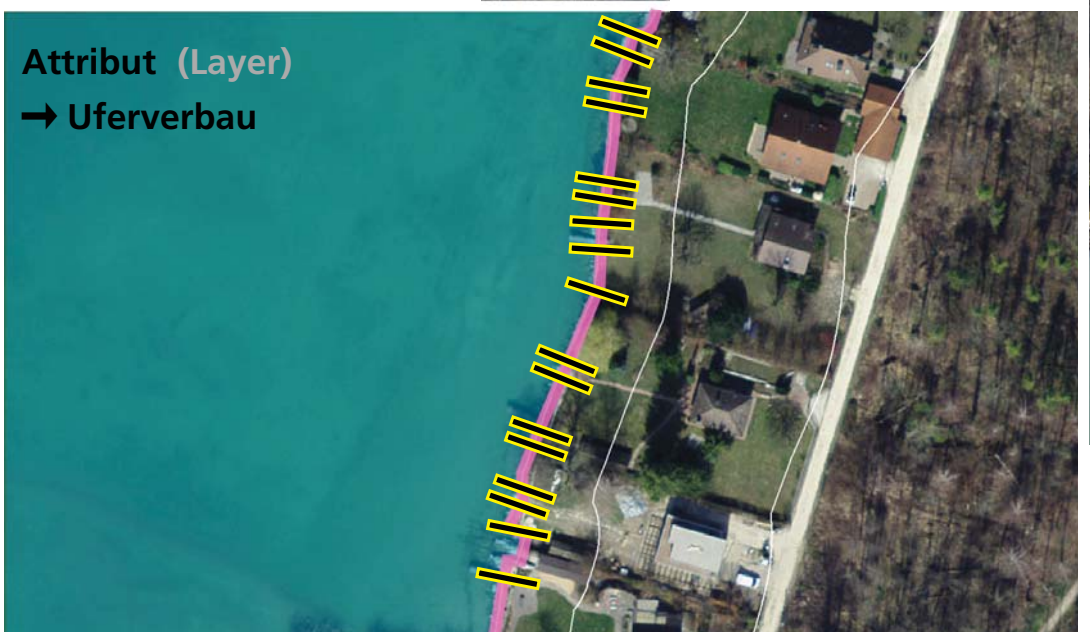


AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Abschnitte festlegen

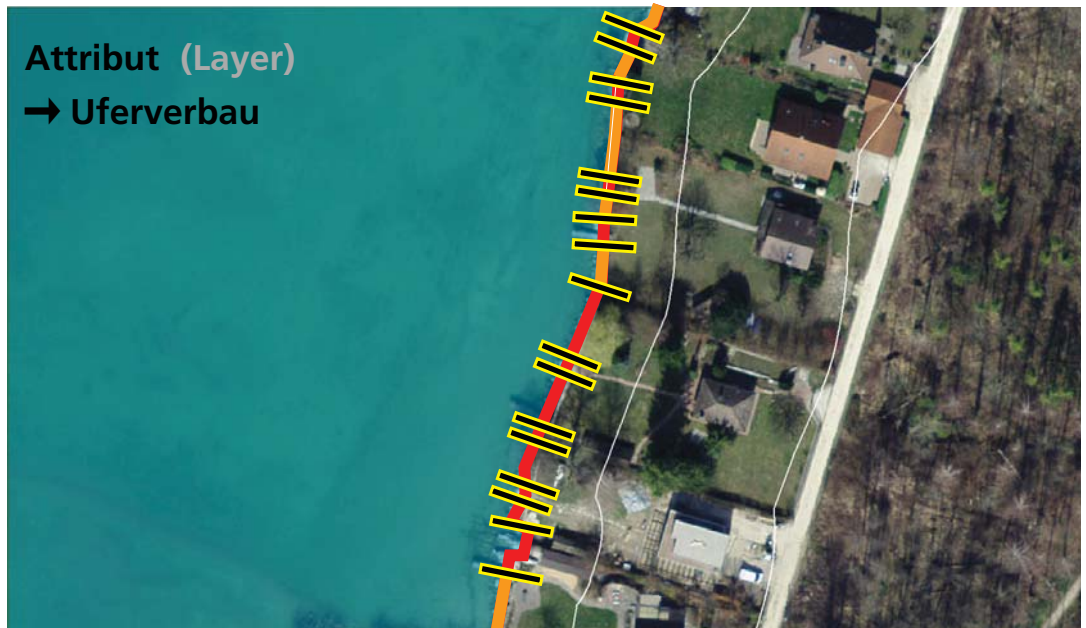
Attribut (Layer)
→ Uferverbau



AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Ausprägungen zuweisen



Erfassung im GIS – Uferstreifen





Erfassung im GIS – Uferstreifen

Attribut (Layer)

→ Siedlung / Gewerbe / Industrie



AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Uferstreifen

Attribut

→ Siedlung



AquaPlus HYDRA



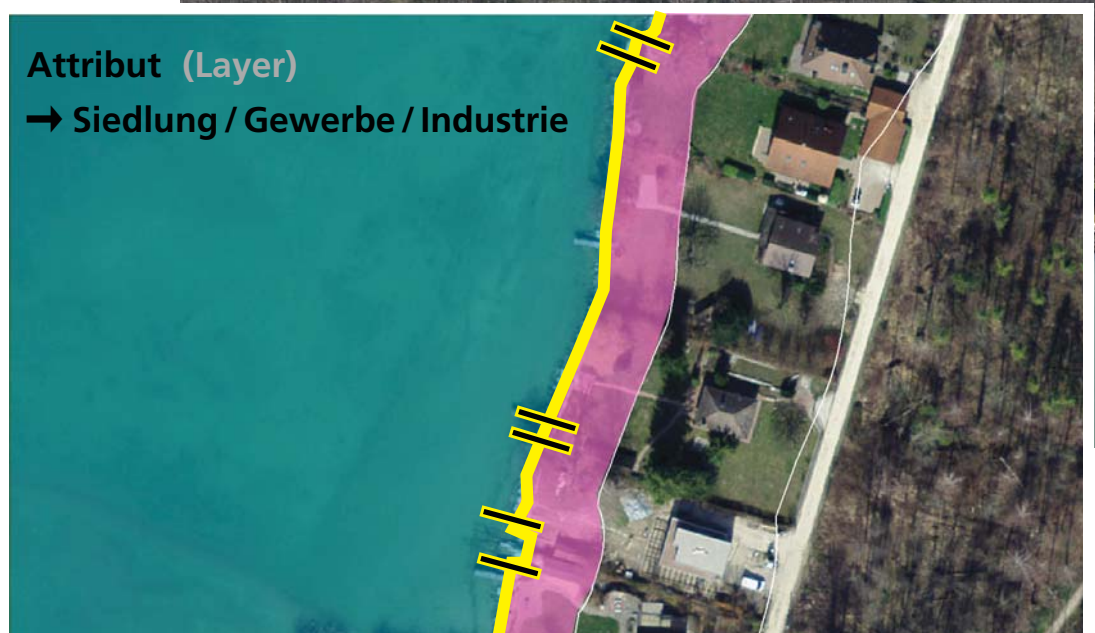
Erfassung im GIS– Abschnitte festlegen (Projektion auf Uferlinie)



AquaPlus HYDRA



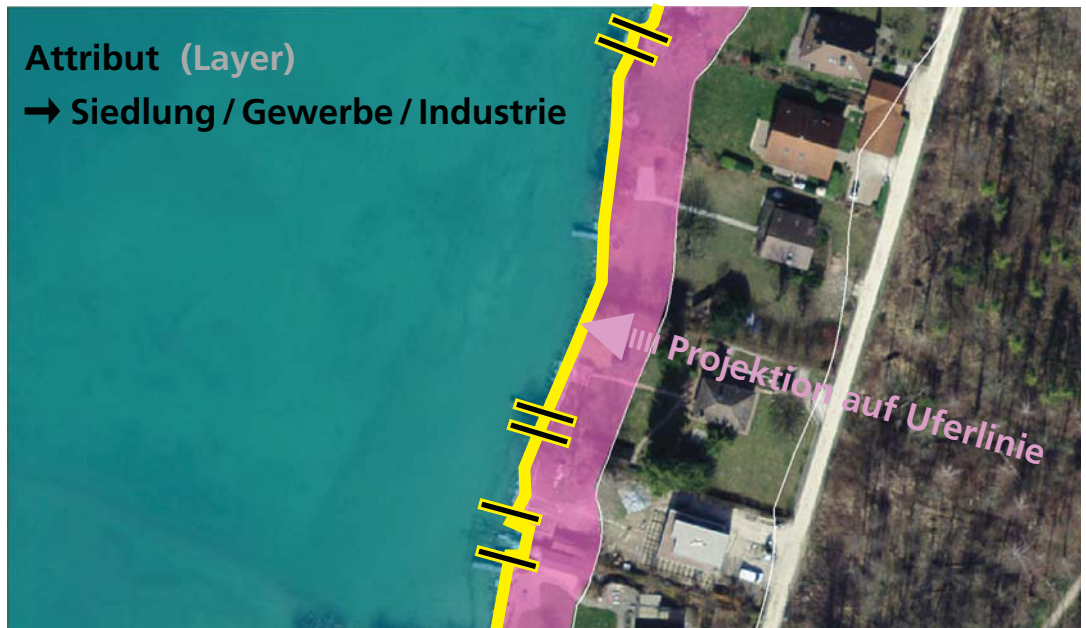
Erfassung im GIS – Ausprägungen zuweisen



AquaPlus HYDRA



Erfassung im GIS – Projektion Uferlinie



Erfassung im GIS – Projektion Uferlinie



3.1.3

Projektion auf die Uferlinie

Die Attribute werden erfasst, indem bestimmten Länge auf die Uferlinie können sich die Abschnitte nicht über schiedlichen Attributen müssen hingeg

Die Projektion der flächigen Objekte einfachen Ufergeometrien *senkrecht* a spitzen Landzungen, engen Buchten o on nicht mehr zweckmässig. In solch onsbedingten Verzerrungen insgesamt/Nutzungen auf der Uferlinie durc naturräumlichen Bedeutung auf der U Abschnittes soll der genutzten Fläche





Erfassung im GIS – Projektion Uferlinie

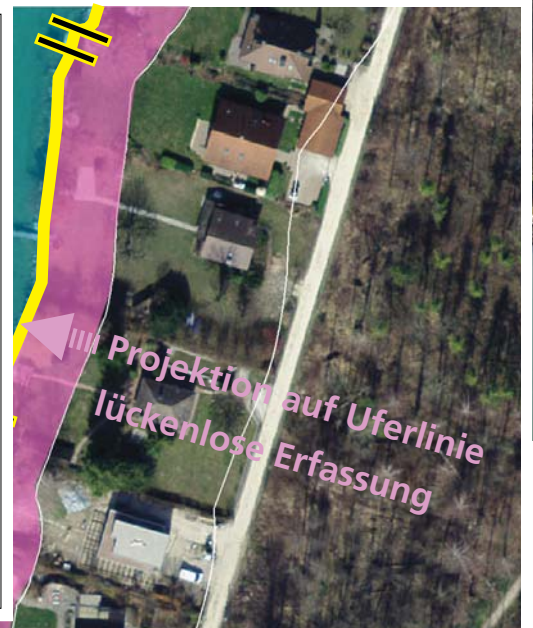


3.1.2

Attribute und Ausprägungen

Die Ausprägungen der Attribute (Kap che Objekte, Phänomene und Nutzui immer lückenlos entlang der Uferlini eine Annahme getroffen und eine A chende Abschnitt soll mit einer Ber (Nicht-)Vorhandensein von Objekten/ grösseren Kontextes oder auch durch eine Hafenanlage für grosse Segelbo baggerung in der Flachwasserzone lief

Für Nutzungsarten, in welchen Einzel Dichte auftauchen, wurden in der 1 («Lückige Wohnsiedlung», «Dichte 1 Derartige Häufungen sollen als solche erfasst werden. Damit ist einerseits di und es ist sichergestellt, dass eine z stattfindet. Kleinere «Störungen» ein



Erfassung im GIS – weitere Kompartimente





spezielle Attribute – «Vermilderungen»



spezielle Attribute – «Vermilderungen»

Flachwasserzone	E01	Sohlenveränderungen
	E02	Bauten und Anlagen
Uferlinie	B01	Verbauung
	B02	Fliessgewässeranbindung
Uferzone	Uferstreifen	
	C01	Siedlung, Gewerbe, Industrie
	C02	Freizeitnutzung
	C03	Verkehrswege und -flächen
	C04	Land- und forstwirtschaftliche Nutzung
	C05	Fliessgewässerverbauung
Hinterlandstreifen	C06	Ufersaumvegetation
	D01	Nutzung
	D02	Hinterland-Übergangsvegetation



spezielle Attribute – «Vermilderungen»

Flachwasserzone

- E01 Sohlenveränderungen
- E02 Bauten und Anlagen

Uferlinie

- B01 Verbauung
- B02 Fliessgewässeranbindung

Uferzone

Uferstreifen

- C01 Siedlung, Gewerbe, Industrie
- C02 Freizeitnutzung
- C03 Verkehrswege und -flächen
- C04 Land- und forstwirtschaftliche Nutzung
- C05 Fliessgewässerverbauung

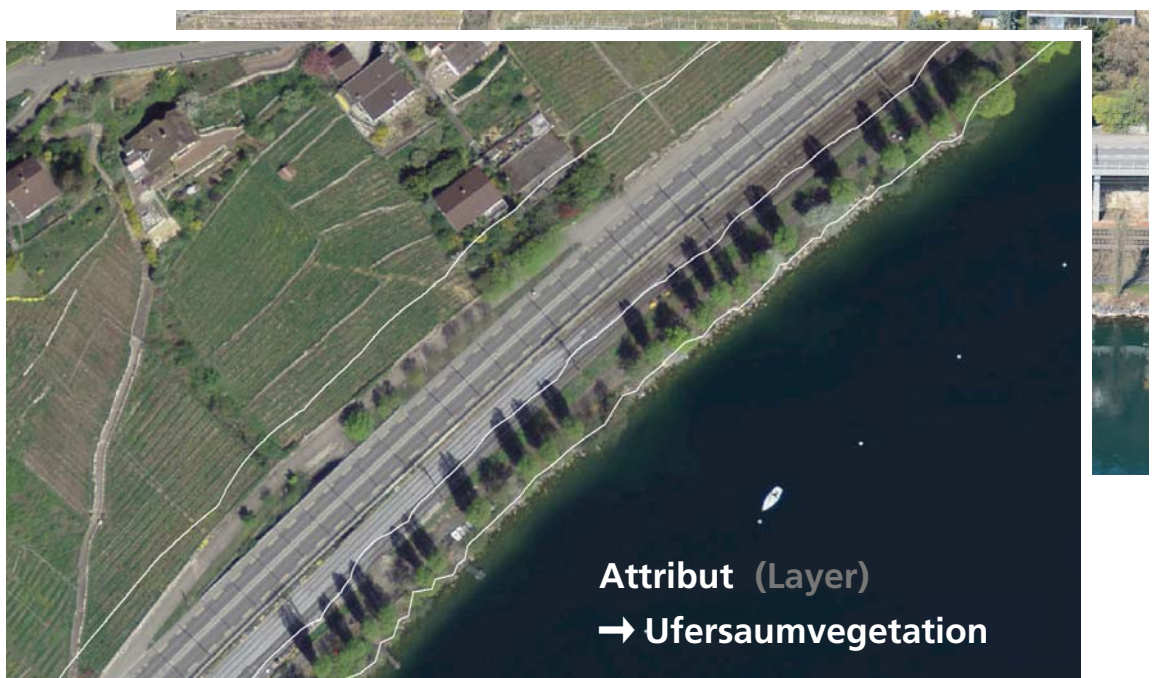
C06 Ufersaumvegetation

Hinterlandstreifen

- D01 Nutzung
- D02 Hinterland-Übergangsvegetation

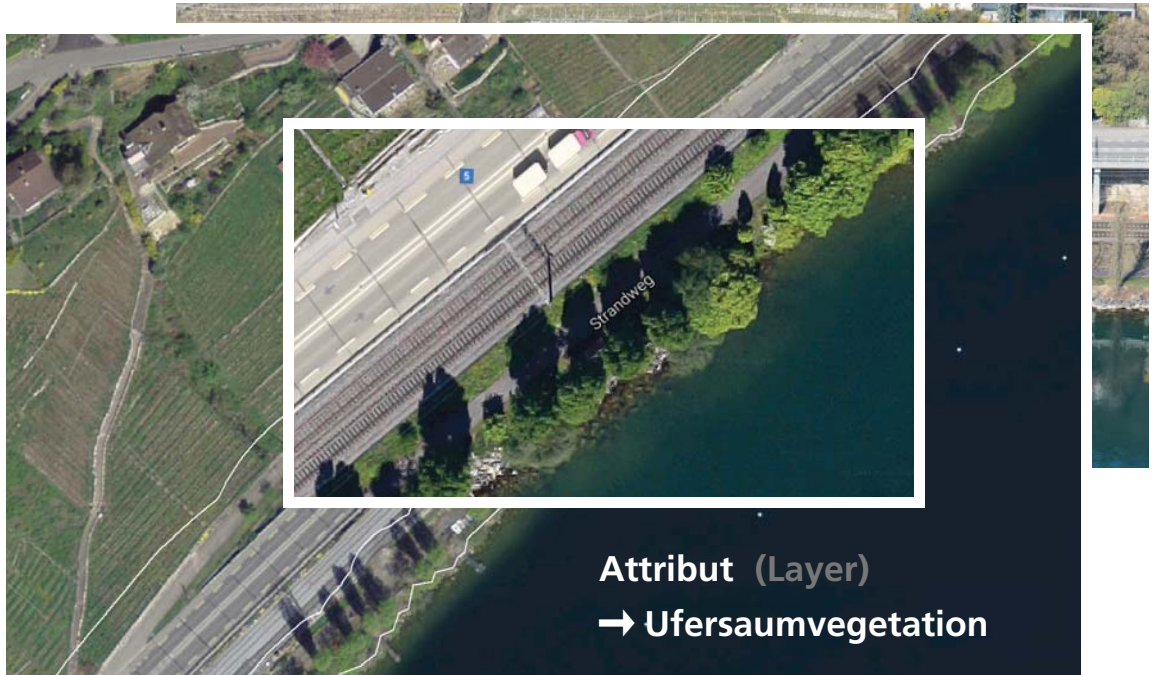


spezielle Attribute – «Vermilderungen»





spezielle Attribute – «Vermilderungen»

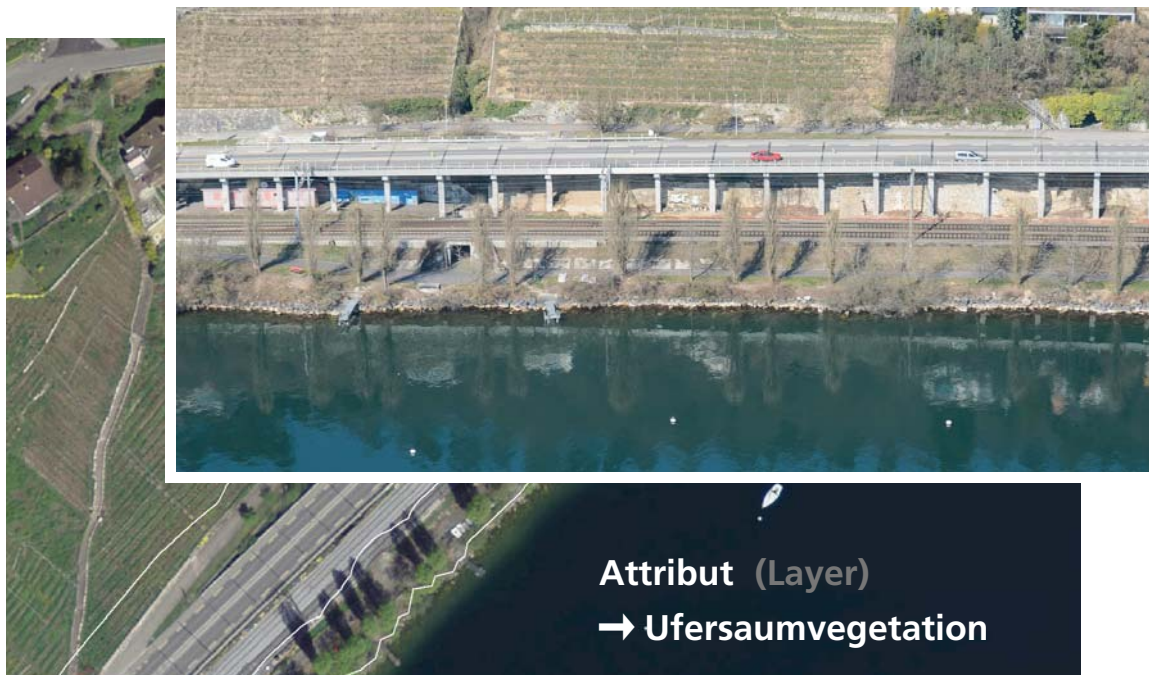


Attribut (Layer)
→ Ufersaumvegetation

AquaPlus HYDRA



spezielle Attribute – «Vermilderungen»



Attribut (Layer)
→ Ufersaumvegetation

AquaPlus HYDRA



Methode: Auswertung



Grundsatz und Referenzzustand

- Die Bewertung des ökomorphologischen Zustandes der Seeufer erfolgt basierend auf einer Zielhierarchie anhand der erhobenen Attribute mit ihren Ausprägungen mittels sogenannten Wertfunktionen und Aggregationsfunktionen.



Grundsatz und Referenzzustand

- Die Bewertung des ökomorphologischen Zustandes der Seeufer erfolgt basierend auf einer Zielhierarchie anhand der erhobenen Attribute mit ihren Ausprägungen mittels sogenannten Wertfunktionen und Aggregationsfunktionen.
- Referenzzustand
 - Bewertung orientiert sich am Zielzustand (Referenz) «Naturnahe Ökomorphologie des Seeufers»
 - liefert den Qualitätsbezug für Analyse der Defizite



Grundsatz und Referenzzustand

- Die Bewertung der Seeufer erfolgt basierend auf einer Zielhierarchie anhand der erhobenen Attribute mit ihren Ausprägungen mittels sogenannten Wertfunktionen und Aggregationsfunktionen.
- Referenzzustand
 - Bewertung orientiert sich am Zielzustand (Referenz) «Naturnahe Ökomorphologie des Seeufers»
 - liefert den Qualitätsbezug für Analyse der Defizite

2010 | 1. Sitzung | 1. Überfachengruppe

> Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Seen

Modell: Ökomorphologie Seeufer



Swiss Federal Institute of Technology
ETH Zürich
Institute of Water, Soil and Air
Hydrology and Water Resources Engineering
Hydroinformatics Group

Referenzzustand als Basis für die Bewertung

Unter Referenzzustand wird ein Zustand verstanden, ..., wenn sämtliche menschlichen Nutzungen am Ufer aufgegeben würden und alle Anlagen beseitigt wären, welche naturnahe ökologische Prozesse und Lebensräume beeinträchtigen.

Dies entspricht einem naturnahen ökomorphologischen Zustand der heutigen Seeufer in der vorgegebenen, land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft» (nach Pfäundler et al. 2011, verändert).



Zielhierarchie Wertfunktionen Aggregatsfunktionen

- **Zielhierarchie**

- Referenzzustand als oberstes Ziel wird hierarchisch in Unterziele aufgeschlüsselt
- die Unterziele beinhalten zusammen alle wesentlichen Aspekte des Oberziels



Zielhierarchie Wertfunktionen Aggregatsfunktionen

- **Zielhierarchie**

- Referenzzustand als oberstes Ziel wird hierarchisch in Unterziele aufgeschlüsselt
- die Unterziele beinhalten zusammen alle wesentlichen Aspekte des Oberziels

- **Wertfunktionen**

- ordnen jedem (Unter-)Ziel in Abhängigkeit der Attributausprägungen einen Wert zwischen 0 und 1 zu (= Grad der Zielerreichung)



Zielhierarchie Wertfunktionen Aggregatsfunktionen

- **Zielhierarchie**
 - Referenzzustand als oberstes Ziel wird hierarchisch in Unterziele aufgeschlüsselt
 - die Unterziele beinhalten zusammen alle wesentlichen Aspekte des Oberziels
- **Wertfunktionen**
 - ordnen jedem (Unter-)Ziel in Abhängigkeit der Attributausprägungen einen Wert zwischen 0 und 1 zu (= Grad der Zielerreichung)
- **Aggregatsfunktionen**
 - definiert die Art und Weise der Zusammenführung («Aggregation») auf nächsthöhere Zielebene



Zustandsbewertung Qualitätsklassen Zielerreichung

Wert	Klasse	Zielerreichungsgrad bzw. Bewertung	Zustand
0.8 bis 1	I	sehr gut	naturnah, natürlich
0.6 bis < 0.8	II	gut	wenig beeinträchtigt
0.4 bis < 0.6	III	mässig	beeinträchtigt
0.2 bis < 0.4	IV	unbefriedigend	naturfremd
0.0 bis < 0.2	V	schlecht	künstlich



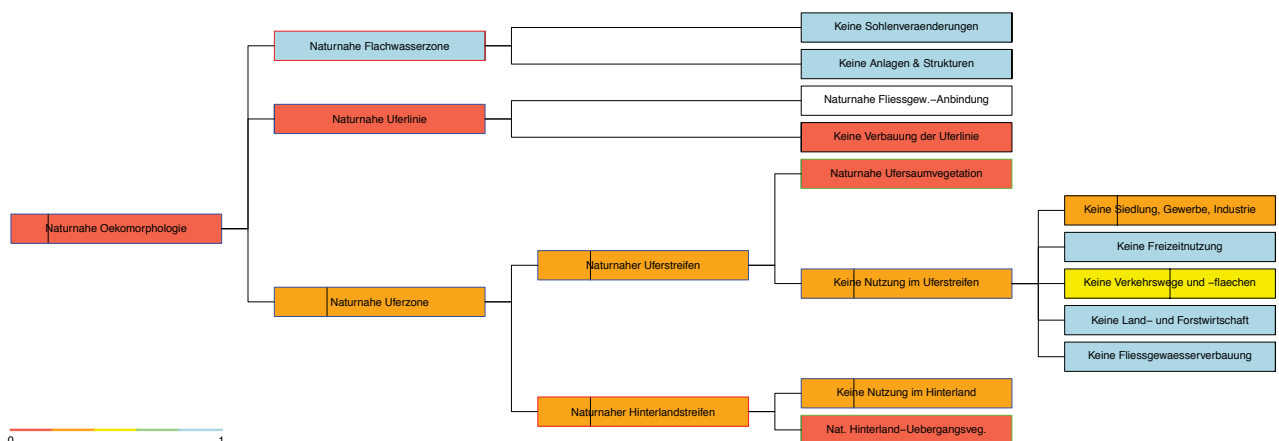
Zustandsbewertung Qualitätsklassen Zielerreichung

Wert	Klasse	Zielerreichungsgrad bzw. Bewertung	Zustand
0.8 bis 1	I	sehr gut	naturnah, natürlich
0.6 bis < 0.8	II	gut	wenig beeinträchtigt
0.4 bis < 0.6	III	mässig	beeinträchtigt
0.2 bis < 0.4	IV	unbefriedigend	naturfremd
0.0 bis < 0.2	V	schlecht	künstlich



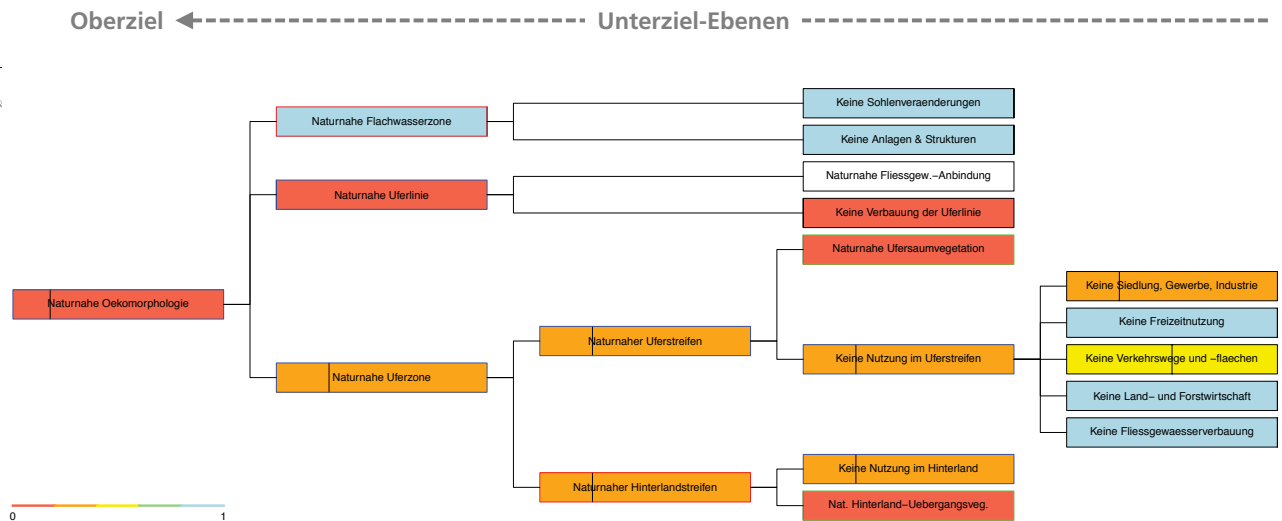
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren

Beispiel: Uferabschnitt Test-See ...





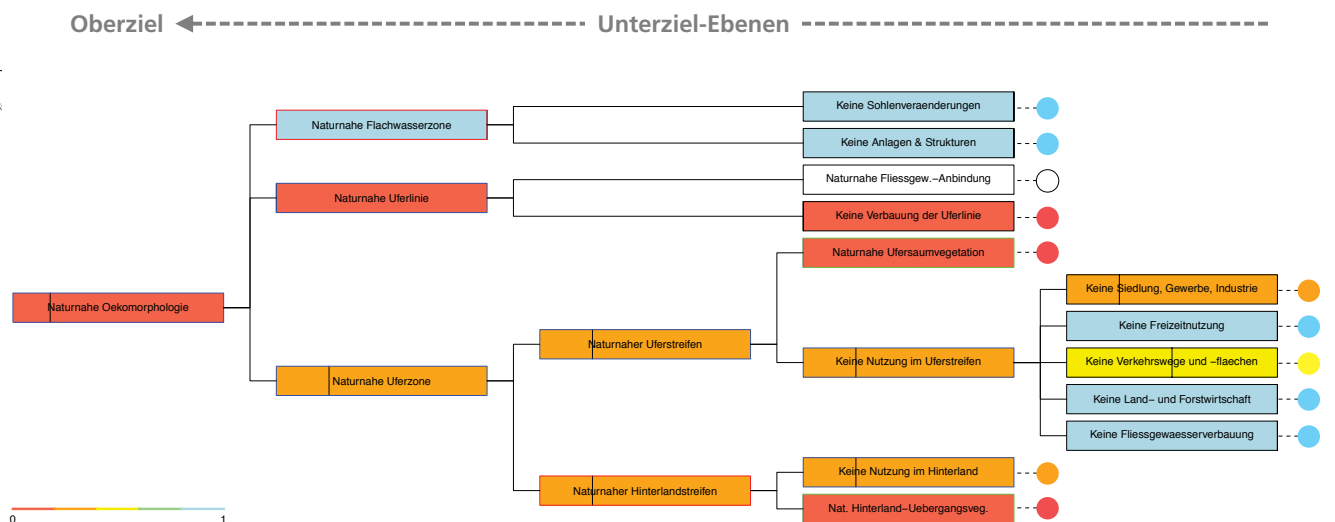
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



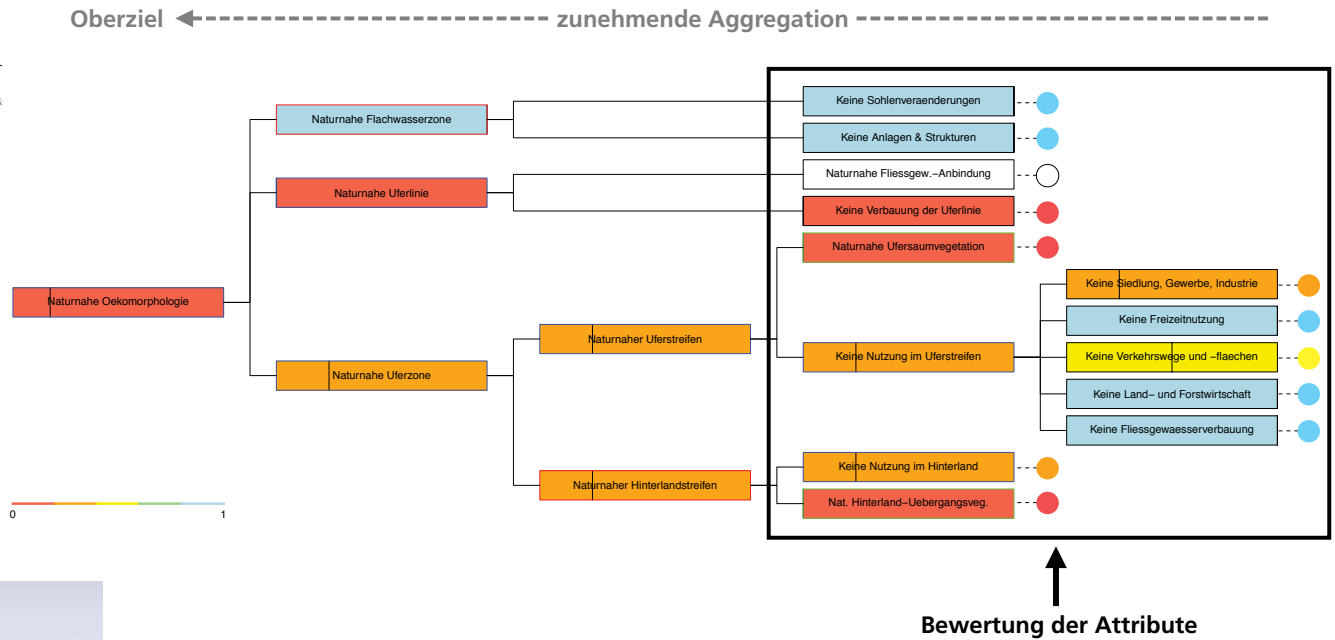
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



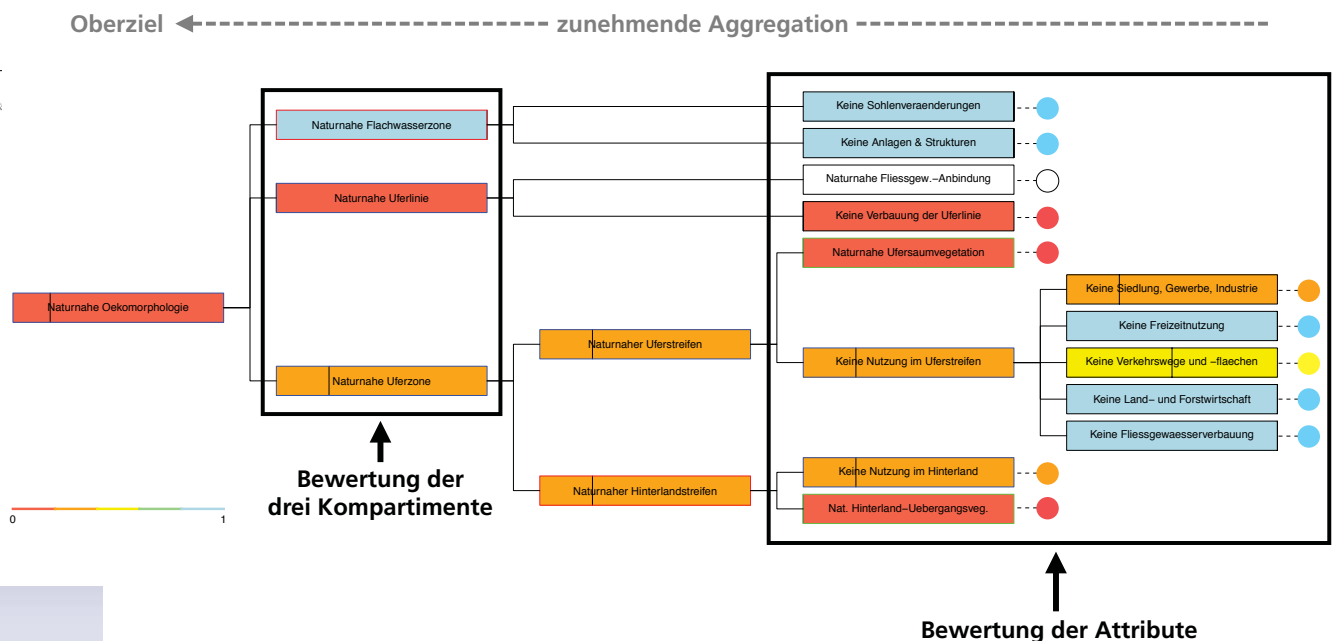
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



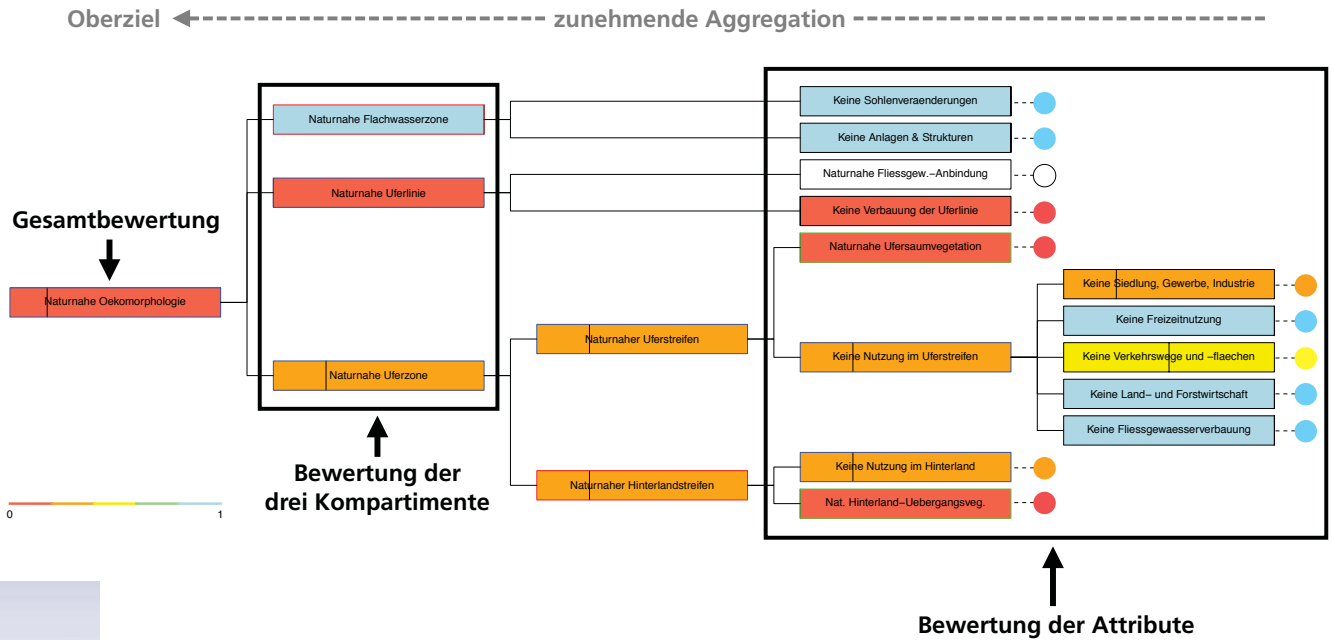
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



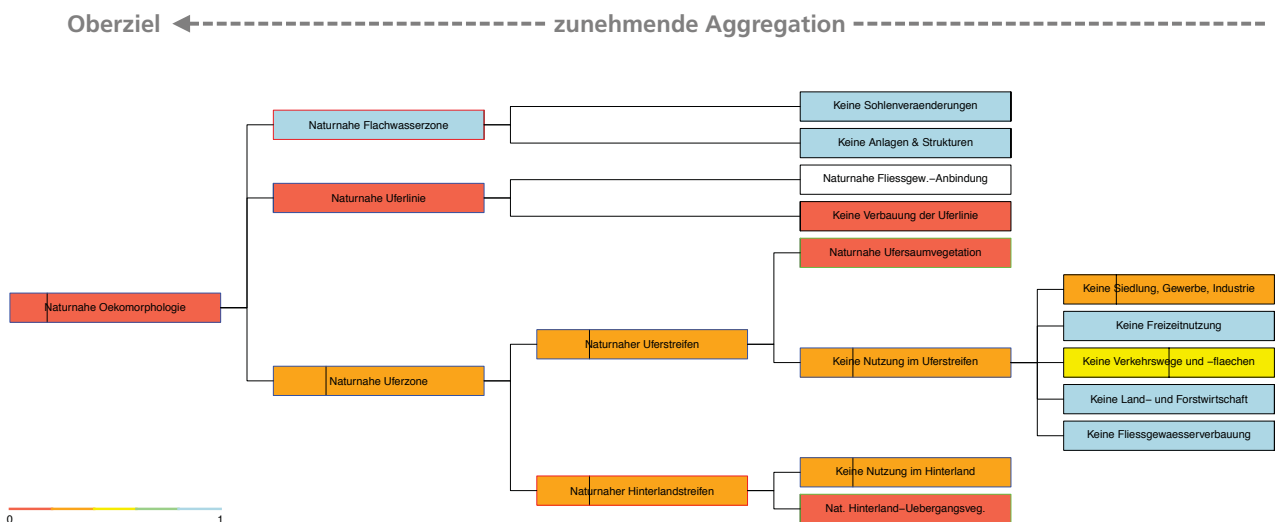
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



Zielhierarchie und Aggregationsverfahren

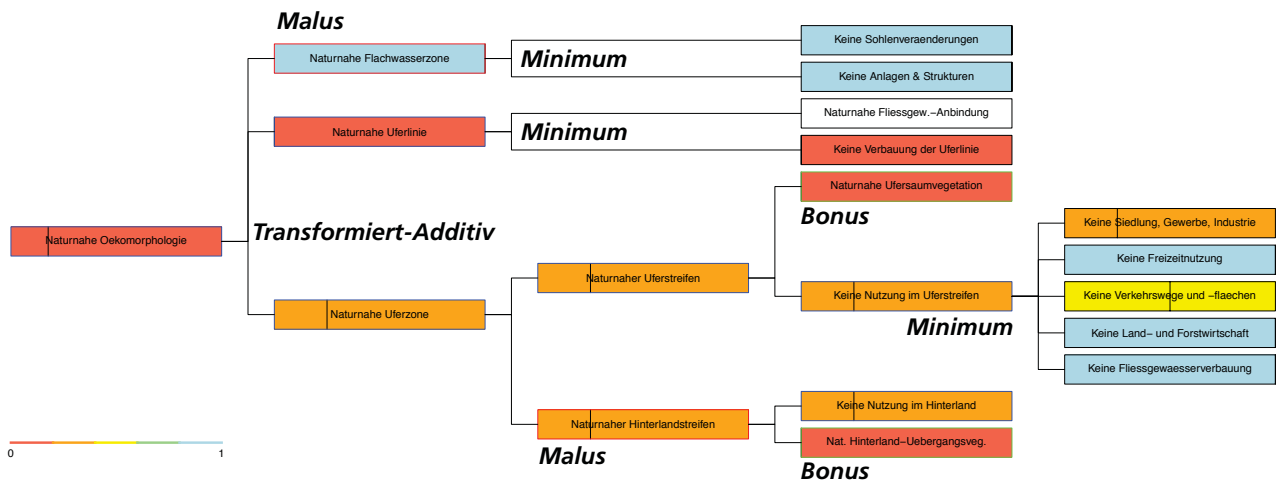


AquaPlus HYDRA



Zielhierarchie und Aggregationsverfahren

Oberziel ← ————— zunehmende Aggregation —————



AquaPlus HYDRA



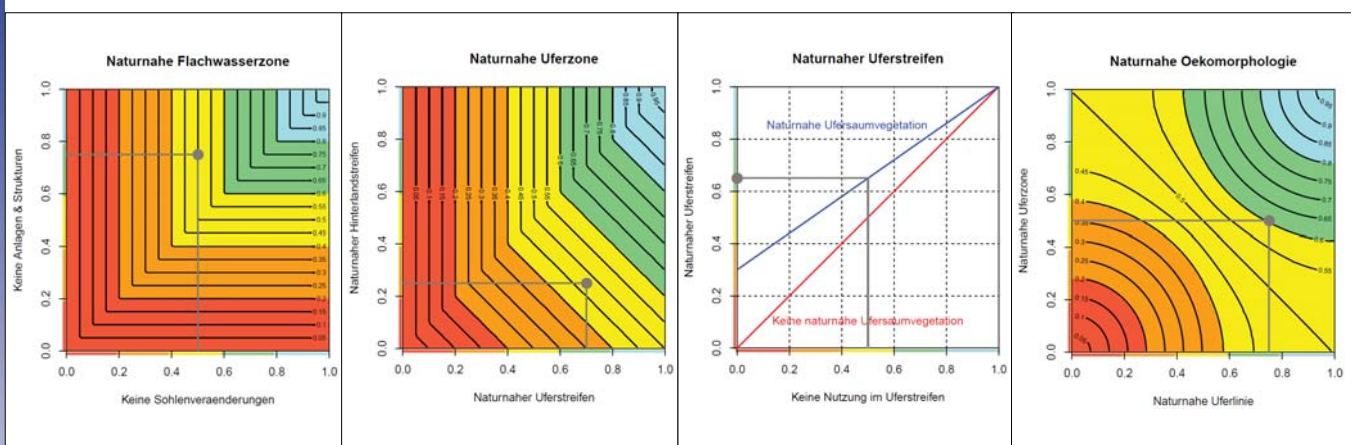
Aggregationsfunktionen

Minimum

Malus

Bonus

Transformiert-Additiv

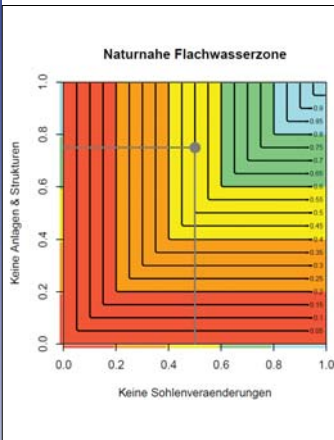


AquaPlus HYDRA



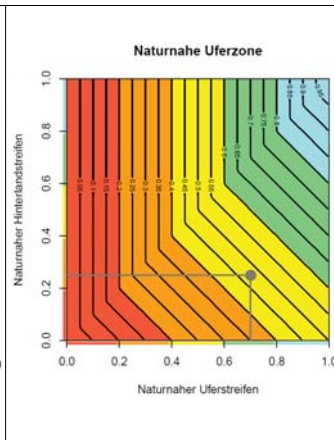
Aggregationsfunktionen

Minimum



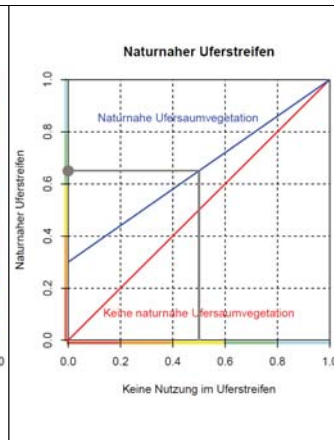
die tiefste Bewertung auf der Unterzielebene ergibt die Bewertung auf der übergeordneten Zielebene

Malus



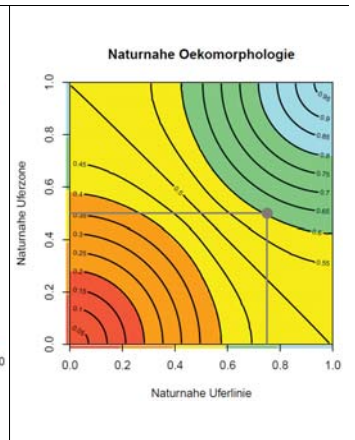
die Erreichung des Hauptziels «naturnahe Uferzone» kann durch einen schlechteren Zustand des Hinterlandstreifens verschlechtert werden.

Bonus



die Erreichung des Hauptziels «keine Nutzung im Uferstreifen» kann leicht verbessert werden, falls eine naturnahe Übergangsvegetation da ist

Transformiert-Additiv

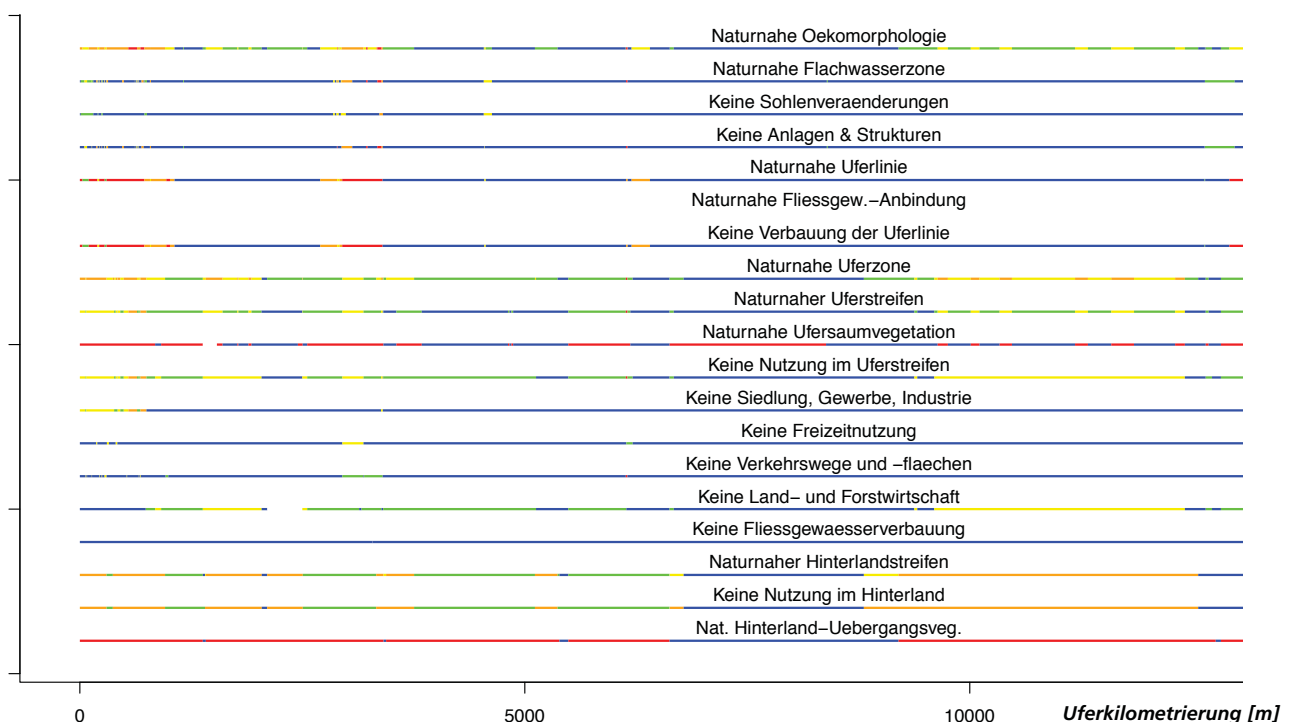


ein sehr gutes Aggregationsergebnis erhält man nur bei sehr guter Zielerreichung beider Unterziele. Analog bei sehr schlechter Zielerreichung. Insbesondere ergibt sich kein guter Zustand, wenn eines der Unterziele im orangen oder roten Bereich ist.

AquaPlus HYDRA



Zielhierarchie und Aggregationsverfahren

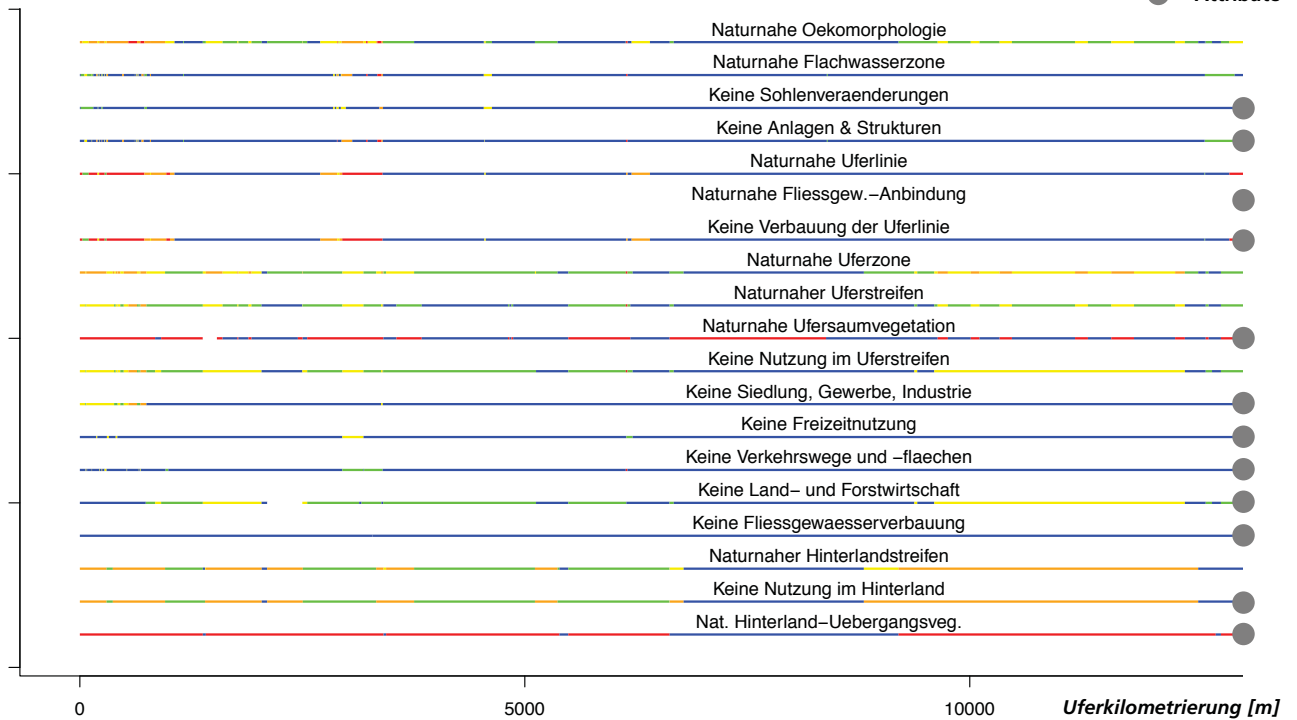


AquaPlus HYDRA



Zielhierarchie und Aggregationsverfahren

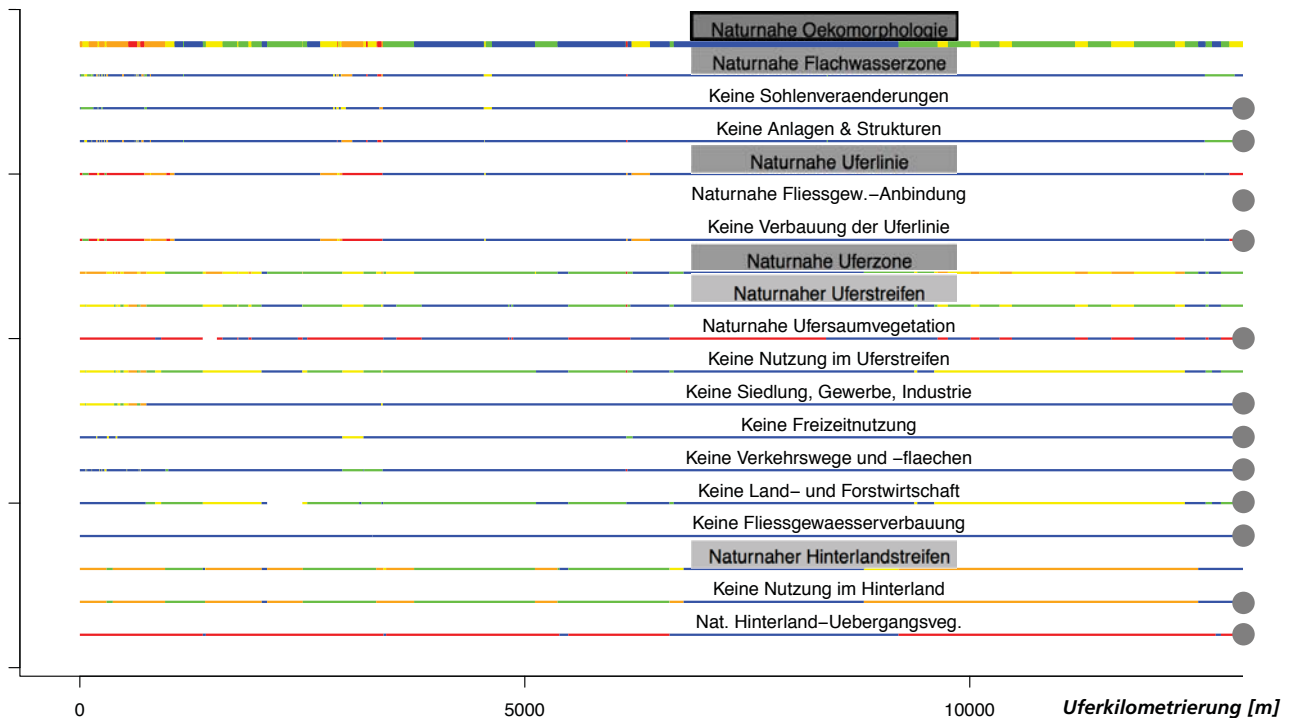
● = Attribute



AquaPlus HYDRA



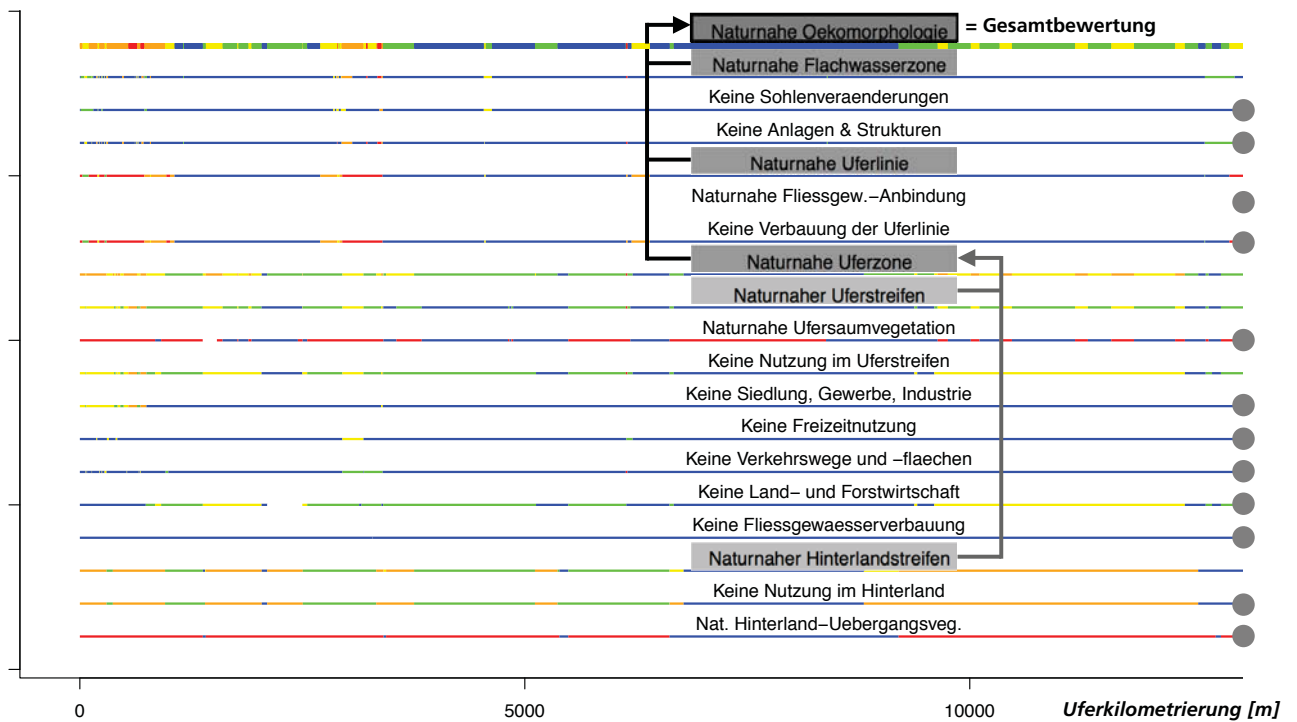
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



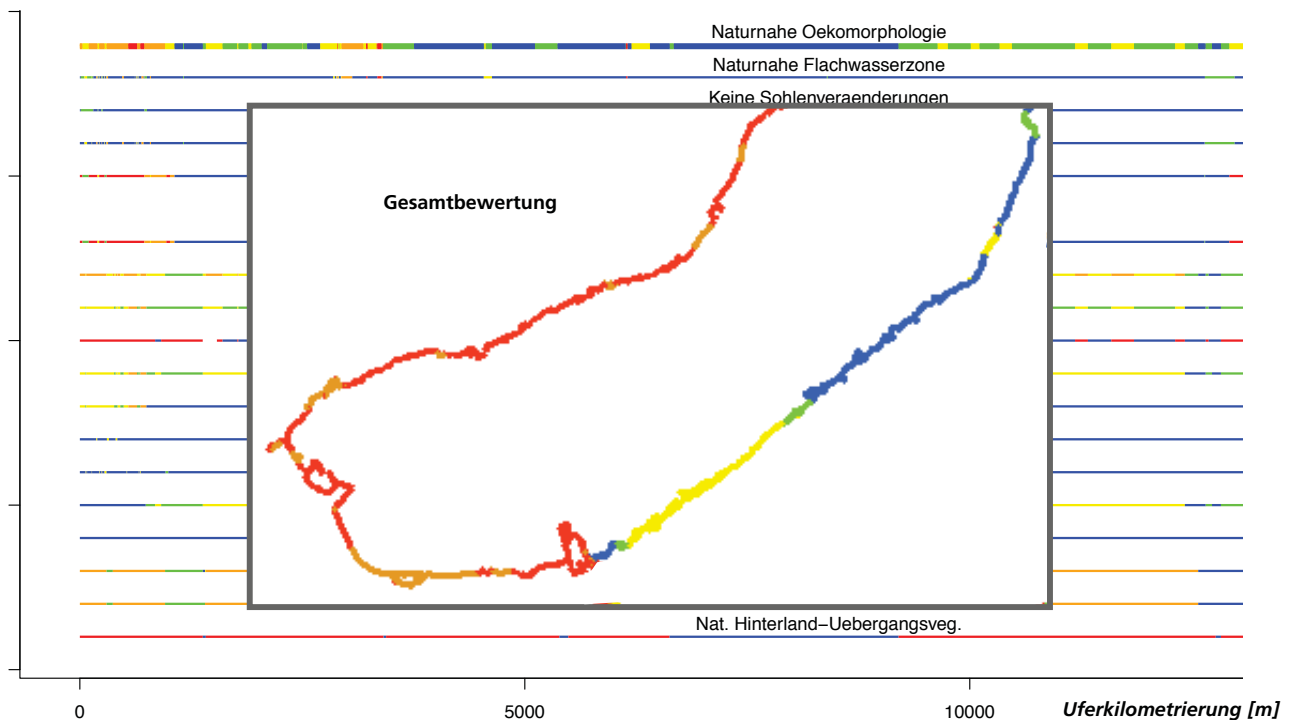
Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



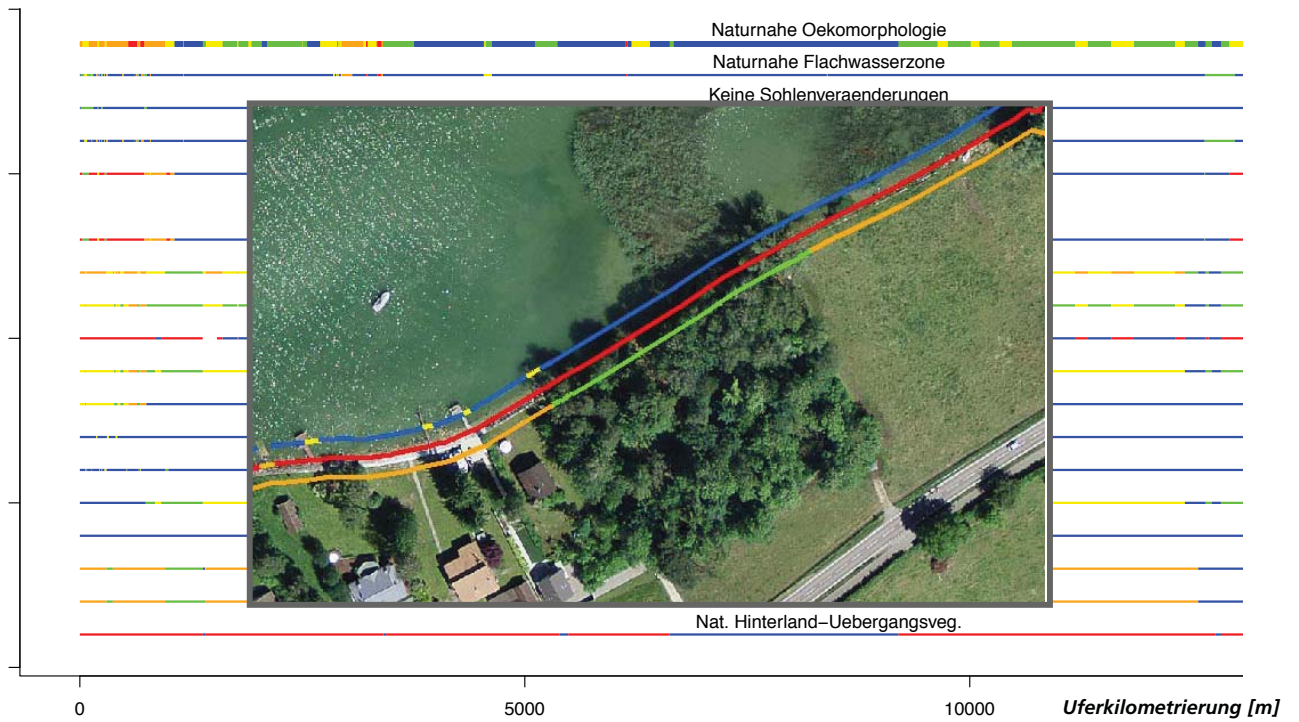
Darstellungen Bewertung der Zielebenen



AquaPlus HYDRA



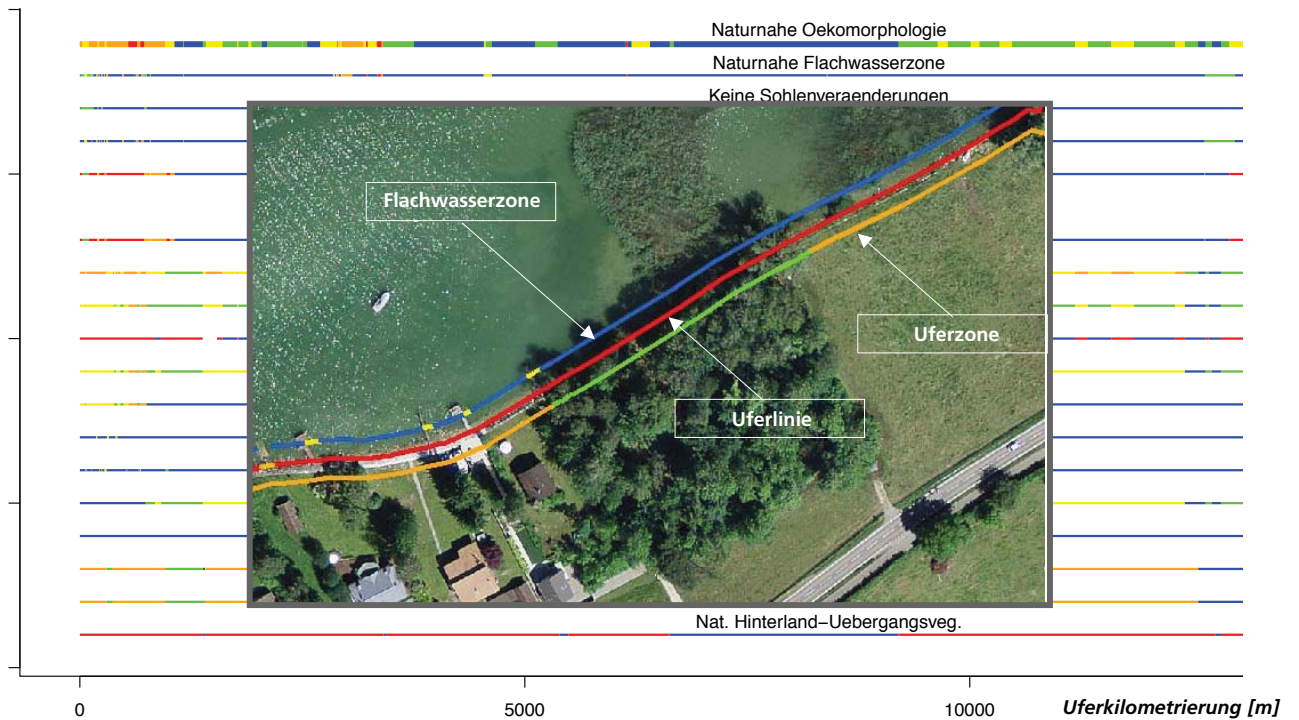
Darstellungen Bewertung der Zielebenen



AquaPlus HYDRA



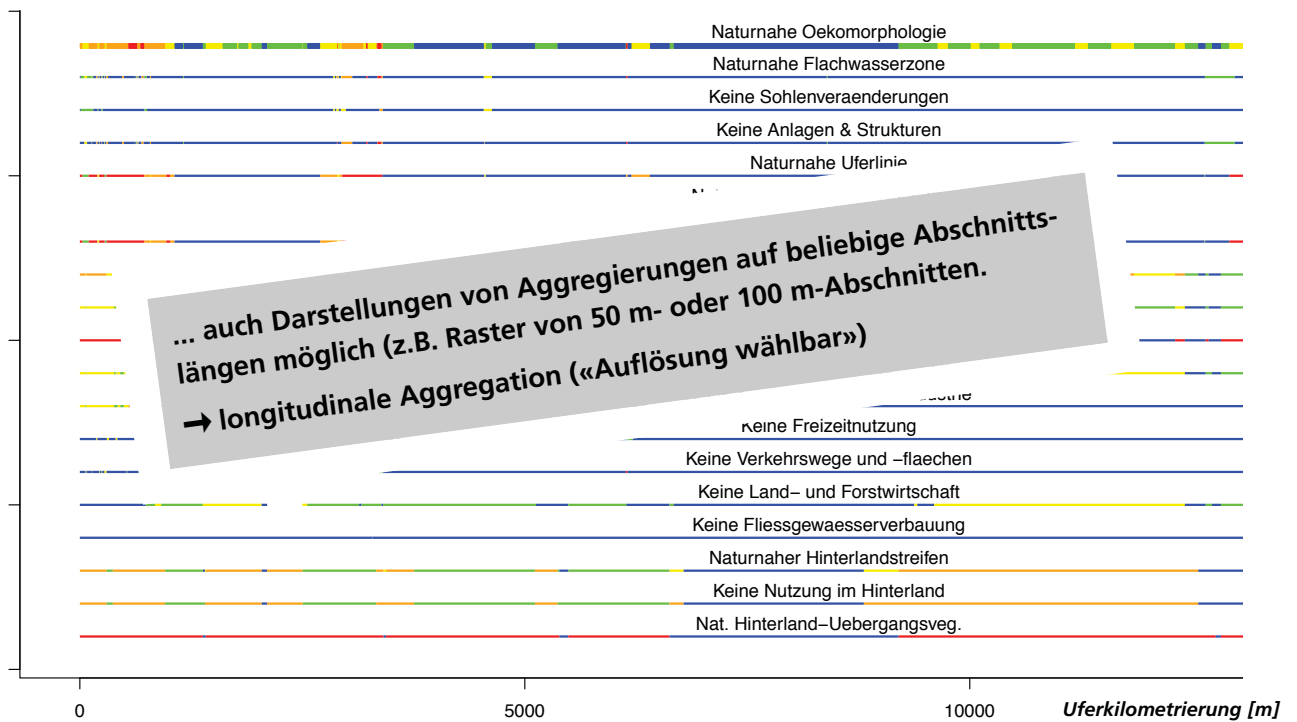
Darstellungen Bewertung der Zielebenen



AquaPlus HYDRA



Zielhierarchie und Aggregationsverfahren



AquaPlus HYDRA



Klemens Niederberger (AquaPlus)
Peter Rey (HYDRA)

AquaPlus HYDRA



Dank an

**Petra Teiber, Susanne Haertel-Borer,
Jacqueline Schlosser, Peter Reichert
Urs Helg, Evi Binderheim ...**

**... und an die Begleitgruppe aus Kantonsvertretungen
und Fachorganisationen**



- - Warum keine Feldarbeit?
 - Was wird nicht berücksichtigt?
 - Für welche Gewässer ist die Methode geeignet?
 - Was ist mit bestehenden Erhebungen?
 - Wer kann eine Erfassung ausführen?