



Planungsteam GEK - 2015 Auftraggeber








GEK ‚Löcknitz-Untere Spree‘

Hydromorphologische Erfassung und Klassifikation der Seen


Defizite – Planungsabschnitte - Maßnahmen

Wolfgang Ostendorp
 ecoconcept+pictures
 Freiburg, Konstanz




Jörg Ostendorp
 EcoDataDesign
 Essen


 Büro für Ökologie und Datenmanagement



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)

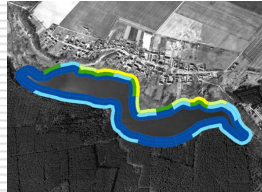
**Modul 4:
Uferstruktur**
Substrat, Relief, Uferlinienführung, Vegetationsstruktur, Bebauung, Uferauffüllungen, Uferbefestigungen, menschliche Nutzungen

**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 BGG 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





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	3	-1
ISSG = 2,51 + 3,00	deutlich verändert	4	-2
ISSG = 3,01 + 3,50	stark verändert	5	-3
ISSG = 3,51 + 4,00	sehr stark verändert		
ISSG = 4,01 + 4,50	übermäßig verändert		
ISSG = 4,51 + 5,00	technisch, lebensfeindlich		

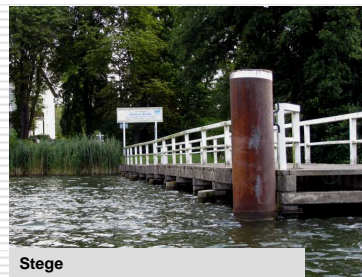
(*) SSG – Subsegmente: Kartierungseinheiten der Zonen Sublitoral, Eulitoral, Epilitoral



strukturgebende Objekte (Grünheider Seen u.a.)



Schwimblattvegetation, Röhrichte



Stege



Badestellen, Strandbäder



dörfli. Bebauung mit Gewerbe



Uferverbau (Grünheider Seen)



Wand aus Betonelementen



Blocksteinwurf



Holz-Palisaden (massiv)



massiver Verbau (komplex)



Fazit: Uferstruktur

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

	Typ	Bewertungs-basis	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
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



Fazit: Uferstruktur

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

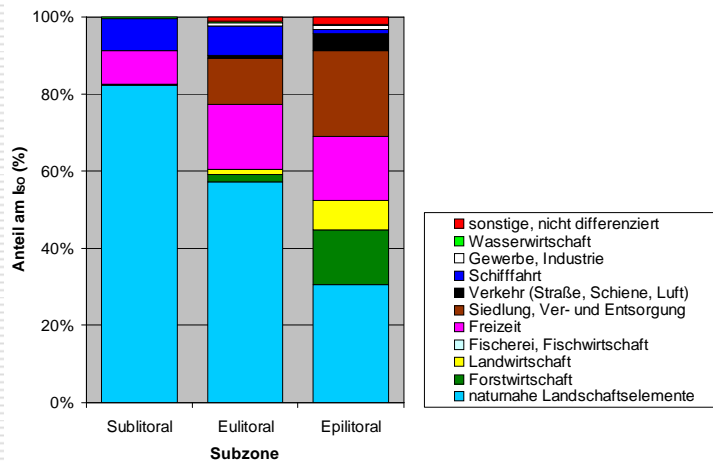
	Anzahl SSg	Bewertungs- basis	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
Torfsee/Hoppegarten	33	hydromorph. Potenzial	0 (0 %)	1 (3 %)	4 (12 %)
Maxsee	56	hydromorph. Zustand	0 (0 %)	1 (2 %)	5 (9 %)
Liebenberger See	39	hydromorph. Zustand	0 (0 %)	2 (5 %)	20 (51 %)
Möllensee	64	hydromorph. Zustand	0 (0 %)	8 (12 %)	18 (28 %)
Peetzsee	44	hydromorph. Zustand	5 (11 %)	35 (80 %)	39 (89 %)
Werlsee	38	hydromorph. Zustand	1 (3 %)	18 (47 %)	25 (66 %)
Flakensee	52	hydromorph. Zustand	6 (12 %)	29 (56 %)	38 (73 %)

- die meisten beeinträchtigten Subsegmente weisen Peetzsee > Flakensee > Werlsee auf
- die wenigsten beeinträchtigten Subsegmenten weisen Maxsee > Torfsee > Möllensee auf



Fazit: Ursachenkomplexe

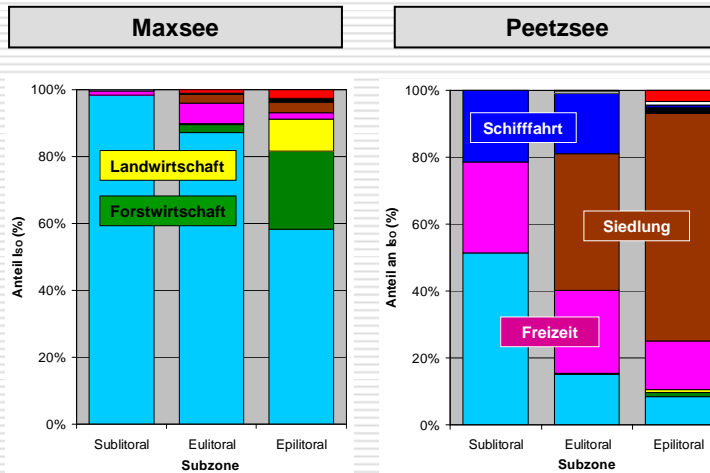
alle Seen :





Fazit: Ursachenkomplexe

Unterschiede zwischen den Seen :



Röhrichtrückgang: Erscheinungsbild

betroffene & nicht betroffene Seen

- Peetzsee
- Werlsee
- Möllensee
- Flakensee

- nicht betroffene Seen:
- Liebenberger See
 - Maxsee
 - (Torfsee Hoppegarten)

Erscheinungsbild

direkte Zerstörung, Fragmentierung



Bestandsauflösung, Ufererosion





Röhrichtrückgang: Bilanz

Möllensee: 1953 - 2002
-97 % (Pallischek 2004)

Bestandsaufnahme und mögliche Ursachen des Rückgangs an Peetz- und Möllensee

Kartiereinheit	Flächen 1953 (m ²)	Flächen 1960 (m ²)	Flächen 1985 (m ²)	Flächen 2002 (m ²)
Röhrichtbestand	49.151	35.896	4.170	1.561
Seerosenbestand	10.058	12.478	9.366	8.634

Tabelle 3: Ergebnisse der Luftbildauswertung für den Möllensee

Peetzsee: 1960 - 2002
-93 % (Pallischek 2004)

Kartiereinheit	Flächen 1960 (m ²)	Flächen 1985 (m ²)	Flächen 2002 (m ²)
Röhricht	13.222	2.940	938

Tabelle 4: Ergebnisse der Luftbildauswertung für den Peetzsee

Wersee: 1953 - 1992
-71 % (Krauß & Kühl 2001)

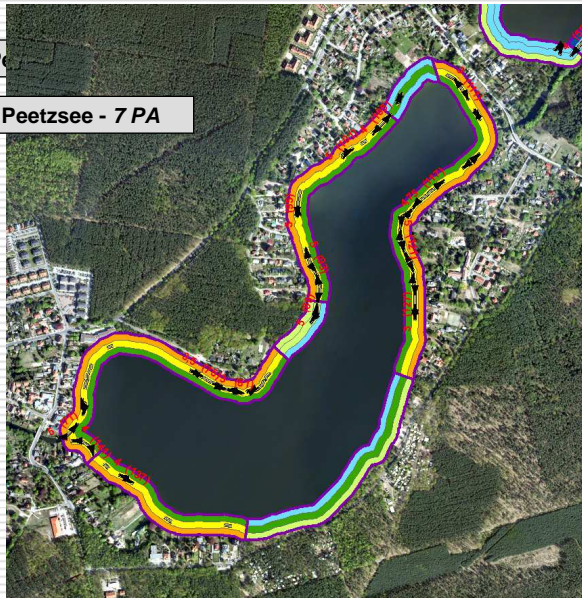
Tab. 2: Ergebnisse der Luftbildauswertung 1953 und 1992

Kartiereinheiten	Fläche 1953 (m ²)	Anzahl Teilfl. 1953	Fläche 1992 (m ²)	Anzahl Teilfl. 1992
Röhricht undifferenziert (+/- dichte Bestände)	28.207	24	3.621	19
Schilf (+/- dichte Bestände)			2069	10
Röhrkolben-Flechtbinsen (+/- dichte Bestände)			1283	9
Röhricht bulrig (undifferenziert)			1291	11
Summe Röhricht insgesamt	28.207	24	8.264	49
beschattete Wasserflächen (Röhricht möglich)	1.419	6	10.755	40
Röhricht-Flächenrückgang 1953 - 1992:	100 %		29,3 %	

Segmente → Planungsabschnitte

Beispiel: Peetzsee

Beispiel: Peetzsee - 7 PA





Planungsabschnitte

Kurz-Bez.	Lage-Code	Soz.	Code	Bezeichnung (Übersichtstabelle)	Vertiefte (m²)	Uferlänge (m)	Beachtungsgrad des Brd.		
							Schwer	Mittel	Erhöht
FLA	1	Erbauung	00001927691_P01	Erbauer - Uferbänne / Erbauer - Pflanzgraben	35.530	442	154	16	10
			00001927691_P02	Erbauer - Pflanzgraben / Bew. / Wiederherstellung	54.208	751	163	171	267
			00001927691_P03	Bew. / Wiederherstellung / Wiederherstellung / Wiederherstellung / Wiederherstellung	11.329	422	147	166	194
			00001927691_P04	Wiederherstellung - Wiederherstellung / Wiederherstellung - Wiederherstellung	112.052	1.249	193	175	171
			00001927691_P05	Wiederherstellung - Wiederherstellung / Wiederherstellung - Promenade	42.235	550	171	172	142
			00001927691_P06	Wiederherstellung - Promenade / Wiederherstellung - Wiederherstellung	21.863	448	174	176	171
WER	2	Wiederherstellung	00001927691_P07	Wiederherstellung - Wiederherstellung / Carport / Carport	35.501	693	164	136	120
			00001927691_P08	Wiederherstellung - Carport / Carport / Erbauer - Pflanzgraben	35.439	503	151	153	150
			00001927691_P09	Erbauer - Schiffsanleger / Erbauer - Pflanzgraben	39.872	275	182	134	132
			00001927691_P10	Neue Anlage / Einfahrt	17.363	695	183	171	170
			00001927691_P11	Feldbau / Mauerwerk	19.509	537	187	171	152
			00001927691_P12	Mauerwerk / Einfahrt	52.084	551	165	175	170
PEE	3	Pflanzgraben	00001927691_P13	Darstellung / Darstellung	69.293	693	177	168	168
			00001927691_P14	Bergbau / Hinterbänne / Mauerwerk	39.847	371	135	135	141
			00001927691_P15	Lebensmittel / Lebensmittel	45.518	695	190	157	153
			00001927691_P16	Wiederherstellung / Wiederherstellung / Mauerwerk	24.431	212	170	171	171
			00001927691_P17	Erbauer / Wiederherstellung / Erbauer / Wiederherstellung	19.789	321	165	172	170
			00001927691_P18	Kanale / See / Uferlinie	79.463	1.025	177	165	170
MIL	4	Mauerwerk	00001927691_P19	Wiederherstellung / Wiederherstellung / NE	13.272	189	172	174	192
			00001927691_P20	Wiederherstellung / NE / Pflanzgraben	53.289	719	181	181	174
			00001927691_P21	Pflanzgraben / SW / Pflanzgraben	25.596	237	159	171	168
			00001927691_P22	Abfall / Abfall / Carport / Carport	86.735	1.049	177	165	171
			00001927691_P23	Carport / Carport / NE / Schichten / Pflanzgraben	35.122	725	177	171	171
			00001927691_P24	Schichten / Pflanzgraben / Kanale / See	17.784	511	177	175	171
MIL	4	Mauerwerk	00001927691_P25	Kanal / Abfall / NE	59.604	1.025	166	206	171
			00001927691_P26	Abfall / NE / Naturschutz / Mauerwerk (E3)	52.454	517	150	130	136
			00001927691_P27	Naturschutz / Mauerwerk (E3) / Hochwasserschutz	25.294	309	174	171	170
			00001927691_P28	Hochwasserschutz / Uferlinie / Mauerwerk	192.789	953	143	127	165
			00001927691_P29	Uferlinie / Mauerwerk / Uferlinie / SW	85.041	2.170	175	164	171
			00001927691_P30	Uferlinie / Mauerwerk / Mauerwerk / Carport	104.715	927	184	176	170
UE	5	Uferlinie	00001927691_P31	Mauerwerk / Kanal / Naturschutz / Mauerwerk / SW	41.021	1.167	157	156	170
			00001927691_P32	Naturschutz / Mauerwerk / SW / Kanal	45.533	513	140	157	177
			00001927691_P33	Bundestiergarten / NE / Bundestiergarten / SW	102.320	1.424	163	150	192
			00001927691_P34	Bundestiergarten / SW / Uferlinie	21.248	264	145	138	171
			00001927691_P35	MW / Ufer / Ufer / Ufer	33.886	497	142	139	170
			00001927691_P36	MW / Ufer / Ufer / Ufer / Ufer	49.271	729	146	136	160
MAX	6	Mauerwerk	00001927691_P37	Uferlinie / Uferlinie / Uferlinie / Uferlinie	24.927	344	146	157	170
			00001927691_P38	MW / Ufer / Ufer / Ufer / Ufer	17.841	799	140	152	154
			00001927691_P39	Neue Anlage / Mauerwerk / NW / Ufer / Landbau	62.325	1.252	136	138	171
			00001927691_P40	Neue Anlage / Mauerwerk / NW / Ufer / Landbau	197.476	1.939	126	108	119
			00001927691_P41	Fischerei / Fischerei	21.423	344	128	124	136
			00001927691_P42	Naturschutz / Hochwasserschutz	124.413	1.856	141	144	136
TDH	7	Tiefbau	00001927691_P43	Fischerei / Fischerei	42.906	693	142	179	170
			00001927691_P44	Schiff / Schiff	25.249	444	150	159	190
			00001927691_P45	SW / Ufer	15.454	213	151	144	170
			00001927691_P46	MW / Ufer / NE / Ufer	29.417	344	150	143	140
00001927691_P47	NE / Ufer / SE / Ufer	42.453	693	153	171	171			
00001927691_P48	SE / Ufer / SW / Ufer	69.340	1.094	150	136	130			

Fazit: häufigste EMNT

(a) flächenhafte Einzelmaßnahmen: **insges. 18 EMNT**

Einzelmaßnahmentyp	Anzahl PA
80_06_02 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Initialpflanzung und/oder Ergänzungspflanzung (weil: Nutzungsdruck groß) von standortgerechten und heimischen Gehölzen	8
80_01_05 : gemischte Nutzung (Nutzgärten, Freizeit-Grünland, dörfli. Bebauung u. a.) grenzt zu nah an die Uferlinie / Festlegung von Mindestabständen der Nutzung	7
508_01 : Verdacht auf Flächenerosion (ggf. gekoppelt mit Auflösung der Röhricht) / Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Erosion, Feststoffhaushalt)	5
508_02 : Verdacht auf Auflösung von Ufer-Röhricht-Beständen / Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Röhricht-Bestandsstruktur, -Fläche)	5
80_06_01 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Nutzungsexensivierung u. Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)	5
80_05_02 : Röhrichtgürtel fehlend oder beeinträchtigt / Wiederansiedlung von Röhricht u. a. Ufervegetation vor Uferverbauungen u. o. Uferaufschüttungen	4
80_14_05 : Uferverbau/Ufermauern aus Beton, Mauerwerk u. a., meist > 1 m hoch, mit Hinterfüllungen; Maßnahmen / abtrepfen (Renaturierung) und Bepflanzung mit Weiden (<i>Salix</i> spp.) u. a. in Abwägung mit dem ökologischen Nutzen	4



Fazit: häufigste EMNT

(a) flächenhafte Einzelmaßnahmentypen: *insges. 18 EMNT*

Einzelmaßnahmentyp	Anzahl PA
80_06_02 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Initialpflanzung und/oder Ergänzungspflanzung (weil: Nutzungsdruck groß) von standortgerechten und heimischen Gehölzen	8
80_01_05 : gemischte Nutzung (Nutzgärten, Freizeit-Grünland, dörtl. Bebauung u. a.) grenzt zu nah an die Uferlinie / Festlegung von Mindestabständen der Nutzung	7
508_01 : Verdacht auf Flächenerosion (ggf. gekoppelt mit Auflösung der Röhrichte) / Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Erosion, Feststoffhaushalt)	5
508_02 : Verdacht auf Auflösung von Uferrohricht-Beständen / Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Röhricht-Bestandsstruktur, -Fläche)	5
80_06_01 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Nutzungsex-tensivierung u. Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)	5
80_05_02 : Röhrichtgürtel fehlend oder beeinträchtigt / Wiederansiedlung von Röhrichten u.a. Ufervegetation vor Uferverbauungen u./o. Uferaufschüttungen	4
80_14_05 : Uferverbau/Ufermauern aus Beton, Mauerwerk u. a., meist > 1 m hoch, mit Hinterfüllungen; Maßnahmen / abtrepfen (Renaturierung) und Bepflanzung mit Weiden (<i>Salix</i> spp.) u. a. in Abwägung mit dem ökologischen Nutzen	4



Fazit: häufigste EMNT

(a) flächenhafte Einzelmaßnahmentypen: *insges. 18 EMNT*

Einzelmaßnahmentyp	Anzahl PA
80_06_02 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Initialpflanzung und/oder Ergänzungspflanzung (weil: Nutzungsdruck groß) von standortgerechten und heimischen Gehölzen	8
80_01_05 : gemischte Nutzung (Nutzgärten, Freizeit-Grünland, dörtl. Bebauung u. a.) grenzt zu nah an die Uferlinie / Festlegung von Mindestabständen der Nutzung	7
508_01 : Verdacht auf Flächenerosion (ggf. gekoppelt mit Auflösung der Röhrichte) / Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Erosion, Feststoffhaushalt)	5
508_02 : Verdacht auf Auflösung von Uferrohricht-Beständen / Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Röhricht-Bestandsstruktur, -Fläche)	5
80_06_01 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Nutzungsex-tensivierung u. Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)	5
80_05_02 : Röhrichtgürtel fehlend oder beeinträchtigt / Wiederansiedlung von Röhrichten u.a. Ufervegetation vor Uferverbauungen u./o. Uferaufschüttungen	4
80_14_05 : Uferverbau/Ufermauern aus Beton, Mauerwerk u. a., meist > 1 m hoch, mit Hinterfüllungen; Maßnahmen / abtrepfen (Renaturierung) und Bepflanzung mit Weiden (<i>Salix</i> spp.) u. a. in Abwägung mit dem ökologischen Nutzen	4



Fazit: häufigste EMNTb

(b) punktuelle Einzelmaßnahmentypen: *insges. 33 EMNT*

Einzelmaßnahmentyp	Anzahl PA
80_11_02 : Einzelsteg(e) (Boots-, Badestege, Angelplattformen, ...) / Anlagen abbrechen, ggf. Bootsliegendeplätze an Land verlegen oder Stege zu Sammelstegen zusammenfassen	259
95_02_01 : unregelter und/oder privater Seezugang u./o. Badeplatz (enthält auch Freizeitboots-Ankerplätze) / Begrenzung u./o. Schließung des Seezugangs (Nutzerlenkung, ganzjähr. Nutzungsverbote; auch Ankerverbote)	100
80_06_01 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Nutzungs-extensivierung und Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)	8
80_01_04 : unregelte öffentliche Freizeinutzung mit Tendenz zur Diffusion in die Fläche / Beschränkung der Nutzungsfläche, Regelung der Nutzung	8



Fazit: häufigste EMNT

(a) punktuelle Einzelmaßnahmentypen: *insges. 33 EMNT*

Einzelmaßnahmentyp	Anzahl PA
80_11_02 : Einzelsteg(e) (Boots-, Badestege, Angelplattformen, ...) / Anlagen abbrechen, ggf. Bootsliegendeplätze an Land verlegen oder Stege zu Sammelstegen zusammenfassen	259
95_02_01 : unregelter und/oder privater Seezugang u./o. Badeplatz (enthält auch Freizeitboots-Ankerplätze) / Begrenzung u./o. Schließung des Seezugangs (Nutzerlenkung, ganzjähr. Nutzungsverbote; auch Ankerverbote)	100
80_06_01 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Nutzungs-extensivierung und Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)	8
80_01_04 : unregelte öffentliche Freizeinutzung mit Tendenz zur Diffusion in die Fläche / Beschränkung der Nutzungsfläche, Regelung der Nutzung	8



Fazit: häufigste EMNT

(a) punktuelle Einzelmaßnahmentypen: *insges. 33 EMNT*

Einzelmaßnahmentyp	Anzahl PA
80_11_02 : Einzelsteg(e) (Boots-, Badestege, Angelplattformen, ...) / Anlagen abbrechen, ggf. Bootsliegeplätze an Land verlegen oder Stege zu Sammelstegen zusammenfassen	259
95_02_01 : unregelmäßiger und/oder privater Seezugang u./o. Badeplatz (enthält auch Freizeitboots-Ankerplätze) / Begrenzung u./o. Schließung des Seezugangs (Nutzerlenkung, ganzjähr. Nutzungsverbote; auch Ankerverbote)	100
80_06_01 : Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt / Nutzungs-extensivierung und Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)	8
80_01_04 : unregelmäßige öffentliche Freizeinutzung mit Tendenz zur Diffusion in die Fläche / Beschränkung der Nutzungsfläche, Regelung der Nutzung	8



Fazit: Zielsetzungen

... Nutzungen auf ein vertretbares Maß begrenzen, bündeln und wenn möglich auf bereits vorbelastete oder ökologisch weniger sensible Bereiche konzentrieren, so dass die Nutzer höchstens geringe Einbußen an Komfort oder Freizeitgenuss hinnehmen müssen.

Danke für Ihr Interesse !

