



P l a n u n g s t e a m G E K - 2 0 1 5

Auftraggeber



Landschaft
planen+bauen



Landesamt für
Umwelt
Gesundheit und
Verbraucherschutz



GEK „Dosse-Jäglitz 2“

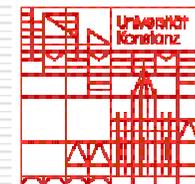
Hydromorphologische Erfassung und Klassifikation des Ober- und des Untersees (Kyritzer Seenkette)

Beeinträchtigungen & Defizite

Jörg Ostendorp
EcoDataDesign
Essen



Wolfgang Ostendorp
ecoconcept+pictures
Freiburg, Konstanz



Was ist ‚Hydromorphologie‘ ?

Hydromorphologie (Stillgewässer):

Modul 1:

Beckenmorphologie

Maximaltiefe, mittlere Tiefe, Anzahl und Ausdehnung der Inseln, Anzahl und Ausdehnung von sublakustrischen Schwellen und Untiefen, Inter-Konnektivität

Modul 2:

Hydrologie

Verbindung mit Zuflüssen, Abflussbedingungen, mittlerer Wasserstand bzgl. Normal-Null, jährlicher Wasserspiegelgang, Seespiegel-Trends (saisonal differenziert)

Modul 4:

Uferstruktur

Substrat, Relief, Uferlinienführung, Vegetationsstruktur, Bebauung, Uferauffüllungen, Uferbefestigungen, menschliche Nutzungen

Modul 3:

Limnophysik

mittl. Wasseraufenthaltsdauer, Schichtungs- bzw. Zirkulationsregime, Wärmehaushalt, Trübung des Wasserkörpers, Salzgehalt



Was ist ‚Hydromorphologie‘ ?

Hydromorphologie (Stillgewässer):

Modul 1:

Beckenmorphologie

Maximaltiefe, mittlere Tiefe, Anzahl und Ausdehnung der Inseln, Anzahl und Ausdehnung von sublakustrischen Schwellen und Untiefen, Inter-Konnektivität

Modul 2:

Hydrologie

Verbindung mit Zuflüssen, Abflussbedingungen, mittlerer Wasserstand bzgl. Normal-Null, jährlicher Wasserspiegelgang, Seespiegel-Trends (saisonal differenziert)

Modul 4:

Uferstruktur

Substrat, Relief, Uferlinienführung, Vegetationsstruktur, Bebauung, Uferauffüllungen, Uferbefestigungen, menschliche Nutzungen

Modul 3:

Limnophysik

mittl. Wasseraufenthaltsdauer, Schichtungs- bzw. Zirkulationsregime, Wärmehaushalt, Trübung des Wasserkörpers, Salzgehalt



Uferstruktur: Wie wird's umgesetzt ?

Schritt 1: Beschaffung, Sichtung, Ergänzung der **Datenquellen** (↔ LUGV BBG u.v.a.m.)

Schritt 2: Auswertung der Quellen, **Vorkartierung** am Luftbild (Objekttypen, Grenzen)

Schritt 3: Anpassungen (Datenbank, Objekttypenkatalog), **Problemkatalog** („ground truth“ + weitere Datenquellen)

Schritt 4: **Geländeerkundung** (seeseits – Boot, landseits – zu Fuß), Abarbeitung des Problemkatalogs, Ab- und Aufwertungen (je Kartiereinheit), Besonderheiten, Foto-Doku

Schritt 5: **Auskartierung** (Uferlinie, land-/see-seitige Begrenzung, Objekttypen-Grenzen (ArcGIS))

Schritt 6: **Auswertung**, Darstellung der Defizite (Karten: reale Flächen, Bandsignaturen; Statistik; Seen-Datenblätter u. a.)

Schritt 7: **Bewertung**, Empfehlungen Planungsabschnitte, Maßnahmenblätter



aktueller Stand der Arbeiten

Schritt 1: Beschaffung, Sichtung, Ergänzung der **Datenquellen** (↔ LUGV BBG u.v.a.m.)

Schritt 2: Auswertung der Quellen, **Vorkartierung** am Luftbild (Objekttypen, Grenzen)

Schritt 3: Anpassungen (Datenbank, Objekttypenkatalog), **Problemkatalog** („ground truth“ + weitere Datenquellen)

Schritt 4: **Geländeerkundung** (seeseits – Boot, landseits – zu Fuß), Abarbeitung des Problemkatalogs, Ab- und Aufwertungen (je Kartiereinheit), Besonderheiten, Foto-Doku

Schritt 5: **Auskartierung** (Uferlinie, land-/see-seitige Begrenzung, Objekttypen-Grenzen (ArcGIS))

Schritt 6: **Auswertung**, Darstellung der Defizite (Karten: reale Flächen, Bandsignaturen; Statistik; Seen-Datenblätter u. a.)

Schritt 7: **Bewertung**, Empfehlungen Planungsabschnitte, Maßnahmenblätter





Verifizierung der Seentypologie

Stillgewässer im GEK DJ2:

- Untersee m. Klempowsee – NWB
(WK-ID DEBB800015892679)
- Obersee – HWMB & AWB
(WK-ID DEBB800025892639)

„Obersee b. Kyritz“ :

- bis 1979 getrennte Seenkette von Borker See, Salzsee u. Stolper See
- ab 16. Jh. (?) Mühlenbetrieb am Ausfluss b. Stolpe (Einstau bis 1979 auf 36,70 m)
- Absenkziel: 1979/80 bis 1989 bei 36,70 m ab 1992 auf 38,50 m erhöht.
Stauziel, Überlauf 40,50 m
- HW im Winter-, NW im Sommer-Halbjahr

„Mühlenteich/Bork b. Kyritz“ :

- Mühle am Ende d. 15. Jh., bis 20. Jh. im Betrieb, Damm blieb erhalten
- ab 1990er Jahre eigenes Stauregime(?)



Urmeßtischblatt, 1841

Empfehlungen :

- Trennung von „Obersee“ (HMWB) und „Mühlenteich“ (AWB)
- bessere Abgrenzung des WK „Mühlenteich“ (neue Uferlinie)

Übersicht

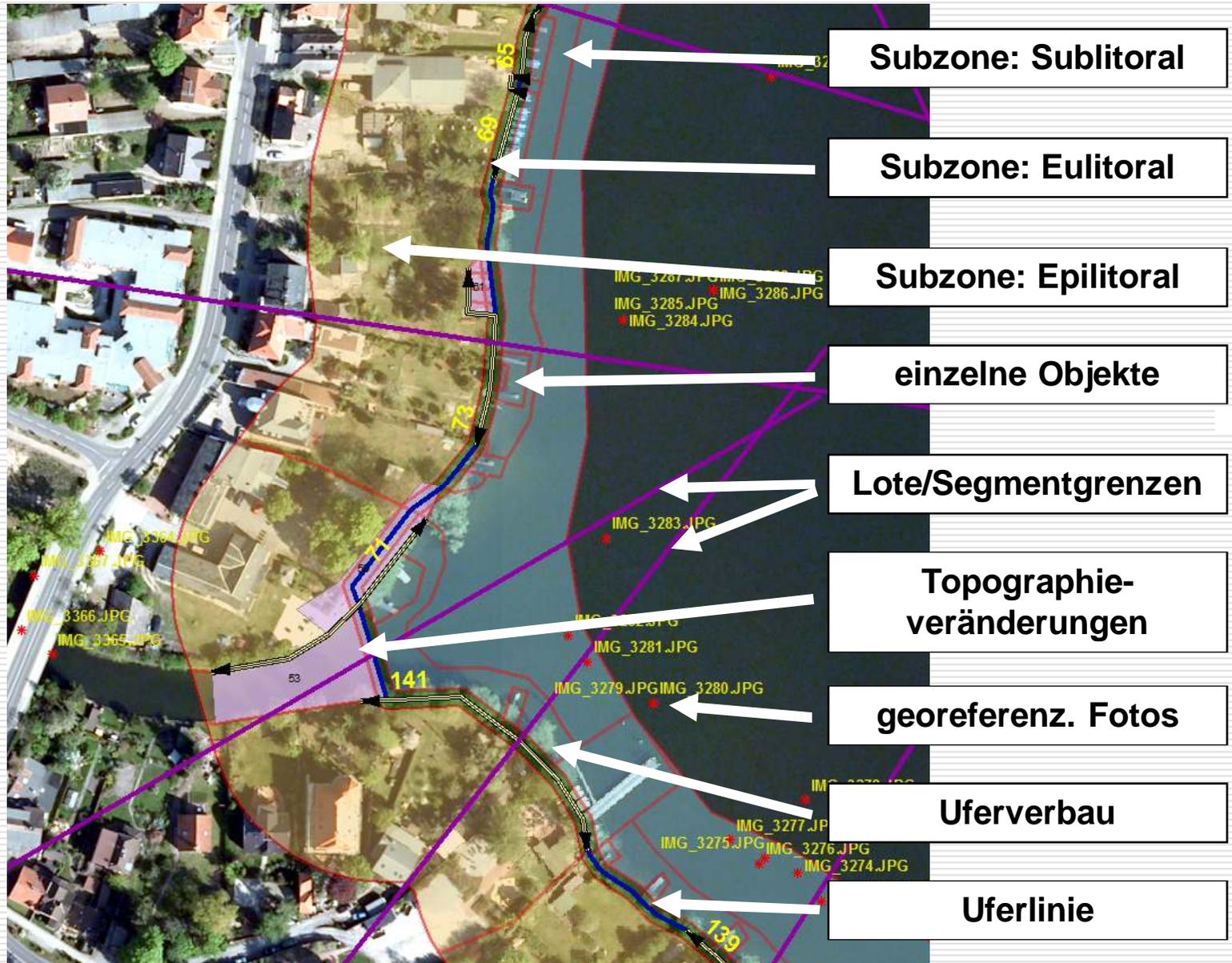
	Untersee m. K.s	Obersee i.e.S.	Mühlenteich
Länge Uferlinie (km)	17,40	22,24	3,97
Fläche Sublitoral (km ²)	0,2809	0,2203	0,0307
Fläche Eulitoral (km ²)	0,0913	0,2870	0,1205
Fläche Epilitoral (km ²)	0,8620	1,0173	0,2156
Anzahl Segmente	168	199	36
Anzahl Subsegmente	504	582	92
mittl. Länge der Subsegmente (m)	104 ± 7	114 ± 28	110 ± 14
Objekttypen („strukturbildenden“ Objekte)	65	46	21
Anzahl Objekte	687	465	73
mittlere Fläche d. Objekte i.d. Zonen (m ²)	5.464	3.279	5.024
Fotodokumentation	286	378	62

insgesamt:

- 43,60 km Uferlänge
- 3,126 km² Uferfläche
- 94 Objekttypen (SO)
- 1225 einzelne Objekte
- 726 georeferenzierte Fotos



Übersicht: Vorgehensweise – GIS-Projekt





Ergebnisse: Uferstruktur

(1) Objekttypenkatalog:

- 250 Objekttypen, davon 99 im GEK DJ2 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- und umströmte Einbauten: nicht differenziert 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 Bootskluser (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 Schwimm- 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 ufer senkrechter 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: strukturbildende + topographieverändernde + strömungsbeeinträchtigende Objekte

(3) spez. Beeinträchtigungsindex:

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

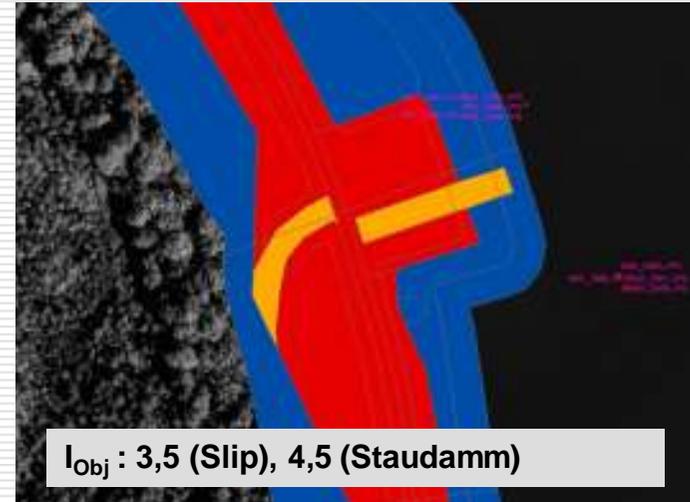
Stufe	Bezeichnung	RGB-Farbe
$I_{SSG} = 1,00 + 1,60$	naturnah, unverändert	0;77;168
$I_{SSG} = 1,51 + 2,00$	sehr gering verändert	115;223;255
$I_{SSG} = 2,01 + 2,60$	gering verändert	56;168;0
$I_{SSG} = 2,61 + 3,00$	deutlich verändert	209;255;115
$I_{SSG} = 3,01 + 3,60$	stark verändert	255;255;0
$I_{SSG} = 3,61 + 4,00$	sehr stark verändert	255;170;0
$I_{SSG} = 4,01 + 4,60$	übermäßig verändert	230;0;0
$I_{SSG} = 4,61 + 6,00$	technisch, lebensfeindlich	197;0;255

Ergebnisse: Uferstruktur

Beispiele für Schadstrukturen und ihre Klassifikation



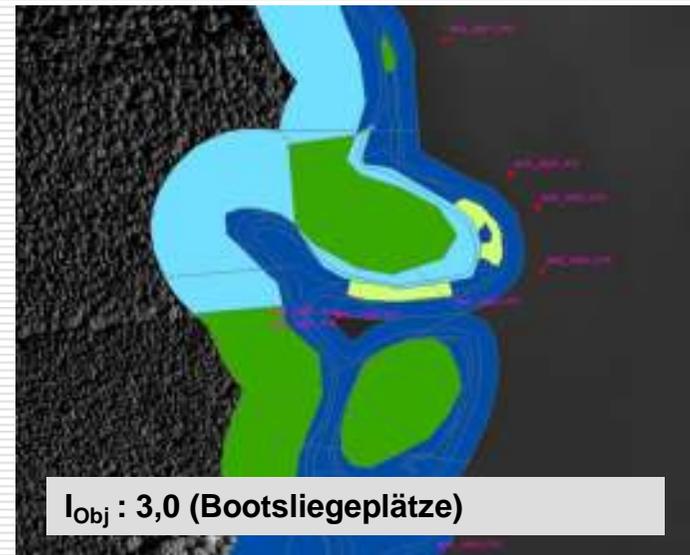
Obersee: Slip + Staudamm (befestigt)



I_{Obj} : 3,5 (Slip), 4,5 (Staudamm)



Obersee: Bootsliegeplätze an Pfählen



I_{Obj} : 3,0 (Bootsliegeplätze)

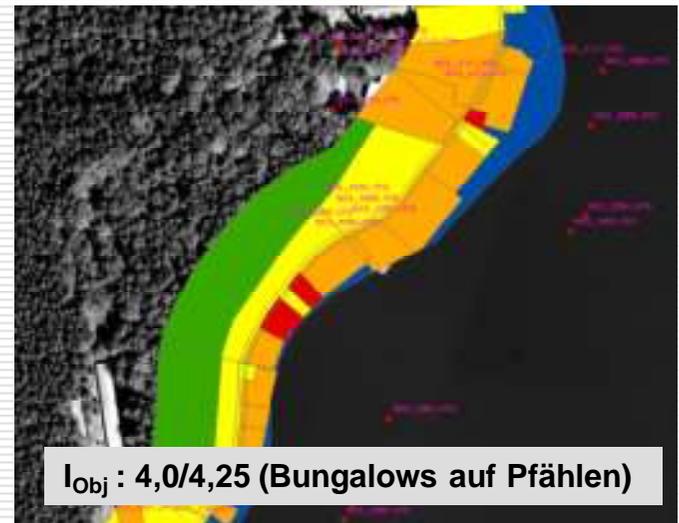
Ergebnisse: Uferstruktur

Beispiele für Schadstrukturen und ihre Klassifikation

Untersee: Freizeitfläche o. Infrastruktur

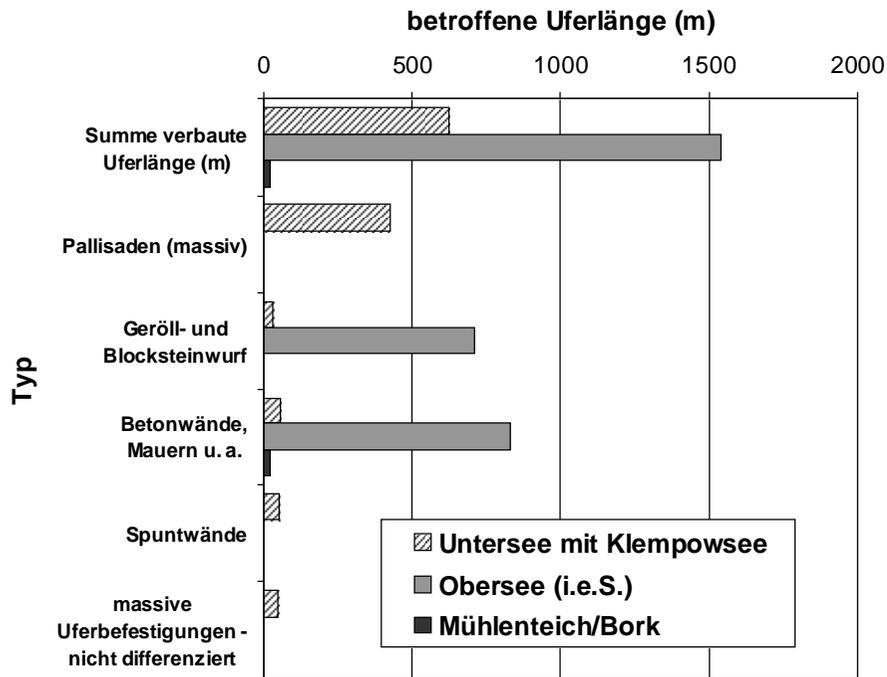


Untersee: Bungalows auf Pfählen



Uferverbau

	Untersee	Obersee	Mühlenteich
Länge Uferlinie (km)	17,398	22,237	3,966
Länge Uferverbau (km)	0,625	1,542	0,024
verbaute Ufer (%)	3,6 %	6,9 %	0,6 %

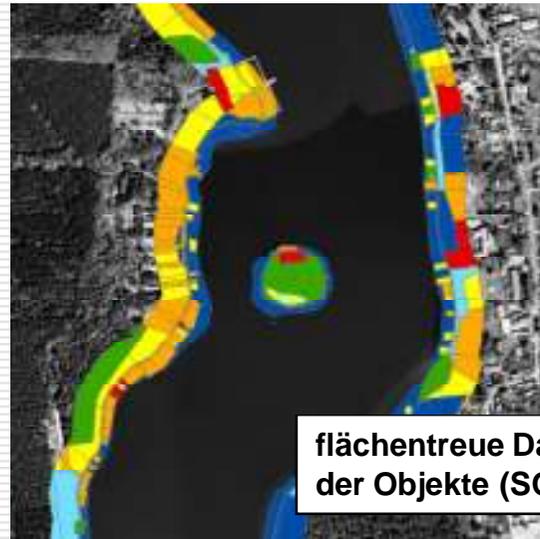


Fazit: Uferverbauungen spielen keine bedeutende Rolle

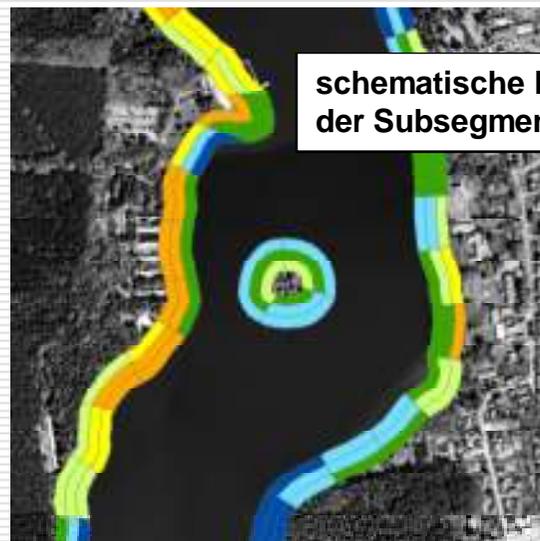


Ergebnisse: Uferstruktur

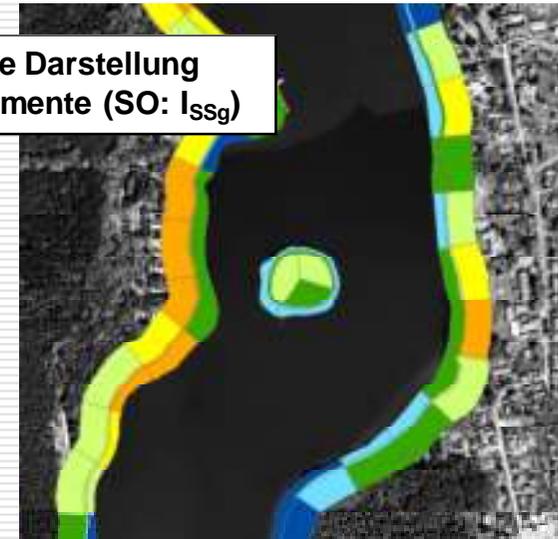
Darstellungsweisen:



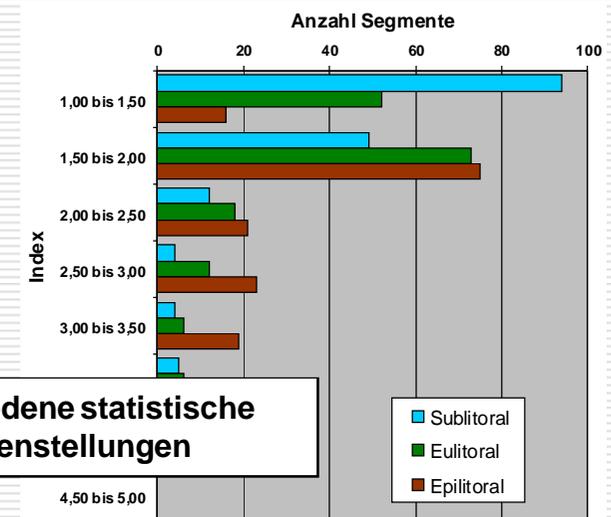
flächentreue Darstellung der Subsegmente (SO: I_{Ssg})



flächentreue Darstellung der Objekte (SO: I_{Obj})

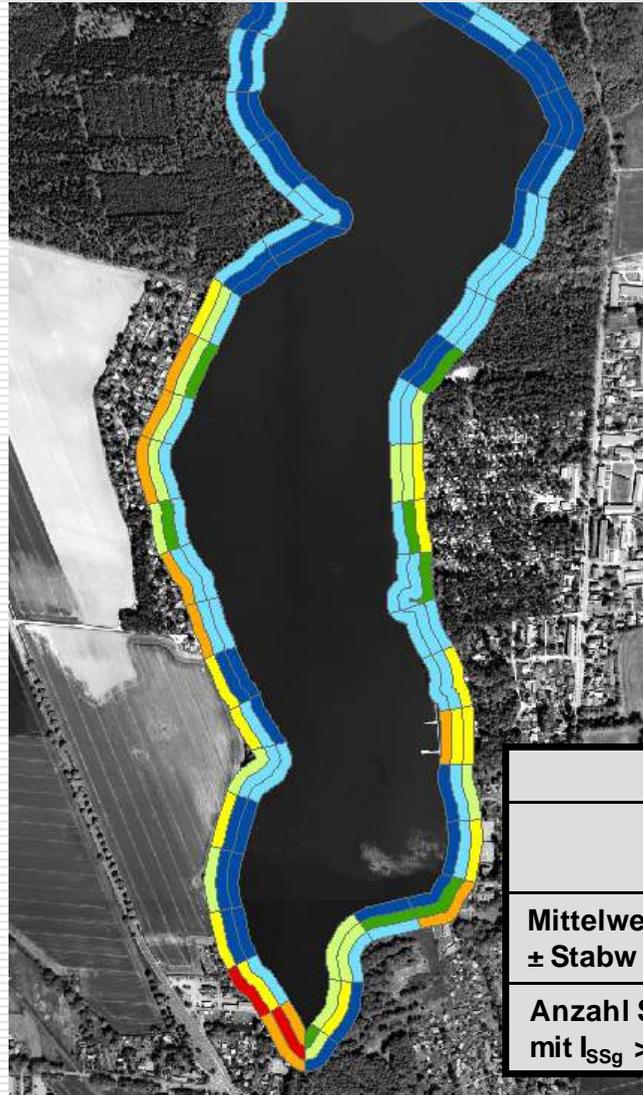


schematische Darstellung der Subsegmente (SO: I_{Ssg})



Ergebnisse: Uferstruktur

Beispiele: Untersee



	Index-SO (n=168)			Index-Gesamt (n=168)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I_{SSg})	1,69 ± 0,51	1,86 ± 0,60	2,28 ± 0,71	1,70 ± 0,52	1,89 ± 0,64	2,28 ± 0,71
Anzahl SSg mit $I_{SSg} > 2,25$	18	31	64	20	33	64

Ergebnisse: Uferstruktur

Beispiele: Obersee i.e.S.

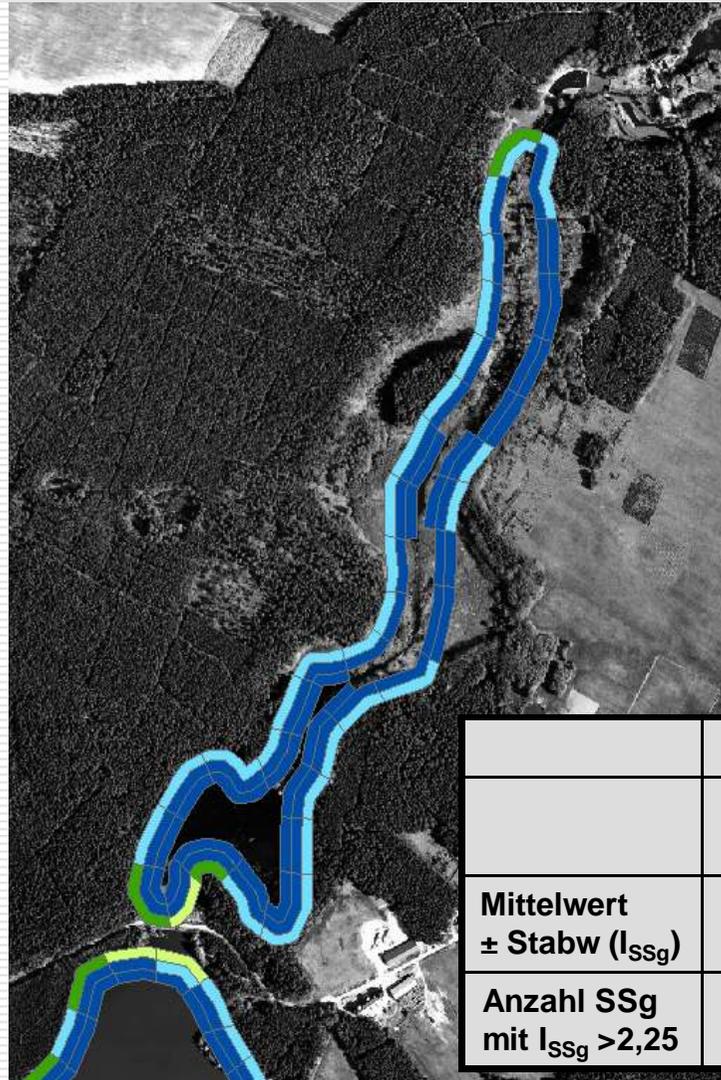


	Index-SO (n=195)			Index-Gesamt (n=195)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I_{SSg})	1,50 ± 0,05	1,50 ± 0,46	2,20 ± 0,50	1,50 ± 0,05	1,89 ± 0,56	2,28 ± 0,50
Anzahl SSg mit I_{SSg} >2,25	0	11	44	0	12	42



Ergebnisse: Uferstruktur

Beispiele: Mühlenteich/Bork



	Index-SO (n=36)			Index-Gesamt (n=36)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I_{SSg})	1,23 ± 0,25	1,31 ± 0,19	1,75 ± 0,30	1,23 ± 0,25	1,31 ± 0,19	1,75 ± 0,30
Anzahl SSg mit I_{SSg} >2,25	0	0	1	0	0	1



Fazit: Uferstruktur

(a) auf der Basis von Index-Mittelwerten

	Typ	Bewertungs- basis	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
Untersee m. Klempowsee (DEBB800015892679)	natürlich	hydromorph. Zustand	sehr gering verändert	sehr gering verändert	gering verändert
Obersee (i.e.S.) (DEBB800025892639 p.p.)	erheblich verändert	hydromorph. <i>Potential</i>	„sehr gering verändert“	„sehr gering verändert“	„gering verändert“
Mühlenteich/Bork (DEBB800025892639 p.p.)	künstlich	hydromorph. <i>Potential</i>	„naturnah, unverändert“	„naturnah, unverändert“	„sehr gering verändert“

(b) auf der Basis beeinträchtigter Subsegmente ($I_{SSg} > 2,25$)

	Typ	Anzahl Subsegmente	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
Untersee m. Klempowsee (DEBB800015892679)	natürlich	168	11,9 %	19,6 %	38,1%
Obersee (i.e.S.) (DEBB800025892639 p.p.)	erheblich verändert	195	0,0 %	5,6 %	22,6 %
Mühlenteich/Bork (DEBB800025892639 p.p.)	künstlich	36	0,0 %	0,0 %	2,8 %

Was ist ‚Hydromorphologie‘ ?

Hydromorphologie (Stillgewässer):

Modul 1:

Beckenmorphologie

Maximaltiefe, mittlere Tiefe, Anzahl und Ausdehnung der Inseln, Anzahl und Ausdehnung von sublakustrischen Schwellen und Untiefen, Inter-Konnektivität

Modul 2:

Hydrologie

Verbindung mit Zuflüssen, Abflussbedingungen, mittlerer Wasserstand bzgl. Normal-Null, jährlicher Wasserspiegelgang, Seespiegel-Trends (saisonal differenziert)

Modul 4:

Uferstruktur

Substrat, Relief, Uferlinienführung, Vegetationsstruktur, Bebauung, Uferauffüllungen, Uferbefestigungen, menschliche Nutzungen

Modul 3:

Limnophysik

mittl. Wasseraufenthaltsdauer, Schichtungs- bzw. Zirkulationsregime, Wärmehaushalt, Trübung des Wasserkörpers, Salzgehalt





Maßnahmenempfehlungen

Anpassung des bestehenden Maßnahmenkatalogs:

Maßnahmenkategorie	sch	er	erh	Wiederherstellung	geringfügig	SSG	Maßnahmen zur Vermeidung der Maßnahme in anderen Gebieten
Maßnahmen zur Vermeidung der Maßnahme in anderen Gebieten						42_01	Querschnittsbänke einbauen (Trennung durch die Wasserfläche)
						42_02	Umschlingung entlang Ufer (Längsgerinne)
						42_03	Umschlingung einbauen (Rinne durch nicht auf Dauer setzen)
						42_04	Flussbegrenzung einbauen
						42_05	gesteuerte Maßnahmen einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_06	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_07	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_08	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_09	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_10	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
Sonstige Maßnahmen						42_11	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_12	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_13	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
						42_14	Umschlingung einbauen (z.B. Sandfang, Wehr, Wehrrinne, Wehrrinne)
Wasserhaushalt						44	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts in anderen Gebieten
						44_01	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts in anderen Gebieten
						44_02	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts in anderen Gebieten
						44_03	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts in anderen Gebieten
Landentwicklung						48	Maßnahmen zur Verbesserung der Landschaft in anderen Gebieten
						48_01	Maßnahmen zur Verbesserung der Landschaft in anderen Gebieten
						48_02	Maßnahmen zur Verbesserung der Landschaft in anderen Gebieten
						48_03	Maßnahmen zur Verbesserung der Landschaft in anderen Gebieten
Erholungsaktivitäten						93_05	Fläche entsorgen
						93_06	Zuführung von gesammeltem Niederschlagswasser (z.B. mittels Hochwasserschutzgraben)
						93_07	Abdichtungsmaßnahme zum Feuchtbereich (z.B. in bergbaubehaftetem Gebiet)
						93_08	Wasserhaushalt mittels Einleitung von Sumpfwasser / geringem Grundwasser stützen / verbessern
						93_09	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwicklung
						95	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten
						95_01	Überschutzmaßnahme (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 umwandeln (z.B. niedrigere Schiffsklasse)	
					95_06	schiffbares Gewässer entfernen	
					95_07	Maßnahme zur Besucherlenkung (z.B. Leitsystem für Wasserveränderer, Uferbegrenzung)	
					95_08	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- / Erholungsaktivitäten	

Leitlinien für Maßnahmenkatalog:

1. Handlungsbedarf für Objekte und SSG mit $I \geq 2,25$ (> „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 (Nutzungskonzentrierung)
6. Verlagerung von nicht-wassergebundenen Nutzungen an Land bzw. ins Hinterland
7. punktuelle und abgegrenzte (statt breiter und diffuser) Seezugänge
8. Null-Maßnahmen: „keine Maßnahmen, weil ...“
9. Effizienzkriterium: Nutzungsextensivierung ⊕ Sukzession geht vor Renaturierung

Danke für Ihr Interesse !

