



GEK Rhin

Planungsteam GEK 2015



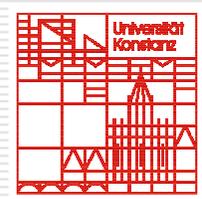
Auftraggeber

Landesamt für
Umwelt
Gesundheit und
Verbraucherschutz



Hydromorphologische Erfassung und Klassifikation der Seen: Stand der Arbeiten und erste Ergebnisse

Wolfgang Ostendorp
Limnologisches Institut
Universität Konstanz



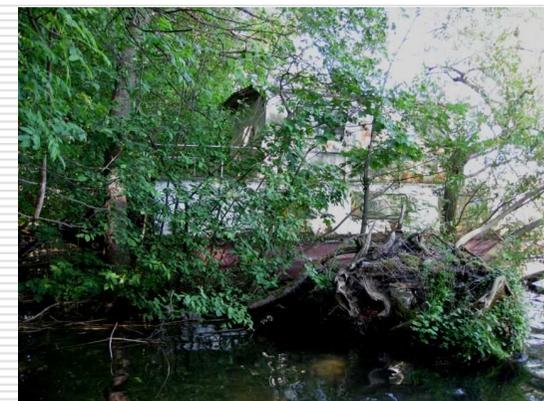
Jörg Ostendorp
EcoDataDesign
Essen



Ziele & Arbeitsablauf

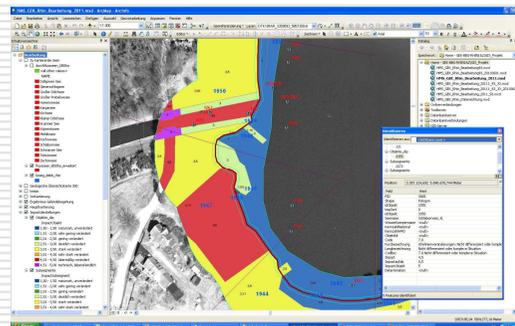
Ziele : HMS „Vor-Ort-Verfahren“

- Erfüllung der Anforderungen der WRRL („hydromorphologischer Zustand“)
- Basisdaten für Raumplanung, Fachplanungen (Gewässerschutz, Naturschutz) und kommunale Freiraumplanung
- lagegenaue Daten für Genehmigungsverfahren und wasserwirtschaftlichen Vollzug



Ziele & Arbeitsablauf

Arbeitsablauf : HMS „Vor-Ort-Verfahren“



Sichtung und Auswertung der Unterlagen
(DOPs, TK10, GÜK300, hist. Karte (~1890))



Anpassung des Objekttypenkatalogs
(ca. 225 ‚potenzielle‘ Objekttypen)



Vorkartierung (anhand DOPs)
(ca. 6.500 Einzelobjekte)



‚Ground Truth‘ - Prüfung & Dokumentation
(ca. 248 Uferkilometer, 4.900 Fotos)



Endkartierung, kartograph. Auswertung u.
Darstellung usw. (ca. 20 km² Uferfläche)

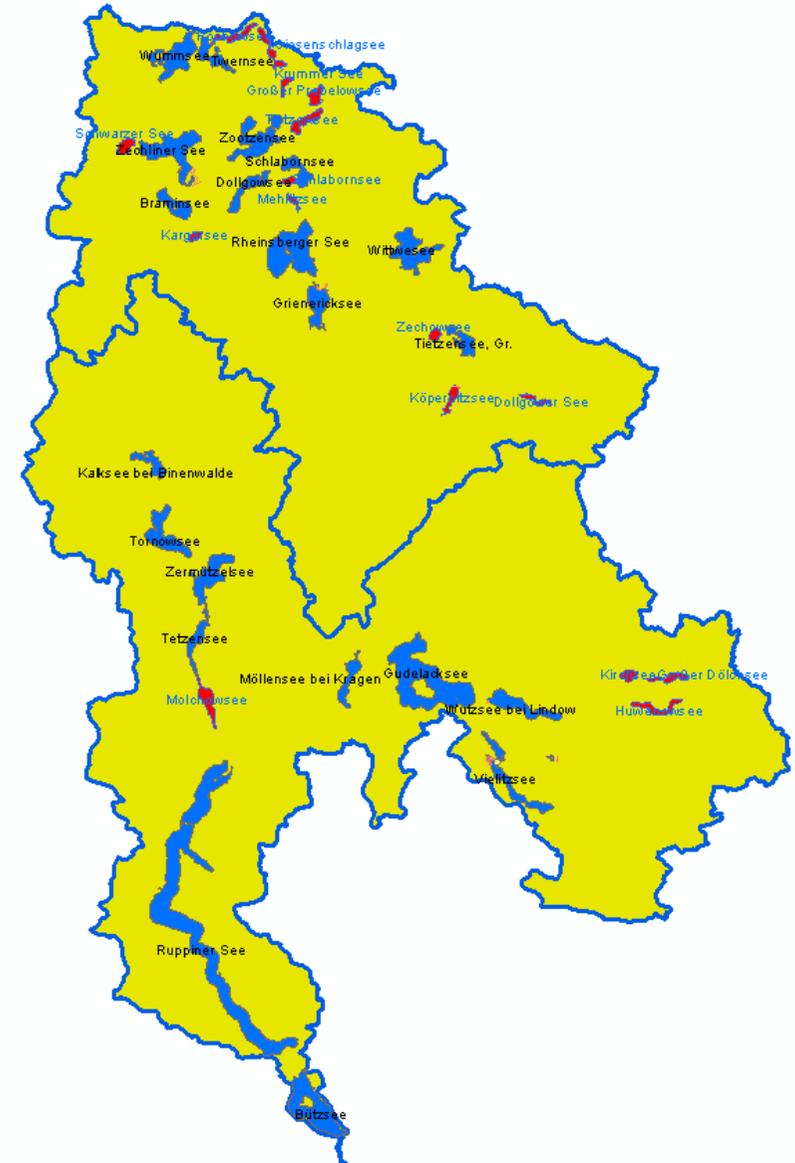


Maßnahmen &
Empfehlungen
(Typen, Über-
sicht, Details)

limnologisch-öko-
logische Auswer-
tung (Teilbericht
zum Ges.-Bericht)

Stand der Arbeiten (Seen)

Wittwese	DEBB80001588163	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Wummsee	DEBB800015881113	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Twernsee	DEBB800015881119	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Rochowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Giesenschlagseen		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Krummer See		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Schwarzer See		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Zechliner See	DEBB8000158811523	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Zootzensee	DEBB800015881159	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Großer Prebelowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Tietzowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Braminsee	DEBB80001588143	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Kargarsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Dollgowsee	DEBB80001588147	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Kl. Schlabornsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Gr. Schlabornsee	DEBB80001588359	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Mehlitzsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Rheinsberger See	DEBB8000158815539	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Grienericksee	DEBB80001588157	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Großer Tietzensee	DEBB800015881661	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Zechowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Dollgower See		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Köpernitzsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)
Großer Dölchsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Kleiner Dölchsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Kirchsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Huwenowsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Wutzsee	DEBB80001588233	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Vielitzsee	DEBB800015882419	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Gudelacksee	DEBB80001588259	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Möllensee	DEBB800015882919	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Kalksee	DEBB800015883192321	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Tornowsee	DEBB80001588319239	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Zermützelsee	DEBB800015883199	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Tetzensee	DEBB80001588331	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Molchowsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Ruppiner See	DEBB80001588359	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)
Bützsee	DEBB80001588379	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)



Stand der Arbeiten (Seen)

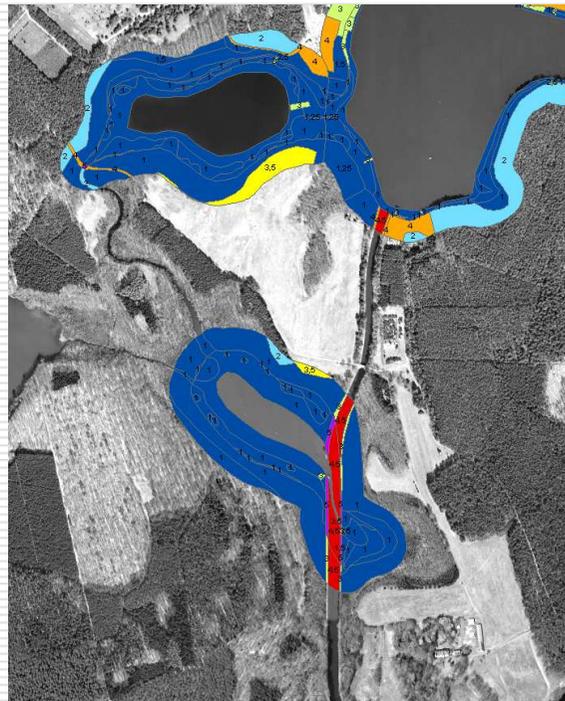
		Beckenmorphologie / Hydrologie	Nutzungsstrukturen (See)	Vorkartierung	Geländebegehung	Endkartierung	Maßnahmenempfehlungen
Wittwese	DEBB80001588163						
Wummsee	DEBB800015881113						
Twersee	DEBB800015881119						
Rochowsee							
Giesenschlagseen							
Krummer See							
Schwarzer See							
Zechliner See	DEBB8000158811523						
Zootzensee	DEBB800015881159						
Großer Prebelowsee							
Tietzowsee							
Braminsee	DEBB80001588143						
Kargarsee							
Dollgowsee	DEBB80001588147						
Kl. Schlabornsee							
Gr. Schlabornsee	DEBB80001588359						
Mehlitzsee							
Rheinsberger See	DEBB8000158815539						
Grienericksee	DEBB80001588157						
Großer Tietzensee	DEBB800015881661						
Zechowsee							
Dollgower See							
Köpernitzsee							
Großer Dölchsee							
Kleiner Dölchsee							
Kirchsee							
Huwenowsee							
Wutzsee	DEBB80001588233						
Vielitzsee	DEBB800015882419						
Gudelacksee	DEBB80001588259						
Möllensee	DEBB800015882919						
Kalksee	DEBB800015883192321						
Tornowsee	DEBB80001588319239						
Zermützelsee	DEBB800015883199						
Tetzensee	DEBB80001588331						
Molchowsee							
Ruppiner See	DEBB80001588359						
Bützsee	DEBB80001588379						



Ergebnisse: Hydrologische Veränderungen

Kriterien (Auswahl):

- Lage des Mittelwasserspiegels
- Jahreswasserstandsgang
- aktuelle Seespiegeltrends
- Änderung der Ausflussbedingungen
- Änderungen der Verbindungen zum (oberirdischen) Einzugsgebiet



	Seespiegelveränderungen (ca. 1890 / 2005)
Wittwesee	-0,2
Wummsee	0
Twernsee	0,7
Rochowsee	???
Giesenschlagseen	0,3
Krummer See	0
Schwarzer See	0,1
Zechliner See	0,1
Zootensee	0
Großer Prebelowsee	-0,1
Tietzowsee	0
Braminsee	???
Kargarsee	0
Dollgowsee	-0,1
Kl. Schlabornsee	???
Gr. Schlabornsee	0
Mehlitzsee	???
Rheinsberger See	-0,2
Grienericksee	-0,2
Großer Tietzensee	-1,1
Zechowsee	-1,3
Dollgower See	-1,2
Köpernitzsee	-0,4
Großer Dölchsee	-0,5
Kleiner Dölchsee	-0,5
Kirchsee	-0,4
Huwenowsee	-2,0
Wutzsee	-0,7
Vielitzsee	-1,2
Gudelacksee	-0,2
Möllensee	0
Kalksee	0,6
Tornowsee	0,4
Zermützelsee	0,3
Tetzensee	0,3
Molchowsee	0,8
Ruppiner See	0
Bützsee	???

Ergebnisse: beckenmorphologische Veränderungen

Kriterien (Auswahl):

- Anzahl Teilbecken und ausgedehnte Untiefen
- Anzahl Inseln
- max. Länge/Breite
- Seefläche (o. Inseln)
- Beckentiefe
- Konnektivität
- Uferlänge (inkl. Inseln)



Bützsee

	Entstehung von isolierten Teilbecken	Veränderung von Inseln	Materialentnahmen/Ausbaggerungen
Wittwese	Orange		
Wummsee	Pink		
Twernsee	Pink		
Rochowsee			
Giesenschlagseen	Pink		
Krummer See	Orange		
Schwarzer See			
Zechliner See	Orange	Green	
Zootensee	Orange		
Großer Prebelowsee			
Tietzowsee			
Braminsee			
Kargarsee			
Dollgowsee			
Kl. Schlarnsee	Pink		
Gr. Schlarnsee			
Mehlitzsee			
Rheinsberger See			
Grienericksee			
Großer Tietzensee	Pink	Green	
Zechowsee	Pink		
Dollgower See			
Köpernitzsee	Orange		
Großer Dölchsee			
Kleiner Dölchsee			
Kirchsee			
Huwenowsee			
Wutzsee			
Vielitzsee			
Gudelacksee			
Möllensee	Pink		
Kalksee			
Tornowsee			
Zermützelsee			
Tetzensee			
Molchowsee			
Ruppiner See		Green	
Bützsee			Blue

Ergebnisse: Uferstruktur

(1) Objekttypenkatalog:

- 225 Objekttypen, davon ca. 120 im GEK Rhin verwendet

Objektkatalog für RHIN 1+2	Seite 4 von 6
3.5.4 Hafengelände inkl. Gebäude und Freiflächen (Impact=4,5)	
3.5.5 Deponieflächen und Abraumhalden in Betrieb (Impact=5)	
3.5.6 Deponieflächen und Abraumhalden nach Betriebsaufgabe (Impact=4)	
3.5.7 Entnahmestellen in Betrieb (Impact=5)	
3.5.8 Entnahmestellen nach Betriebsaufgabe (Impact=4,5)	
4 Durchströmte oder umströmte Einbauten	
4.0 Durch-umströmte Einbauten: nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)	
4.1 Einzelobjekte geringster Ausdehnung	
4.1.0 Einzelobjekte geringster Ausdehnung: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=2)	
4.1.1 Pfahl (Seezeichen, Festmachpfahl) (Impact=2)	
4.2 Bojenplätze, Bojenfelder	
4.2.0 Bojenplätze, Bojenfelder: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=2)	
4.2.1 Einzelbojenplatz (Impact=2,5)	
4.2.2 Bojenfeld (Impact=2)	
4.3 Einzelsteg, Steggruppe, kleine Schwimmplattform	
4.3.0 Einzelsteg, Steggruppe, kleine Schwimmplattform: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)	
4.3.1 Einzelsteg auf Pfählen (Impact=3)	
4.3.2 Bootshäuser (auf Pfählen) (Impact=3,5)	
4.3.3 Bungalows (auf Pfählen) (Impact=3,5)	
4.3.4 Einzelsteg als Schwimmsteg (Impact=3)	
4.3.5 Schwimmbad- bzw. Badeplattformen (Impact=3)	
4.3.6 Bungalows auf Schwimmplattformen (Impact=3,5)	
4.3.9 Einzelsteg, kleine Schwimmplattform: sonstige (Impact=3)	
4.4 komplexe Steganlagen	
4.4.0 komplexe Steganlagen: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=4)	
4.4.1 Steganlage auf Pfählen (Impact=4)	
4.4.2 Steganlage (als Schwimmsteg) (Impact=4)	
4.4.9 komplexe Steganlagen: sonstige (Impact=4)	
4.5 Sonstige durch- bzw. umströmte Objekte überwiegend uferrechter Ausrichtung	
4.5.0 uferquere umströmte Objekte: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)	
4.5.1 uferquere umströmte Objekte: Spundwände (Impact=3,5)	
4.5.2 uferquere umströmte Objekte: Lahnungen (Impact=2,5)	
4.6 Sonstige durch- bzw. umströmte Objekte überwiegend uferparallel Ausrichtung	
4.6.0 Uferparallele umströmte Objekte: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)	
4.6.1 Uferparallele umströmte Objekte: Spundwände (Impact=3,5)	
4.6.2 Uferparallele umströmte Objekte: Lahnungen (Impact=2,5)	
4.9 Sonstige durch- und umströmte Objekte (Impact=3,5)	
5 Einfache Substratveränderungen	
5.0 Einfache Substratveränderungen: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3,5)	
5.1 Strandbad-Auffüllungen mit standortuntypischem Material (Impact=3)	
5.2 Erosionsschutz-Abdeckung aus standortuntypischem Material (Impact=3)	
5.3 Abdeckung mit Geotextilien (Impact=4)	

(2) Kartiereinheiten/Zonen :

- Sub-, Eu- Epilitoralzone
- ca. 100 m lange Segmente
- Berechnung: Fläche + Uferlängserstreckung (Uferverbau) + strömungsbeeinträchtigte Flächen (Quer-Einbauten)

(3) spez. Beeinträchtigungsindex:

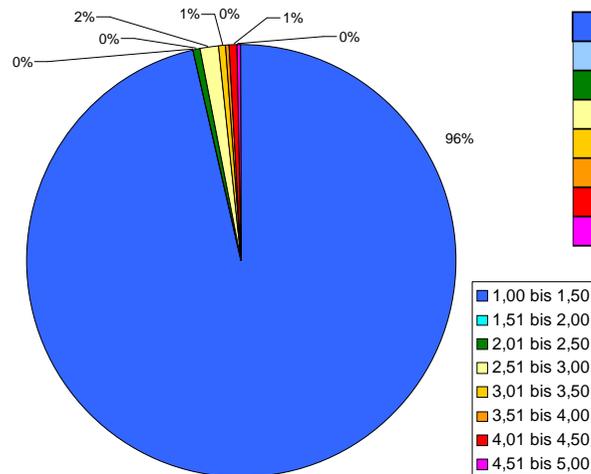
- Basis-Index für jeden Objekttyp
- Individualisierung durch Auf-/Abwertung anhand Geländeeindruck

Stufe	Bezeichnung	RGB-Farbe
$I_{SSG} = 1,00 + 1,50$	naturnah, unverändert	0;77;168
$I_{SSG} = 1,51 + 2,00$	sehr gering verändert	115;223;255
$I_{SSG} = 2,01 + 2,50$	gering verändert	56;168;0
$I_{SSG} = 2,51 + 3,00$	deutlich verändert	209;255;115
$I_{SSG} = 3,01 + 3,50$	stark verändert	255;255;0
$I_{SSG} = 3,51 + 4,00$	sehr stark verändert	255;170;0
$I_{SSG} = 4,01 + 4,50$	übermäßig verändert	230;0;0
$I_{SSG} = 4,51 + 5,00$	technisch, lebensfeindlich	197;0;255

Ergebnisse: Objekttypen

Fläche der Objekttypen nach Beeinträchtigungsindex:

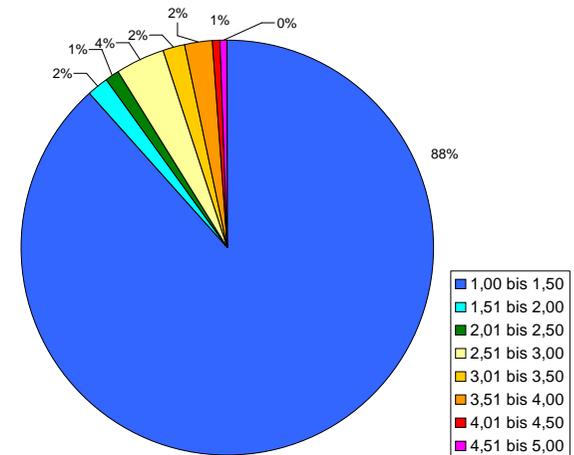
Flächenanteil Belastungsindizes (Sublitoral)



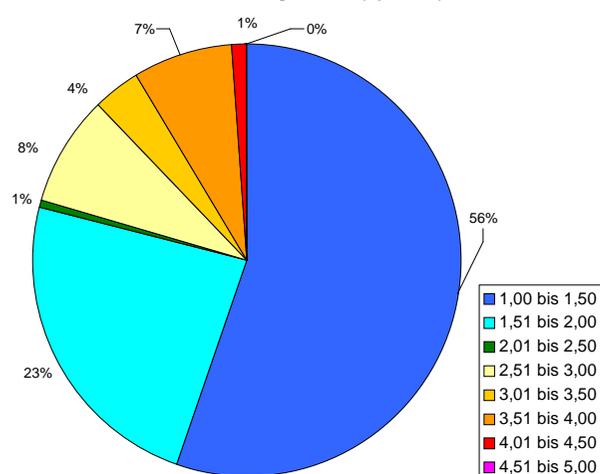
Beeinträchtigungsindex



Flächenanteil Belastungsindizes (Eulitoral)



Flächenanteil Belastungsindizes (Epilitoral)

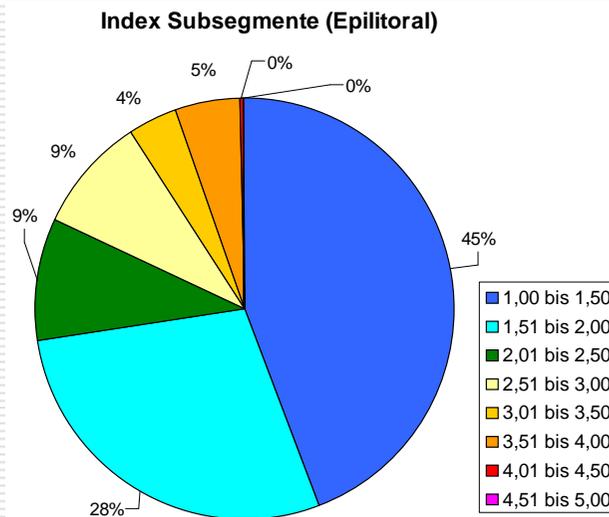
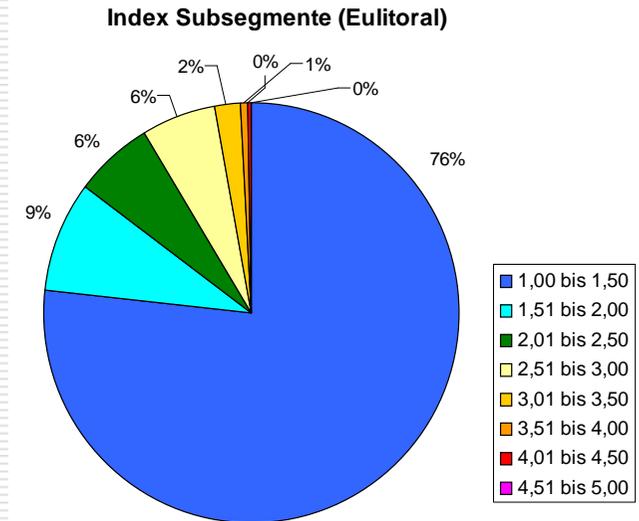
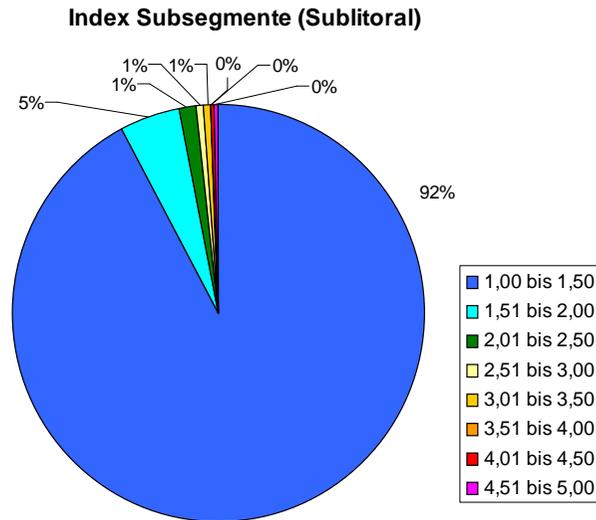


Fazit:

- Belastungsreihenfolge:
Sublitoral < Eulitoral < Epilitoral
- Häufung im Bereich I = 2,51 ... 4,00
- aber: einige stark belastete Seen sind noch nicht enthalten

Ergebnisse: Subsegmente

Häufigkeit beeinträchtiger Subsegmente

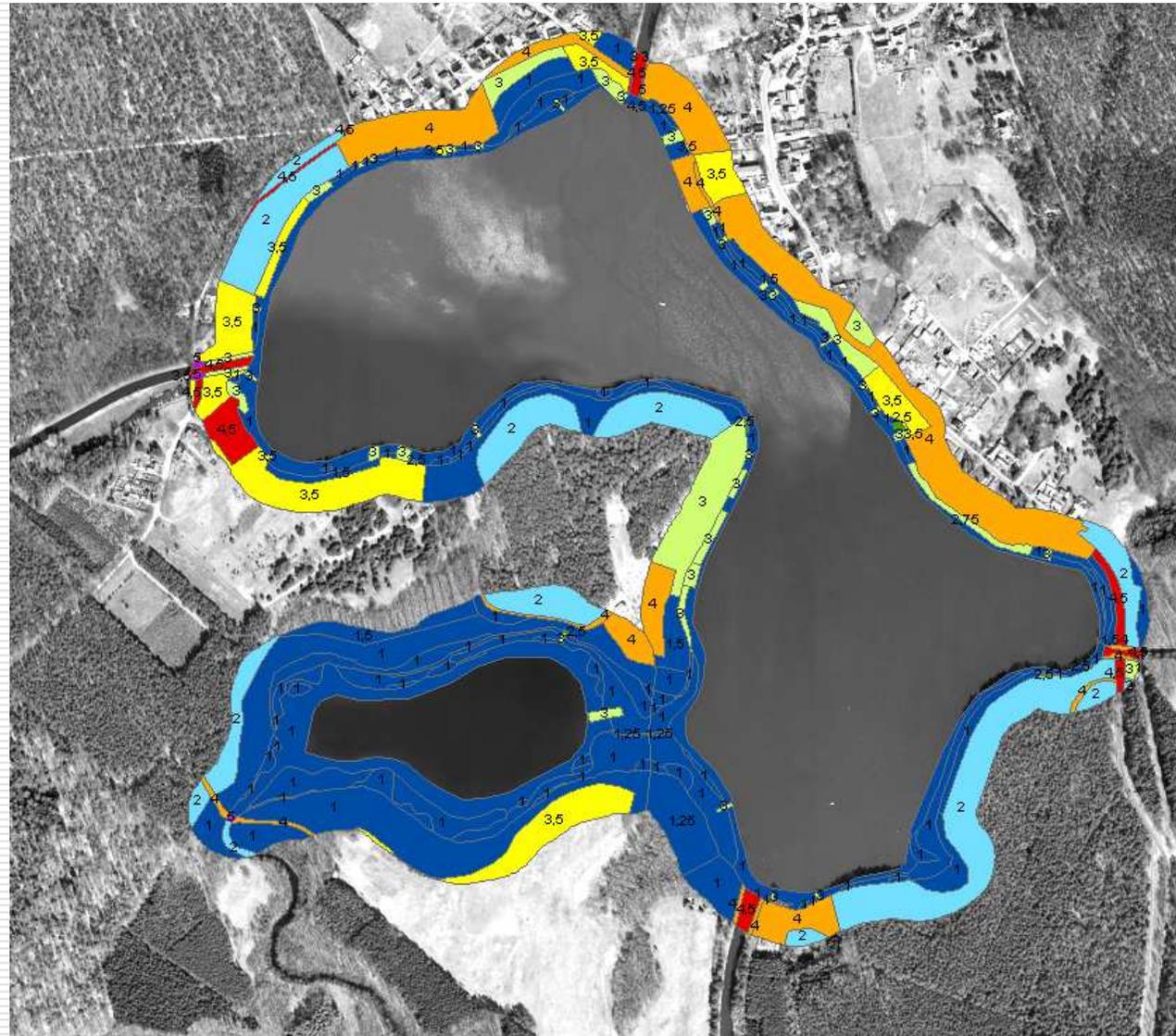


Fazit – Subsegmente $\geq 2,0$:

- Sublitoral: ca. 3 % aller Segmente
- Eulitoral: ca. 16 % aller Segmente
- Epilitoral: ca. 28 % aller Segmente
- aber: noch nicht alle Seen ausgewertet

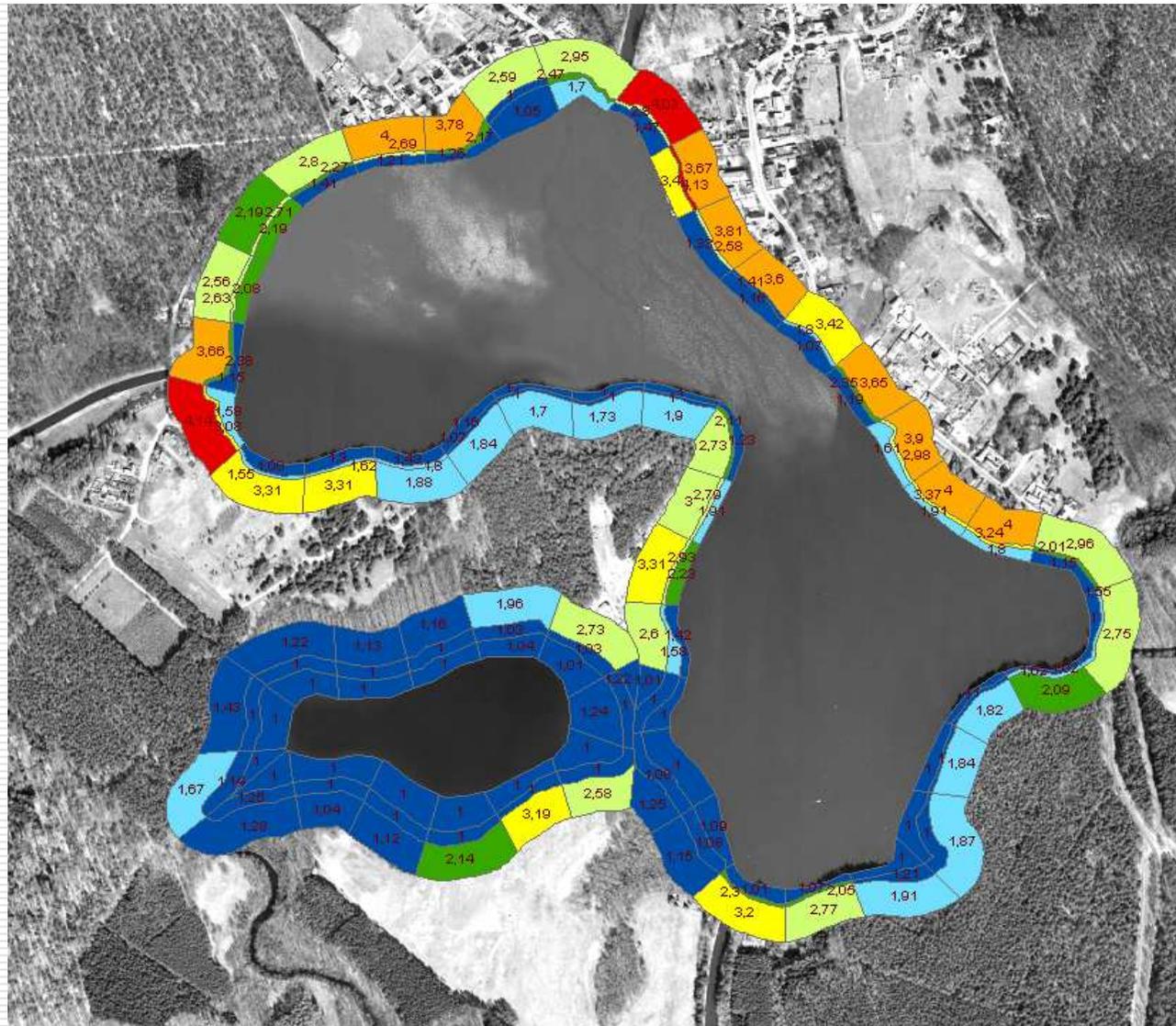
Ergebnisse: Beispiel Schlabornsee

Gr. + Kl. Schlabornsee: Objekte (flächen- u. lagetreu)



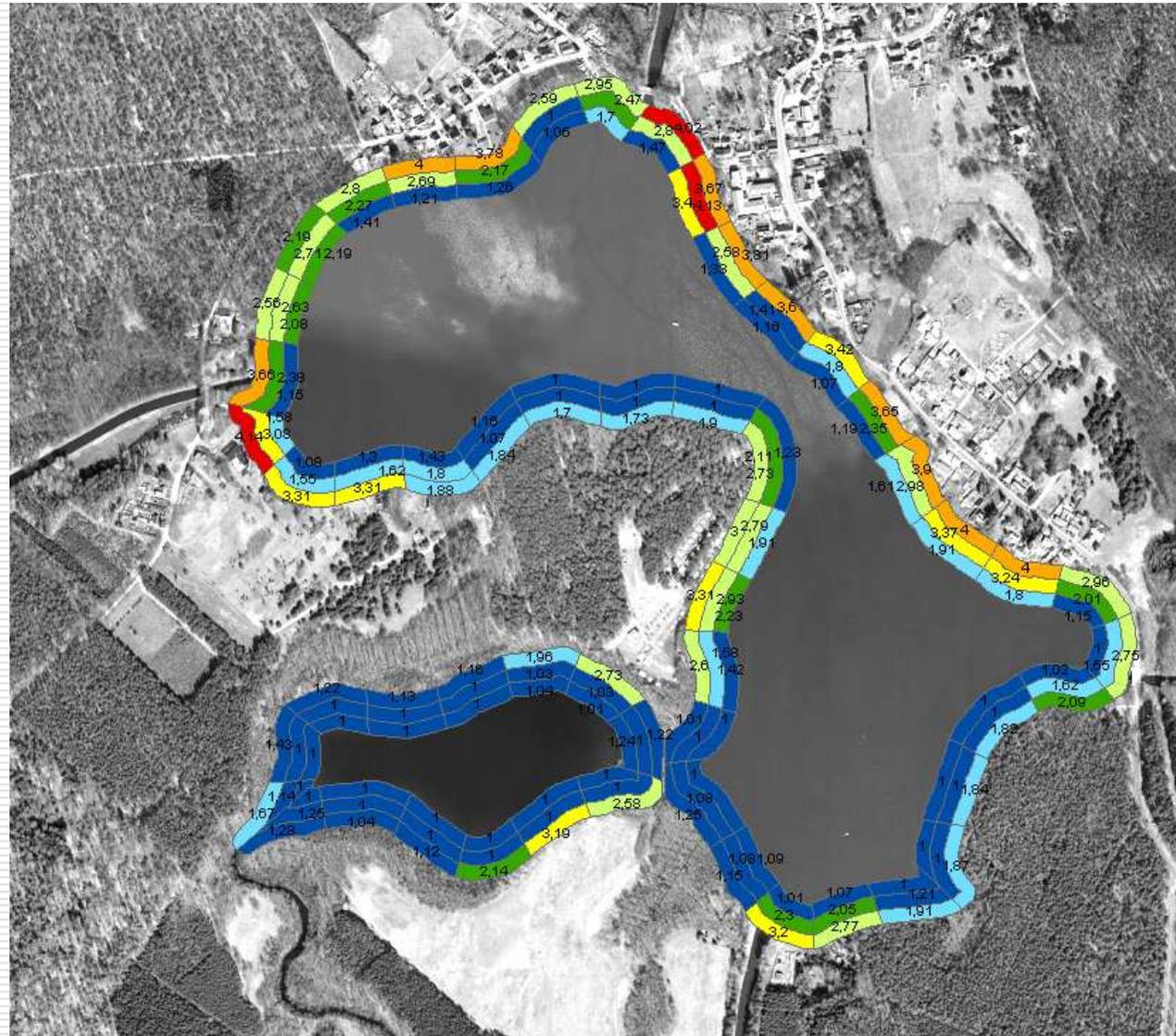
Ergebnisse: Beispiel Schlabornsee

Gr. + Kl. Schlabornsee: Subsegmente (natürliche Breite)



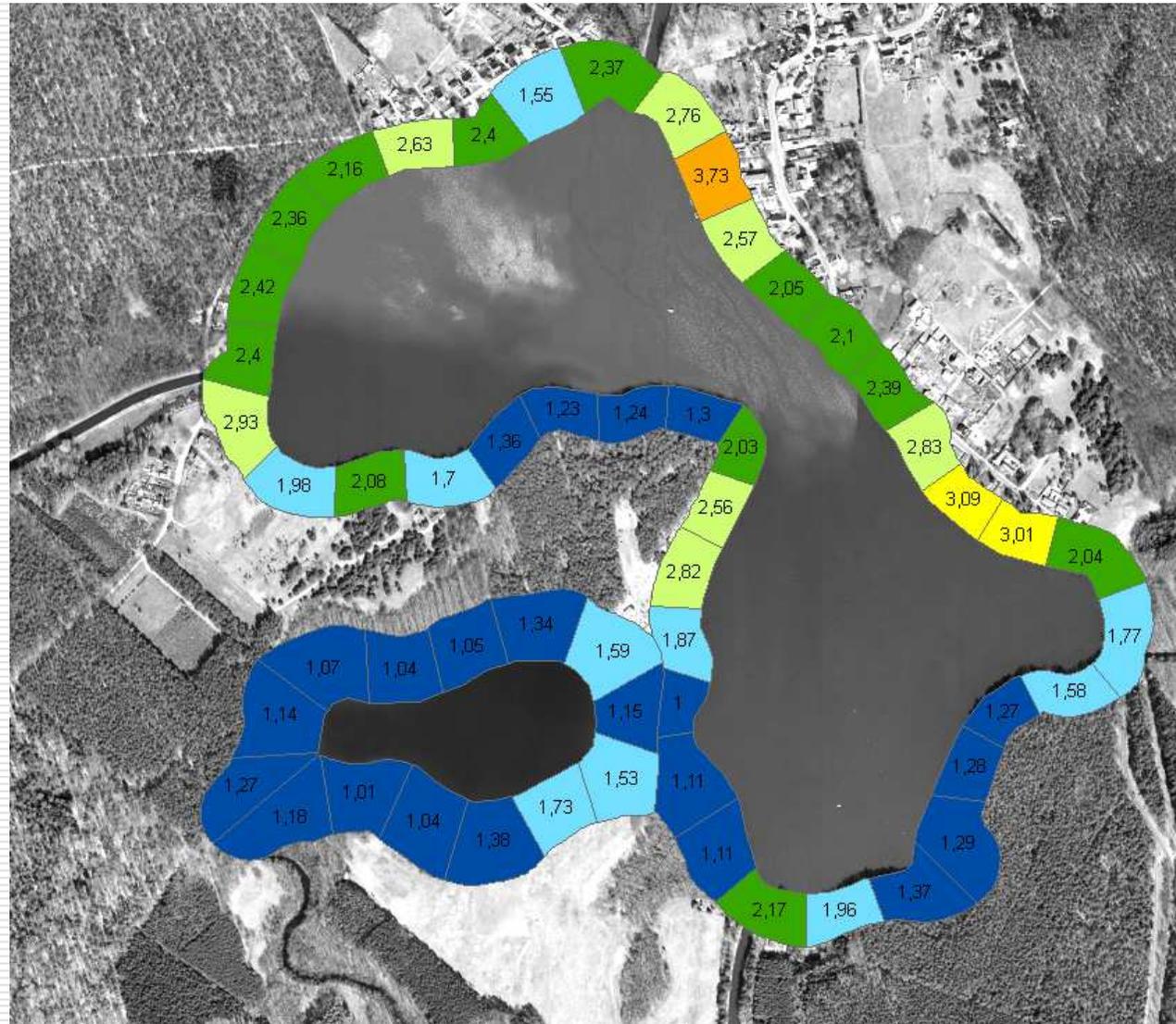
Ergebnisse: Beispiel Schlalbornsee

Gr. + Kl. Schlalbornsee: Subsegmente (schematisch)



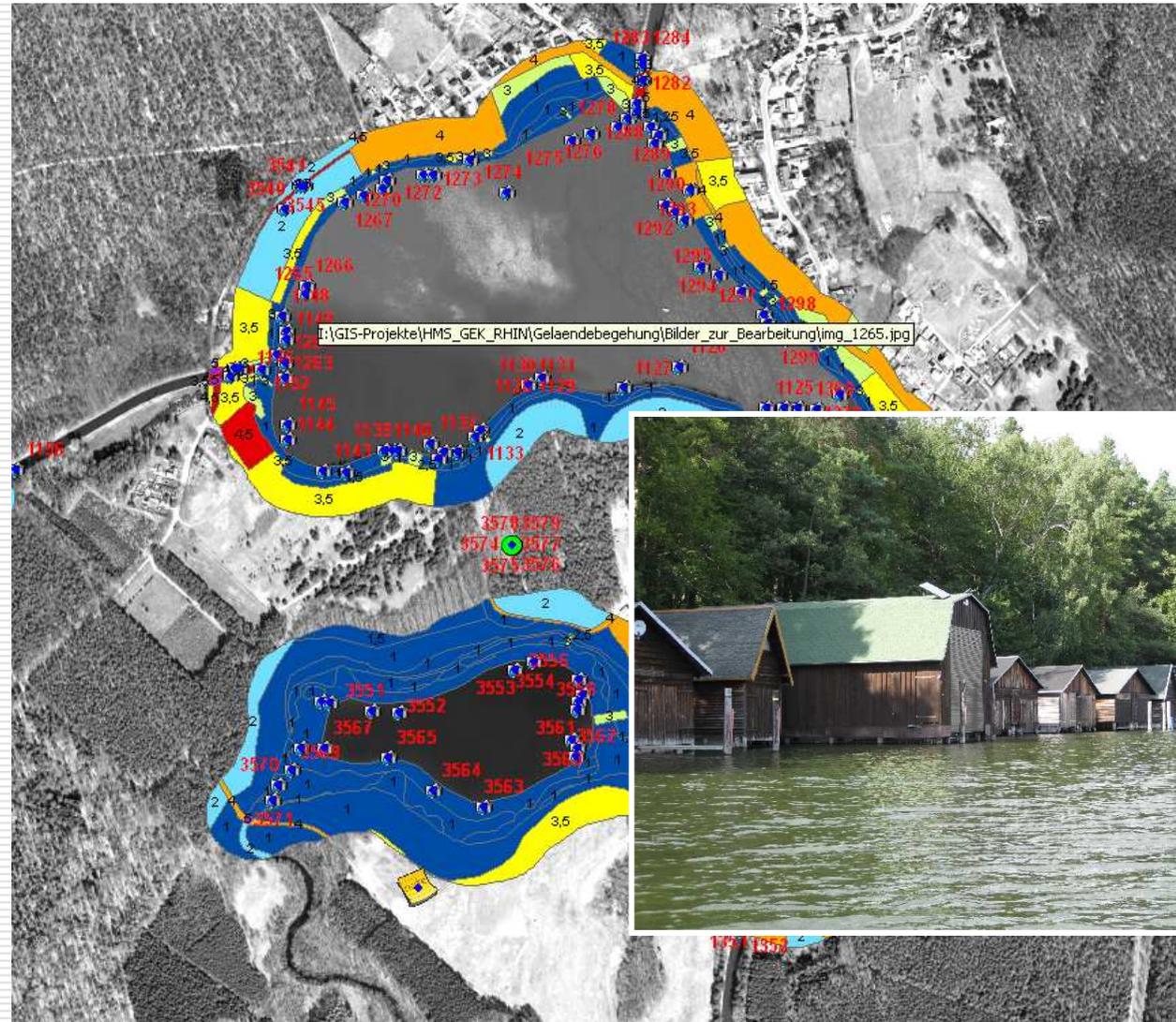
Ergebnisse: Beispiel Schlalbornsee

Gr. + Kl. Schlalbornsee: Segmente (schematisch)



Ergebnisse: Beispiel Schlalbornsee

Gr. + Kl. Schlalbornsee: Fotodokumentation (ca. 4900 Bilder)



Ergebnisse: beeinträchtigte Seen



Wummsee



Schwarzer See



Grienericksee

			Segmente	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
Wittwesee	DEBB80001588163	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)				
Wummsee	DEBB800015881113	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	92	1,01±0,02	1,10±0,16	1,28±0,40
Twernsee	DEBB800015881119	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	71	1,00±0,01	1,10±0,18	1,57±0,36
Rochowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	30	1,07±0,11	1,21±0,24	2,22±0,50
Giesenschlagseen		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	43	1,01±0,02	1,03±0,09	1,60±0,46
Krummer See		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	19	1,00±0,00	1,01±0,04	1,50±0,44
Schwarzer See		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	21	1,46±0,52	2,11±0,97	2,60±1,15
Zechliner See	DEBB8000158811523	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	98	1,38±0,66	1,71±0,81	2,01±0,84
Zootensee	DEBB800015881159	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	102	1,15±0,22	1,70±0,68	2,13±1,09
Großer Prebelowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	22	1,35±0,87	1,62±0,87	1,90±0,86
Tietzowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	34	1,15±0,27	1,44±0,66	1,70±0,85
Braminsee	DEBB80001588143	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	44	1,00±0,01	1,06±0,13	1,66±0,45
Kargarsee	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	14	1,24±0,39	1,78±1,02	2,16±1,22
Dollgowsee	DEBB80001588147	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	56	1,04±0,14	1,15±0,28	1,71±0,41
Kl. Schlabornsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	14	1,02±0,06	1,03±0,07	1,70±0,70
Gr. Schlabornsee	DEBB80001588359	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	41	1,36±0,48	1,99±0,82	2,80±0,91
Mehlitzsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	14	2,05±1,36	1,88±1,12	1,24±0,37
Rheinsberger See	DEBB8000158815539	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)				
Grienericksee	DEBB80001588157	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)				
Großer Tietzensee	DEBB800015881661	Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	43	1,00±0,01	1,02±0,10	1,41±0,31
Zechowsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	14	1,00±0,00	1,00±0,00	1,17±0,23
Dollgower See		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	29	1,01±0,03	1,33±0,45	2,10±0,64
Köpernitzsee		Rhin 1 (Elbe \ Rhin)	29	1,00±0,01	1,01±0,03	1,35±0,31
Großer Dölchsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)	24	1,01±0,03	1,17±0,25	1,66±0,44
Kleiner Dölchsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)	12	1,00±0,01	1,02±0,03	1,20±0,29
Kirchsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)	19	1,03±0,12	1,12±0,15	1,54±0,69
Huwenowsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)	48	1,03±0,06	1,51±0,49	1,89±0,61
Wutzsee	DEBB80001588233	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Vielitzsee	DEBB800015882419	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Gudelacksee	DEBB80001588259	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Möllensee	DEBB800015882919	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Kalksee	DEBB800015883192321	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Tornowsee	DEBB80001588319239	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Zermützelsee	DEBB800015883199	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Tetzensee	DEBB80001588331	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Molchowsee		Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Ruppiner See	DEBB80001588359	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Bützsee	DEBB80001588379	Rhin 2 (Elbe \ Rhin)				
Alle Seen			933	1,13±0,39	1,36±0,61	1,79±0,78



Ergebnisse: Maßnahmen

Anpassung des bestehenden Maßnahmenkatalogs:

Maßnahmenkatalog in Anlehnung an die Maßnahmenbank der LUBV BGG						
Morphologie	sub	eu	epi	Hinterland	ganzer See	80
						80_01 Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern
						80_01 Gewässerandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)
						80_02 Ufersicherung anlegen (z.B. Lahnungen)
						80_03 Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biol. Bauweisen)
						80_04 Flachwasserzone anlegen
						80_05 gewässertypische Makrophytenvegetation fördern (z.B. Röhrichtpflanzungen)
						80_06 Inkaltpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum
						80_07 standortheimischen Gehölzsaum ergänzen (z.B. durch zweite Reihe)
						80_08 standorttypische Gehölze entfernen (z.B. Hybridappeln, Eschenahorn)
						80_09 Bauschutt, Schrott oder Müll im Uferbereich entfernen
						80_10 Uferschutzmaßnahme (z.B. Abkürzung von Weideflächen)
						80_11 Steganlage rückbauen
						80_12 Rückhaltebecken rück- oder umbauen
						80_13 Taltegere / Speicher rück- oder umbauen
						80_14 sonstige Maßnahme zur Verbesserung der Morphologie an einem Ständigwasser
Sonstige hydromorphologische Belastungen						85 Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
						85_01 Verschlämmungen im Gewässerbett beseitigen
						85_02 Maßnahmen zur Reduzierung von Verockerungsproblemen (z.B. "Ockersee" oder "Ockermulden" anlegen)
						85_03 sonstige Maßnahme zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
Wasserhaushalt						66 Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts an stehenden Gewässern
						66_01 Stauniveau im Abflussgraben erhöhen
						66_02 Sohle im Abflussgraben anheben
						66_03 Abflussgraben verschließen (Wiederherstellung eines Binneinzugsgebietes)
						66_04 mit dem See korrespondierendes Feuchtgebiet renaturieren
						66_05 Waldumbaumaßnahme zur Verbesserung des See-Wasserhaushalts
						66_06 Wasserhaushalt mittels Erleichterung von Sumpfung- / gereinigtem Grundwasser stützen / verbessern
						66_07 sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Wasserhaushalts an einem Ständigwasser
Landentwässerung						93 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung
						93_01 Stauanlage zur Wiedervermässung von Moor- / Feuchtgebieten errichten
						93_02 Drainage rückbauen
						93_03 Schöpfwerk rückbauen
						93_04 Schöpfwerkbetrieb einstellen oder anpassen
						93_05 Fläche entsiegeln
						93_06 Zuführung von gesammeltem Niederschlagswasser (z.B. mittels Hochwasserschutzgraben)
						93_07 Abdichtungsmaßnahme zum Feuchtgebietsschutz (z.B. in bergbaubeeinflusstem Gebiet)
						93_08 Wasserhaushalt mittels Erleichterung von Sumpfung- / gereinigtem Grundwasser stützen / verbessern
						93_09 sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung
Erholungsaktivitäten						95 Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten
						95_01 Uferschutzmaßnahme (z.B. wildes Baden einschränken / kontrollieren)
						95_02 ganzjährige Sperrung für Freizeit- / Erholungsaktivitäten
						95_03 Sperrung für Freizeit- / Erholungsaktivitäten in der Brutzeit
						95_04 Sperrung für Wasserfahrzeuge
						95_05 schiffbares Gewässer umwidmen (z.B. niedrigere Schiffsklasse)
						95_06 schiffbares Gewässer entwidmen
						95_07 Maßnahme zur Besucherlenkung (z.B. Leitsystem für Wassereinsteiger, Ufersteg)
						95_08 sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- / Erholungsaktivitäten

Leitlinien für Maßnahmenkatalog:

1. Handlungsbedarf für Objekte und SSG mit $I \geq 2$ („gering verändert“)
2. Erhaltung/Wiederherstellung des uferparallelen Kontinuums
3. Erhaltung/Wiederherstellung der uferqueren Zonation und der Land-See-Konnektivität
4. Erhaltung/Wiederherstellung grosser ununterbrochen und vernetzter (Zonen) naturnaher Flächen
5. Reduzierung der „Diffusion“ von Nutzungen in die Fläche
6. Verlagerung von nicht-wasser-gebundenen Nutzungen an Land bzw. ins Hinterland
7. punktuelle und abgegrenzte (statt breiter und diffuser) Seezugänge
8. Ausnahmen: „keine M., weil ...“

Ergebnisse: Maßnahmen

typische Problemlagen:

- **Einzelstege** und „**Steglandschaften**“ fragmentieren die Ufervegetation
- **Bootshäuser** und **Wochenendhäuser auf Pfählen** im Eulitoral und Sublitoral beeinträchtigen außerdem das Landschaftsbild
- **nicht mehr genutzte Strukturen** (Bootshäuser, Hafen- u. Steganlagen, Industriebrachen) behindern eine naturnahe Entwicklung
- **landwirtschaftliche Nutzflächen** belasten Hang- und Uferwälder (evtl. auch Röhrichte und Pelagial) mit Agrochemikalien
- unregelte und extensive **Freizeitnutzungen** (Badebetrieb u. ä.) „diffundieren“ in die Landschaft (geringe Nutzungseffizienz)
- **Schneisen** im Röhricht mit **Uferzugang** werden als Ankerplätze und „Feldtoiletten“ genutzt und offen gehalten
- quasi-private **Dauercamper-Parzellen** entwickeln sich zu Zweitwohnungssiedlungen
- ehem. Gartenparzellen werden zu **Wochenendhaus-Siedlungen** mit Zweitwohnungscharakter ausgebaut
- **Motorboote und Hausboote** mit entspr. Innenausstattung und Zweitwohnungscharakter erfordern stärker ausgebaute (Hafen-)Infrastruktur





Ergebnisse: Maßnahmen

Gruppierung der Einzelmaßnahmen (aktueller Stand) :

- 00 **kein Maßnahmenvorschlag** (trotz bestehender Beeinträchtigung): 11 Varianten (Begründung)
- 66_07 Verbesserung des **Wasserhaushalts** durch Wiederöffnung natürlicher Zu- und Abflüsse: 1 Variante
- 80_01 **Gewässerrandstreifen** (freie Landschaft) und Mindestabstände der Nutzung (bebaute Gebiete): 5 Varianten
- 80_05 Förderung und Wiederherstellung der **Ufervegetation**: 1 Variante (Röhrichte)
- 80_06 Förderung, Pflanzung von **Ufergehölzen**: 2 Varianten
- 80_11 Rückbau, Beseitigung, Konzentration und Verlagerung von **Stegen, Bootshäuser und Wochenendhäusern** im Eu- und Sublitoral: 5 Varianten
- 80_14 Rückbau, Beseitigung, Neugestaltung von geringmächtigen **Uferverbauungen**: 2 Varianten
- 95_02 Schließung von **Seezugängen, Badeplätzen** u.ä.: 1 Variante

Maßnahmen: Beispiel Schlaborbensee



Uferlänge: 1,526 km + 4,419 km

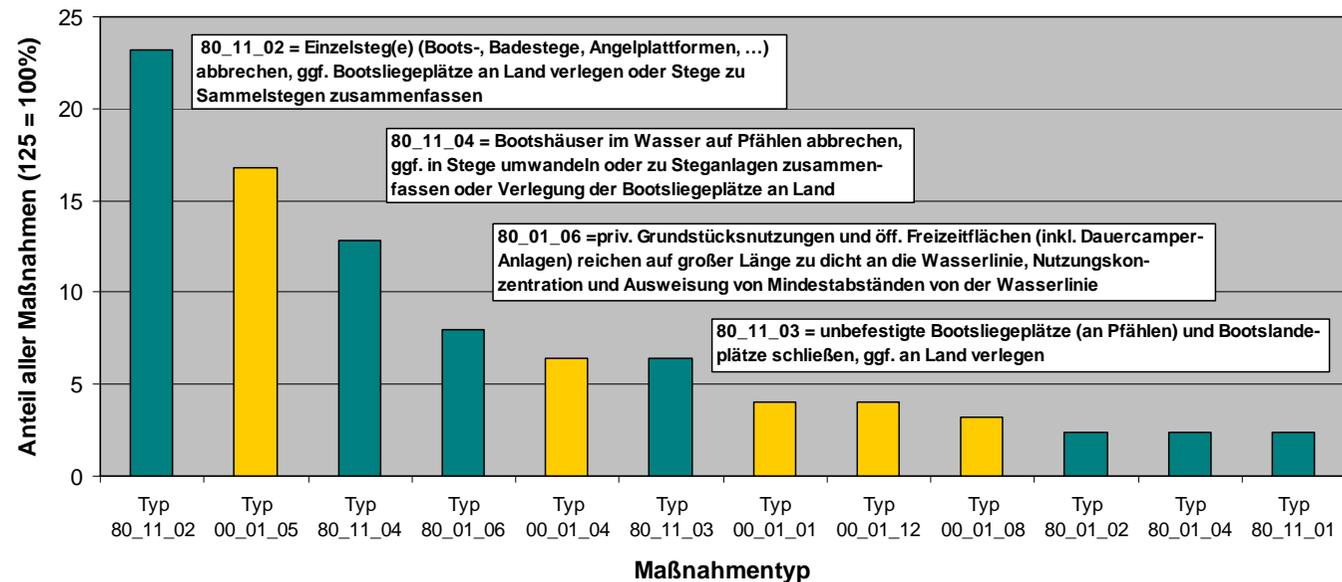
Segmente: 53

Subsegmente: 165

Anzahl Objekte: 47 + 174

**mittl. Index: Sub – 1,4 / Eu – 2,0 /
Epi – 2,8 (nur Gr. Schlaborbensee)**

**Anzahl Maßnahmen: 125 (Sub – 34,
Eu – 42, Epi – 49)**





... demnächst: Produkte und Transfers

- 1 – Ergänzung von Basisdaten (Seefläche, Uferlänge, Sichttiefe u.a.)**
- 2 – verbale Diskussion der hydrologischen und der beckenmorphologischen Beeinträchtigung**
- 3 – kartographische Darstellung der Ufertypen**
- 4 – kartographische Darstellung der uferstrukturellen Beeinträchtigung („Banddarstellungen“ + flächenscharfe Objektdarstellungen + Dokumentation (u.a. ca. 4.900 Uferfotos))**
- 5 – Zugang zu ergänzenden Informationen (z. B. Ausdehnung, Fläche, max. Wassertiefe von Röhricht-Objekten und Schwimmblatt-Objekten)**
- 5 – Katalog und kartographische Darstellung der vorgeschlagenen (und der für nicht sinnvoll gehaltenen) Einzelmaßnahmen**

... Vorhaltung der Daten im GIS und `flachen` Excel-Tabellen



... und ganz zuletzt: eine kritische Perspektive ...

... reichen Einzelmaßnahmen aus ?

- **die meisten Stege, Bootshäuser, ... dürften genehmigt sein**
- **die „Breitenwirkung“ der Einzelmaßnahmen ist bescheiden**
- **Umsetzungswiderstände, -kosten und Rechtsrisiko sind oft hoch**

... was kann noch getan werden ?

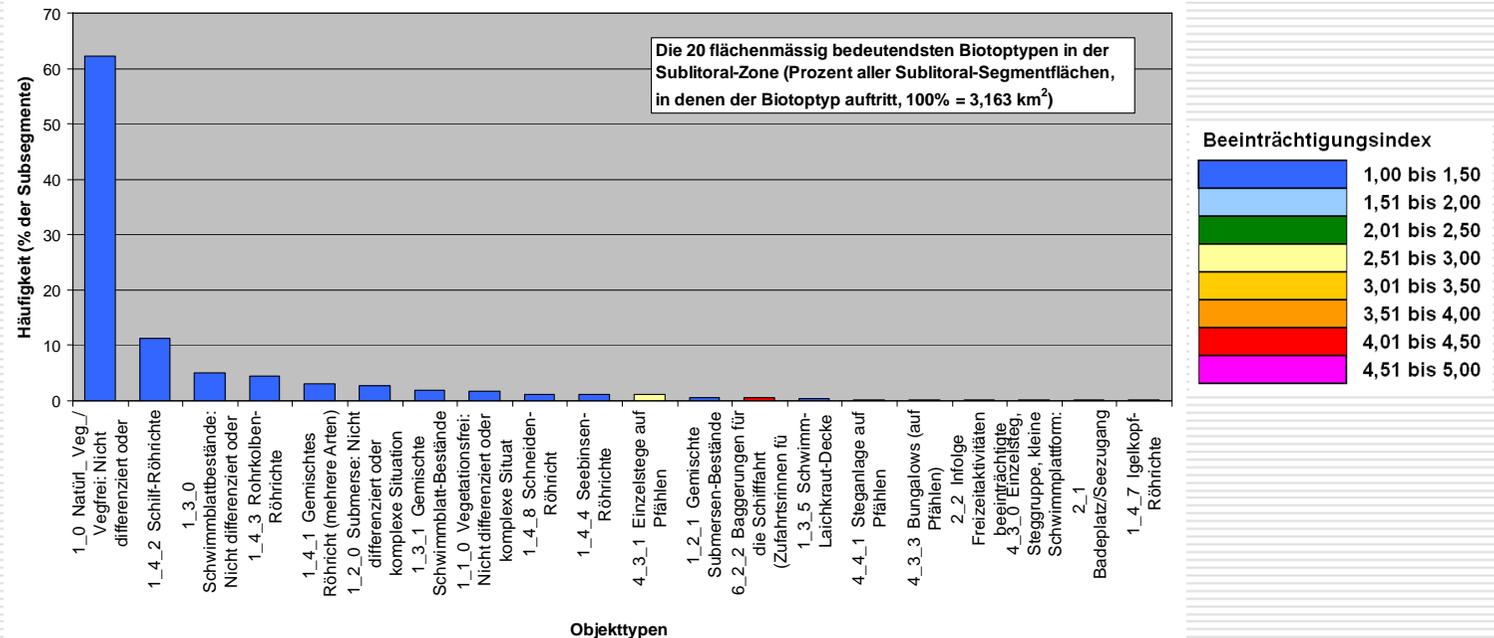
- **rechtl. Prüfung vorhandener Anlagen und „Seeuferschau“**
- **restriktive Genehmigung (Leitfaden, Befristung, Auflagen, ...)**
- **Information der Öffentlichkeit („gute fachliche Praxis beim“)**
- **„Seeuferpläne“ als Fachpläne für RO-Pläne**
- **ökologisch(!) orientierte Wassersportentwicklungspläne**
- **Analyse von Trends in Erholung, Tourismus, Wassersport**

Danke für Ihr Interesse !



Ergebnisse: Objekttypen

Fläche der Objekttypen: Sublitoral



Fazit:

- das Sublitoral ist wenig beeinträchtigt
- es überwiegt naturnahe Unterwasservegetation oder natürlich vegetationsfreie Flächen
- aber: die besiedelbare Fläche wird in Abhängigkeit vom Relief durch (i) Röhrichte, (ii) Algen-Trübung stark eingeschränkt

Was ist ‚Hydromorphologie‘ ?

Hydromorphologie (Stillgewässer):

Wasserhaushalt / Zirkulation / Morphologie / Substrat /
‘nicht-stoffliche’ Nutzungen / anthropogene Eingriffe

hydrologische
Merkmale

*derzeit noch keine
brauchbaren Verfahren
für die Erfassung und
Klassifikation hydro-
logischer Modifikationen*

strukturelle Merkmale
etc.

- Schwerpunkt Fernerkundung („HMS-Übersichtsv.“)
- zusätzlich: Geländeerfassung („HMS-Vorort-V.“)

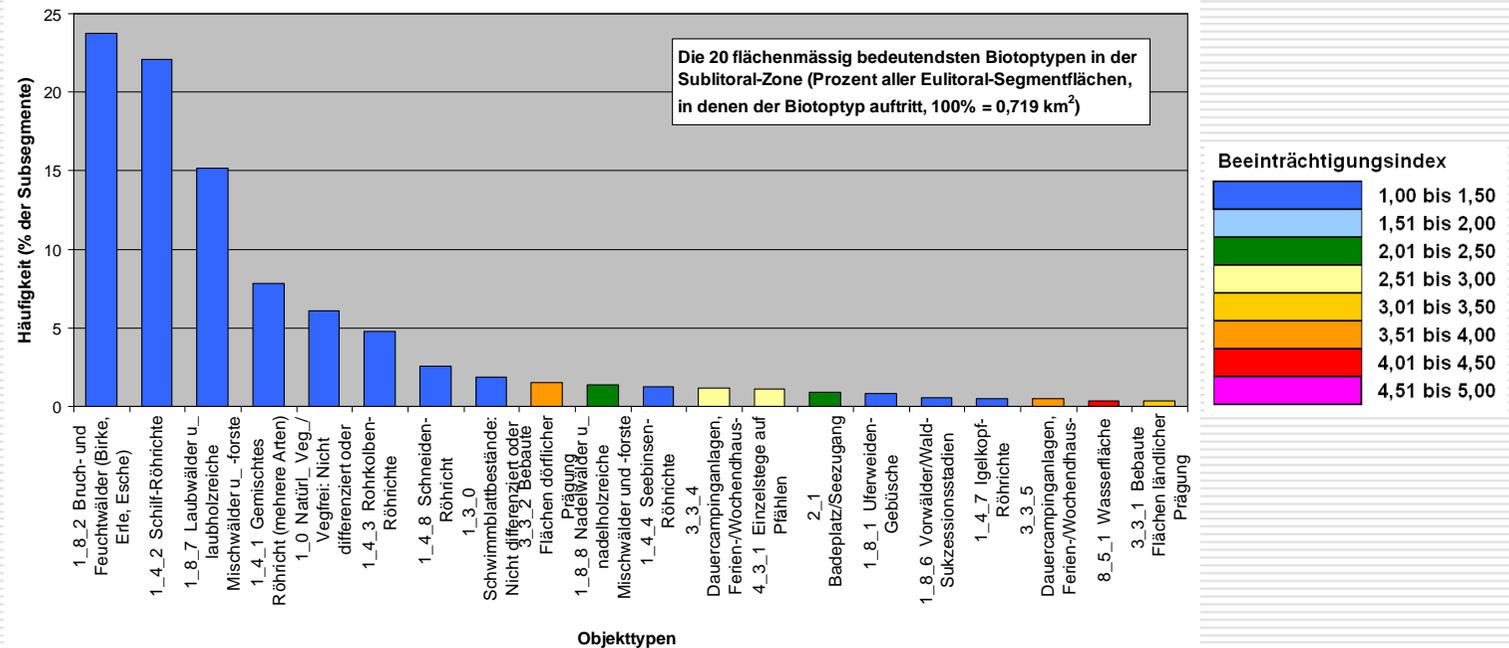
Morphologie:
Seebecken

Morphologie:
Seeufer



Ergebnisse: Objekttypen

Fläche der Objekttypen: Eulitoral

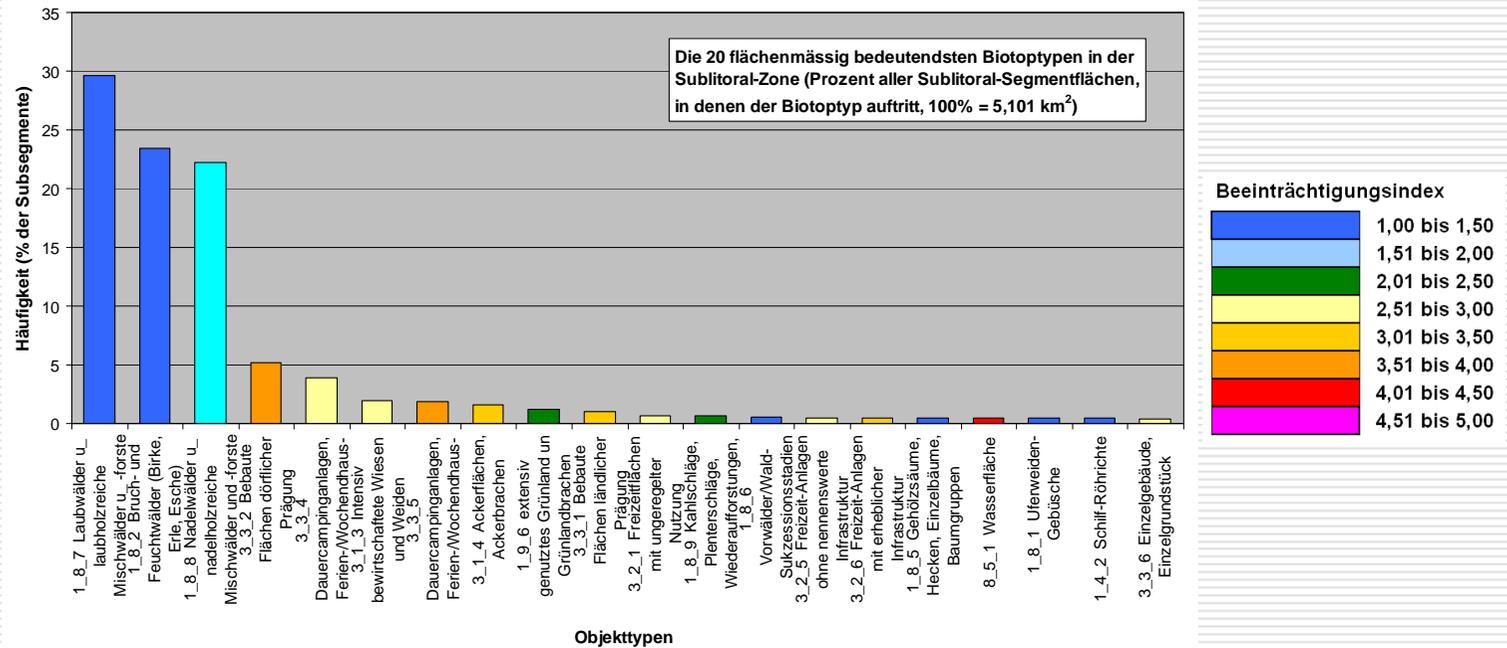


Fazit:

- das Eulitoral ist deutlicher beeinträchtigt als das Sublitoral
- wichtigste Beeinträchtigungen sind „bebaute Flächen dörflicher Prägung“, „Dauercampinganlagen und WoE-Haus-Siedlungen“, „Einzelstege auf Pfählen“ und „Uferverbauungen mit Holzpalisaden und -bohlen“
- aber: einige stark belastete Seen sind noch nicht enthalten

Ergebnisse: Objekttypen

Fläche der Objekttypen: Epilitoral



Fazit:

- das Epilitoral ist deutlich stärker beeinträchtigt als Sub- und Eulitoral
- wichtigste Objekttypen sind „bebaute Flächen dörflicher Prägung“, „Dauercampinganlagen und WoE-Haus-Siedlungen“, „Intensiv-Grünland“, „Acker- u. Ackerbrachen“, „Freizeitflächen m. unregelmäßiger Nutzung“ usw.
- aber: einige stark belastete Seen sind noch nicht enthalten