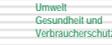




Planungsteam GEK - 2015 Auftraggeber








GEK ‚Löcknitz-Untere Spree‘

Hydromorphologische Erfassung und Klassifikation der Seen

(I) Defizite - Uferstrukturen

Wolfgang Ostendorp
 ecoconcept+pictures
 Freiburg, Konstanz




Jörg Ostendorp
 EcoDataDesign
 Essen





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**

Verbindungen 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

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

Schritt 6: **Auswertung - Defizite** (Darstellungsweisen: (Schad-)Objekte, schemat. 3-Band-Signatur, statistische Zusammenfassung)

Schritt 7: **Bewertung - Empfehlungen**, Planungsabschnitte, Maßnahmen





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)

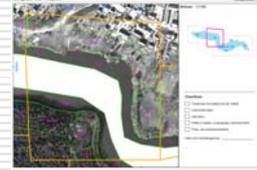
Schritt 3: Anpassungen (Datenbank, Objekttypenkatalog), **Problemkatalog** ('ground truth' + weitere Datenquellen)

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

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

Schritt 6: **Auswertung - Defizite** (Darstellungsweisen: (Schad-)Objekte, schemat. 3-Band-Signatur, statistische Zusammenfassung)

Schritt 7: **Bewertung - Empfehlungen, Planungsabschnitte, Maßnahmen**



Auswertungsschritte: Uferstruktur

Objektkatalog für RHN 1 +2

- 35.4. Hängegräben mit: Gesteine und/verfesten (Impact=4.5)
- 35.5. Depressionsflächen und Auenanlagen in Betrieb (Impact=5)
- 35.6. Depressionsflächen und Auenanlagen nach Betriebsaufgabe (Impact=4)
- 35.7. Entwässerungsbänne in Betrieb (Impact=4.5)
- 35.8. Entwässerungsbänne nach Betriebsaufgabe (Impact=4.5)
- 4. **Bruchrisiko oder veränderte Erosion**
- 4.0. Durch- und/oder Einbrüche: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)
- 4.1. Erosionsrisiko geringer Ausdehnung
- 4.1.0. Erosionsrisiko geringer Ausdehnung: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=2)
- 4.1.1. Felsen (Steinschutt, Felsblöcke) (Impact=2)
- 4.2. Bewehrung, Queranker
- 4.2.0. Bewehrung, Queranker: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=2)
- 4.2.1. Erosionskomplex (Impact=2.5)
- 4.2.2. Bewehrung (Impact=2)
- 4.3. Einordnung, Stützmauer, keine Schwellenplattform
- 4.3.0. Einordnung, Stützmauer, keine Schwellenplattform: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)
- 4.3.1. Einordnung auf Felsen (Impact=2)
- 4.3.2. Bewehrung auf Felsen (Impact=3.5)
- 4.3.3. Burganlage (auf Felsen) (Impact=3.5)
- 4.3.4. Einordnung als Schwellenlage (Impact=3)
- 4.3.5. Schwellen, keine Bewehrungsmauer (Impact=3)
- 4.3.6. Burganlage auf Schwellenplattformen (Impact=3.5)
- 4.3.9. Einordnung, keine Schwellenplattformen: sonstige (Impact=3)
- 4.4. komplexe Stützmauern
- 4.4.0. komplexe Stützmauern: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=4)
- 4.4.1. Stützmauer auf Felsen (Impact=4)
- 4.4.2. Stützmauer (in) Schwellenlage (Impact=4)
- 4.4.3. komplexe Stützmauern: sonstige (Impact=4)
- 4.5. Sonstige durch- bzw. an Brücken-Objekte übergehend überleitender Ausrichtung
- 4.5.0. Übergang an Brücken-Objekte: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)
- 4.5.1. Übergang an Brücken-Objekte: Spürschwelle (Impact=3.5)
- 4.5.2. Übergang an Brücken-Objekte: Leitungen (Impact=2.5)
- 4.6. Sonstige durch- bzw. an Brücken-Objekte übergehend überleitend Ausrichtung
- 4.6.0. Übergang an Brücken-Objekte: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3)
- 4.6.1. Übergang an Brücken-Objekte: Spürschwelle (Impact=3.5)
- 4.6.2. Übergang an Brücken-Objekte: Leitungen (Impact=2.5)
- 4.9. Sonstige durch- bzw. an Brücken-Objekte (Impact=3.5)
- 5. **Erhöhter Sedimenteintrag**
- 5.0. Erhöhter Sedimenteintrag: Nicht differenziert oder komplexe Situation (Impact=3.5)
- 5.1. Strömungsauswirkungen mit damit abtypischem Material (Impact=3)
- 5.2. Erhöhter Sedimenteintrag aus Einwirkungsbereich Material (Impact=3)
- 5.3. Abklärung mit Detektor (Impact=4)

(1) Kartiereinheiten/Zonen :

- Sub-, Eu- Epilitoralzone
- ca. 100 m lange Segmente

(2) Objekttypenkatalog:

- 250 Objekttypen, davon 65 im GEK LOE verwendet
- Basis-Index für jeden Objekttyp
- Individualisierung durch Auf-/Abwertung anhand Geländeeindruck

(3) Beeinträchtigungsindex:

- Basis = Subsegmente (auch: Planungsabschnitte)
- Berechnung: strukturgebende & topographieverändernde & strömungsbeeinträchtigende Objekte



Klassifikation: Uferstruktur

HMS-Index-Stufungen		Zustandsklasse nach WRRL	Defizit
Stufe	Bezeichnung		
ISSG = 1,00 + 1,50	naturnah, unverändert	1	+1
ISSG = 1,51 + 2,00	sehr gering verändert	2	0
ISSG = 2,01 + 2,50	gering verändert		
ISSG = 2,51 + 3,00	deutlich verändert	3	-1
ISSG = 3,01 + 3,50	stark verändert	4	-2
ISSG = 3,51 + 4,00	sehr stark verändert		
ISSG = 4,01 + 4,50	übermäßig verändert	5	-3
ISSG = 4,51 + 5,00	technisch, lebensfeindlich		



strukturenbende Objekte



Schwimblattvegetation, Röhrichte



Stege



Badestellen, Strandbäder

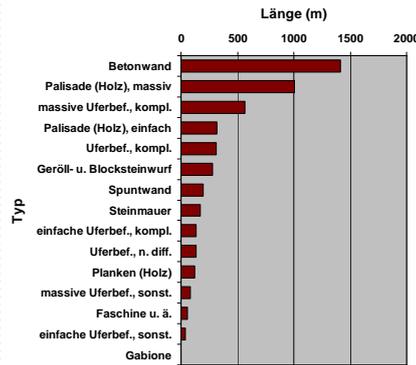


dörfli. Bebauung mit Gewerbe



Uferverbau

	Maxsee (Nord)	Maxsee (Süd)	Liebenberger S.	Möllen-see	Peetz-see	Werl-see	Flaken-see
Länge Uferlinie (km)	3,509	6,152	4,152	6,694	4,457	3,937	5,409
Länge Uferverbau (km)	0,081	0,023	0,067	0,481	1,876	0,676	1,646
verbaute Ufer (%)	2,3	0,4	1,6	7,2	42,1	17,2	30,4



Funktionen ...

- Befestigung von anthropogenen Aufschüttungen
- Erleichterung des Uferzugangs, Zugang zum Boot etc.

ökologische Auswirkungen:

- direkte Habitatvernichtung
- Verminderung der Struktur- bzw. Lebensraumvielfalt
- Wellenreflexion/Erosion
- Verminderung der uferqueren Konnektivität



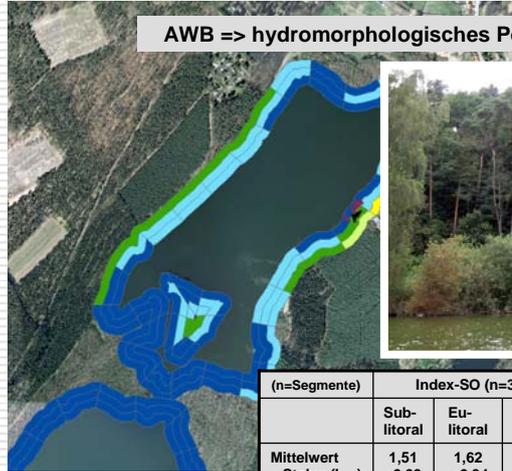
Uferverbau: Beispiele (Peetzsee)





Ergebnisse: Uferstruktur

Maxsee (Nordbecken) = „Torfsee/Hoppegarten“ (AWB)



AWB => hydromorphologisches Potenzial - Uferstrukturen

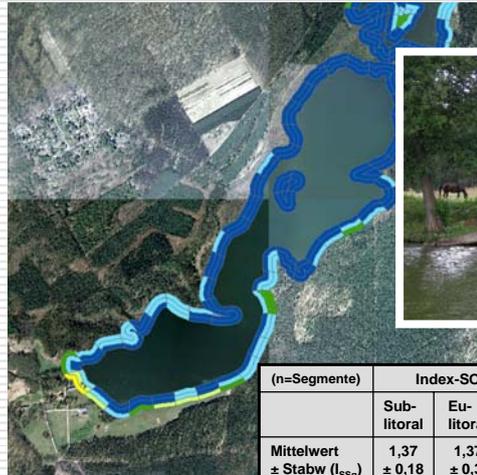


(n=Segmente)	Index-SO (n=33)			Index-Gesamt (n=33)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I_{SSg})	1,51 ±0,03	1,62 ±0,34	1,87 ±0,59	1,51 ±0,03	1,63 ±0,36	1,87 ±0,59
Anzahl SSg mit $I_{SSg} > 2,25$	0	1	4	0	1	4



Ergebnisse: Uferstruktur

Maxsee (Südbecken): „naturnah/unverändert“ bis „sehr gering verändert“

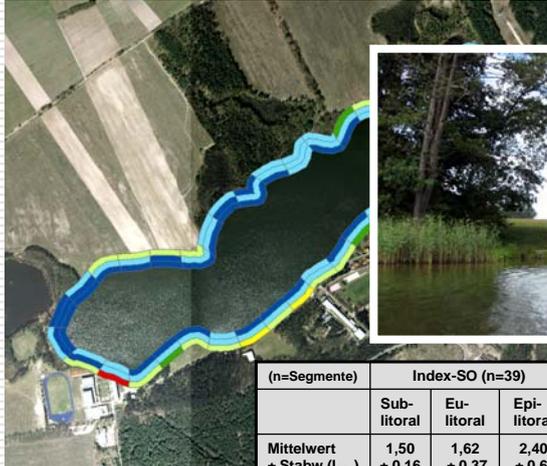


(n=Segmente)	Index-SO (n=56)			Index-Gesamt (n=56)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I_{SSg})	1,37 ± 0,18	1,37 ± 0,34	1,65 ± 0,54	1,37 ± 0,18	1,37 ± 0,35	1,65 ± 0,54
Anzahl SSg mit $I_{SSg} > 2,25$	0	1	5	0	1	5



Ergebnisse: Uferstruktur

Liebenberger See: „sehr gering verändert“ bis „gering verändert“

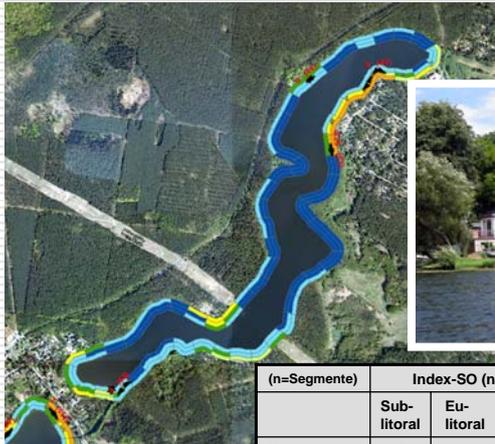


(n=Segmente)	Index-SO (n=39)			Index-Gesamt (n=39)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I _{SSg})	1,50 ± 0,16	1,62 ± 0,37	2,40 ± 0,65	1,51 ± 0,20	1,64 ± 0,44	2,40 ± 0,65
Anzahl SSg mit I _{SSg} > 2,25	0	2	20	0	2	20



Ergebnisse: Uferstruktur

Möllensee: „sehr gering verändert“ bis „gering verändert“

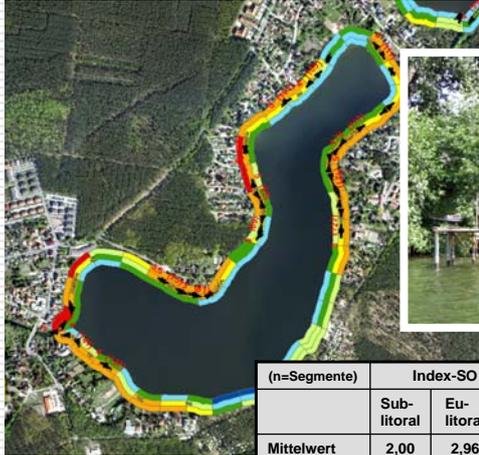


(n=Segmente)	Index-SO (n=64)			Index-Gesamt (n=64)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I _{SSg})	1,51 ± 0,18	1,63 ± 0,62	2,09 ± 0,87	1,52 ± 0,18	1,68 ± 0,68	2,09 ± 0,87
Anzahl SSg mit I _{SSg} > 2,25	0	7	18	0	8	18



Ergebnisse: Uferstruktur

Peetzsee: „gering verändert“ bis „sehr stark verändert“



(n=Segmente)	Index-SO (n=44)			Index-Gesamt (n=44)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I _{SSg})	2,00 ± 0,34	2,96 ± 0,53	3,52 ± 0,64	2,01 ± 0,34	3,13 ± 0,61	3,52 ± 0,64
Anzahl Ssg mit I _{SSg} > 2,25	5	35	39	5	35	39



Ergebnisse: Uferstruktur

Werlsee: „sehr gering verändert“ bis „stark verändert“

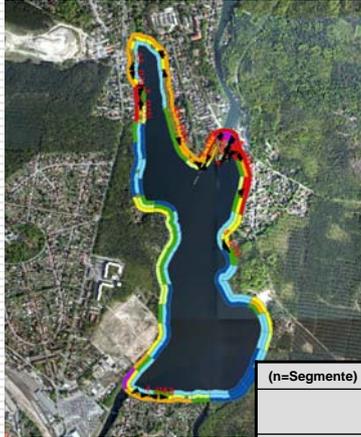


(n=Segmente)	Index-SO (n=38)			Index-Gesamt (n=38)		
	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eu-litoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I _{SSg})	1,78 ± 0,28	2,31 ± 0,76	3,11 ± 0,91	1,80 ± 0,28	2,44 ± 0,80	3,11 ± 0,91
Anzahl Ssg mit I _{SSg} > 2,25	0	16	25	1	18	25



Ergebnisse: Uferstruktur

Flakensee: „sehr gering verändert“ bis „stark verändert“



(n=Segmente)	Index-SO (n=52)			Index-Gesamt (n=52)		
	Sub-litoral	Eulitoral	Epi-litoral	Sub-litoral	Eulitoral	Epi-litoral
Mittelwert ± Stabw (I_{SSg})	1,85 ± 0,57	2,63 ± 0,86	3,16 ± 0,98	1,92 ± 0,69	2,78 ± 0,98	3,16 ± 0,98
Anzahl SSg mit $I_{SSg} > 2,25$	5	27	38	6	29	38

Fazit: Uferstruktur

... auf der Basis von Index-Mittelwerten (Segmente)

	Typ	Bewertungs-basis	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
Maxsee (Nordbecken) = Torfsee/Hoppegarten	AWB	hydromorph. Potenzial	1,51 ± 0,03	1,63 ± 0,36	1,87 ± 0,59
Maxsee	NWB	hydromorph. Zustand	1,37 ± 0,18	1,37 ± 0,35	1,65 ± 0,54
Liebenberger See	NWB	hydromorph. Zustand	1,51 ± 0,20	1,64 ± 0,44	2,40 ± 0,65
Möllensee	NWB	hydromorph. Zustand	1,52 ± 0,18	1,68 ± 0,68	2,09 ± 0,87
Peetzsee	NWB	hydromorph. Zustand	2,01 ± 0,34	3,13 ± 0,61	3,52 ± 0,64
Werlsee	NWB	hydromorph. Zustand	1,80 ± 0,28	2,44 ± 0,80	3,11 ± 0,91
Flakensee	NWB	hydromorph. Zustand	1,92 ± 0,69	2,78 ± 0,98	3,16 ± 0,98

- Veränderungen der Uferstrukturen im Sublitoral am geringsten, im Epilitoral am größten
- Seen mit starken Veränderungen der Uferstruktur: Peetzsee, Werlsee, Flakensee

Danke für Ihr Interesse !

