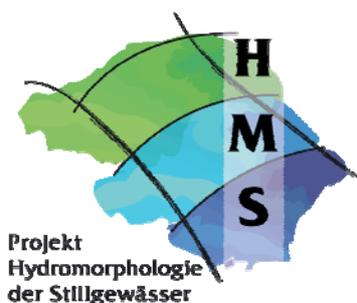


# Entwicklung eines naturschutz- und gewässerschutzfachlichen Übersichtsverfahrens zur hydromorphologischen Zustandserfassung von Seeufern



## Teil B: Verfahrensentwicklung und Verfahrenserprobung

### Anhang 1: Kartieranleitung

Gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)  
Förderkennzeichen 23725-33/2



Bearbeiter: Dipl.-Biol. J. Ostendorp, EcoDataDesign  
Im Auftrag der Arbeitsgruppe Bodenseeufer (AGBU) e.V.

**EcoDataDesign**  
Büro für Ökologie und Datenmanagement





## Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht über die Arbeitsschritte .....	1
2	Benötigte Ressourcen .....	2
2.1	Hardware-Ausrüstung .....	2
2.2	Software-Ausrüstung .....	2
2.3	Datenquellen .....	2
2.4	Sonstige.....	3
3	Segmentierung der Uferzone .....	- 4 -
3.1	Digitalisierung einer Referenzuferlinie.....	- 4 -
3.1.1	Definition.....	- 4 -
3.1.2	Start- und Endpunkt der Referenzuferlinie.....	- 6 -
3.1.3	Erforderliche Digitalisierungsgenauigkeit:.....	- 6 -
3.1.4	Umgang mit Inseln .....	- 6 -
3.2	Digitalisierung der Subzonen.....	- 7 -
3.2.1	Definitionen .....	- 7 -
3.2.2	Besonderheiten bei Flachseen und periodisch austrocknenden Gewässern .....	- 8 -
3.2.3	Digitalisierung .....	- 8 -
3.3	Erstellung der Subsegmente.....	- 10 -
3.3.1	Verfahren.....	- 10 -
3.3.2	Ausnahmen und manuelle Korrekturen:.....	- 15 -
3.3.3	Größe der Subsegmente.....	- 16 -
4	Datenerhebung.....	17
4.1	Erfassung der Landnutzung .....	17
4.2	Erfassung strömungsbeeinträchtigter Flächen .....	17
4.3	Erfassung der uferparallelen Uferverbauung in der Wasserwechselzone .....	19
4.4	Geländebegehung.....	21
4.5	Erfassungsbeispiel.....	22
5	Impact-Berechnung .....	25
5.1	Definition .....	25
5.2	Landwärtiger Bereich.....	25
5.3	Sublitoral.....	26
5.4	Wasserwechselzone .....	27
5.5	Empfehlung für die Gewichtung der einzelnen Impact-Anteile .....	28
5.6	Dokumentation der Impact-Donation und der Wichtungsfaktoren.....	28
5.7	Hinweis zur kartografischen Darstellung:.....	28
6	Objektkatalog.....	29
6.1	Aufbau .....	29
6.1.1	Formaler Aufbau.....	29
6.1.2	Inhaltlicher Aufbau.....	29
6.1.3	Erweiterbarkeit .....	30
6.2	Beschreibung der einzelnen Objekte.....	31
6.2.1	Sublitoral (Subzone A) .....	31
6.2.2	Wasserwechselzone (Subzone B).....	50
6.2.3	Landwärtiger Bereich (Subzone C) .....	81

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Segmentierung der Uferzone in Subsegmente.....	- 4 -
Abb. 2:	Schematische Darstellung eines Hafenbeckens in der Uferzone.....	- 5 -
Abb. 3:	Verlauf der mittleren Mittelwasserlinie und der Referenzuferlinie entlang anthropogener Modifikationen in der Uferzone. ....	- 5 -
Abb. 4:	Abgrenzung der Subzonen.....	- 9 -
Abb. 5:	Lotierung der Uferzone auf Basis der Referenzuferlinie. ....	- 10 -
Abb. 6:	Generalisierung der Referenzuferlinie: 1. Punktselektion. ....	- 11 -
Abb. 7:	Generalisierung der Referenzuferlinie: 2. Dreieckskonstruktion. ....	- 12 -
Abb. 8:	Generalisierung der Referenzuferlinie: 3. Schwerpunktberechnung, ....	- 13 -
Abb. 9:	Lotierung entlang der generalisierten Uferlinie in gleichmäßigen Intervallen. ....	- 14 -
Abb. 10:	Die segmentierte Uferzone. ....	- 15 -
Abb. 11:	Umgang mit Landzungen und Halbinseln. ....	- 16 -
Abb. 12:	Ermittlung strömungsbeeinträchtiger Flächen (1). ....	18
Abb. 13:	Ermittlung strömungsbeeinträchtiger Flächen (2). ....	18
Abb. 14:	Ermittlung strömungsbeeinträchtiger Flächen (3). ....	19
Abb. 15:	Ermittlung der Uferverbauung in der Wasserwechselzone. ....	20
Abb. 16:	Digitales Orthophoto mit eingezeichneten Subsegmenten. ....	22
Abb. 17:	Geschätzte Landnutzung der Ufersegmente. ....	23

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Erfasste Kartierparameter .....	23
Tab. 2:	Impact-Berechnung für die einzelnen Subsegmente.....	24
Tab. 3:	Impact-Skala .....	30
Tab. 4:	Übersicht der Objektklassen im Sublitoral .....	31
Tab. 5:	Übersicht der Objektklassen in der Wasserwechselzone.....	50
Tab. 6:	Übersicht der Objektklassen im landwärtigen Bereich.....	81

# 1 Übersicht über die Arbeitsschritte

Bei dem hier beschriebenen Übersichtsverfahren zur hydromorphologischen Zustandserfassung von Seeufern handelt es sich um eine Rasterkartierung, deren Schwerpunkt auf die Erfassung anthropogener Schadstrukturen ausgerichtet ist. Das grundlegende Konzept wurde im Teil A des Berichts näher erläutert.

Die erforderlichen Ressourcen zur Durchführung des Verfahrens werden in Kapitel 2 beschrieben. Sie beschränken sich, neben Hilfsmitteln für eventuelle Geländebesichtigungen, auf einen PC mit einfacher GIS- und Erfassungs-Software (Datenbank, Tabellenkalkulation) sowie auf bestimmte Geobasis- und Fachdaten.

Im ersten Arbeitsschritt des Verfahrens wird die Uferzone in Subsegmente ("Rasterelemente") unterteilt, welche die Bezugsflächen für die weitere Erfassung ("Kartierung") darstellen. Hierzu werden zunächst eine Referenzuferlinie (vgl. Kap. 3.1) und sog. Subzonen (vgl. Kap. 3.2) digitalisiert, welche die ufer senkrechten Grenzen der Subsegmente bestimmen. Anschließend erfolgt eine uferparallele Unterteilung der Subzonen durch Lote, die in gleichmäßigen Intervallen entlang einer generalisierten Uferlinie errichtet werden (vgl. Kap. 3.3)

Erfasst werden nachfolgend:

- die Landnutzung, d.h. die prozentualen Flächenanteile definierter Objektklassen gemäß dem Objektkatalog innerhalb aller Subsegmente (vgl. Kap. 4.1 und 6),
- die durch anthropogene Objekte strömungsbeeinträchtigte Fläche in den Subsegmenten der Wasserwechselzone und des Sublitorals sowie (vgl. Kap. 4.2)
- die unmittelbare Uferverbauung innerhalb der Subsegmente der Wasserwechselzone (vgl. Kap. 4.3)

Auf Basis der erhobenen Daten wird abschließend für jedes Subsegment der Gesamt-Impact als Maß für die gesamte hydromorphologische Beeinträchtigung berechnet (vgl. Kap. 5).

## 2 Benötigte Ressourcen

### 2.1 Hardware-Ausrüstung

Die Anforderungen an die Computer-Hardware sind maßgeblich von den Systemanforderungen des eingesetzten GIS-Programms sowie dem Umfang der verwendeten Daten abhängig. Sie lassen sich daher nicht allgemein definieren. In der Regel ist das Verfahren jedoch auch mit weniger gut ausgerüsteten Rechnern (z.B. Pentium IV 1,2 GHz und 512 MB RAM) durchführbar.

### 2.2 Software-Ausrüstung

Neben einem Tabellenkalkulationsprogramm oder einer Datenbank zur Speicherung und Auswertung der erfassten Kartierparameter (vgl. Kap. 4 und 5) ist für das Verfahren insbesondere ein GIS-Programm erforderlich. Dieses sollte folgende Funktionalitäten bereitstellen:

- Darstellung von Vektordaten (z.B. als shape-Dateien)
- Darstellung von Rasterdaten (Luftbilder, ggf. topografische Karten)
- Darstellung von GRIDs bzw. Ascii-Höhendaten (ggf. mit Interpolationsmöglichkeiten zur automatischen Erzeugung von Höhenlinien)
- Digitalisierung von Punkten, Linien und Polygonen sowie deren Attributierung
- Puffern von Linien und Polygonen
- Erstellung von Bezierkurven zwischen den Stützpunkten von Linien (vgl. Kap. 3.3.1)
- Errichtung von Loten in gleichmäßigen Abständen auf einer Linie (vgl. Kap. 3.3.1)
- ggf. Export und Import von Stützpunktkoordinaten ausgewählter Objekte sowie Linienherstellung durch Angabe der Stützpunkte

Sollte ein GIS-Programm die Errichtung von Loten nicht unterstützen, können die hierfür notwendigen Koordinaten prinzipiell auch auf andere Weise, beispielsweise mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms, errechnet werden. In diesem Fall muss das GIS-Programm jedoch den Export und Import von Punktkoordinaten ermöglichen.

### 2.3 Datenquellen

Für eine erfolgreiche Anwendung des Verfahrens sind mindestens solche Unterlagen erforderlich, die sowohl eine reproduzierbare Segmentierung der Uferzone, als auch eine sichere Identifizierung von Objekten ermöglichen.

Hierzu gehören unabdingbar:

- qualitativ hochwertige digitale Orthophotos (DOPs) bekannten Erstellungsdatums - möglichst in Echt-Farbe mit einer Bodenauflösung von 25 cm/Pixel, mindestens jedoch in schwarz-weiß mit einer Bodenauflösung von 50 cm/Pixel.

Zur sicheren Identifizierung der Objekte sollten neben den Orthophotos standardmäßig ergänzende Unterlagen bekannten Erstellungsdatums zu Rate gezogen werden, insbesondere:

- digitale topografische Karten (DTK),
- Katasterdaten (ALK, insbesondere die Folie 21 "Tatsächliche Nutzung"),
- digitale Landschaftsmodelle (Basis-DLM oder vergleichbare Produkte),
- Fachpläne der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes sowie Erläuterungen,
- weitere, auch nicht georeferenzierte Luft- und Satellitenbilder oder Befliegungs-Videos.

Sind Objekte nicht mit hinreichender Sicherheit identifizierbar, kann darüber hinaus eine Geländebegehung erforderlich werden (vgl. Kap. 4.4).

Zur Abgrenzung der Subzonen sind die Höhendaten der mittleren Mittel-, Hoch- und Niedrigwasserlinie sowie die landwärtigen Grenzen der (grund-)wasserabhängigen Biotope und die Lage der Haldenkante bzw. des Sichttiefen-Niveaus (Grenze geschlossener Makrophyten-Vorkommen) in Form digitaler Höhenlinien bzw. eines hochauflösenden Geländemodells/GRIDs eine wesentliche Hilfe. Die Höhenlinien werden eventuell im Zuge der Umsetzung der WRRL (Ersteinschätzung, Monitoring, Schutzgebiete), der FFH-RL oder nationaler Programme (z.B. Biotopkartierung) erstellt und liegen ggf. bereits in digitaler Form vor. Insofern diese Daten nicht zu beschaffen sind, kann das Verfahren auch mit angenäherten Referenzlinien durchgeführt werden, die entsprechend den in Kapitel 3 erläuterten Verfahrensvorschriften aus den digitalen Orthophotos und einer digitalen topografischen Karte abzuleiten sind.

## 2.4 Sonstige

Werden Geländebegehungen durchgeführt, können dafür weitere Hilfsmittel erforderlich werden. Hierzu zählen ggf. ein Boot zur seeseitigen Besichtigung sowie ein GPS-Gerät zur Lokalisation von Objekten im Gelände bzw. auf Luftbildern und Kartenwerken.

### 3 Segmentierung der Uferzone

Unter dem Begriff "Segmentierung" ist die Einteilung der Uferzone in kleinere Flächen, den "Subsegmenten", zu verstehen, welche die räumlichen Bezugseinheiten für die Datenerhebung darstellen (vgl. Kap. 4). Die Grenzen dieser Subsegmente ergeben sich in ufersekrechter Richtung durch die Gliederung der Uferzone in drei Subzonen - das Sublitoral (Subzone A), die Wasserwechselzone (Subzone B) und einen landwärtigen Bereich (Subzone C). In uferparalleler Richtung erfolgt die Abgrenzung durch eine lotrechte Unterteilung der Uferzone entlang einer generalisierten Uferlinie in gleichmäßigen Intervallen (z.B. 250 m) in Ufersegmente und somit eine Unterteilung der Subzonen in Subsegmente (Abb. 1).

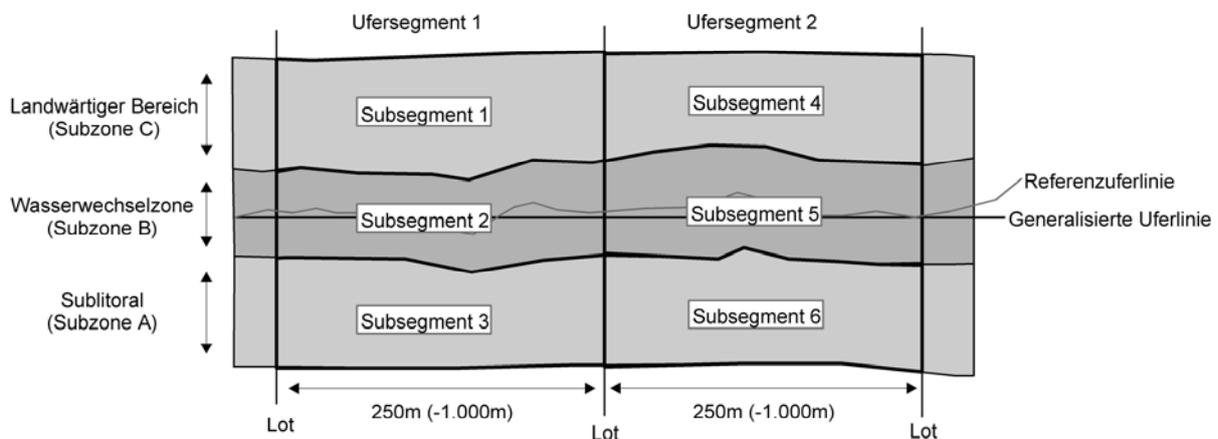


Abb. 1: Segmentierung der Uferzone in Subsegmente.  
Die Subsegmente ergeben sich durch eine ufersekrechte Unterteilung der Uferzone in Subzonen (A - Sublitoral, B - Wasserwechselzone, C - landwärtiger Bereich) und eine uferparallele Unterteilung in Ufersegmente.

### 3.1 Digitalisierung einer Referenzuferlinie

#### 3.1.1 Definition

Die Referenzuferlinie entspricht im Grundsatz der langjährigen mittleren Mittelwasserlinie, entlang des "natürlichen" Uferverlaufs. Dies bedeutet, dass die Referenzuferlinie im Allgemeinen direkt aus der mittleren Mittelwasserlinie abzuleiten ist, fallweise jedoch anthropogene Einbauten, wie Hafenbecken oder Molen, durchschneidet, insofern der ursprüngliche Uferverlauf mit hinreichender Sicherheit erkennbar ist bzw. direkt aus historischen Unterlagen abgeleitet werden kann.

Beispiel: Die folgende Abbildung 2 zeigt eine in der Uferzone errichtete Hafenanlage. Dabei ist das Hafenbecken bis in den landwärtigen Bereich (hell) hinein gebaut worden, währenddessen die Hafenumauern in den seewärtigen Bereich (dunkel) hineinragen. Die Hafenanlage befindet sich innerhalb eines natürlichen Uferabschnittes, so dass sie mit ausreichender Wahrscheinlichkeit als eine uferlinienverändernde Struktur angesehen werden kann (vgl. hierzu Kap. 6.2.1 (Objekte 1.6 und 1.7) sowie Kap. 6.2.2 (Objekte 2.7 und 2.8)).

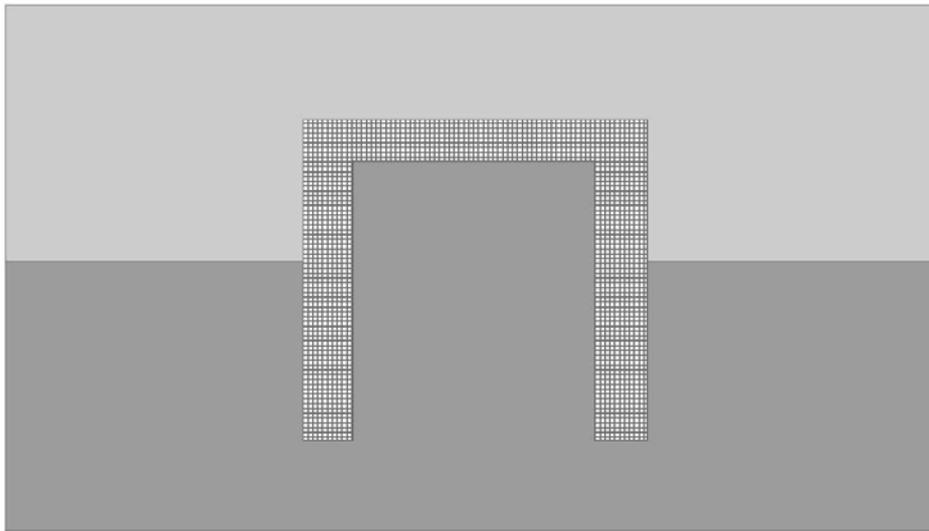


Abb. 2: Schematische Darstellung eines Hafenbeckens in der Uferzone.

Die mittlere Mittelwasserlinie folgt den Einbauten und Einbuchten, während die Referenzuferlinie den ursprünglichen Zustand zu approximieren versucht (Abb. 3).

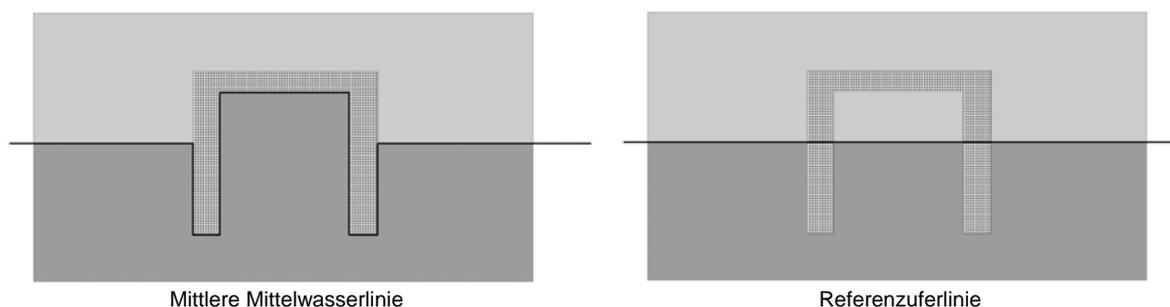


Abb. 3: Verlauf der mittleren Mittelwasserlinie und der Referenzuferlinie entlang anthropogener Modifikationen in der Uferzone.

Ist die genaue Höhe der mittleren Mittelwasserlinie nicht bekannt oder liegen die Höhendaten nicht in Form digitaler Geodaten vor, ist diese entsprechend ihrer Definition "so gut es geht" aus den Luftbildern (z.B. seewärtige Grenze von Uferwäldern u.a.) und topografischen Karten abzuleiten.

### **3.1.2 Start- und Endpunkt der Referenzuferlinie**

Je nach Form des Sees bzw. dessen Abfluss kann die Referenzuferlinie entweder

- (i) in der Mitte des Abflusses oder
- (ii) direkt an der weiter im Uhrzeigersinn befindlichen Uferseite oder
- (iii) ersatzweise an einem markanten, dauerhaften Geländepunkt der Uferlinie beginnen.

Sie führt von dort aus im Uhrzeigersinn um den See herum und endet entsprechend entweder wieder am Startpunkt (i und iii) oder bereits vorher an der anderen Uferseite (ii). Bei Seen, die über einen (schmalen) in einen geraden Uferverlauf eingebetteten Abfluss verfügen ist Variante (i) zu wählen, bei Seen, dessen Abfluss sich allmählich "flussartig" verzweigt, die Ufer beidseitig des Abflussbereiches sich also gegenüberliegen, Variante (ii). Falls der See keinen, keinen eindeutigen oder mehrere oberirdische Ausflüsse besitzt, ist die Variante (iii) zu wählen.

### **3.1.3 Erforderliche Digitalisierungsgenauigkeit:**

Die Genauigkeit, mit der die Referenzuferlinie digitalisiert wird, sollte zumindest entlang anthropogener Verbauungsstrukturen hoch sein und in einem Referenzmaßstab von >1:1.000 erstellt werden. Da entlang dieser Strukturen die Lage der mittleren Hochwasserlinie bzw. die landseitige Abgrenzung der Subzone B sich häufig auf einen Mindestpuffer von landseitig 2,5 m beläuft, können ansonsten bereits kleinere Digitalisierungsgenauigkeiten dieser Größenordnung das Ergebnis (Gesamt-Impact) für diese Subzone beeinflussen (hierzu vgl. auch Kap. 5).

Ist hingegen sichergestellt, dass die Breite der Wasserwechselzone deutlich über die Breite des Mindestpuffers hinausgeht, kann die Digitalisierung auch in kleineren Maßstäben erfolgen, da ihre genaue Lage innerhalb des Verfahrens in diesem Falle keinen wesentlichen Einfluss auf den Gesamt-Impact hat.

### **3.1.4 Umgang mit Inseln**

Inseln werden nur dann berücksichtigt, wenn sie auf einer topografischen Karte 1:100.000 verzeichnet sind. Ist dies der Fall, werden die Uferlinien dieser Inseln als eigenständige Datensätze behandelt. Bezüglich der Festlegung der Referenzuferlinie und ihres Startpunktes wird sinngemäß wie o.a. verfahren. Sind die Inseln nicht verzeichnet, werden sie als Wasserfläche behandelt.

## 3.2 Digitalisierung der Subzonen

Die Abgrenzung der Subzonen erfolgt, wie die der Referenzuferlinie, entsprechend dem natürlichen Uferverlauf. Dabei sind für die einzelnen Zonen bestimmte Mindestbreiten vorgegeben, die insbesondere an Stellen anthropogener Modifikationen, an denen sich sonst die mittleren Hoch- Mittel- und Niedrigwasserlinien überlagern würden, für eine konsistente Zonierung sorgen sollen etwa entlang senkrechter Ufermauern.

Die nachfolgenden Beschreibungen gelten für ‚tiefe‘ See, die über ein deutlich ausgebildetes Tiefenbecken unterhalb des Sublitorals verfügen. Ein sinngemäß abgewandeltes Verfahren für Flachseen wird in Kap. 3.2.3 beschrieben.

### 3.2.1 Definitionen

Die **Wasserwechselzone** (Subzone B) ist der Bereich der Uferzone zwischen der mittleren Niedrigwasserlinie und der mittleren Hochwasserlinie. Er besitzt eine Mindestbreite von 5 m (beidseitig der Referenzuferlinie mindestens 2,5 m).

Ist die **mittlere Hochwasserlinie** nicht anhand genauer Höhenvermessungsdaten (Pegelmessungen in Verbindung mit digitalen Geländemodellen bzw. Höhenlinien, vgl. Kap. 2.3) oder durch deutliche Hochflutmarken im Gelände zu ermitteln, gilt als landwärtige Grenze der Wasserwechselzone das maximale, geschlossene Vorkommen der überflutungstoleranten natürlichen oder anthropo-zoogenen Vegetation (Röhrichte, Großseggenrieder, Bruch- und Auewälder).

Ist die **mittlere Niedrigwasserlinie** nicht anhand genauer Höhenvermessungsdaten zu ermitteln, gilt als äußere seewärtige Grenze das maximale Tiefenvorkommen von helophytischer Vegetation (Röhrichte). Fehlt auch diese, so wird die Breite der Subzone B auf 20% der Breite der Zone zwischen der Referenzuferlinie und der seewärtigen Begrenzung der Subzone A (s.u.) geschätzt.

Das **Sublitoral** (Subzone A) ist der Bereich zwischen der mittleren Niedrigwasserlinie und einer seewärtigen Grenze, die entweder durch eine Haldenkante (Gefälleknick zwischen Flachwasserzone und Tiefenbecken) oder das maximale Tiefenvorkommen der geschlossenen Makrophyten-Bestände gegeben ist. Für die seewärtige Grenze ist dabei die Linie zu wählen, die an der aktuellen Position die jeweils geringere Höhe über NN besitzt. Die Mindestbreite dieser Zone beträgt ebenfalls 5 m.

Die seewärtige Grenze kann auf verschiedene Weise ermittelt werden:

1. direkt aus den Luftbildern, insofern die Haldenkante bzw. die Makrophyten-Grenze zu erkennen sind,
2. bei bekannter Höhe der Haldenkante über NN bzw. bekannter Sichttiefe anhand genauer Höhenvermessungsdaten oder ersatzweise anhand der Höhenlinien topografischer Karten (Schätzung),

3. durch Makrophyten-Kartierungen, die in vielen Fällen im Zuge der Risiko-Einschätzung bzw. des Monitorings nach Wasserrahmenrichtlinie vorliegen.

Die **landwärtige Zone** (Subzone C) ist der Bereich zwischen der mittleren Hochwasserlinie und einer landwärtigen Grenze, die durch den Einflussbereich, i.d.R. dem Grundwasserhebungsbereich, kenntlich an typischer Feuchtgebietsvegetation, gegeben ist. Seine Mindestbreite beträgt 100 m.

Ist die Grenze des Grundwasserhebungsbereiches nicht anhand genauer Höhenvermessungsdaten oder Biotoptypenkartierungen zu ermitteln, so gilt als Grenze die Mindestbreite von 100 m.

### **3.2.2 Besonderheiten bei Flachseen und periodisch austrocknenden Gewässern**

Bei Flachseen oder flachen Buchten, bei denen nach obiger Definition die Subzone A den gesamten See bzw. Seebereich gegenüberliegender Ufer einnehmen würde, ist diese Subzone je Uferseite auf 1/3 der Distanz zwischen den gegenüberliegenden Referenzuferlinienabschnitten zu beschränken, insofern dadurch nicht die Mindestbreite unterschritten wird.

### **3.2.3 Digitalisierung**

Da die Grenzen der Subzonen A und C aufgrund der einzuhaltenden Mindestbreite ggf. von der Subzone B abhängig sind, wird zunächst letztere digitalisiert. Die landwärtige Grenze ergibt sich dabei aus der mittleren Hochwasserlinie oder, falls diese die Mindestbreite zur Referenzuferlinie von 2,5 m unterschreitet, durch einen entsprechenden Distanzpuffer. Die seewärtige Grenze ist äquivalent mit der mittleren Niedrigwasserlinie zu ziehen (vgl. Abb. 4).

Die Abgrenzung der Subzone A erfolgt landseitig über die bereits gezogene Grenze der Subzone B, seeseitig entweder über einen 5 m-Puffer um die Subzone B oder die in der Definition genannte Grenze.

Entsprechend ergeben sich die Grenzen der Subzone C aus der landseitigen Grenze der Subzone B sowie dem 100 m-Puffer bzw. der Grenze des Grundwasserhebungsbereiches.

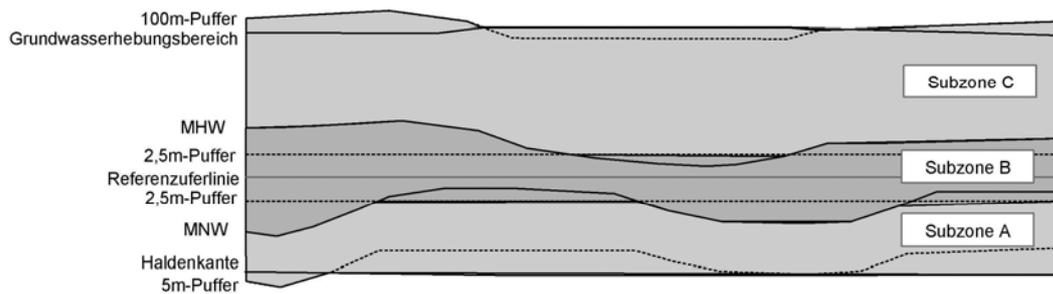


Abb. 4: Abgrenzung der Subzonen.

Die Grenzen der Subzone B (dunkel) ergeben sich landwärtig aus der mittleren Hochwasserlinie (MHW) oder einem 2,5 m-Puffer um die Referenzuferlinie (es gilt die weiter von der Referenzuferlinie entfernte Option), seeseitig entsprechend aus der mittleren Niedrigwasserlinie (MNW) oder dem 2,5 m-Puffer. Das Sublitoral wird durch einen 5 m-Puffer um die Subzone B oder der Haldenkante (bzw. Makrophyten-Grenze), der landwärtige Bereich durch einen 100 m-Puffer um die Subzone B oder dem Grundwasserhebungsbereich definiert.

### 3.3 Erstellung der Subsegmente

#### 3.3.1 Verfahren

Durch die Subzonen sind die uferparallelen Grenzen der Subsegmente bereits vorgegeben. Die uferqueren Grenzen sollen im Grundsatz Lote sein, die in gleichmäßigen Intervallen auf der Referenzuferlinie errichtet werden. Da eine direkte Lotierung der Referenzuferlinie i.d.R. zu wenig brauchbaren Abgrenzungen führen würde (vgl. Abb. 5), ist sie statt dessen auf Basis einer generalisieren Hilfslinie durchzuführen, die zwar den "Hauptuferverlauf" widerspiegelt, aber nicht jeder kleinen Bewegung der Referenzuferlinie folgt.

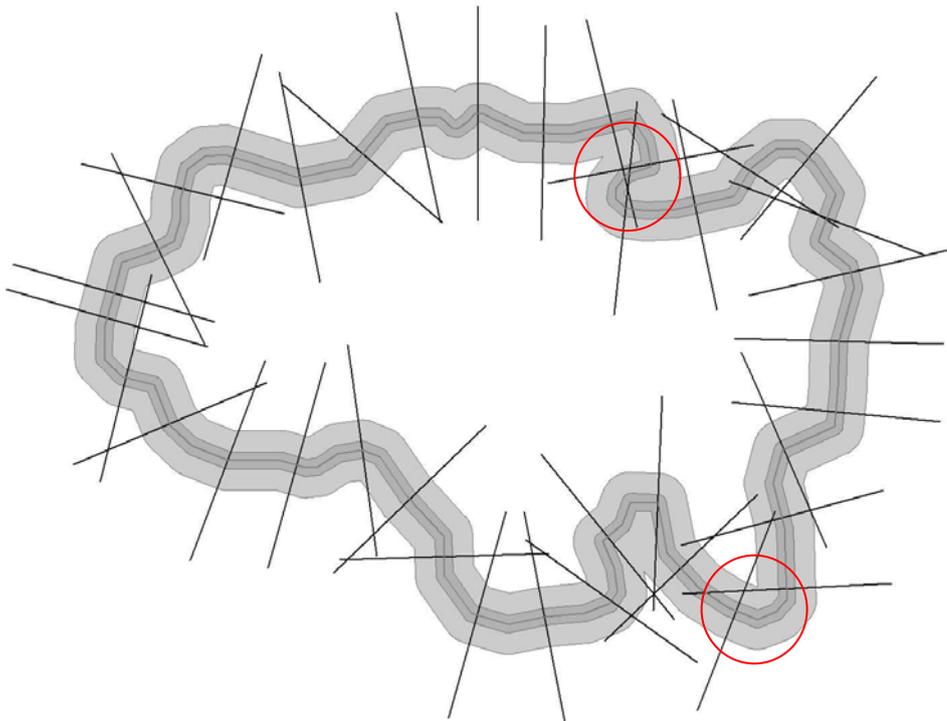


Abb. 5: Lotierung der Uferzone auf Basis der Referenzuferlinie.  
Aufgrund des kurvigen Verlaufes der Referenzuferlinie kann es vorkommen, dass Lote sich innerhalb der Uferzone schneiden und daher zu unbrauchbaren Abgrenzungen führen.

Algorithmen zur Berechnung einer derartigen Hilfslinie können prinzipiell frei, entsprechend den geometrischen Anforderungen des jeweiligen Sees, gewählt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass das Ergebnis reproduzierbar ist (keine manuelle Konstruktion) und entsprechende Parametereinstellungen dokumentiert werden. Im nachfolgenden wird eine einfache Methode vorgestellt, die i.d.R. gute Ergebnisse liefert. Sie kann in gängigen GIS-Programmen durch wenige Zeilen Code automatisiert, durch Export der Stützpunktkoordinaten aber auch in einem einfachen Tabellenkalkulationsprogramm o.ä. durchgeführt werden.

Die Generalisierung der Uferlinie erfolgt demnach in vier Schritten:

1. Zunächst wird jeder "x-te" Punkt der Referenzuferlinie ausgewählt beginnend beim ersten Punkt der Geometrie (FromPoint) (Abb. 6). Ein sinnvoller Wert für "x" ist dabei einerseits von der Punktdichte der Referenzuferlinie andererseits von deren Form abhängig. Für die Erprobungskartierungen beispielsweise wurden Werte zwischen  $x = 15$  und  $x = 35$  verwendet (vgl. Berichtsteil B, Kap.3)

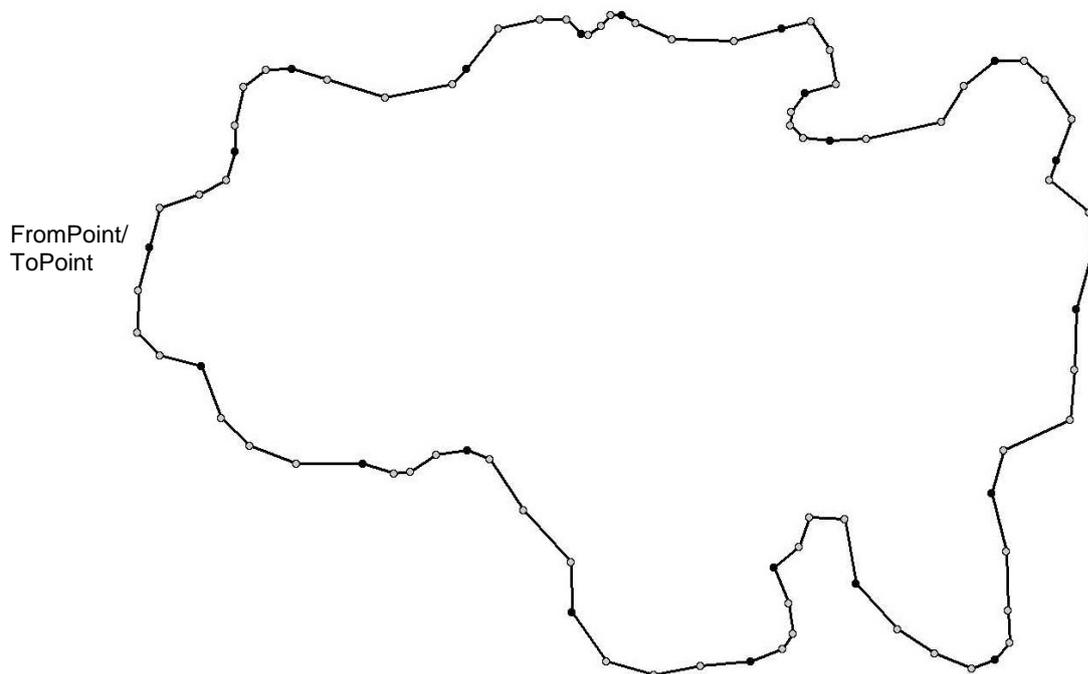


Abb. 6: Generalisierung der Referenzuferlinie: 1. Punktselektion.  
Aus der Point-Collection der Referenzuferlinie wird jeder "x-te" Punkt selektiert (hier jeder vierte).

2. Zwischen jeweils drei aufeinander folgenden selektierten Punkten wird ein virtuelles Dreieck gespannt (Abb. 7).

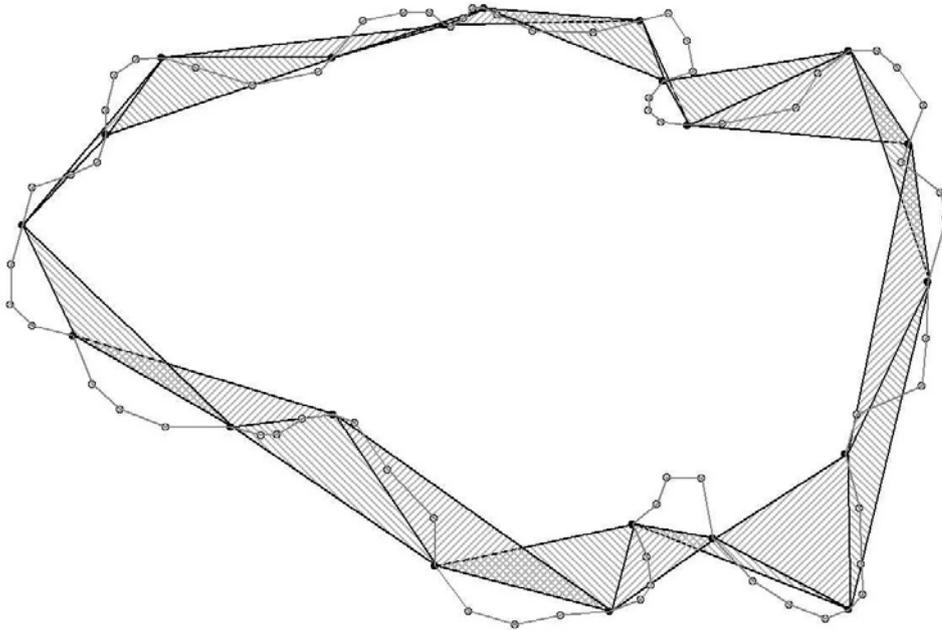


Abb. 7: Generalisierung der Referenzuferlinie: 2. Dreieckskonstruktion.

3. Von diesen Dreiecken werden die Schwerpunkte als arithmetisches Mittel der drei Eckkoordinaten berechnet:

$$S_x = (A_x + B_x + C_x) / 3$$

$$S_y = (A_y + B_y + C_y) / 3$$

wobei

$S_x$  = X-Koordinate des Schwerpunktes

$S_y$  = Y-Koordinate des Schwerpunktes

$A_x, B_x, C_x$  = X-Koordinaten der drei Eckpunkte des Dreiecks

$A_y, B_y, C_y$  = Y-Koordinaten der drei Eckpunkte des Dreiecks

4. Zwischen diesen Schwerpunkten werden kubische Bezierkurven erstellt, beginnend beim FromPoint endend beim ToPoint der Liniengeometrie. Diese Kurven bilden die generalisierte Uferlinie (Abb. 8). Die Berechnung der Bezierkurven kann vielen GIS-Programmen automatisch erfolgen. Sollte das GIS diese Funktion nicht direkt unterstützen, sind je nach eingesetztem Programm häufig auch Zusatztools oder Skripte hierfür verfügbar.

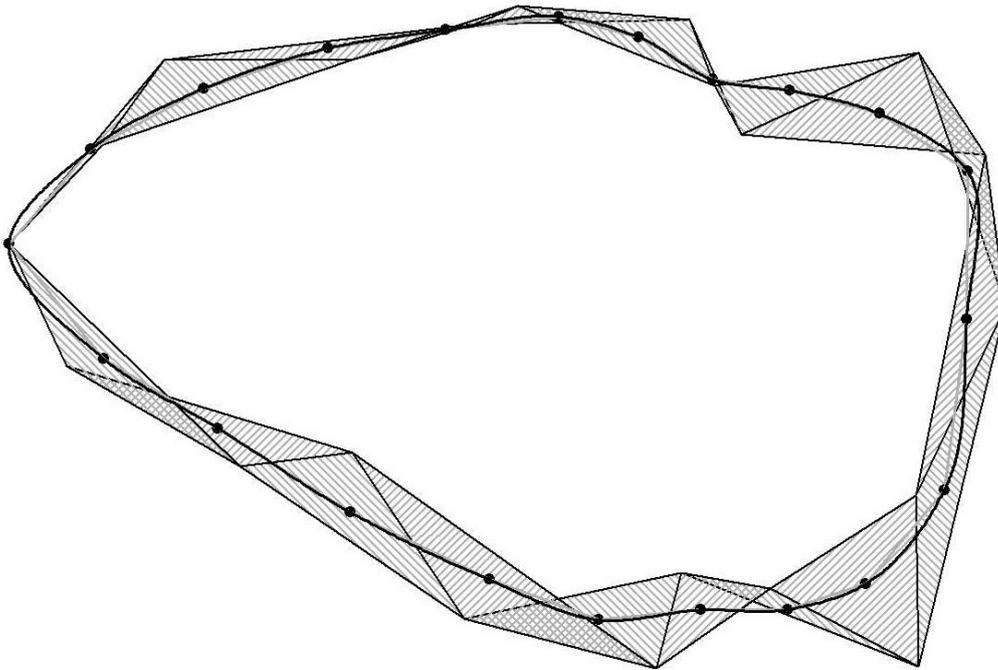


Abb. 8: Generalisierung der Referenzuferlinie: 3. Schwerpunktberechnung, 4. Bezierkurvenkonstruktion.

5. Zuletzt werden entlang der generalisierten Uferlinie die Lote errichtet und mit den Subzonen verschnitten (Abb. 9): Liegen das letzte und das erste Lot näher beieinander als die halbe Lotierungsdistanz, kann das letzte Lot verworfen werden. Das Errichten von Loten erfolgt ebenfalls automatisiert im GIS. Sollte das GIS diese Funktionalität nicht unterstützen, können die Berechnung des Schnittpunktes auf der generalisierten Linie sowie der beiden Lotpunkte grundsätzlich auch anhand der Koordinaten der generalisierten Linie in einem einfachen Tabellenkalkulationsprogramm durchgeführt werden.

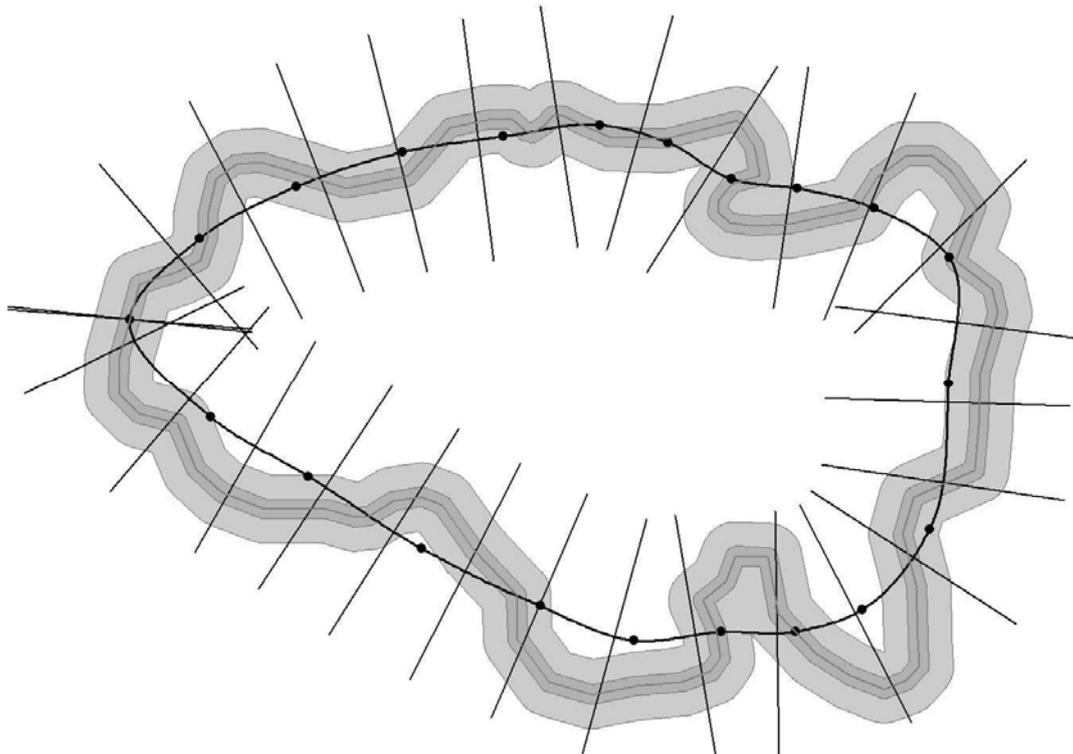


Abb. 9: Lotierung entlang der generalisierten Uferlinie in gleichmäßigen Intervallen.

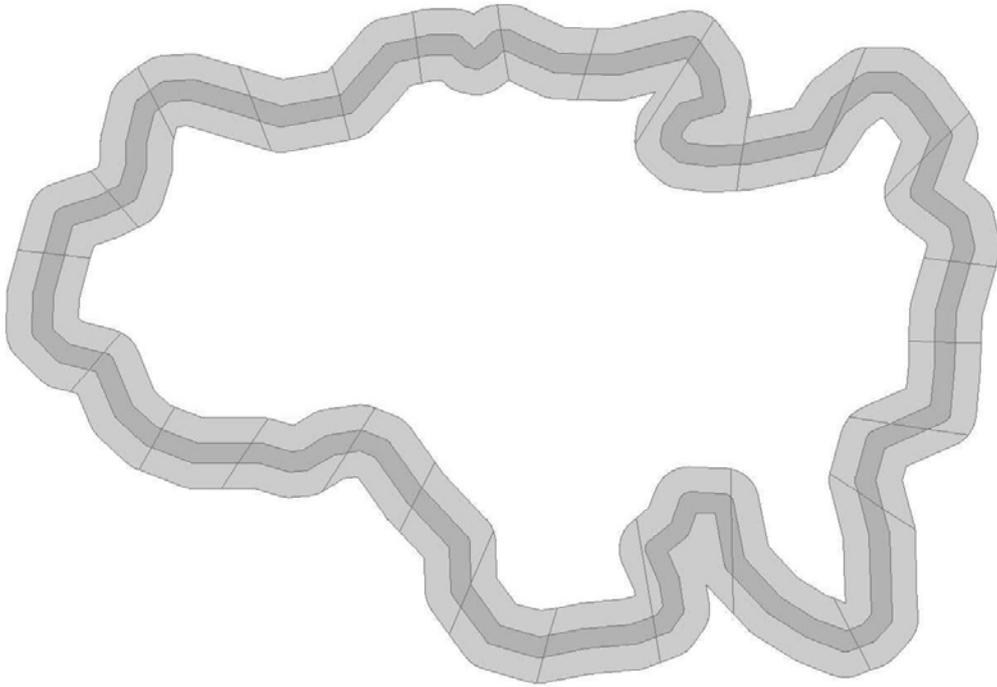


Abb. 10: Die segmentierte Uferzone.

### 3.3.2 Ausnahmen und manuelle Korrekturen:

(a) Aufgrund der enormen Vielfalt an unterschiedlichen Uferlinienformen kann es auch bei der Lotierung auf Basis einer generalisierten Uferlinie zu Überschneidungen von Loten noch innerhalb der Uferzone kommen. Treten derartige Mängel gehäuft auf, sollte die Generalisierung mit einem größeren Punktintervall wiederholt oder ein größerer Lotabstand gewählt werden. Die manuelle Korrektur von Loten sollte sich an der Vorgabe der minimalen Veränderung der Originallotte orientieren. Wird ein Lot korrigiert, darf dieses stets nur seinen Winkel zur generalisierten Uferlinie verändern, muss diese jedoch immer im ursprünglichen Punkt schneiden. Alle Lotkorrekturen sind zu dokumentieren.

(b) Bei schmalen Landzungen, bei denen eine Segmentierung beidseitig erfolgt, kann es vorkommen, dass keine natürliche landwärtige Grenze gegeben ist, da sie vollständig von den Subzonen ausgefüllt wird. In diesem Fall ist als Grenze eine die Landzunge in etwa halbierende Linie zu wählen. Ist eine derartige Landzunge zudem sehr flach, kann der Fall eintreten, dass keine landwärtige Zone ausgebildet ist, ein Ufersegment also nur aus zwei Subsegmenten besteht (vgl. Abb. 11). Gleiches gilt umgekehrt für das Sublitoral innerhalb von Buchten oder in die Uferzone eindringende Inselbereiche.

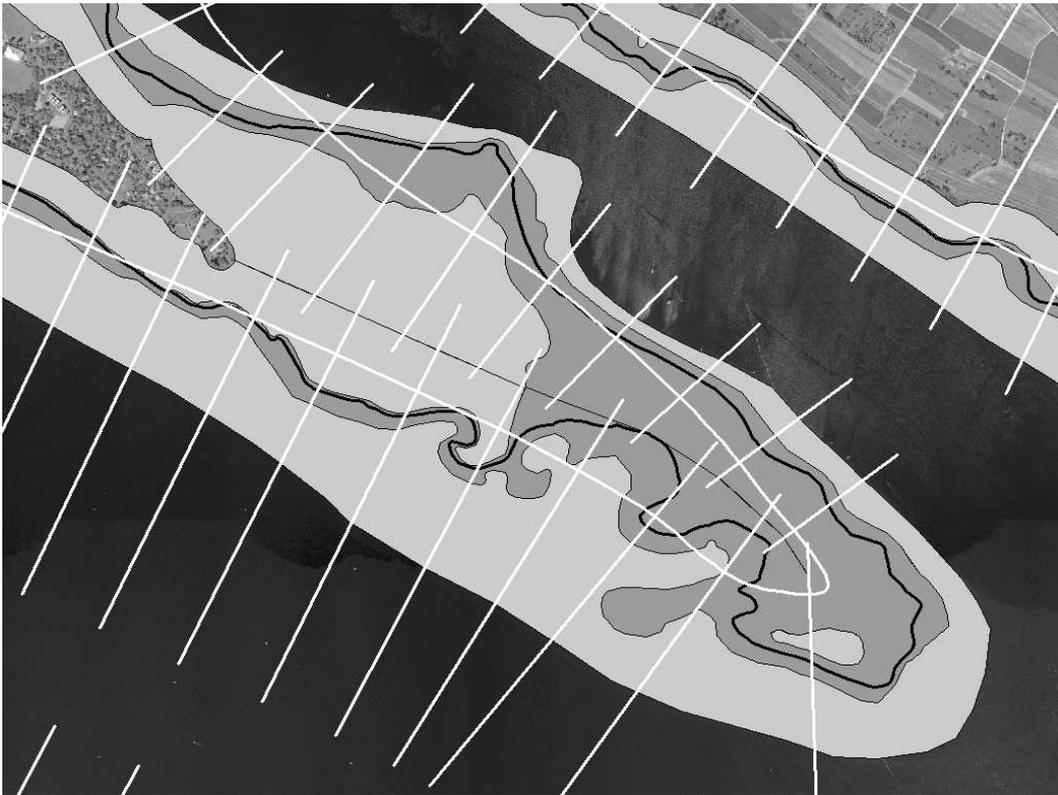


Abb. 11: Umgang mit Landzungen und Halbinseln.  
Erläuterung s. Text. Linien: weiß - generalisierte Uferlinie mit Loten, schwarz dick - Referenzuferlinie, schwarz dünn - ungefähre Mittellinie der Landzunge. Flächen: hell - Subzonen A und C, dunkel - Subzone B. (Beispiel Mettnau, Bodensee).

### 3.3.3 Größe der Subsegmente

Als Richtwert für den Lotabstand zur Abgrenzung der Subsegmente entlang der generalisierten Linie werden 250 m empfohlen.

## 4 Datenerhebung

### 4.1 Erfassung der Landnutzung

Die Erfassung der Landnutzung erfolgt für die Subsegmente aller Subzonen. Dafür werden zunächst die Objekte gemäß dem Objektklassenkatalog auf den digitalen Orthophotos, ggf. unter Zuhilfenahme weiterer Unterlagen (vgl. Kap. 2.3), identifiziert und anschließend ihr prozentualer Flächenanteil an dem jeweiligen Subsegment geschätzt und tabellarisch erfasst. Stets ist die gesamte Fläche des Subsegments zu klassifizieren. Die Summe aller Objektflächen muss 100% ergeben. Als minimale Flächengröße eines Objektes sind 0,1% anzunehmen. Sind die Objekte anhand der verwendeten Unterlagen nicht identifizierbar, so ist eine zumindest stichprobenartige Geländebegehung erforderlich (vgl. Kap. 4.4).

Um zu möglichst exakten Prozent-Schätzungen ohne größere individuelle Fehler (Bias) und mit guter Präzision zu gelangen, sollte dieser Vorgang mit entsprechenden Programmen oder Abbildungen gründlich trainiert werden.

### 4.2 Erfassung strömungsbeeinträchtigter Flächen

Mit der Landnutzung wird lediglich der Flächenanteil von Objekten berücksichtigt. Gerade in der Wasserwechselzone und im Sublitoral können jedoch auch lineare Objekte vertreten sein, deren Schadwirkungen nach allgemeinem Verständnis weniger aus ihren Flächen sondern vielmehr aus ihren Längen und Positionen resultieren. Hierzu gehören z.B. uferquere Objekte wie Molen oder Lahnungen, die hier in Form "strömungsbeeinträchtigter Flächen" erfasst werden. Diese strömungsbeeinträchtigten Flächen im Sinne des Verfahrens ergeben sich

- einerseits durch die unmittelbar verbaute Fläche nicht durchströmbarer Objekte anthropogenen Ursprungs (hierzu zählt sowohl die Fläche die durch *uferquere* Objekte als auch durch *uferparallele* Verbauungsstrukturen eingenommen wird, vgl. Kap. 4.5)
- andererseits durch die Fläche zweier gedachter gleichschenkeliger Dreiecke, die sich von der seeseitigen Spitze eines solchen Objektes in einem 45°-Winkel zur landwärtigen Grenze des Wasserwechselbereiches erstrecken.

Sie werden dementsprechend nur für Subsegmente der **Subzonen A und B** erfasst.

Dabei ist zu beachten, dass die Dreiecke größerer Objekte diejenigen kleinerer überdecken können und dass auch Objekte benachbarter Subsegmente einen Einfluss ausüben können. Damit wird die Tatsache abgebildet, dass sich im Freiland besonders lange, uferquere Strömungshindernisse auch auf die Situation in der Umgebung benachbarter, kürzerer Strömungshindernisse auswirken können, wobei der Effekt der kurzen Hindernisse selbst kaum mehr zum Tragen kommt.

Die strömungsbeeinträchtigte Fläche wird ebenfalls als Prozentwert bezogen auf die Fläche des jeweiligen Subsegmentes erfasst und kann somit maximal 100% betragen.

Ein Beispiel zur Interpretation und Flächenschätzung zeigen die Abbildungen 12 bis 14.

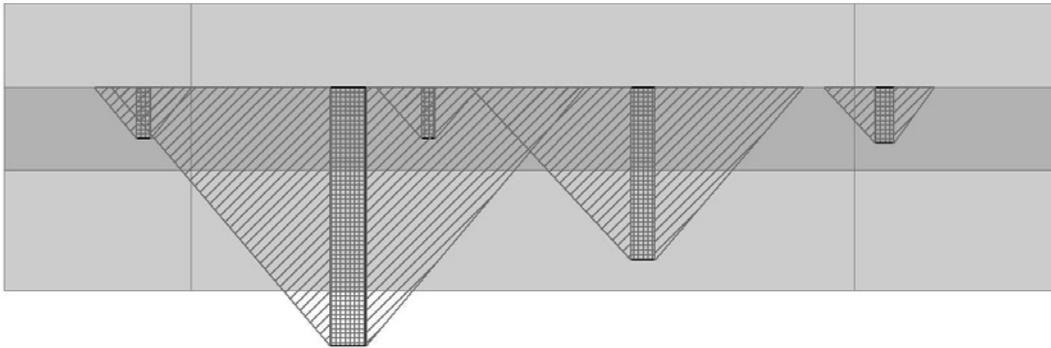


Abb. 12: Ermittlung strömungsbeeinträchtigter Flächen (1).  
Von den Spitzen uferquerrer Objekte werden zunächst gleichschenklige Dreiecke in einem 45°-Winkel zur Uferlinie gezogen ("gedacht").

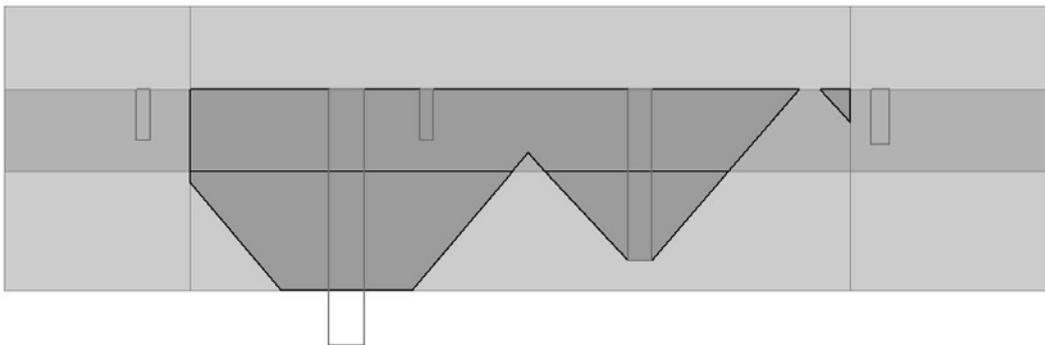


Abb. 13: Ermittlung strömungsbeeinträchtigter Flächen (2).  
Als strömungsbeeinträchtigte Fläche werden anschließend (i) die Flächenanteile der Objekte selbst sowie (ii) die Flächenanteile der in Abbildung 12 dargestellten Dreiecke gewertet. Die strömungsbeeinträchtigte Fläche beträgt für die Subzone A ca. 35 %, für die Subzone B ca. 88%.

Für unregelmäßig geformte bzw. nicht ausschließlich ufersenkrechte Objekte ist die strömungsbeeinträchtigte Fläche dergestalt anzunehmen, dass die Dreiecke an den am weitesten von der Uferlinie entfernten Punkten des Objektes angelegt werden, dessen Tangenten einen Winkel von 45° oder mehr zur Uferlinie besitzen (vgl. Abb. 14).

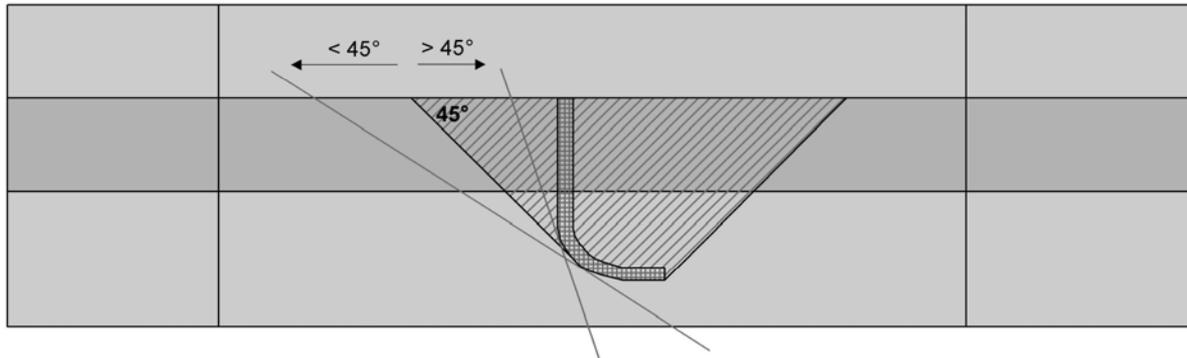


Abb. 14: Ermittlung strömungsbeeinträchtigter Flächen (3).  
Beispiel für die Ermittlung bei unregelmäßig geformten Objekten, vgl. Text.

### 4.3 Erfassung der uferparallelen Uferverbauung in der Wasserwechselzone

Eine weitere Form linearer Objekte, deren potenzielle Schadwirkung ungenügend über ihren Flächenanteil am Subsegment dargestellt werden kann, sind uferparallele Verbauungsstrukturen. Als Uferverbauung sind dabei alle anthropogenen Objekte definiert, die einer Vergrößerung der Seeoberfläche bei steigendem Wasserspiegel in nennenswerter Weise entgegenstehen, beispielsweise senkrechte oder schräge Ufermauern, Schüttungen, Steinsetzungen u.ä. Erfasst wird dabei die Gesamtlänge derartiger Objekte, die sich mit zwei unterschiedlichen Referenzlinien überschneiden (in % bezogen auf die Länge dieser Referenzlinien, maximal je 100%):

1. mit der landseitigen Grenze der Subzone B ("obere Verbauung"),
2. entlang einer (geschätzten) Mittellinie zwischen der landseitigen Grenze der Subzone B und der Referenzuferlinie ("untere Verbauung") (Abb. 15).

In die Schätzung sind also auch Objekte miteinzubeziehen, die weiter als bis zu den Referenzlinien in den See hinein ragen, u.a. auch schmalere, uferlinienverändernde Modifikationen (vgl. Kap. 4.2).

Durch die differenzierte Erfassung soll die Möglichkeit gegeben werden, Uferverbauungen, die nur bei starkem Hochwasser zum Tragen kommen, weniger stark bei der Berechnung eines Gesamt-Impacts berücksichtigen zu können, als solche, die bereits bei durchschnittlichem Wasserstand wirksam werden (vgl. Kap. 5.1.3). Die untere Referenzuferlinie stellt dabei eine Ersatzlinie für die Referenzuferlinie (~mittlerer Wasserstand) dar. Letztere wäre zur Bemessung der Uferverbauung insofern ungeeignet, dass sie, falls ein natürlicher Uferverlauf entlang anthropogener Modifikationen nicht zu reproduzieren ist, per Definition selbst die Grenze zwischen dem "Wasser-" und dem "Landbereich" markiert. Sie schneidet die anthropogenen Objekte in diesem Fall also nicht, obwohl diese unter den genannten Bedingungen mindestens bis zur mittleren Mittelwasserlinie in den See vordringen.

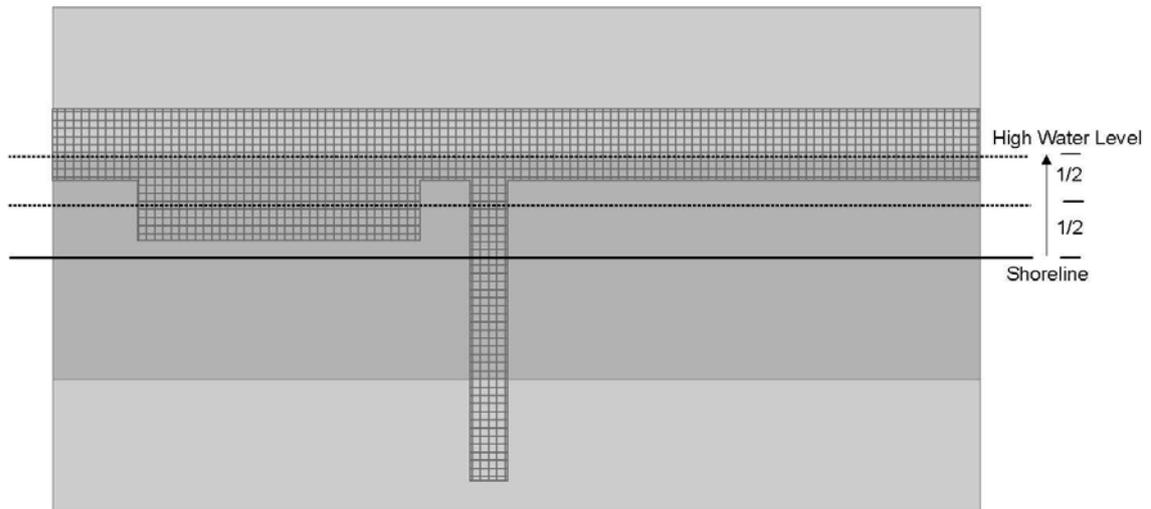


Abb. 15: Ermittlung der Uferverbauung in der Wasserwechselzone.  
Erfasst wird die relative Gesamtlänge der Uferverbauung (gerastert) in der Wasserwechselzone (dunkel) bezogen auf (i) die landwärtige Grenze der Wasserwechselzone (~ mittlere Hochwasserlinie) (Uferverbauung = 100%) und (ii) eine geschätzte Mittellinie zwischen dieser Grenze und der Referenzuferlinie (Uferverbauung ca. 35%).

## 4.4 Geländebegehung

Geländebegehungen können erforderlich werden, wenn Objekte, die nicht mit hinreichender Sicherheit auf den Luftbildern identifiziert werden können, großflächig oder in einer großen Anzahl auftreten. Sie sollten zudem kursorisch zur Qualitätskontrolle durchgeführt werden, um z.B. die Wasserwechselzone entlang hochwüchsiger Gehölzvegetation auf möglicherweise darunter verborgene Verbauungsstrukturen zu überprüfen oder um Objekte, die auf den Luftbildern allgemein eine große Ähnlichkeit besitzen, besser voneinander unterscheiden zu können. Geländebegehungen müssen dabei nicht flächendeckend durchgeführt werden sondern können punktuell bzw. stichprobenartig erfolgen; je nach Subsegment land- oder seeseitig.

Für alle überprüften Objekte sollten zu Dokumentationszwecken und für spätere Nachfolgekartierungen Fotos der Objekte im Gelände angefertigt und zusammen mit den entsprechenden Luftbildunterlagen gespeichert werden, um erneute Geländebegehungen zu vermeiden.

## 4.5 Erfassungsbeispiel

Die folgende Abbildung 16 zeigt ein vollständiges Ufersegment aller drei Subzonen sowie die Uferlinie. Es handelt sich um einen See mit sehr geringen jährlichen Wasserstandsschwankungen (reguliert) und entsprechend schmaler Wasserwechselzone (Mindestpuffer von 5 m). Die erfassten Objekte sind in der nachfolgenden Tabelle 2 gelistet.



Abb. 16: Digitales Orthophoto mit eingezeichneten Subsegmenten.  
Rote Abgrenzungen = landwärtiger Bereich, blaue Abgrenzungen = Sublitoral, grüne Abgrenzungen = Wasserwechselzone (zwischen dem landwärtigen Bereich und dem Sublitoral), gelb = Referenzuferlinie. (Großer Müggelsee, Berlin).



Abb. 17: Geschätzte Landnutzung der Ufersegmente.  
(Aus Platzgründen sind gleichlautende Objektclassen verschiedener Subsegmente in der Legende zu einer Einheit zusammengefasst).

Tab. 1: Erfasste Kartierparameter  
(Code der Objektclassen, Objektbezeichnung, Deckung (korrigiert))

<b>Subzone C</b>	<b>Deckung [%]</b>
3.5.7 Bebaute Flächen dörflicher Prägung	91
3.5.10 Straßenverkehr	9
<b>Subzone B</b>	<b>Deckung [%]</b>
2.1.1 Submersen-Vegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material unterhalb des mittleren Wasserstandes	23
2.1.3 Strand- und Ufervegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen oberhalb des mittleren Wasserstandes	1,5
2.4.3 Einzelstege, Pontons	27
2.6.5 Steile bis senkrechte Substratveränderungen und Uferbefestigungen	48,5
Strömungsbeeinträchtigte Fläche (entspricht der Fläche von 2.6.5)	48,5
Verbauung entlang der oberen Referenzlinie	97
Verbauung entlang der unteren Referenzlinie	97
<b>Subzone A</b>	<b>Deckung [%]</b>
1.1.3 Submersen-Vegetation und natürlicherweise vegetationsfreie Flächen	64,9
1.3.1 Einzelobjekte geringster Ausdehnung	0,1
1.3.3 Einzelstege, Pontons	35
Strömungsbeeinträchtigte Fläche	0

Die Impact-Berechnung erfolgt anschließend wie in der nachfolgenden Tabelle 2 gezeigt (vgl. Kap. 5):

Tab. 2: Impact-Berechnung für die einzelnen Subsegmente

Subzone	Berechnung	Impact
C	$I_{SSG} = \frac{91 * 4 + 9 * 5}{100}$	4,09
B	$I_{SSG} = \frac{23 * 1 + 1,5 * 1 + 27 * 3 + 48,5 * 5}{100} * 0,5$ $+ \frac{48,5 * 5 + 100 - 48,5}{100} * 0,2$ $+ \frac{97 * 5 + 100 - 97}{100} * 0,2$ $+ \frac{97 * 5 + 100 - 97}{100} * 0,1$	3,79
A	$I_{SSG} = \frac{64,9 * 1 + 0,1 * 2 + 35 * 3}{100} * 0,75$ $+ \frac{0 * 5 + 100 - 0}{100} * 0,25$	1,52

## 5 Impact-Berechnung

### 5.1 Definition

Der Impact eines Subsegmentes ist ein Maß für die anthropogenen hydromorphologischen Veränderungen, er ist jedoch nicht mit einer Bewertung gleichzusetzen. Letztere kann erst im Zusammenhang mit den biologischen Qualitätskomponenten getroffen werden und ist im Rahmen dieser Verfahrensentwicklung nicht allgemein formulierbar.

Der Impact-Wert folgt einer fünfstufigen Skala von 1 - "Natürlich/naturnah" (= ohne anthropogene Veränderungen) bis 5 - "vollständig anthropogen verändert" (siehe Objektkatalog, Kap. 6.1).

Entsprechend den unterschiedlichen erhobenen Kartierparameter, erfolgt auch die Berechnung des Impacts in den jeweiligen Subzonen auf unterschiedliche Weise. Sie kann z.B. mit einer einfachen Tabellenkalkulationssoftware oder einer Datenbank durchgeführt werden.

### 5.2 Landwärtiger Bereich

Der Impact für Subsegmente im landwärtigen Bereich lässt sich einfach als Summenprodukt der Objektflächen und ihrer objektspezifischen Impact-Faktoren gemäß dem Objektkatalog definieren:

$$I_{SSG} = \frac{\sum (A_{Obj} * I_{Ob})}{A_{SSG}}$$

wobei

$I_{SSG}$  = Impact des Subsegmentes

$A_{SSG}$  = Fläche des Subsegmentes (entspr. 100%)

$A_{Obj}$  = Prozentualer Flächenanteil einer Objektklasse an dem Subsegment

$I_{Obj}$  = Spezifischer Impact-Faktor der Objektklasse

### 5.3 Sublitoral

Im Sublitoral werden neben den geschätzten Objektflächen zusätzlich auch die strömungsbeeinträchtigten Flächen berücksichtigt (vgl. Kap. 4.2):

$$I_{SSG} = \frac{\sum (A_{Obj} * I_{Obj})}{A_{SSG}} * F_A + \frac{A_{Flow} * I_{max} + A_{SSG} - A_{Flow}}{A_{SSG}} * F_{Flow}$$

wobei gilt

$$F_A + F_{Flow} = 1$$

und

$$0 \leq F_A \leq 1$$

$$0 \leq F_{Flow} \leq 1$$

$I_{SSG}$  = Impact des Subsegmentes

$A_{SSG}$  = Fläche des Subsegmentes (100%)

$A_{Obj}$  = Prozentualer Flächenanteil einer Objektklasse an dem Subsegment

$I_{Obj}$  = Spezifischer Impact-Faktor der Objektklasse

$A_{Flow}$  = Prozentualer Flächenanteil der strömungsbeeinträchtigten Fläche an dem Subsegment

$F_A$  = Faktor zur Gewichtung der Objektflächen

$F_{Flow}$  = Faktor zur Gewichtung der strömungsbeeinträchtigten Flächen

$I_{max}$  = Maximaler Impact-Faktor (5)

Der Impact-Anteil der strömungsbeeinträchtigten Fläche berechnet sich also ganz ähnlich den Objektflächen aus dem relativen Flächenanteil am Subsegment und einem spezifischen Impact-Faktor - der zusätzliche Ausdruck "+  $A_{SEG} - A_{FLOW}$ " stellt dabei lediglich sicher, dass sich die Werte im zulässigen Rahmen der Impact-Skala zwischen 1 und 5 bewegen.

Die Faktoren  $F_A$  und  $F_{Flow}$  bestimmen schließlich, zu welchen Teilen jeweils der Impact-Anteil der Objektflächen und der Impact-Anteil der strömungsbeeinträchtigten Fläche bei der Gesamtberechnung berücksichtigt werden sollen (vgl. Kap.5.4).

## 5.4 Wasserwechselzone

In die Berechnung des Impacts der Subsegmente in der Wasserwechselzone fließen neben den Objektflächen und den strömungsbeeinträchtigten Flächen auch noch die Uferverbauungen ein:

$$\begin{aligned}
 I_{SSG} = & \frac{\sum (A_{Obj} * I_{Obj})}{A_{SSG}} * F_A \\
 & + \frac{A_{Flow} * I_{max} + A_{SSG} - A_{Flow}}{A_{SSG}} * F_{Flow} \\
 & + \frac{LP_{Low} * I_{max} + LP_{SSG} - LP_{Low}}{LP_{SSG}} * F_{Low} \\
 & + \frac{LP_{High} * I_{max} + LP_{SSG} - LP_{High}}{LP_{SSG}} * F_{High}
 \end{aligned}$$

wobei gilt:

$$F_A + F_{Flow} + F_{Low} + F_{High} = 1$$

und

$$\begin{aligned}
 0 & \leq F_A \leq 1 \\
 0 & \leq F_{Flow} \leq 1 \\
 0 & \leq F_{Low} \leq 1 \\
 0 & \leq F_{High} \leq 1
 \end{aligned}$$

$I_{SSG}$  = Impact des Subsegmentes

$A_{SSG}$  = Fläche des Subsegmentes (100%)

$A_{Obj}$  = Prozentualer Flächenanteil einer Objektklasse an dem Subsegment

$I_{Obj}$  = Spezifischer Impact-Faktor der Objektklasse

$A_{Flow}$  = Prozentualer Flächenanteil der strömungsbeeinträchtigten Fläche an dem Subsegment

$F_A$  = Faktor zur Gewichtung der Objektflächen

$F_{Flow}$  = Faktor zur Gewichtung der strömungsbeeinträchtigten Flächen

$I_{max}$  = Maximaler Impact-Faktor (5)

$LP_{SSG}$  = Länge der jeweiligen Referenzlinie für die Uferverbauung (100%)

$LP_{Low}$  = Prozentuale Verbauung entlang der unteren Referenzlinie

$F_{Low}$  = Faktor zur Gewichtung der Verbauung entlang der unteren Referenzlinie

$LP_{High}$  = Prozentuale Verbauung entlang der oberen Referenzlinie (mittlere Hochwasserlinie)

$F_{High}$  = Faktor zur Gewichtung der Verbauung entlang der oberen Referenzlinie

Die Berechnung und die Gewichtung des Impact-Anteils der Uferverbauungen erfolgen also prinzipiell in der gleichen Weise wie die Berechnung des Impact-Anteils strömungsbeeinträchtigter Flächen (vgl. Kap. 5.2).

## 5.5 Empfehlung für die Gewichtung der einzelnen Impact-Anteile

Für die Gewichtung der einzelnen Impact-Anteile an der Berechnung des Gesamt-Impacts eines Subsegmentes werden vorläufig folgende Richtwerte empfohlen:

### Subzone A:

$$F_A = 0,75$$
$$F_{Flow} = 0,25$$

d.h. die Flächenbedeckung der Objekte wird 3-mal so stark gewichtet wie die Fläche, die durch Strömungen beeinflusst wird.

### Subzone B:

$$F_A = 0,5$$
$$F_{Flow} = 0,2$$
$$F_{Low} = 0,2$$
$$F_{High} = 0,1$$

d.h. der Impact eines Subsegmentes in der Wasserwechselzone errechnet sich zur Hälfte aus der Flächenbedeckung der Objekte, jeweils zu 20% aus den strömungsbeeinflussten Flächen und der Verbauung entlang der unteren Referenzlinie sowie zu 10% aus der Verbauung entlang der oberen Referenzlinie.

## 5.6 Dokumentation der Impact-Donation und der Wichtungsfaktoren

Die Wichtungsfaktoren können ebenso wie die objektspezifischen Impact-Werte (vgl. Kap. 6) entsprechend dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand angepasst werden, so dass die Berechnung revisionierbar bleibt, ohne dass neue Daten erhoben werden müssen. In jedem Fall sind die gewählten Einstellungen zusammen mit den Ergebnissen zu dokumentieren.

## 5.7 Hinweis zur kartografischen Darstellung:

Zur übersichtlichen Darstellung der Berechnungen können die Subsegmente entsprechend ihrem Impact-Wert eingefärbt und auf einer Karte präsentiert werden. Dabei sollte sich die Symbolisierung an einem Farbverlauf von grün (Impact = 1) über gelb (Impact = 3) nach rot (Impact = 5) orientieren.

## **6 Objektkatalog**

### **6.1 Aufbau**

#### **6.1.1 Formaler Aufbau**

Der Objektklassenkatalog ist subzonenspezifisch, d.h. er stellt für jede Subzone einen eigenen Wertebereich aus Objektschlüsseln bereit. Auch bei gleichnamigen Objekten zweier oder aller Subzonen, wie beispielsweise den Röhrichten und Großseggenriedern, handelt es sich somit um unterschiedliche Objektklassen, die nur in ihrer jeweiligen Subzone eine bestimmte ökologische Bedeutung und entsprechend eine bestimmte Impact-Donation haben.

Die Notwendigkeit hierfür liegt einerseits in den zumindest potenziell unterschiedlichen Impact-Donationen begründet, die den Objekten je nach Subzone zugeordnet werden können, mehr aber noch in den unterschiedlichen Vorschriften, welche ggf. für die Erfassung gleicher realer Objekte je nach Subzone gelten sollen, sowie in dem Umstand, dass einige Objekte naturgegeben nicht in allen Subzonen vorkommen können. So werden Gebäude im landwärtigen Bereich z.B. der Objektklasse "3.5.8 Bebaute Flächen städtischer Prägung" zugeordnet, während sie im Sublitoral z.B. "1.6.1 Uferlinienverändernde Auffüllungen und Einbauten" oder einen Bestandteil einer "1.7.1 Hafenanlage" darstellen können. Die Objektklasse "3.2.7 Atlantische Ericaceen-Heiden" des landwärtigen Bereichs kann im Sublitoral hingegen überhaupt nicht auftreten.

Die Abbildung des Objektklassenkataloges erfolgt auf drei hierarchischen Ebenen,

- den Subzonen,
- den Objektklassen-Gruppierungen und
- den Objektklassen

wobei nur die Objektklassen für die Erfassung zulässig sind.

#### **6.1.2 Inhaltlicher Aufbau**

Der Blickwinkel, aus dem Objekte betrachtet werden - und damit ihre Klassifizierung -, orientiert sich im Sublitoral und in der Wasserwechselzone vornehmlich an der potenziellen Schadwirkung anthropogener Strukturen, während im landwärtigen Bereich die Aspekte der Veränderung der naturnahen Oberfläche und der naturnahen Vegetation durch verschiedene Formen der Landnutzung im Vordergrund stehen.

Jeder Objektklasse wird dabei ein spezifischer Impact-Faktor zugeordnet, der den Grad der anthropogenen Veränderung gegenüber dem situationsspezifischen natürlichen oder naturnahen Zustand beschreibt.

Die Impact-Skala (vgl. Tabelle 3) ist entsprechend den Erfordernissen der Wasserrahmenrichtlinie fünfstufig. Insofern für die Beschreibung der Objekte eine detailliertere Abstufung angezeigt sein sollte, können jedoch auch Zwischenwerte zugeordnet werden.

Tab. 3: Impact-Skala

<b>Impact-Klasse</b>	<b>Bedeutung</b>
1	Natürlich/naturnah
2	Gering verändert
3	Mäßig verändert
4	Stark verändert
5	Vollständig verändert

### **6.1.3 Erweiterbarkeit**

Der Objektkatalog kann prinzipiell um zusätzliche Objektklassen erweitert werden. Dies sollte jedoch nur dann geschehen, wenn dazu eine fachliche Notwendigkeit besteht und sich reale Objekte nicht in Form bereits vorhandener Objektklassen beschreiben lassen.

## 6.2 Beschreibung der einzelnen Objekte

### 6.2.1 Sublitoral (Subzone A)

Tab. 4: Übersicht der Objektklassen im Sublitoral

Objektklasse	Impact
<b>1.1 Natürliche und naturnahe Vegetationsbedeckung auf anstehendem Material / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen</b>	
1.1.1 Röhrichte und Großseggenrieder	1
1.1.2 Schwimmblatt-Vegetation	1
1.1.3 Submersen-Vegetation und natürlicherweise vegetationsfreie Flächen	1
<b>1.2 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material</b>	
1.2.1 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material	2
<b>1.3 Durchströme oder umströme Einbauten</b>	
1.3.1 Einzelobjekte geringster Ausdehnung	2
1.3.2 Einzelbojen und Bojenfelder	2
1.3.3 Einzelstege, Pontons	3
1.3.4 Steganlagen	4
1.3.5 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferquerer Ausrichtung	3
1.3.6 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferparalleler Ausrichtung	3
<b>1.4 Einfache Substratveränderungen</b>	
1.4.1 Einfache Substratveränderungen	3
<b>1.5 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf das Relief</b>	
1.5.1 Schüttungen	4
1.5.2 Austiefungen	4
<b>1.6 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen die Uferlinie</b>	
1.6.1 Uferlinienverlängernde Auffüllungen und Einbauten	5
1.6.2 Uferlinienverkürzende Auffüllungen und Einbauten	5
<b>1.7 komplexe Konstruktionen</b>	
1.7.1 Hafenanlagen	5
1.7.2 Sonstige komplexe Konstruktionen	5
<b>1.8 Sonstige</b>	
1.8.1 Nicht zu beurteilende Fläche	-

## 1.1 Natürliche und naturnahe Vegetationsbedeckung auf anstehendem Material / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen

### 1.1.1 Röhrichte und Großseggenrieder

<b>Beinhaltet:</b>
Röhrichte und Großseggenrieder (Phragmites, Typha, Schoenoplectus etc.) mit einer homogenen Mindestdeckung von 50%. Kleinere vegetationsfreie Flächen innerhalb homogener Vegetationsbestände werden durch diese Objektklasse erfasst, größere vegetationsfreie Flächen (ab etwa 9 qm) innerhalb inhomogener Vegetationsbestände fallweise durch  1.1.3 "Submersenvegetation und natürlicherweise vegetationsfreie Flächen" oder 1.2.1 "Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen".
<b>Beinhaltet nicht:</b>
Röhricht-Vegetation auf veränderten Substraten (vgl. 1.4 - 1.7).
<b>Empfohlener Impact:</b>
<b>1</b>
<b>Bemerkung:</b>
-
<b>Abbildungen:</b>
 

## 1.1.2 Schwimmblatt-Vegetation

<b>Beinhaltet:</b>	
<p>Weitgehend ortsbeständige Schwimmblatt-Vegetation, z.B. Nuphar, Nymphaea aber auch Stratiotes, mit einer homogenen Mindestdeckung von 50%. Kleinere vegetationsfreie Flächen innerhalb homogener Vegetationsbestände werden durch diese Objektklasse erfasst, größere vegetationsfreie Flächen (ab etwa 9 qm) innerhalb inhomogener Vegetationsbestände fallweise durch 1.1.3 "Submersen-Vegetation und natürlicherweise vegetationsfreie Flächen" oder 1.2.1 "Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen".</p>	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
<p>Wasserlinsendecken und sonstige ortsunbeständige Schwimmblattvegetation.                  Schwimmblatt-Vegetation auf veränderten Substraten (vgl. 1.4 - 1.7).</p>	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
<b>1</b>	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 1.1.3 Submersen-Vegetation und natürlicherweise vegetationsfreie Flächen

<b>Beinhaltet:</b>
Submersen-Vegetation, z.B. Characeen- und Moosrasen, Potamogeton, Ceratophyllum, Myriophyllum, Ranunculus etc., mit einer Vegetationsbedeckung von 0 bis 100%, also auch natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
Vegetationsfreie Flächen, die durch Schadeinwirkung entstanden sind (vgl.1.2). Submersen-Vegetation und vegetationsfreie Flächen auf veränderten Substraten (vgl. 1.4 - 1.7).
<b>Empfohlener Impact:</b>
1
<b>Bemerkung:</b>
-
<b>Abbildungen:</b>


## 1.2 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material

### 1.2.1 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material

<b>Beinhaltet:</b>	
Flächen, die infolge anthropogener Einwirkungen vegetationsfrei sind. Entspricht i.d.R. einer einfachen, mechanischen Zerstörung der Vegetationsdecke, beispielsweise durch Freizeitaktivitäten (Badestellen), Ankerketten oder Schifffahrt. Die Ursache der Schädigung muss offensichtlich sein.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen (vgl. 1.1.3). Vegetationsfreie Flächen auf veränderten Substraten (vgl. 1.4-1.7). Ehemals von Schilf bewachsene Flächen, bei denen die Ursache des Schilfsterbens nicht eindeutig auf anthropogene Ursachen zurückgeführt werden kann.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

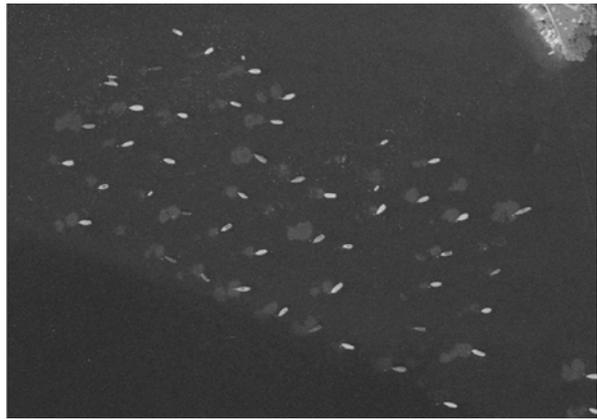
### 1.3 Durchströme oder umströme Einbauten

Einfache Einbauten ohne nennenswerte Änderungen des Substrates, des Reliefs oder der Uferlinie, die materialbedingt durchströmt oder (bei mittlerem Wasserstand) auch landseitig umströmt werden können.

#### 1.3.1 Einzelobjekte geringster Ausdehnung

<b>Beinhaltet:</b>	
Einzelne Pfähle, Hinweis- und Verkehrsschilder u.ä. sowie Gruppen dieser Objekte	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
Treten Einzelobjekte in Form größerer, flächiger Gruppen auf (>20 Stück, mit einem Abstand von maximal 2 Metern), so ist diese Gruppe als Ganzes, inkl. der Zwischenräume zu erfassen.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 1.3.2 Einzelbojen und Bojenfelder

<b>Beinhaltet:</b>	
Einzelbojen und Bojenfelder z.B. als Liegeplätze für Boote. Einzelbojen sind inklusive der Fläche ihrer Schwoikreise zu erfassen, Bojenfelder zudem inklusive des Zwischenraumes zwischen den einzelnen Bojen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	-

### 1.3.3 Einzelstege, Pontons

<b>Beinhaltet:</b>
Durchströmte Einzelstege und Pontons. Einzelstege sind inklusive der Fläche zu erfassen, die potentiell durch anliegende Boote eingenommen wird sowie inklusive eventuell notwendiger Rangierbereiche und Austiefungen.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
-
<b>Empfohlener Impact:</b>
3
<b>Bemerkung:</b>
<p>Der Übergang von Einzelstegen zu Steganlagen ist fließend. Eine Unterscheidung ist im Zweifelsfall anhand folgender Charakteristika zu treffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelstege bieten maximal für 10 bis 15 Boote Platz.</li> <li>• Für Einzelstege ist keine oder eine nur geringe Austiefung des Seebodens erfolgt.</li> <li>• Einzelstege sind i.d.R. unverzweigte Objekte, die allenfalls an ihrem Ende über einen einfachen Quersteg verfügen.</li> <li>• Einzelstege verfügen nicht über zusätzliche (umströmte) Strukturen zum Schutz gegen Wellenschlag (Wellenbrecher).</li> </ul> <p>Treten Einzelstege jedoch in einer größeren Anzahl (&gt;10) und einer so hohen Dichte auf, dass ihre zu erfassenden Flächen miteinander verschmelzen, ist die Gesamtheit dieser Einzelstege als Steganlage zu bewerten.</p>
<b>Abbildungen:</b>


### 1.3.4 Steganlagen

**Beinhaltet:**

Durchströmte Steganlagen ohne begrenzende Kaimauern oder sonstige uferlinienverändernden Strukturen. Steganlagen sind inklusive der Fläche zu erfassen, die potentiell durch anliegende Boote eingenommen wird sowie inklusive eventuell notwendiger Rangierbereiche und Austiefungen.

**Beinhaltet nicht:**

-

**Empfohlener Impact:**

4

**Bemerkung:**

vgl. 1.3.3

**Abbildungen:**



### 1.3.5 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferquerer Ausrichtung

<b>Beinhaltet:</b>	
Alle sonstigen durch- bzw. umströmten Objekte, etwa Holzpalisaden oder Zäune u.ä., mit überwiegend uferquerer Ausrichtung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Umströmbare Objekte, die zugleich mit einer nennenswerten Änderung des Substrates verbunden sind.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 1.3.6 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferparalleler Ausrichtung

<b>Beinhaltet:</b>	
Alle sonstigen durch- bzw. umströmten Objekte, etwa Holzpalisaden oder Zäune u.ä., mit überwiegend uferparalleler Ausrichtung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Umströmbare Objekte, die zugleich mit einer nennenswerten Änderung des Substrates verbunden sind.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	-

## 1.4 Einfache Substratveränderungen

### 1.4.1 Einfache Substratveränderungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Anthropogene Substratveränderungen inklusive Vegetationsbedeckung ohne erkennbare Auswirkungen auf das Relief und die Uferlinie, beispielsweise flache Kies- oder Sandschüttungen insbesondere an Badestränden.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf das Relief (vgl. 1.5)	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	-

## 1.5 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf das Relief

### 1.5.1 Schüttungen

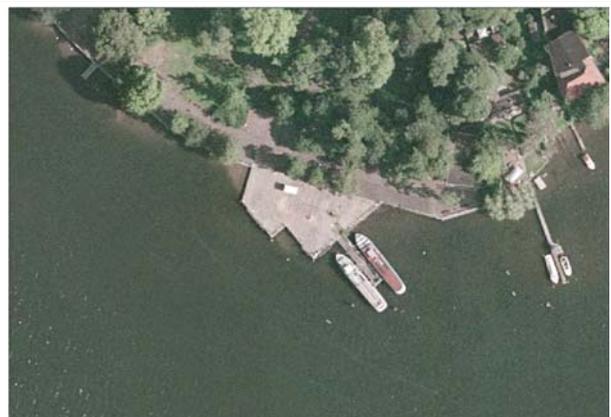
<b>Beinhaltet:</b>	
Sowohl punktuelle, reliefverändernde Schüttungen nur im Sublitoral (z.B. vorgelagerte, uferparallele Steinschüttdämme als Wellenbrecher), als auch solche, die sich landwärts, außerhalb des Sublitorals, in uferlinienverändernden Auffüllungen fortsetzen, aber innerhalb des Sublitorals die Wasseroberfläche (Wasserstand der Referenzuferlinie) nicht erreichen (Uferbefestigungen), inklusive Vegetationsbedeckung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Schüttungen, die zugleich die Uferlinie verändern, also innerhalb des Sublitorals (und landwärts) über die Wasseroberfläche hinausragen. Schüttungen im Zusammenhang mit komplexen Anlagen (vgl. 1.7.)	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 1.5.2 Austiefungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sowohl punktuelle, reliefverändernde Austiefungen nur im Sublitoral (z.B. Fahrrinnen), als auch solche Austiefungen, die sich landwärts oberhalb der Referenzuferlinie als uferlinienverändernde Einbuchtungen fortsetzen, inklusive Vegetationsbedeckung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Austiefungen (auch Zufahrtsrinnen) im Zusammenhang mit komplexen Anlagen Austiefungen in unmittelbarer Umgebung von Einzelstegen und Steganlagen.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 1.6 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf die Uferlinie

### 1.6.1 Uferlinienverlängernde Auffüllungen und Einbauten

<b>Beinhaltet:</b>	
Nicht durchströmbare Substrataufschüttungen, die sich von der Referenzuferlinie bis hinein ins Sublitoral erstrecken, sich dabei durchgängig über den Wasserstand der Referenzuferlinie erheben und die Uferlinien verlängern, beispielsweise Molen und Buhnen oder einfache, in den See gebaute Anlegestellen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
Für die Klassifizierung ist lediglich die Substratveränderung als solche ausschlaggebend aber keine weiteren Objekten, die sich u.U. zusätzlich darauf befinden, etwa Vegetation, Freizeitanlagen oder auch Gebäude.	
<b>Abbildungen:</b>	
	

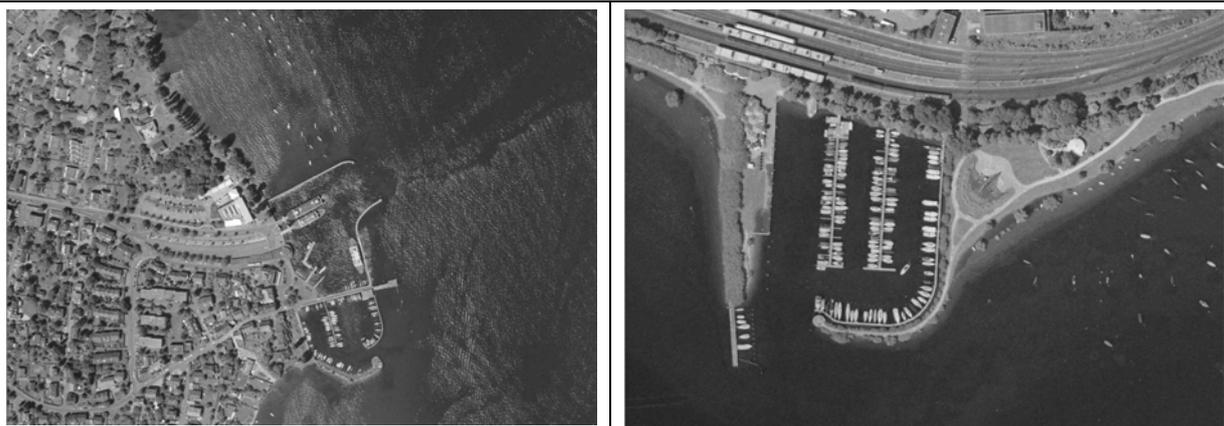
### 1.6.2 Uferlinienverkürzende Auffüllungen und Einbauten

<b>Beinhaltet:</b>	
Nicht durchströmbare Substrataufschüttungen, die sich von der Referenzuferlinie bis hinein ins Sublitoral erstrecken, sich dabei durchgängig über den Wasserstand der Referenzuferlinie erheben und die Uferlinien verkürzen, beispielsweise zugeschüttete bzw. verbaute Buchten.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
Für die Klassifizierung ist lediglich die Substratveränderung als solche ausschlaggebend aber keine weiteren Objekten, die sich u.U. zusätzlich darauf befinden, etwa Vegetation, Freizeitanlagen oder auch Gebäude.	
Für die Identifizierung uferlinienverkürzender Auffüllungen und Einbauten sind i.d.R. bereits bei der Festlegung der Referenzuferlinie lokale Kenntnisse bzw. historische Unterlagen erforderlich.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 1.7 Komplexe Konstruktionen

Komplexe Aggregations-Strukturen, an denen mehrere, mindestens aber drei Objektklassen der Gruppen 1.3 bis 1.6. Anteil haben und die aufgrund ihrer z.T. kleinräumigen Abfolge und mosaikhaf-ten Durchdringung der einzelnen Elemente nur schwierig separat zu erfassen wären.

### 1.7.1 Hafenanlagen

<b>Beinhaltet:</b>
<p>Klassische Hafenanlage, Marinas u.ä., die in der Regel durch mindestens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mehrere uferlinienverändernden Auffüllungen (Kaimauern),</li> <li>• eine oder mehrerer Austiefungen (Hafenbecken) sowie</li> <li>• mehreren Bootsanlegestellen (Stege, Steganlage, Molen)</li> </ul> <p>gekennzeichnet sind.</p>
<b>Beinhaltet nicht:</b>
-
<b>Empfohlener Impact:</b>
5
<b>Bemerkung:</b>
-
<b>Abbildungen:</b>


### 1.7.2 Sonstige komplexen Konstruktionen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sonstige komplexen Konstruktionen, die nicht als Hafenanlage einzustufen sind.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 1.8 Sonstige

### 1.8.1 Nicht zu beurteilende Flächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Flächen, die z.B. aufgrund schlechter Luftbildqualität (Wolken, starker Wellengang, Lichtreflexe, Schattenwurf u.a.) nicht ersichtlich sind und damit nicht erfasst werden können.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
(entfällt)	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

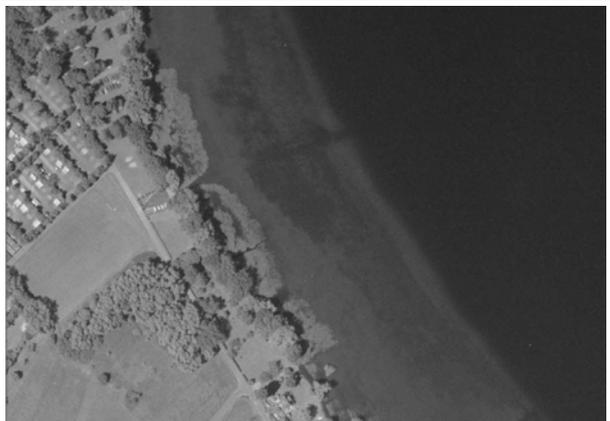
## 6.2.2 Wasserwechselzone (Subzone B)

Tab. 5: Übersicht der Objektklassen in der Wasserwechselzone

Objektklasse	Impact
<b>2.1 Natürliche und naturnahe Vegetationsbedeckung auf anstehendem Material / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen</b>	
2.1.1 Submersen-Vegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material unterhalb des mittleren Wasserstandes	1
2.1.2 Röhrichte und Großseggenrieder	1
2.1.3 Strand- und Ufervegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material oberhalb des mittleren Wasserstandes	1
2.1.4 Ufergehölze und Weidengebüsche	1
2.1.5 Wälder und Forste	1
2.1.6 Flachmoore	1
2.1.7 Übergangs- und Hochmoore	1
2.1.8 Extensives Grünland und Grünlandbrachen	2
<b>2.2 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material</b>	
2.2.2 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material	2
<b>2.3 Land- und fischereiwirtschaftliche Nutzflächen</b>	
2.3.1 Intensiv-Wiesen und Weiden	3
2.3.2 Sonstige Nutzflächen	3
<b>2.4 Durchströmte oder umströmte Einbauten</b>	
2.4.1 Einzelobjekte geringster Ausdehnung	2
2.4.2 Einzelbojen und Bojenfelder	2
2.4.3 Einzelstege, Pontons	3
2.4.4 Steganlagen	4
2.4.5 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferquerer Ausrichtung	3
2.4.6 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferparalleler Ausrichtung	3
<b>2.5 Einfache Substratveränderungen</b>	
2.5.1 Einfache Substratveränderungen	3
<b>2.6 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf das Relief</b>	
2.6.1 Vorgelagerte Schüttungen	4
2.6.2 Austiefungen	4
2.6.3 Flache Substratveränderungen und Uferbefestigungen	4
2.6.4 Schräge Substratveränderungen und Uferbefestigungen	5
2.6.5 Steile bis senkrechte Substratveränderungen und Uferbefestigungen	5
<b>2.7 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen die Uferlinie</b>	
2.7.1 Uferlinienverlängernde Auffüllungen und Einbauten	5
2.7.2 Uferlinienverkürzende Auffüllungen und Einbauten	5
2.7.3 Uferlinienverlängernde Einbuchtungen	5
2.7.4 Uferlinienverkürzende Einbuchtungen	5
<b>2.8 Komplexe Konstruktionen</b>	
2.8.1 Hafenanlagen	5
2.8.2 Sonstige komplexen Konstruktionen	5
<b>2.9 Sonstige</b>	
2.9.1 Nicht zu beurteilende Fläche	-

## 2.1 Natürliche und naturnahe Vegetationsbedeckung auf anstehendem Material / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen

### 2.1.1 Submersen-Vegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material unterhalb des mittleren Wasserstandes

<b>Beinhaltet:</b>	
Submersen-Vegetation, insbesondere Characeen- und Moosrasen, mit einer Vegetationsbedeckung von 0 bis 100%. Ebenfalls hierher gehören alle natürlicherweise vegetationsfreien Flächen unterhalb des mittleren Wasserstandes.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Vegetationsfreie Flächen, die durch Schadeinwirkung entstanden sind (vgl.2.2.1). Vegetation und vegetationsfreie Flächen auf veränderten Substraten (vgl. 2.5 - 2.8).	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
<b>Abbildungen:</b>	
	

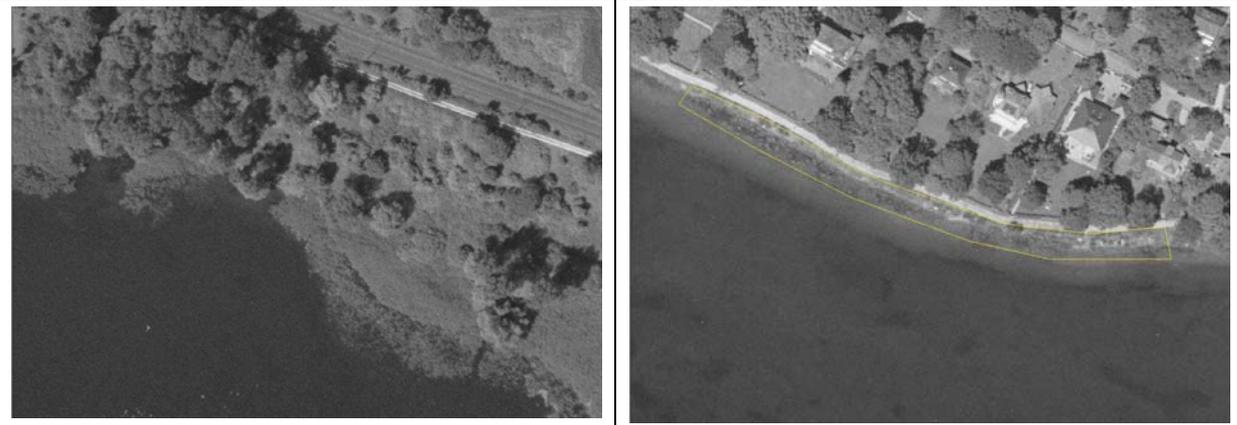
## 2.1.2 Röhrichte und Großseggenrieder

<b>Beinhaltet:</b>	
<p>Röhrichte und Großseggenrieder (Phragmites, Typha, Schoenoplectus etc.) mit einer homogenen Mindestdeckung von 50%. Kleinere vegetationsfreie Flächen innerhalb homogener Vegetationsbestände werden durch diese Objektklasse erfasst, größere vegetationsfreie Flächen (ab etwa 9 qm) innerhalb inhomogener Vegetationsbestände fallweise durch</p> <p>2.2.1 " Submersen-Vegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material unterhalb des mittleren Wasserstandes",</p> <p>2.2.3 "Strand- und Ufervegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material oberhalb des mittleren Wasserstandes " oder</p> <p>2.2.1 "Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen".</p>	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Röhricht-Vegetation auf veränderten Substraten (vgl. 2.5-2.8).	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 2.1.3 Strand- und Ufervegetation / natürlicherweise vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material oberhalb des mittleren Wasserstandes

<b>Beinhaltet:</b>	
Niederwüchsige Strand und Ufervegetation, z.B. Strand- und Flutrasen, Ruderalfluren, Spülsaumvegetation, mit einer Vegetationsbedeckung von 0 bis 100%. Ebenfalls hierher gehören alle natürlicherweise vegetationsfreien Flächen oberhalb des mittleren Wasserstandes, insbesondere auch solche Flächen entlang von Kliffkanten, die von den im landwärtigen Bereich wurzelnden Bäumen überschattet werden.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Vegetationsfreie Flächen, die durch Schadeinwirkung entstanden sind (vgl.2.2.1). Vegetation und vegetationsfreie Flächen auf veränderten Substraten (vgl. 2.5 - 2.8).	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.1.4 Ufergehölze und Weidengebüsche

<b>Beinhaltet:</b>
Einzelne Ufergehölze und Gehölzgruppen (bis 0,5 ha) die in der Wasserwechselzone wurzeln, schmale Weidengürtel.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
Gehölze, die zwar die Wasserwechselzone überschatten aber im landwärtigen Bereich wurzeln. Größere zusammenhängende Baumgruppen mit einer nichtlinearen Gesamtfläche (keine Weidengürtel) von mehr als einem halben Hektar sind als 2.1.5 "Wälder und Forste" zu erfassen
<b>Empfohlener Impact:</b>
1
<b>Bemerkung:</b>
vgl. 2.1.5
<b>Abbildungen:</b>


### 2.1.5 Wälder und Forste

<b>Beinhaltet:</b>	
Größere, flächenhaft ausgebildete Baumgruppen mit einer Gesamtgröße von mehr als einem halben Hektar, die in der Wasserwechselzone wurzeln.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Gehölze, die zwar die Wasserwechselzone überschatten aber im landwärtigen Bereich wurzeln. Kleinere Gehölzgruppen sind als 2.1.4 "Ufergehölze und Weidengebüsche" zu erfassen.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
Bei der Ermittlung der Mindest-Fläche (0,5 ha) ist die Objektstruktur insgesamt zu berücksichtigen, also auch die Bäume außerhalb des betreffenden Subsegmentes.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.1.6 Flachmoore

<b>Beinhaltet:</b>	
Niederwüchsige Flachmoor-Vegetation	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einzelgehölze und Gehölzgruppen	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
Objektklasse, die vornehmlich im landwärtigen Bereich anzutreffen ist, aber auch in den Wasserwechselbereich hineinragen kann.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.1.7 Übergangs- und Hochmoore

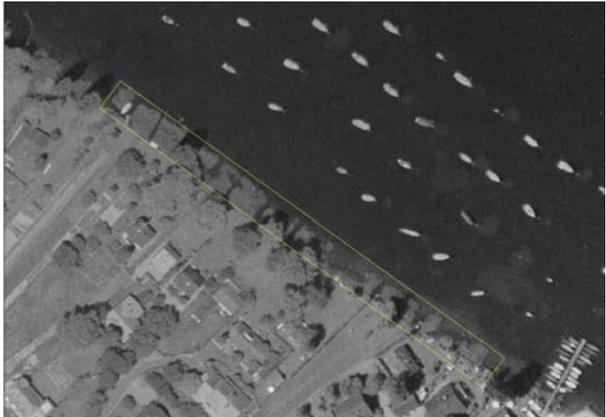
<b>Beinhaltet:</b>	
Niederwüchsige Übergangs- und Hochmoor-Vegetation	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einzelgehölze und Gehölzgruppen	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
Objektklasse, die vornehmlich im landwärtigen Bereich anzutreffen ist, aber auch in den Wasserwechselbereich hineinragen kann.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	

### 2.1.8 Extensives Grünland und Grünlandbrachen

<b>Beinhaltet:</b>	
Einschürige, ungedüngte Wiesen, extensiv bewirtschaftete Weideflächen, Grünlandbrachen und Staudenfluren im Wasserwechselbereich..	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
Objektklasse, die vornehmlich im landwärtigen Bereich anzutreffen ist, aber auch in den Wasserwechselbereich hineinragen kann.	
<b>Abbildungen:</b>	
vgl. 3.2.6	-

## 2.2 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material

### 2.2.1 Durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Flächen auf anstehendem Material

<b>Beinhaltet:</b>	
<p>Flächen, die infolge anthropogener Einwirkungen vegetationsfrei sind. Entspricht i.d.R. einer einfachen, mechanischen Zerstörung der Vegetationsdecke, beispielsweise durch Freizeitaktivitäten (Badestellen), Ankerketten oder Schifffahrt.</p> <p>Die Ursache der Schädigung muss offensichtlich sein.</p>	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
<p>Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen (vgl. 2.1.1 und 2.1.3).</p> <p>Vegetationsfreie Flächen auf veränderten Substraten (vgl. 2.5-2.8).</p> <p>Ehemals von Schilf bewachsene Flächen, bei denen die Ursache des Schilfsterbens nicht eindeutig auf anthropogene Ursachen zurückgeführt werden kann.</p>	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

## 2.3 Land- und fischereiwirtschaftliche Nutzflächen

### 2.3.1 Intensiv-Wiesen und Weiden

<b>Beinhaltet:</b>	
Mehrschürige (gedüngte) Wiesen, intensiv bewirtschaftetes Weideland.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
Objektklasse, die vornehmlich im landwärtigen Bereich anzutreffen ist, aber auch in den Wasserwechselbereich hineinragen kann.	
<b>Abbildungen:</b>	
vgl. 3.2.6	-

### 2.3.2 Sonstige Nutzflächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sonstige landwirtschaftlichen Nutzflächen	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einbauten und Flächen, die mit Substratveränderungen einhergehen (z.B. Reusenpfähle, Zuchtbecken), vgl. 2.4. - 2.8.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 2.4 Durchströme oder umströme Einbauten

Einfache Einbauten ohne nennenswerte Änderungen des Substrates, des Reliefs oder der Uferlinie, die materialbedingt durchströmt oder (bei mittlerem Wasserstand) auch landseitig umströmt werden können.

### 2.4.1 Einzelobjekte geringster Ausdehnung

<b>Beinhaltet:</b>	
Einzelne Pfähle, Hinweis- und Verkehrsschilder u.ä. sowie Gruppen dieser Objekte	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
Treten Einzelobjekte in Form größerer, flächiger Gruppen auf (>20 Stück, mit einem Abstand von maximal 2 Metern), so ist diese Gruppe als Ganzes, inkl. der Zwischenräume zu erfassen.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	

## 2.4.2 Einzelbojen und Bojenfelder

<b>Beinhaltet:</b>	
Einzelbojen und Bojenfelder z.B. als Liegeplätze für Boote. Einzelbojen sind inklusive der Fläche ihrer Schwoikreise zu erfassen, Bojenfelder zudem inklusive des Zwischenraumes zwischen den einzelnen Bojen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
vgl. 1.3.2	-

### 2.4.3 Einzelstege, Pontons

<b>Beinhaltet:</b>
Durchströmte Einzelstege und Pontons. Einzelstege sind inklusive der Fläche zu erfassen, die potentiell durch anliegende Boote eingenommen wird sowie inklusive eventuell notwendiger Rangierbereiche und Austiefungen.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
-
<b>Empfohlener Impact:</b>
3
<b>Bemerkung:</b>
<p>Der Übergang von Einzelstegen zu Steganlagen ist fließend. Eine Unterscheidung ist im Zweifelsfall anhand folgender Charakteristika zu treffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelstege bieten maximal für 10 bis 15 Boote Platz.</li> <li>• Für Einzelstege ist keine oder eine nur geringe Austiefung des Seebodens erfolgt.</li> <li>• Einzelstege sind i.d.R. unverzweigte Objekte, die allenfalls an ihrem Ende über einen einfachen Quersteg verfügen.</li> <li>• Einzelstege verfügen nicht über zusätzliche (umströmte) Strukturen zum Schutz gegen Wellenschlag (Wellenbrecher).</li> </ul> <p>Treten Einzelstege jedoch in einer größeren Anzahl (&gt;10) und einer so hohen Dichte auf, dass ihre zu erfassenden Flächen miteinander verschmelzen, ist die Gesamtheit dieser Einzelstege als Steganlage zu bewerten.</p>
<b>Abbildungen:</b>


## 2.4.4 Steganlagen

**Beinhaltet:**

Durchströmte Steganlagen ohne begrenzende Kaimauern oder sonstige uferlinienverändernden Strukturen. Steganlagen sind inklusive der Fläche zu erfassen, die potentiell durch anliegende Boote eingenommen wird sowie inklusive eventuell notwendiger Rangierbereiche und Austiefungen.

**Beinhaltet nicht:**

-

**Empfohlener Impact:**

4

**Bemerkung:**

vgl. 2.4.3

**Abbildungen:**



### 2.4.5 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferquerer Ausrichtung

<b>Beinhaltet:</b>	
Alle sonstigen durch- bzw. umströmten Objekte, etwa Holzpalisaden oder Zäune u.ä., mit überwiegend uferquerer Ausrichtung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Umströmbare Objekte, die zugleich mit einer nennenswerten Änderung des Substrates verbunden sind.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.4.6 Sonstige durch- bzw. umströmten Objekte überwiegend uferparalleler Ausrichtung

<b>Beinhaltet:</b>	
Alle sonstigen durch- bzw. umströmten Objekte, etwa Holzpalisaden oder Zäune u.ä., mit überwiegend uferparalleler Ausrichtung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Umströmbare Objekte, die zugleich mit einer nennenswerten Änderung des Substrates verbunden sind.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
vgl. 1.3.6	-

## 2.5 Einfache Substratveränderungen

### 2.5.1 Einfache Substratveränderungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Anthropogene Substratveränderungen inklusive Vegetationsbedeckung ohne erkennbare Auswirkungen auf das Relief und die Uferlinie, beispielsweise flache Kies- oder Sandschüttungen insbesondere an Badestränden.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf das Relief (vgl. 2.6)	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	-

## 2.6 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen auf das Relief

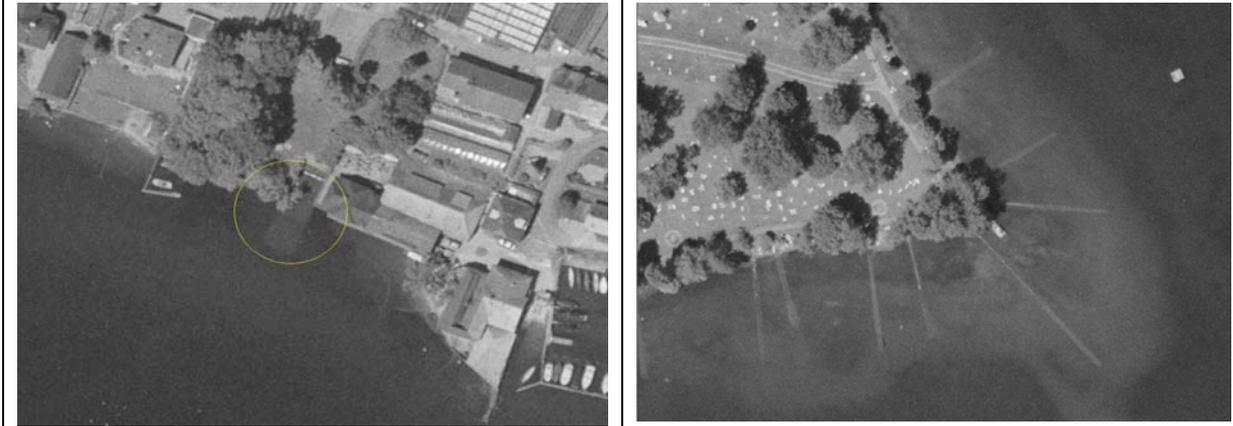
### 2.6.1 Vorgelagerte Schüttungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Schüttungen, die nicht im eigentlichen Sinn als uferbefestigende Strukturen anzusehen sind sondern der eigentlichen Uferlinie noch vorgelagert sind. Entspricht der Objektklasse 1.5.1 im Sublitoral.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 2.6.2 Austiefungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sowohl punktuelle, der Uferlinie vorgelagerte Austiefungen, als auch solche Flächen im Bereich von Uferbefestigungen, an denen Material für die Befestigung entnommen wurde.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Austiefungen, die zugleich die Uferlinie verändern, vgl. 2.7.3 und 2.7.4	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.6.3 Flache Substratveränderungen und Uferbefestigungen

<b>Beinhaltet:</b>
Flache Substratveränderungen (bis etwa 1:10) im Bereich der Uferlinie, die zumeist der Uferbefestigung dienen. Z.B. Sand- und Kiesschüttungen, gepflasterte Seezugänge, Einlassstellen für Boote.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
-
<b>Empfohlener Impact:</b>
4
<b>Bemerkung:</b>
-
<b>Abbildungen:</b>


## 2.6.4 Schräge Substratveränderungen und Uferbefestigungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Schräge Substratveränderungen (etwa 1:10 bis 1:1) im Bereich der Uferlinie, die zumeist der Uferbefestigung dienen. Z.B. Kies-, Wacken oder Geröllschüttungen, betonierte oder gesetzte Uferabschnitte, Einlassstellen für Boote.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	-

## 2.6.5 Steile bis senkrechte Substratveränderungen und Uferbefestigungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Steile bis senkrechte Substratveränderungen (ab etwa 1:1) im Bereich der Uferlinie, die zumeist der Uferbefestigung dienen. Z.B. Wacken oder Geröllschüttungen, betonierte oder gesetzte Uferabschnitte, Mauern, Spundwände oder Gebäude.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	
	

## 2.7 Substratveränderungen mit deutlich erkennbaren Auswirkungen die Uferlinie

### 2.7.1 Uferlinienverlängernde Auffüllungen und Einbauten

<b>Beinhaltet:</b>	
Nicht durchströmbare Substrataufschüttungen, die sich von der Referenzuferlinie aus deutlich in den See hinein erstrecken, sich dabei durchgängig über den Wasserstand der Referenzuferlinie erheben und die Uferlinien verlängern, beispielsweise Molen und Buhnen oder einfache, in den See gebaute Anlegestellen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
Für die Klassifizierung ist lediglich die Substratveränderung als solche ausschlaggebend aber keine weiteren Objekten, die sich u.U. zusätzlich darauf befinden, etwa Vegetation, Freizeitanlagen oder auch Gebäude.	
<b>Abbildungen:</b>	
	

## 2.7.2 Uferlinienverkürzende Auffüllungen und Einbauten

<b>Beinhaltet:</b>	
Nicht durchströmbare Substrataufschüttungen, die sich von der Referenzuferlinie aus deutlich in den See hinein erstrecken, sich dabei durchgängig über den Wasserstand der Referenzuferlinie erheben und die Uferlinien verkürzen, beispielsweise zugeschüttete bzw. verbaute Buchten.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
Für die Klassifizierung ist lediglich die Substratveränderung als solche ausschlaggebend aber keine weiteren Objekten, die sich u.U. zusätzlich darauf befinden, etwa Vegetation, Freizeitanlagen oder auch Gebäude.	
Für die Identifizierung uferlinienverkürzender Auffüllungen und Einbauten sind i.d.R. bereits bei der Festlegung der Referenzuferlinie lokale Kenntnisse bzw. historische Unterlagen erforderlich.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.7.3 Uferlinienverlängernde Einbuchtungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Austiefungen, die sich bis in den landwärtigen Bereich erstrecken und dabei die Uferlinie verlängern, z.B. kleinere Bootsanlegebuchten ("Hafenbecken").	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
Uferlinienverlängernde Einbuchtungen setzen sich im landwärtigen Bereich durch die Objektklassen 3.5.14 und 3.5.15 fort.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 2.7.4 Uferlinienverkürzende Einbuchtungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Austiefungen, die sich bis in den landwärtigen Bereich erstrecken und dabei die Uferlinie verkürzen, z.B. abgetragene Landzungen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
Für die Identifizierung uferlinienverkürzender Einbuchtungen sind i.d.R. bereits bei der Festlegung der Referenzuferlinie lokale Kenntnisse bzw. historische Unterlagen erforderlich.	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 2.8 Komplexe Konstruktionen

### 2.8.1 Hafenanlagen

<b>Beinhaltet:</b>	
Klassische Hafenanlage, Marinas u.ä., die in der Regel durch mindestens <ul style="list-style-type: none"><li>• mehrere uferlinienverändernden Auffüllungen (Kaimauern),</li><li>• eine oder mehrerer Austiefungen (Hafenbecken) sowie</li><li>• mehreren Bootsanlegestellen (Stege, Steganlage, Molen)</li></ul> gekennzeichnet sind	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
 An aerial photograph showing a coastal area with a cluster of buildings, a road, and a pier extending into the water. The water is dark, and the land is light-colored with some vegetation.	 An aerial photograph of a marina with many boats docked at a long pier. The water is dark, and the land is light-colored with some vegetation. The pier is curved and has many small boats docked along its length.

### 2.8.2 Sonstige komplexen Konstruktionen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sonstige komplexen Konstruktionen, die nicht als Hafenanlage einzustufen sind.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 2.9 Sonstige

### 2.9.1 Nicht zu beurteilende Flächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Flächen, die z.B. aufgrund schlechter Luftbildqualität (Wolken, starker Wellengang, Lichtreflexe, Schattenwurf u.a.) nicht ersichtlich sind und damit nicht erfasst werden können.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
(entfällt)	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 6.2.3 Landwärtiger Bereich (Subzone C)

Tab. 6: Übersicht der Objektklassen im landwärtigen Bereich

Objektklasse	Impact
<b>3.1 Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen (terrestrisch)</b>	
3.1.1 Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen (terrestrisch)	1
<b>3.2 Natürliche und naturnahe Vegetationsbedeckung (terrestrisch)</b>	
3.2.1 Wälder und Forste	1
3.2.2 Einzelgehölze, Gehölzgruppen, Gebüsche und Hecken	1
3.2.3 Röhrichte und Großseggenrieder	1
3.2.4 Flachmoore	1
3.2.5 Übergangs- und Hochmoore	1
3.2.6 Extensives Grünland und Grünlandbrachen, Almen und alpine Heiden	2
3.2.7 Atlantische Ericaceen-Heiden (Genisto-Callunetum)	2
<b>3.3 Gewässer und Gewässer-Vegetation</b>	
3.3.1 Naturnahe Fließgewässer und Fließgewässer-Vegetation	1
3.3.2 Naturnahe Stillgewässer und Stillgewässer-Vegetation	1
3.3.3 Anthropogene Fließgewässer und Fließgewässer-Vegetation	4
3.3.4 Anthropogene Stillgewässer und Stillgewässer-Vegetation	4
<b>3.4 Landwirtschaftlich geprägte Nutzflächen</b>	
3.4.1 Baumpflanzungen, Baumschulen, Schonungen	2
3.4.2 Dauerkulturen und Streuobstwiesen	3
3.4.3 Intensiv-Wiesen und Weiden	3
3.4.4 Ackerflächen und Ackerbrachen	3
3.4.5 Sonstige landwirtschaftliche Flächen	3
<b>3.5 Siedlungs-, Verkehrs- und Industrieflächen</b>	
3.5.1 Gehölzreiche Parkanlagen, Friedhöfe	3
3.5.2 Freizeit- und gehölzarme Grünanlagen	3
3.5.3 Gärtnerisch genutzte Flächen, Folien- und Gewächshäuser, Schrebergärten	4
3.5.4 Sand-, Kies- und Lehmgruben, Steinbrüche	4
3.5.5 Deponieflächen und Abraumhalden	5
3.5.6 Bebaute Flächen ländlicher Prägung	3
3.5.7 Bebaute Flächen dörflicher Prägung	4
3.5.8 Bebaute Flächen städtischer Prägung	5
3.5.9 Sonstige kleinräumig überbaute Flächen	5
3.5.10 Straßenverkehr	5
3.5.11 Eisenbahnverkehr	5
3.5.12 Flugverkehr	5
3.5.13 Industrieflächen	5
3.5.14 Landseitig un- oder schwach befestigte Einbuchtungen	4
3.5.15 Landseitig stark befestigte Einbuchtungen	5
3.5.16 Hafengelände inkl. Gebäude und Freiflächen	5
<b>3.6 Sonstige</b>	
3.6.1 Nicht zu beurteilende Flächen	-

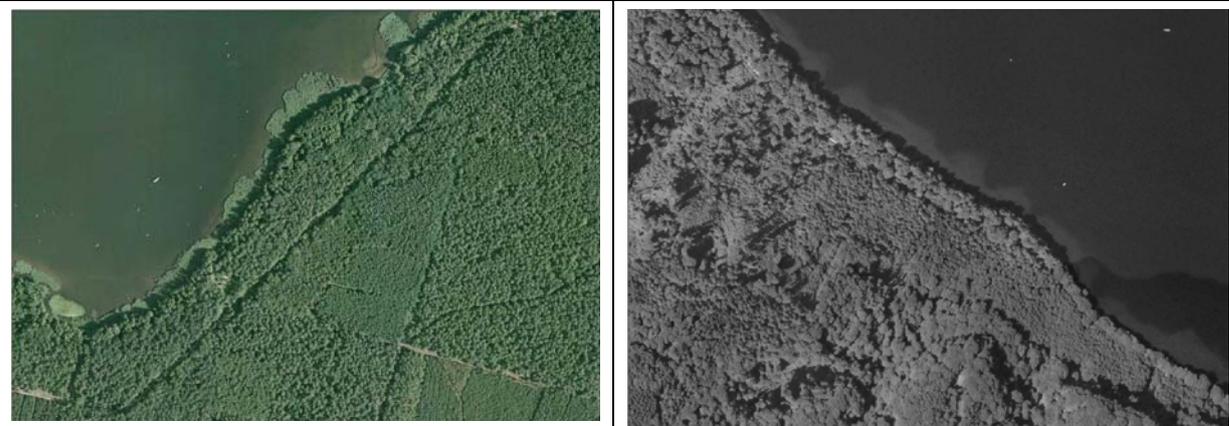
### 3.1 Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen (terrestrisch)

#### 3.1.1 Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen (terrestrisch)

<b>Beinhaltet:</b>	
Natürlicherweise vegetationsfreie Flächen, z.B. Felsen, Gletscher, Sanddünen etc. Erfasst werden nur terrestrische Flächen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Vegetationsfreie Flächen innerhalb von landseitigen Gewässern werden als "3.3 Gewässer und Gewässer-Vegetation" kartiert.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

## 3.2 Natürliche und naturnahe Vegetationsbedeckung (terrestrisch)

### 3.2.1 Wälder und Forste

<b>Beinhaltet:</b>
Größere, flächenhaft ausgebildete Baumgruppen mit einer Gesamtgröße von mehr als einem halben Hektar, inklusive natürlicher Waldlichtungen.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
Kleinere Gehölzgruppen sind als 3.2.2 "Einzelgehölze, Gehölzgruppen, Gebüsche, Hecken" zu erfassen.
<b>Empfohlener Impact:</b>
1
<b>Bemerkung:</b>
Bei der Ermittlung der Mindest-Fläche (0,5 ha) ist die Objektstruktur insgesamt zu berücksichtigen, also auch die Bäume außerhalb des betreffenden Subsegmentes.
<b>Abbildungen:</b>


### 3.2.2 Einzelgehölze, Gehölzgruppen, Gebüsche und Hecken

<b>Beinhaltet:</b>	
Einzelgehölze, Gehölzgruppen, Gebüsche, Hecken mit einer Gesamtgröße von weniger als einem halben Hektar.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Gehölze, die bereits durch übergeordnete Objektklassen der Siedlungs- und Verkehrsflächen erfasst sind, vgl. 3.5.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
vgl. 3.2.1	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.2.3 Röhrichte und Großseggenrieder

<b>Beinhaltet:</b>	
Alle ufergebundenen Röhrichte und Großseggenrieder des zu kartierenden Gewässers, die bis in den Landwärtigen Bereich vordringen sowie großflächige landwärtige Vorkommen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Kleinere uferbegleitende Vorkommen landwärtiger Gewässer (bis etwa 10 m Breite) sind unter 3.3 "Gewässer und Gewässervegetation" zu erfassen.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
vgl. 2.1.2	

### 3.2.4 Flachmoore

<b>Beinhaltet:</b>	
Niederwüchsige Flachmoor-Vegetation	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einzelgehölze und Gehölzgruppen	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.2.5 Übergangs- und Hochmoore

<b>Beinhaltet:</b>	
Niederwüchsige Übergangs- und Hochmoor-Vegetation	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einzelgehölze und Gehölzgruppen	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.2.6 Extensives Grünland und Grünlandbrachen, Almen und alpine Heiden

<b>Beinhaltet:</b>	
Einschürige, ungedüngte Wiesen, extensiv bewirtschaftete Weideflächen, Grünlandbrachen, Staudenfluren, Trockenrasen, Almen und alpine Heiden.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einzelgehölze und Gehölzgruppen	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
 <p>(extensives Grünland rechts, intensives Grünland links)</p>	 <p>(extensives Grünland unten, intensives Grünland oben)</p>

### 3.2.7 Atlantische Ericaceen-Heiden (Genisto-Callunetum)

<b>Beinhaltet:</b>	
Typische Heidelandschaft aus atlantischen Ericaceen-Arten (Calluna, Empetrum).	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Einzelgehölze und Gehölzgruppen	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.3 Gewässer und Gewässervegetation

Umfasst alle natürlichen und künstlichen Gewässer im landwärtigen Bereich, inkl. hydrophytischer Vegetation, eines bis zu 10 m breiten Gürtels hydrophytischer Vegetation, vegetationsfreier Flächen sowie ggf. Bauwerken/Substratveränderungen, insofern diese nicht den nachfolgenden Einheiten zuzuordnen sind (separat zu erfassen sind z.B. Deiche, Verladestationen, Schleusen, Staudämme und Talsperren, Industrieanlagen etc.)

#### 3.3.1 Naturnahe Fließgewässer und Fließgewässer-Vegetation

<b>Beinhaltet:</b>	
Naturnahe Fließgewässer und Fließgewässer-Vegetation ohne größere anthropogene Eingriffe.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.3.2 Anthropogene Fließgewässer und Fließgewässer-Vegetation

<b>Beinhaltet:</b>	
Anthropogene Fließgewässer und Fließgewässer-Vegetation, z.B. Entwässerungskanäle, Kanäle oder zubetonierte Flüsse.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.3.3 Naturnahe Stillgewässer und Stillgewässer-Vegetation

<b>Beinhaltet:</b>	
Naturnahe Stillgewässer und Stillgewässer-Vegetation ohne größere anthropogene Eingriffe	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
1	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.3.4 Anthropogene Stillgewässer und Stillgewässer-Vegetation

<b>Beinhaltet:</b>	
Anthropogene Stillgewässer und Stillgewässer-Vegetation, z.B. Baggerseen, Feuerlöschteiche, Speicherbecken.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Klärbecken von Industrieanlagen u.ä.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.4 Landwirtschaftlich geprägte Nutzflächen

#### 3.4.1 Baumpflanzungen, Baumschulen, Schonungen, Kahlschläge

<b>Beinhaltet:</b>	
Baumpflanzungen (z.B. Erlen, Pappeln), Baumschulen, Schonungen und Kahlschläge.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Gehölze, die bereits durch übergeordnete Objektklassen der Siedlungs- und Verkehrsflächen erfasst sind, vgl. 3.5.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
2	
<b>Bemerkung:</b>	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.4.2 Dauerkulturen und Streuobstwiesen

<b>Beinhaltet:</b>	
Obst- und Beerenobstbestände, Weingärten, Hopfenfelder und Streuobstwiesen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
 An aerial photograph showing a landscape with agricultural fields, a road, and a forested area adjacent to a body of water. The fields are arranged in a grid pattern, and the forest is dense and dark. The water is dark and occupies the right side of the image.	 An aerial photograph showing a field with scattered trees and a road, adjacent to a body of water. The field is large and open, with a road running through it. The trees are scattered and appear as dark patches. The water is dark and occupies the bottom right corner of the image.

### 3.4.3 Intensiv-Wiesen und Weiden

<b>Beinhaltet:</b>	
Mehrschürige (gedüngte) Wiesen, intensiv bewirtschaftetes Weideland.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
vgl. 3.2.6	-

### 3.4.4 Ackerflächen und Ackerbrachen

<b>Beinhaltet:</b>	
Winter- und Sommerfrucht, Hackfrucht, Spargel- und Erdbeerbefelder, größere Gemüsefelder sowie Ackerbrachen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.4.5 Sonstige landwirtschaftliche Flächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sonstige unversiegelten landwirtschaftlichen Flächen, z.B. zur Lagerung.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Gebäude und versiegelte Freiflächen, Straßenverkehr.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.5 Siedlungs-, Verkehrs- und Industrieflächen

#### 3.5.1 Gehölzreiche Parkanlagen, Friedhöfe

<b>Beinhaltet:</b>
Gehölzreiche Parkanlagen, Grünflächen und Gartenanlagen, (Wald-)Friedhöfe.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
-
<b>Empfohlener Impact:</b>
3
<b>Bemerkung:</b>
<p>Der Übergang zu gehölzarmen Grünanlagen (3.5.2) ist häufig fließend. Als Unterscheidungsmerkmal können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Baumbedeckung von typischerweise mehr als 50% (gehölzarm typischerweise weniger als 30%)</li> <li>• ein geringerer Nutzungsdruck</li> <li>• keine oder nur wenige zusätzliche Freizeiteinrichtungen (Spielplätze, Gebäude u.ä.).</li> </ul> <p>herangezogen werden.</p>
<b>Abbildungen:</b>


### 3.5.2 Freizeit- und gehölzarme Grünanlagen

<b>Beinhaltet:</b>	
Gehölzarme, weitgehend unversiegelte Freizeit-, Erholungs- und Grünanlagen bzw. -flächen mit einem Gehölzanteil von typischerweise unter 30(50)%. Umfasst z.B. städtische Grünanlagen, Spielplätze, Campingplätze, Liegewiesen, Golfplätze, Sportplätze, Strandbäder, "wilde" Badestrände u.ä. inklusive (vereinzelter) Gebäude und Infrastrukturanlagen	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
Vgl. 3.5.1. Bei der Schätzung des Gehölzanteiles ist stets die Objektstruktur insgesamt zu betrachten, also auch Bereiche außerhalb des zu kartierenden Subsegmentes. Daher kann es vorkommen, dass der Gehölzanteil innerhalb des Subsegmentes mitunter auch höhere Gehölzanteile aufweist.	
<b>Abbildungen:</b>	
	
	

### 3.5.3 Gärtnerisch genutzte Flächen, Folien- und Gewächshäuser, Schrebergärten

<b>Beinhaltet:</b>	
Nutzgärten, kleinere Gemüseanbauflächen, Schrebergärten, Folien- und Gewächshäuser.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
 An aerial photograph showing a residential area with a large, rectangular garden plot in the foreground. The garden plot is divided into several smaller sections, likely for different types of plants or vegetables. The surrounding area includes houses, trees, and a road.	 An aerial photograph showing a residential area with a large, rectangular garden plot in the foreground. The garden plot is divided into several smaller sections, likely for different types of plants or vegetables. The surrounding area includes houses, trees, and a road.

### 3.5.4 Sand-, Kies- und Lehmgruben, Steinbrüche

<b>Beinhaltet:</b>	
Sand-, Kies- und Lehmgruben, Steinbrüche inklusive der abhängigen Infrastrukturelemente	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

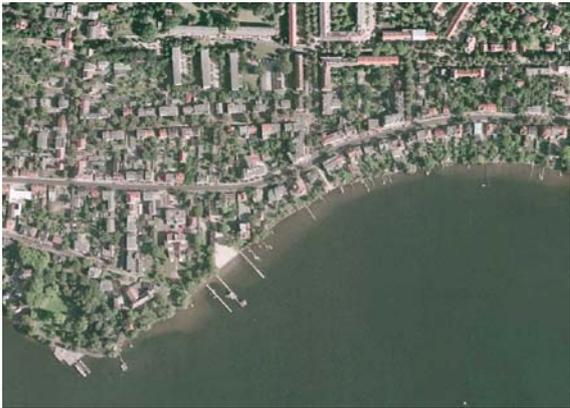
### 3.5.5 Deponieflächen und Abraumhalden

<b>Beinhaltet:</b>	
Deponieflächen und Abraumhalden inklusive der abhängigen Infrastrukturelemente, z.B. Mülldeponien, Tagebauanlagen u.ä.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
-	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.5.6 Bebaute Flächen ländlicher Prägung

<b>Beinhaltet:</b>	
Siedlungsflächen mit überwiegend ländlichem Charakter mit einem Verbaungsanteil von typischerweise deutlich weniger als 10(20)%. Umfasst sowohl die Gebäude (Wohnhäuser, ggf. Scheunen), als auch Grünland- und Ruderalflächen, Gärten, Gehölze, Nutzgärten, kleine Obst-Anlagen u.ä.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Versiegelte Flächen des Funktionsbereiches Straßenverkehr, die sich deutlich aus dem Gesamtbild herausheben (kein Anliegerverkehr).	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
3	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.5.7 Bebaute Flächen dörflicher Prägung

<b>Beinhaltet:</b>	
Siedlungsflächen (überwiegend niedrige Einzelgebäude) mit überwiegend dörflichem Charakter mit einem Verbauungsanteil zwischen 20% und 80 % inkl. aller zugehöriger Objekte wie Straßen, Parkplätzen, Gebäude, Gärten, Gehölzen, sonstige Freiflächen und Gebäude u.ä.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Versiegelte Flächen des Funktionsbereiches Straßenverkehr, die sich deutlich aus dem Gesamtbild herausheben (größere Bundesstraßen). Gebäude und Freiflächen auch kleinerer Industrieanlagen.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
 <p>(Übergang zur städtischen Prägung)</p>	
	

### 3.5.8 Bebaute Flächen städtischer Prägung

<b>Beinhaltet:</b>
Siedlungsflächen (überwiegend Reihenhäuser und größere Gebäude) mit überwiegend städtischem Charakter mit einem typischen Verbauungsanteil über 80% inkl. aller zugehöriger Objekte wie Straßen, Parkplätzen, Gebäude, Gärten, Gehölzen, sonstige Freiflächen und Gebäude u.ä.
<b>Beinhaltet nicht:</b>
Versiegelte Flächen des Funktionsbereiches Straßenverkehr, die sich deutlich aus dem Gesamtbild herausheben (Autobahnen).
<b>Empfohlener Impact:</b>
5
<b>Bemerkung:</b>
-
<b>Abbildungen:</b>


### 3.5.9 Sonstige kleinräumig überbaute Flächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Einzelgebäude oder Gebäudegruppen inkl. Parkplatzflächen u.ä., die weder als Siedlungsfläche anzusehen sind, noch zu Industrieflächen oder Freizeitanlagen gezählt werden können, z.B. "Ausflug-restaurants", isolierte Gebäudeanlagen (Hotel, Krankenhaus, Institute), versiegelte, separate Freiflächen u.ä.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.5.10 Straßenverkehr

<b>Beinhaltet:</b>	
Befestigte Straßen und Wege mit einer Mindestbreite von 2 m, die sich deutlich von der Umgebung abgrenzen und nicht in andere Objektklassen integriert werden können, inklusive von begleitenden Grünflächen, Parkplätzen u.ä., angefangen bei forstwirtschaftlichen Wegen bis hin zu Autobahnen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Nicht hierher gehören Straßen, die bereits in einer übergeordneten Objektklasse, insbesondere den Siedlungs- und Industrieflächen, enthalten sind.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.5.11 Eisenbahnverkehr

**Beinhaltet:**

Sämtliche Flächen im Funktionsbereich "Eisenbahnverkehr", inklusive Schienen, Bahndämmen, Begleitgrün sowie zugehöriger Anlagen und Gebäude.

**Beinhaltet nicht:**

Nicht hierher gehören Eisenbahnflächen, die bereits in übergeordneten Einheiten erfasst sind (z.B. Schienenverkehr innerhalb von Schwerindustrie-Anlagen)

**Empfohlener Impact:**

5

**Bemerkung:**

-

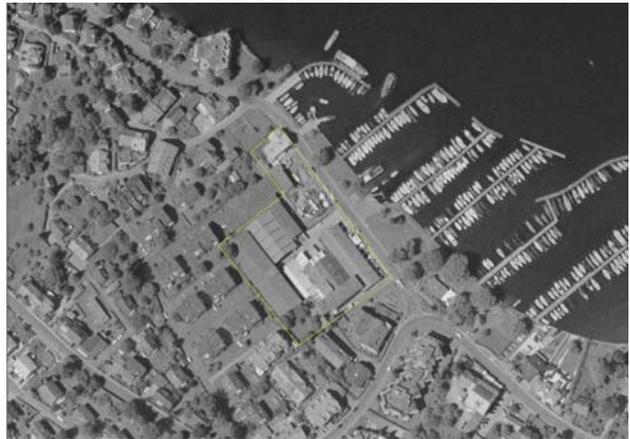
**Abbildungen:**



### 3.5.12 Flugverkehr

<b>Beinhaltet:</b>	
Sämtliche Flächen im Funktionsbereich Flugverkehr, inkl. aller zugehöriger Anlagen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Unverbaute Wiesen als Start- und Landebahn kleinerer Sport- und Segelflieger.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-

### 3.5.13 Industrieflächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Sämtliche Flächen im Funktionsbereich Industrie, inkl. Straßen- und Bahnverkehr, Begleitgrün und Gebäuden. Hierunter fallen auch kleinere Anlagen innerhalb von Siedlungsflächen.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
 An aerial photograph showing an industrial area. In the foreground, there is a large, multi-story industrial building with a flat roof. To its right, there is a road with several lanes. Further back, there are more industrial buildings and some greenery. The area appears to be a well-developed industrial zone.	 An aerial photograph of a residential area. A yellow rectangular box highlights a specific industrial site located near a body of water. The surrounding area is densely packed with residential buildings and streets. The highlighted site appears to be a large industrial building or facility.

### 3.5.14 Landseitig un- oder schwach befestigte Einbuchtungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Landseitig un- oder nur schwach befestigte Einbuchtungen, z.B. kleine private Bootsanlegeplätze, welche die ursprüngliche Uferlinie aber verändern.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Nicht hierunter fallen Anlagen an anderen Gewässern, als dem aktuell zu kartierenden.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
4	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	-

### 3.5.15 Landseitig stark befestigte Einbuchtungen

<b>Beinhaltet:</b>	
Landseitig stark befestigte Einbuchtungen. Dies umfasst insbesondere den Teil der Hafenbecken größerer Hafenanlagen (vgl. 2.8.1 und 1.7.1), die direkt in den landwärtigen Bereich hineingebaut wurden.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Nicht hierunter fallen Einbuchtungen an anderen Gewässern, als dem aktuell zu kartierenden.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
5-	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.5.16 Hafengelände inkl. Gebäude und Freiflächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Alle Flächen, die direkt mit der Funktionsbereich "Hafen" in Verbindung stehen, z.B. Parkplätze, Gebäude, Zufahrtsstraßen etc.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
Nicht hierunter fallen Anlagen an anderen Gewässern, als dem aktuell zu kartierenden.	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
<b>Bemerkung:</b>	
<b>Abbildungen:</b>	
	

### 3.6 Sonstige

#### 3.6.1 Nicht zu beurteilende Flächen

<b>Beinhaltet:</b>	
Flächen, die z.B. aufgrund schlechter Luftbildqualität (Wolken, starker Wellengang, Lichtreflexe, Schattenwurf u.a.) nicht ersichtlich sind und damit nicht erfasst werden können.	
<b>Beinhaltet nicht:</b>	
-	
<b>Empfohlener Impact:</b>	
(entfällt)	
<b>Bemerkung:</b>	
-	
<b>Abbildungen:</b>	
-	-