LAWA

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“

(Projekt-Nr. O 6.18)

Technischer Bericht (Januar 2019)

Ständiger Ausschuss der LAWA „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO)“

Finanzierung durch das Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“

Bearbeitung:

Dr. Dr. Dietmar Mehl	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Jörg Eberts	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Dr. Susanne Böx	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Simon Schönrock	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Fachliche Begleitung:

LAWA-Expertenkreis Seen unter der Leitung von Gudrun Plambeck (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) und Dr. Jochen Schaumburg (Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

2 Datengrundlage 4

3 Bearbeitung in einem GIS 5

4 Bearbeitung in der Datenbank 27

4.1 Aufbau und Struktur der Datenbank 27

4.2 Datenimport 30

4.2.1 Importieren von GIS-Datensätzen 30

4.2.2 Importieren von Datensätzen die mit Vorgängerversion des Verfahrens bearbeitet wurden 30

4.2.3 Hinweise und Grundsätze für den Datenimport 31

4.3 Datenbankfunktionalitäten – Anleitung für die Dateneingabe 32

4.3.1 Eingaben im Hauptformular 33

4.3.2 Eingaben im Unterformular „Allgemeines“ 34

4.3.3 Eingaben im Unterformular „Flachwasserzone“ 36

4.3.4 Eingaben im Unterformular „Uferzone“ 39

4.3.5 Eingaben im Unterformular „Umfeldzone“ 41

4.3.6 Unterformular „Klassifizierungsergebnisse“ 43

4.3.7 Unterformular „Anhänge, Links“ 45

4.4 Datenexport 47

4.4.1 Export von Datensätzen als Excel-Datei 47

4.4.2 Weiterverarbeitung der Exportdatensätze im GIS 47

4.4.3 Automatisierte Erstellung von Berichten 47

5 Darstellung und Weitergabe der Ergebnisse 51

5.1 Kartographische Darstellung der Ergebnisse 51

5.2 Empfehlung für die Weitergabe und Veröffentlichung der Daten 52

6 Literatur 54

7 Anhang 55

1 Einleitung

Der vorliegende technische Bericht gibt zum einen eine Hilfestellung zur Bearbeitung bzw. Klassifizierung des Seeufers in ArcGIS zum anderen werden Informationen zu Aufbau und zur Bearbeitung in einer zum Zweck der Seeuferklassifizierung geschaffenen Datenbank gegeben.

Zu dem technischen Bericht gehören ein Hintergrunddokument und eine Kartieranleitung. Die Kartieranleitung beinhaltet wesentliche Vorgaben und Prinzipien, wie das Seeufer zu klassifizieren ist. Im Hintergrunddokument wird die Herleitung der Parameter und die Festlegungen des Verfahrens beschrieben.

2 Datengrundlage

Die zur Bearbeitung benötigten Daten sind in Tabelle 2-1 angegeben. Zusätzlich können weitere beliebige Daten genutzt werden, insofern der Bearbeiter ihren Gebrauch für sinnvoll erachtet.

Häufig haben die zur Verfügung stehenden Daten nicht die gewünschte Qualität, sind veraltet oder nur unvollständig vorhanden. Der Bearbeiter hat abzuschätzen, inwiefern die Daten ausreichen, um die Klassifizierung durchzuführen. In jedem Fall sind Auffälligkeiten und Ungenauigkeiten zu dokumentieren.

Tabelle 2-1: Die im Übersichtsverfahren benötigten Daten (Kursiv gedruckte Begriffe bezeichnen Daten die für die Klassifizierung des Seeufers nicht zwingend notwendig sind aber hilfreiche Zusatzinformationen darstellen)

Arbeitsschritt	**Art der Daten**	**Genauigkeit, Maßstab (Minimum)**	**Genauigkeit, Maßstab (Ideal)**	**Zweck**
Seeufertyp	Digitales Geländemodell	DGM 10	DGM 1	Gefälle/Neigung
	Bodenkarte	BÜK 200	1:25.000	Substrate
	Geologische Karte	GÜK 200		Substrate
	Tiefenlinien	1 m-Intervalle (8 m-Tiefenlinie)	-	Gefälle/Neigung
Zonenbildung	Tiefenlinien	1 m-Intervalle (1 m-Tiefenlinie)	-	Seeumring und Flachwasserzone
	Luftbilder in Echtfarbe	DOP 20 (20 cm/Pixel)	DOP 10 (10 cm/Pixel)	Seeumring
	WRRL WK	1:1.000		Seeumring
	Historische Karten			Seeumring
Abschnittsbildung	Luftbilder in Echtfarbe	DOP 20 (20 cm/Pixel)	DOP 10 (10 cm/Pixel)	Identifizierung von Strukturen

Arbeitsschritt	Art der Daten	Genauigkeit, Maßstab (Minimum)	Genauigkeit, Maßstab (Ideal)	Zweck
Klassifizierung der Flachwasserzone	Luftbilder in Echtfarbe	DOP 20 (20 cm/Pixel)	DOP 10 (10 cm/Pixel)	Identifizierung von Strukturen
	Trophieeinstufung der Seen	-	-	Veränderung des Röhrichts
	Ergebnisse der Makrophytenkartierung	-	-	Veränderung des Röhrichts
Klassifizierung der Uferzone	Luftbilder in Echtfarbe	DOP 20 (20 cm/Pixel)	DOP 10 (10 cm/Pixel)	Identifizierung von Uferverbau und Schadstrukturen
	ATKIS Basis DLM (oder vergleichbare Daten, z.B. Corine Landcover, BNTK)	-	-	Uferverbau
	Kartierungen von Uferverbau (bspw. aus Phylib-Protokoll)	-	-	Uferverbau
Klassifizierung der Umfeldzone	Luftbilder in Echtfarbe	DOP 20 (20 cm/Pixel)	DOP 10 (10 cm/Pixel)	Bestimmung der Landnutzung
	ATKIS Basis DLM (oder vergleichbare Daten, z.B. Corine Landcover, BNTK)	-	-	Bestimmung der Landnutzung
	Topographische Karte	DTK 25	-	Bestimmung der Landnutzung

3 Bearbeitung in einem GIS

Die folgenden Tabellen geben eine Hilfestellung zur Klassifizierung der Seeuferstruktur mit Hilfe eines GIS. Konkret beziehen sich die Angaben auf ArcMap (ArcGIS 10.2, Lizenzart: Advanced). Die Bearbeitung kann aber ebenso mit jedem anderen vergleichbaren GIS-Programm erfolgen.

Die wesentlichen Datensätze (Geodaten, shape files), die im Zuge der Bearbeitung entstehen, sind in

Tabelle 3-1 beschrieben, die danach folgenden Tabellen (Tabelle 3-3, Tabelle 3-4, Tabelle 3-5) geben die Attributstruktur dieser Datensätze wieder. Der Vollständigkeit halber sind bestimmte Schlüsseltabellen, innerhalb der Tabellen, redundant vorhanden.

Für einige Arbeitsschritte ist ein Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. Excel) nötig. Der hier aufgezeigte Lösungsweg ist einer von vielen. Eine andere Reihenfolge der Arbeitsschritte oder ein Benutzen anderer Werkzeuge kann zum gleichen Ergebnis führen.

Neben der ausschließlichen Bearbeitung in einem GIS ist es empfehlenswert, einen Teil der Bearbeitung in einer dafür erstellten Datenbank durchzuführen. Welche Arbeitsschritte im GIS

durchgeführt werden müssen und welche in der Datenbank vollzogen werden können, ist unten aufgeführt (Tabelle 3-2).

Zur besseren Übersichtlichkeit sind Datensätze **„rot“**, Spaltenbezeichnungen von Tabellen **„grün“** und Werkzeuge (esri ArcGIS) **blau** markiert.

Tabelle 3-1: Wesentliche zu erzeugende Datensätze

Shape Name	Bezeichnung/ Beschreibung/ Ausdehnung	Typ	Ermittlung	Ausnahmen, Besonderheiten, Einschränkungen
Seeumring	Uferlinie; die Linie, die die Grenze zw. Wasser und Land darstellt	Polyline	- vorhandener Datensatz - aus Luftbild - aus Pegeldaten	- Digitalisierungsrichtung im Uhrzeigersinn - Inseln werden ab einer Länge von 100 m betrachtet (hier Digitalisierungsrichtung entgegen Uhrzeigersinn)
Seeflaeche	Seefläche	Polygon	- Erzeugen eines Polygons aus Seeumring	
Flachwasserzone	= FWZ Bereich zw. Uferlinie und 1 m Tiefe mit einer Höchstbreite von 100 m und einer Mindestbreite von 5 m	Polygon	- Erzeugen eines Polygons aus Seeumring und 1 m-Tiefenlinie - zusätzlich: ≤ 100 m und ≥ 5 m	- siehe Kartieranleitung S. 8
Bestimmung der Flachwasserzone ArcGIS: Aus dem Seeumring und der Tiefenlinien wird ein neues Polygon erstellt (→ **Feature To Polygon** und als **seeumring_iso** abgespeichert). Aus **seeumring_iso** wird dasjenige Polygon ausgewählt, das zwischen Seeumring und 1 m-Tiefenlinie liegt und als **flachw_iso** abgespeichert. Um zu gewährleisten, dass die Flachwasserzone höchstens 100 m breit ist, wird der Seeumring mit 100 m gepuffert (→ **Buffer**; Input Feature: **Seeumring**; Distance: 100 m; Side Type: RIGHT) und das Ergebnis als **flachw_buf_100** abgespeichert. Da die Flachwasserzone eine Mindestbreite von 5 m haben soll, wird der Seeumring mit 5 m gepuffert (→ **Buffer**; Input Feature: **Seeumring**; Distance: 5 m; Side Type: RIGHT) und das Ergebnis als **flachw_buf_5** abgespeichert. Nun werden diese Teilergebnisse verschnitten (→ **Intersect**; Input Feature: **flachw_iso** und **flachw_buf_100**) und als **flachwasserzone_100** abgespeichert. Um zu gewährleisten, dass die Flachwasserzone mindestens 5 m breit ist, wird das Ergebnis mit dem 5 m-Puffer vereinigt (→ **Merge**; Input Feature: **flachwasserzone_100** und **flachw_buf_5**) und als **flachwasserzone_5** abgespeichert. Nun werden die verschiedenen Einzelteile der Flachwasserzone zu einem Polygon zusammengeführt (→ **Dissolve**; Input Feature: **flachwasserzone_5**) und als **Flachwasserzone** abgespeichert.				
Uferzone	= UFZ	Polygon	- Puffern der Seefläche mit 15 m	- ist eindeutig zu erkennen, dass es auch außerhalb der

	landseitig der Uferlinie 15 m breit			15 m eine Wasserwechsel-zone gibt, ist auch diese der Uferzone zuzurechnen und die erzeugte geometrische Struktur ist zu korrigieren - siehe Kartieranleitung S. 10
Bestimmung der Uferzone ArcGIS: Die Seefläche wird nach außen gepuffert (→ **Buffer**; Input Feature: **Seeflaeche**; Distance: 15 m; Side Type: OUTSIDE ONLY). Das Ergebnis wird **Uferzone** genannt.				
Umfeldzone	= UMZ landseitig der Uferzone 100 m breit	Polygon	- Puffern der Ufer-zone mit 100 m	- siehe Kartieranleitung S. 10
Bestimmung der Umfeldzone in ArcGIS: Die Uferzone wird mit 100 m gepuffert (→ **Buffer**; Input Feature: **Uferzone**; Distance: 100 m; Side Type: OUTSIDE ONLY) und als **umfeld_buf** abgespeichert. Das entstehende Polygon wird in Teilpoly-gone aufgeteilt (→ **Multipart to Singlepart**) und als **umfeld_single** abgespeichert. Das gewünschte Polygon wird selektiert und als **Umfeldzone** abgespeichert.				
Abschnitts-grenzen	Linien, mit deren Hilfe der See-umring und die Zonen des Ufers in homogene Abschnitte ein-geteilt werden können	Polyline	- manuell - nach bestimmten Kriterien	- siehe Kartieranleitung S. 12ff.

Tabelle 3-2: Arbeitsschritte und Bestimmung der Attribute von **Seeumring** bzw. **seeumring_abschnitte** (letzte Spalte: x: Bearbeitung/Berechnung muss im GIS erfolgen, alle anderen Attribute können über die Datenbank eingetragen/ermittelt werden)

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	
allgemeine Informationen zum Gewässer			
Bundesland	Text (20)	- Abkürzung des Bundeslandes	x
OWK_ID	Text (30)	- Wasserkörpernummer - abrufbar unter „https://geoportal.bafg.de“	x
See_Name	Text (40)	- Name des Gewässers	x
Abschnittsbildung			
lae_Uer	Double	- Länge des Ufers in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden	
- Uferlinie (**Seeumring**) wird anhand der **Abschnittsgrenzen** geteilt Bearbeitung in ArcGIS: - **Seeumring** wird zunächst mit den **Abschnittsgrenzen** verbunden (→ **Merge**) und als **seeumring_abschnitte** abgespeichert - Editiermodus starten, alle Linien von **seeumring_abschnitte** selektieren - → **Planarize Lines** aus der „Advanced Editing“-Toolbar auswählen - Über die Spalte **lae_Ufer** der Attributtabelle können alle Teile die zum Seeumring gehören, identifiziert werden, da nur sie einen Eintrag enthalten. Alle anderen Zeilen sind Teile der Abschnittsgrenzen. Diese Zeilen können selektiert und über → **Delete Selectet** entfernt werden.			
Abschn_ID **(≙ Id)**	Short Integer	- fortlaufende Nummer, die am nördlichsten Abschnitt mit 1 beginnt und im Uhrzeigersinn aufsteigt - der Zahlenwert der Id eines Uferabschnittes und eines Abschnittes der drei Zonen (siehe unten) muss identisch sein	x
Die Abschnitte von Inseln werden nachfolgend den Abschnitten, die an das Festland grenzen, fortlaufend nummeriert. Dabei wird am nördlichsten Abschnitt begonnen und entgegen dem Uhrzeigersinn verfahren. Sind mehrere Inseln vorhanden, wird mit der größten (die mit dem längsten Ufer) begonnen und dann der Größe nach weiter verfahren, so dass man mit der kleinsten endet.			
IdSee_Name	Text (40)	- Abschn_ID (Id) in Kombination mit dem Namen des Sees (z.B. 6_Olbasee für den Abschnitt mit der Id Nr. 6 des Olbasees) - Feld kann mit Hilfe des Python-Befehls “%s_%s“ %(!Id!, ‘Name des Sees‘) gefüllt werden	
lae_Absch	Double	- Länge des untersuchten Uferabschnittes in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden	x
Bestimmung der Exposition bzw. Beschattung			
x1	Double	- x-Koordinate des Anfangspunktes des Abschnittes - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden	x

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	
y1	Double	- y-Koordinate des Anfangspunktes des Abschnittes - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden	x
x2	Double	- x-Koordinate des Endpunktes des Abschnittes - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden	x
y2	Double	- y-Koordinate des Endpunktes des Abschnittes kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden	x
expo	Double	- die Exposition des Uferabschnittes als Zahl = 360-(ARCTAN2(x2-x1;y2-y1)*180/PI()+180)	
expo_txt	Text (10)	- die Exposition des Uferabschnittes als Text - Ausfüllhilfe: Python-Skript in Anlage	
besch_txt	Text (20)	- die potentielle (bezogen auf den Referenzzustand) Beschattung des Uferabschnittes als Text - Ausfüllhilfe: Python-Skript in Anlage	

expo	expo_txt	besch_txt
> 0 - 15°, > 345 - 360°	N	beschattet
> 15 - 45°	NNO	beschattet
> 45 - 75°	ONO	teilbeschattet
> 75 - 105°	O	teilbeschattet
> 105 - 135°	OSO	teilbeschattet
> 135 - 165°	SSO	unbeschattet
> 165 - 195°	S	unbeschattet
> 195 - 225°	SSW	unbeschattet
> 225 - 255°	WSW	teilbeschattet
> 255 - 285°	W	teilbeschattet
> 285 - 315°	WNW	teilbeschattet
> 315 - 345°	NNW	beschattet

Bestimmung des Seeufertyps

Seeufertyp	Kürzel	Substrat	Neigung
flache bis mittelsteile Sandufer	A	Sand	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden	B	bindiges Substrat	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
Moorufer	C	Torf	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
flache bis mittelsteile Kiesufer	D	Grus/Kies	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
steile Ufer bindiger Böden	E	bindiges Substrat	steil (> 15°)

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung		
steile Grus-/Kiesufer	F	Grus/Kies	steil (> 15°)	
steile Schutt-/Geröllufer	G	Schutt/Geröll	steil (> 15°)	
Felsufer	H	Fels	steil (> 15°)	
999	Der Seeufertyp kann nicht bestimmt werden			
Kombinationsmöglichkeiten, die in der Tabelle nicht genannt sind, werden einem Seeufertyp zugeordnet. So kann Seeufertyp A (Flaches bis mittelsteiles Sandufer) unter Umständen auch ein steiles Ufer haben.				
neigung	Text (30)	- land- bzw. seeseitige Neigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil		
neig_land	Text (30)	- landseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil		
neig_see	Text (30)	- seeseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil		
Es werden flache bis mittelsteile und steile Ufer unterschieden. Flache bis mittelsteile Ufer haben einen Neigungswinkel von < 15° (26,8 %). Der Neigungswinkel steiler Ufer ist dementsprechend ≥ 15°. Die landseitige Neigung wird für einen Bereich von 30 m vom Ufer landeinwärts bestimmt. Die Neigung wird mit Hilfe einer GIS-Analyse ermittelt. Hier wird der Seeumring mit 30 m landeinwärts gepuffert. Dieser Puffer wird anhand der Abschnittsgrenzen geteilt. Aus dem DGM werden Konturlinien im Abstand von 1 m erzeugt. Die 8 m-Linie wird selektiert (tan15 * 30 m = 8,04 m). Diese Linie wird mit dem Puffer verschnitten. Wenn diese Linie in den 30 m Bereich hineinreicht, entsteht eine Fläche (oder mehrere Teilflächen). Ist eine solche Fläche vorhanden, handelt es sich um ein steiles Ufer. Um daten- bzw. rechenbedingte Fehler auszuschließen, muss diese Fläche (bzw. die Summe der Teilflächen) 1 % der Fläche des Pufferabschnittes einnehmen. Die seeseitige Neigung wird auf vergleichbare Weise bestimmt. Auch hier gilt ein Ufer als steil, wenn die Fläche bis 30 m seeseitige Entfernung vom Ufer eine Neigung ≥ 15° hat, also die 8 m-Tiefenlinie schneidet. Wenn ein Uferabschnitt nach einer der beiden oder beiden Varianten steil ist, handelt es sich um ein steiles Ufer.				
boden	Text (50)	- maßgeblich beeinflussendes Substrat als beschreibender Text - Ableitung aus Bodenkarten verschiedener Maßstäbe, unter Umständen aber auch aus der geologischen Karte oder anderen Informationsquellen		
substrat	Text (20)	- das den Seeufertyp bestimmende Substrat (genaue Bezeichnung der 6 Substratarten) - Vereinfachung bzw. Zusammenfassung der vorkommenden Boden- bzw. Substratarten		
Seeufertyp	Text (10)	- Kürzel des Seeufertyps		
Seeufer_tx	Text (50)	- Seeufertyp als Text		

<table>
<tr><th>Spaltenbezeichnung</th><th>Typ</th><th>Erläuterung, Beschreibung, Berechnung</th><th></th></tr>
<tr><td>Bem_Ufer</td><td>Text (250)</td><td>- Bemerkungen zum Ufertyp</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Klassifizierung</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"><table>
<tr><th>Klasse</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>1</td><td>unverändert bis sehr gering verändert (bzw. unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>gering verändert (bzw. gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>mäßig verändert (bzw. mäßig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>stark verändert (bzw. stark beeinträchtigt für künstliche Seeufer)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>sehr stark bis vollständig verändert (bzw. sehr stark bis vollständig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)</td></tr>
<tr><td>999</td><td>Klassifizierung nicht möglich</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Klassifizierung der Flachwasserzone</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">A1: Veränderung des Röhrichts</td><td></td></tr>
<tr><td>A1_Klasse</td><td>Short Integer</td><td>- Klassifizierung des Röhrichtbestandes der Flachwasserzone (siehe Kartieranleitung S.22ff.)</td><td></td></tr>
<tr><td>A1_besch</td><td>Short Integer</td><td>- Hilfsfeld zur Berücksichtigung der Beschattung bei der Klassifizierung des Röhrichts:
0: beschatteter Uferabschnitt
- Hierbei handelt es sich meist um ein nördlich exponiertes Ufer (N, NNO, NNW) und es kommen natürliche Strukturen vor (Bäume, steiles Ufer) die zu einer realen Beschattung führen
1: unbeschatteter Uferabschnitt</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Eine Schädigung des Röhrichts (Röhricht gilt ab Klasse 2 als geschädigt) wird bei der Klassifizierung der FWZ nur dann berücksichtigt, wenn die Schädigung nicht auf eine Beschattung zurückzuführen ist.</td><td></td></tr>
<tr><td>A1_schad</td><td>Short Integer</td><td>- Hilfsfeld zur Berücksichtigung der Schadstrukturen bei der Klassifizierung des Röhrichts:
0: es sind keine Schadstrukturen vorhanden
1: es sind Schadstrukturen vorhanden
- Das Vorhandensein von Schadstrukturen (die sich auch außerhalb der Flachwasserzone befinden können) ist z.B. anhand des Luftbildes optisch abzuschätzen</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Geschädigtes Röhricht (Röhricht gilt ab Klasse 2 als geschädigt) wird bei der Klassifizierung der FWZ nur dann berücksichtigt, wenn Schadstrukturen vorhanden sind.</td><td></td></tr>
<tr><td>A1_steil</td><td>Short Integer</td><td>- Hilfsfeld zur Berücksichtigung des Vorhandenseins der Flachwasserzone bei der Klassifizierung des Röhrichts:
0: es handelt sich um ein steiles Ufer, an dem keine Flachwasserzone vorhanden ist (Das Fehlen der Flachwasserzone bedingt das fehlende Röhricht)
1: es handelt sich nicht um ein steiles Ufer, an dem eine Flachwasserzone vorhanden ist</td><td></td></tr>
</table>

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	
		- Abschätzung anhand der Neigung und der Tiefenlinien	
Geschädigtes Röhricht (Röhricht gilt ab Klasse 2 als geschädigt) wird bei der Klassifizierung der FWZ nur dann berücksichtigt, wenn eine Flachwasserzone vorhanden ist, in der das Röhricht wachsen kann.			
A1_Kl_korr	Short Integer	- die um den Einfluss von Beschattung, Schadstrukturen und vorhandener Flachwasserzone korrigierte Klassifizierung des Röhrichtbestandes - wenn **A1_Klasse** = 1 dann: **A1_Kl_korr** = **A1_Klasse** - wenn **A1_Klasse** > 1 dann: **A1_Kl_korr** = **A1_Klasse** * **A1_besch** * **A1_schad** * **A1_steil**	
A2: Schadstrukturen der Flachwasserzone			
A2_Klasse	Short Integer	- Klasse der maximal schädlichsten Struktur in der Flachwasserzone (siehe Kartieranleitung S. 29ff.)	
Klasse der Flachwasserzone			
Klas_FWZ	Short Integer	- Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Flachwasserzone - **Klas_FWZ** = max(**A1_Kl_korr**, **A2_Klasse**) Der Python-Befehl für dieses Feld lautet: max(!**A1_Kl_korr**!, !**A2_Klasse**!)	
Klassifizierung der Uferzone			
B1:Uferverbau			
B1_Klasse	Short Integer	- Klassifizierung des Uferverbaus der Uferzone - Expertenbewertung: Abschätzung der Schadeinwirkung des Uferverbaus anhand der Art und relativer Länge des Verbaus - Berechnungsverfahren: unter Berücksichtigung des Ufertyps und **E_VB** wird die Klasse ermittelt - zur Berechnung siehe Attributtabelle **Uferzone** (Tabelle 3-4)	
B2: Schadstrukturen der Uferzone			
B2_Klasse	Short Integer	- Klasse der maximal schädlichsten Struktur in der Uferzone (siehe Kartieranleitung S. 42ff.)	
Klasse der Uferzone			
Klas_UFZ	Short Integer	- Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Uferzone - **Klas_UFZ** = max(**B1_Klasse**, **A2_Klasse**) Der Python-Befehl für dieses Feld lautet: max(!**B1_Klasse**!, !**B2_Klasse**!)	
Klassifizierung der Umfeldzone			
C1: Landnutzung der Umfeldzone			

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	
C1_Klasse	Double	- flächengewichteter Mittelwert der hydromorphologisch relevanten Landnutzungsklassen	
Klasse der Umfeldzone			
Klas_UMZ	Short Integer	- Ergebnis der Klassifizierung der Abschnitte der Umfeldzone = **C1_Klasse**	
Klassifizierung allgemein			
Klas_Absch	Double	- Ergebnis der Klassifizierung des Abschnittes insgesamt (Durchschnitt aus Klas_FWZ, Klas_UFZ, Klas_UMZ)	
Kl_FWZ_ges	Double	- längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Flachwasserzone - zur Berechnung siehe Attributtabelle **Flachwasserzone** (Tabelle 3-3)	
Kl_UFZ_ges	Double	- längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Uferzone - zur Berechnung siehe Attributtabelle **Uferzone** (Tabelle 3-4)	
Kl_UMZ_ges	Double	- längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Umfeldzone - zur Berechnung siehe Attributtabelle **Umfeldzone** (Tabelle 3-5)	
Klas_See	Double	- Durchschnitt aus **Klas_FWZ_ges**, **Klas_UFZ_ges**, **Klas_UMZ_ges**	
Bem_Klas	Text (250)	- Bemerkung zur Klassifizierung	
weitere Informationen			
Bem_Data	Text (250)	- Bemerkung zu den Daten	
Bearbeiter	Text (150)	- Name des Bearbeiters mit zugehöriger Institution	

Tabelle 3-3: Arbeitsschritte und Bestimmung der Attribute von **Flachwasserzone**

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
allgemeine Informationen zum Gewässer		
Bundesland	Text (20)	- Abkürzung des Bundeslandes
OWK_ID	Text (30**)**	- Wasserkörpernummer - abrufbar unter „https://geoportal.bafg.de“
See_Name	Text (40)	- Name des Gewässers
Abschnittsbildung		
flae_FWZ	Double	- Fläche der Flachwasserzone in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
- **Flachwasserzone** anhand der **Abschnittsgrenzen** teilen Bearbeitung in ArcGIS: - alle Linien der **Abschnittsgrenzen** selektieren - Editiermodus starten, → **Split Polygons** aus der „Advanced Editing”-Toolbar auswählen - **Flachwasserzone** teilen		
Abschn_ID **(≙ Id)**	Short Integer	- fortlaufende Nummer, die am nördlichsten Abschnitt mit 1 beginnt und im Uhrzeigersinn aufsteigt - der Zahlenwert der Id eines Uferabschnittes und eines Abschnittes der drei Zonen muss identisch sein
Die Abschnitte von Inseln werden nachfolgend den Abschnitten, die an das Festland grenzen, fortlaufend nummeriert. Dabei wird am nördlichsten Abschnitt begonnen und entgegen dem Uhrzeigersinn verfahren. Sind mehrere Inseln vorhanden, wird mit der größten (die mit dem längsten Ufer) begonnen und dann der Größe nach weiter verfahren, so dass man mit der kleinsten endet.		
IdSee_Name	Text (40)	- Abschn_ID (Id) in Kombination mit dem Namen des Sees (z.B. 6_Olbasee für den Abschnitt mit der Id Nr. 6 des Olbasees) - Feld kann mit Hilfe des Python-Befehls “%s_%s“ %(!Id!, ‘Name des Sees‘) gefüllt werden
flae_Absch	Double	- Fläche des Abschnittes der Flachwasserzone in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
lae_Uer	Double	- Länge des Ufers in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
lae_Absch	Double	- Länge des Uferabschnittes in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
Bestimmung des Seeufertyps		

Seeufertyp	Kürzel	Substrat	Neigung
flache bis mittelsteile Sandufer	A	Sand	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden	B	bindiges Substrat	flach bis mittelsteil (≤ 15°)

<table>
<tr><th>Spaltenbezeichnung</th><th>Typ</th><th colspan="4">Erläuterung, Beschreibung, Berechnung</th></tr>
<tr><td colspan="6">
<table>
<tr><td colspan="2">Moorufer</td><td>C</td><td>Torf</td><td>flach bis mittelsteil (≤ 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">flache bis mittelsteile Kiesufer</td><td>D</td><td>Grus/Kies</td><td>flach bis mittelsteil (≤ 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">steile Ufer bindiger Böden</td><td>E</td><td>bindiges Substrat</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">steile Grus-/Kiesufer</td><td>F</td><td>Grus/Kies</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">steile Schutt-/Geröllufer</td><td>G</td><td>Schutt/Geröll</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felsufer</td><td>H</td><td>Fels</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">999</td><td colspan="3">Der Seeufertyp kann nicht bestimmt werden</td></tr>
</table>
Kombinationsmöglichkeiten, die in der Tabelle nicht genannt sind, werden einem Seeufertyp zugeordnet. So kann Seeufertyp A (Flaches bis mittelsteiles Sandufer) unter Umständen auch ein steiles Ufer haben.
</td></tr>
<tr><td>neigung</td><td>Text (30)</td><td colspan="4">- land- bzw. seeseitige Neigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil</td></tr>
<tr><td>neig_land</td><td>Text (30)</td><td colspan="4">- landseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil</td></tr>
<tr><td>neig_see</td><td>Text (30)</td><td colspan="4">- seeseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil</td></tr>
<tr><td colspan="6">Es werden flache bis mittelsteile und steile Ufer unterschieden. Flache bis mittelsteile Ufer haben einen Neigungswinkel von < 15° (26,8 %). Der Neigungswinkel steiler Ufer ist dementsprechend ≥ 15°.

Die landseitige Neigung wird für einen Bereich von 30 m vom Ufer landeinwärts bestimmt. Die Neigung wird mit Hilfe einer GIS-Analyse ermittelt. Hier wird der Seeumring mit 30 m landeinwärts gepuffert. Dieser Puffer wird anhand der Abschnittsgrenzen geteilt. Aus dem DGM werden Konturlinien im Abstand von 1 m erzeugt. Die 8 m-Linie wird selektiert (tan15 * 30 m = 8,04 m). Diese Linie wird mit dem Puffer verschnitten. Wenn diese Linie in den 30 m Bereich hineinreicht, entsteht eine Fläche (oder mehrere Teilflächen). Ist eine solche Fläche vorhanden, handelt es sich um ein steiles Ufer. Um daten- bzw. rechenbedingte Fehler auszuschließen, muss diese Fläche (bzw. die Summe der Teilflächen) 1 % der Fläche des Pufferabschnittes einnehmen.

Die seeseitige Neigung wird auf vergleichbare Weise bestimmt. Auch hier gilt ein Ufer als steil, wenn die Fläche bis 30 m seeseitige Entfernung vom Ufer eine Neigung ≥ 15° hat, also die 8 m-Tiefenlinie schneidet.

Wenn ein Uferabschnitt nach einer der beiden oder beiden Varianten steil ist, handelt es sich um ein steiles Ufer.</td></tr>
<tr><td>boden</td><td>Text (50)</td><td colspan="4">- maßgeblich beeinflussendes Substrat als beschreibender Text
- Ableitung aus Bodenkarten verschiedener Maßstäbe, unter Umständen aber auch aus der geologischen Karte oder anderen Informationsquellen</td></tr>
<tr><td>substrat</td><td>Text (20)</td><td colspan="4">- das den Seeufertyp bestimmende Substrat (genaue Bezeichnung der 6 Substratarten)
- Vereinfachung bzw. Zusammenfassung der vorkommenden Boden- bzw. Substratarten</td></tr>
</table>

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
Seeufertyp	Text (10)	- Kürzel des Seeufertyps
Seeufer_tx	Text (50)	- Seeufertyp als Text
Bem_Ufer	Text (250)	- Bemerkungen zum Ufertyp
Klassifizierung		

Klasse	Beschreibung
1	unverändert bis sehr gering verändert (bzw. unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
2	gering verändert (bzw. gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
3	mäßig verändert (bzw. mäßig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
4	stark verändert (bzw. stark beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
5	sehr stark bis vollständig verändert (bzw. sehr stark bis vollständig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
999	Klassifizierung nicht möglich

Klassifizierung der Flachwasserzone		
A1: Veränderung des Röhrichts		
A1_Klasse	Short Integer	- Klassifizierung des Röhrichtbestandes der Flachwasserzone (siehe Kartieranleitung S. 22ff.)
A1_Beschr	Text (50)	- verbale Beschreibung der Röhrichtausdehnung
A1_besch	Short Integer	- Hilfsfeld zur Berücksichtigung der Beschattung bei der Klassifizierung des Röhrichts: **0**: beschatteter Uferabschnitt - Hierbei handelt es sich meist um ein nördlich exponiertes Ufer (N, NNO, NNW) und es kommen natürliche Strukturen vor (Bäume, steiles Ufer) die zu einer realen Beschattung führen **1**: unbeschatteter Uferabschnitt
Eine Schädigung des Röhrichts (Röhricht gilt ab Klasse 2 als geschädigt) wird bei der Klassifizierung der FWZ nur dann berücksichtigt, wenn die Schädigung nicht auf eine Beschattung zurückzuführen ist.		
A1_schad	Short Integer	Hilfsfeld zur Berücksichtigung der Schadstrukturen bei der Klassifizierung des Röhrichts: **0**: es sind keine Schadstrukturen vorhanden **1**: es sind Schadstrukturen vorhanden - Das Vorhandensein von Schadstrukturen (die sich auch außerhalb der Flachwasserzone befinden können) ist z.B. anhand des Luftbildes optisch abzuschätzen
Geschädigtes Röhricht (Röhricht gilt ab Klasse 2 als geschädigt) wird bei der Klassifizierung der FWZ nur dann berücksichtigt, wenn Schadstrukturen vorhanden sind.		
A1_steil	Short Integer	Hilfsfeld zur Berücksichtigung des Vorhandenseins der Flachwasserzone bei der Klassifizierung des Röhrichts:

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
		0: es handelt sich um ein steiles Ufer, an dem keine Flachwasserzone vorhanden ist (Das Fehlen der Flachwasserzone bedingt das fehlende Röhricht) **1**: es handelt sich nicht um ein steiles Ufer, an dem eine Flachwasserzone vorhanden ist - Abschätzung anhand der Neigung und der Tiefenlinien
Geschädigtes Röhricht (Röhricht gilt ab Klasse 2 als geschädigt) wird bei der Klassifizierung der FWZ nur dann berücksichtigt, wenn eine Flachwasserzone vorhanden ist, in der das Röhricht wachsen kann.		
A1_Kl_korr	Short Integer	- die um den Einfluss von Beschattung, Schadstrukturen und vorhandener Flachwasserzone korrigierte Klassifizierung des Röhrichtbestandes - wenn **A1_Klasse** = 1 dann: **A1_Kl_korr** = **A1_Klasse** - wenn **A1_Klasse** > 1 dann: **A1_Kl_korr** = **A1_Klasse** * **A1_besch** * **A1_schad** * **A1_steil**
A2: Schadstrukturen der Flachwasserzone		
A2_Klasse	Short Integer	- Klasse der maximal schädlichsten Struktur in der Flachwasserzone (siehe Kartieranleitung S. 29ff.)
A2_Beschr	Text (50)	- verbale Beschreibung der Schadstruktur mit dem größten Impact
Klasse der Flachwasserzone		
Klas_FWZ	Short Integer	- Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Flachwasserzone - **Klas_FWZ** = max(**A1_Kl_korr**, **A2_Klasse**) - der Python-Befehl für dieses Feld lautet: max(!**A1_Kl_korr**!, !**A2_Klasse**!)
Klas_gew	Double	- Hilfsgröße zur Berechnung der längengewichteten durchschnittlichen Klassifizierung der gesamten Flachwasserzone - **Klas_gew** = **Klas_FWZ** * **lae_Absch**
Kl_FWZ_ges	Double	- längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Flachwasserzone - ∑**Klas_gew** / (**lae_Ufer** - Uferlänge der nicht klassifizierten Abschnitte)
Bem_Klas	Text (250)	- Bemerkung zur Klassifizierung
weitere Informationen		
Bem_Data	Text (250)	- Bemerkung zu den Daten
Bearbeiter	Text (150)	- Name des Bearbeiters mit zugehöriger Institution

Tabelle 3-4: Arbeitsschritte und Bestimmung der Attribute von **Uferzone**

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
allgemeine Informationen zum Gewässer		
Bundesland	Text (20)	- Abkürzung des Bundeslandes
OWK_ID	Text (30)	- Wasserkörpernummer - abrufbar unter „https://geoportal.bafg.de“
See_Name	Text (40)	- Name des Gewässers
Abschnittsbildung		
flae_UFZ	Double	- Fläche der Uferzone in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
- **Uferzone** wird anhand der **Abschnittsgrenzen** geteilt Bearbeitung in ArcGIS: - alle Linien der **Abschnittsgrenzen** selektieren - Editiermodus starten, → **Split Polygons** aus der „Advanced Editing”-Toolbar auswählen - **Uferzone** teilen		
Abschn_ID **(≙ Id)**	Short Integer	- fortlaufende Nummer, die am nördlichsten Abschnitt mit 1 beginnt und im Uhrzeigersinn aufsteigt - der Zahlenwert der Id eines Uferabschnittes und eines Abschnittes der drei Zonen muss identisch sein
Die Abschnitte von Inseln werden nachfolgend den Abschnitten, die an das Festland grenzen, fortlaufend nummeriert. Dabei wird am nördlichsten Abschnitt begonnen und entgegen dem Uhrzeigersinn verfahren. Sind mehrere Inseln vorhanden, wird mit der größten (die mit dem längsten Ufer) begonnen und dann der Größe nach weiter verfahren, so dass man mit der kleinsten endet.		
IdSee_Name	Text (40)	- Abschn_ID (Id) in Kombination mit dem Namen des Sees (z.B. 6_Olbasee für den Abschnitt mit der Id Nr. 6 des Olbasees) - Feld kann mit Hilfe des Python-Befehls “%s_%s“ %(!Id!, ‘Name des Sees‘) gefüllt werden
flae_Absch	Double	- Fläche des Abschnittes der Uferzone in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
lae_Uer	Double	- Länge des Ufers in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
lae_Absch	Double	- Länge des Uferabschnittes in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
Bestimmung des Seeufertyps		

Seeufertyp	Kürzel	Substrat	Neigung
flache bis mittelsteile Sandufer	A	Sand	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden	B	bindiges Substrat	flach bis mittelsteil (≤ 15°)

<table>
<tr><th>Spaltenbezeichnung</th><th>Typ</th><th colspan="4">Erläuterung, Beschreibung, Berechnung</th></tr>
<tr><td colspan="6">
<table>
<tr><td colspan="2">Moorufer</td><td>C</td><td>Torf</td><td>flach bis mittelsteil (≤ 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">flache bis mittelsteile Kiesufer</td><td>D</td><td>Grus/Kies</td><td>flach bis mittelsteil (≤ 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">steile Ufer bindiger Böden</td><td>E</td><td>bindiges Substrat</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">steile Grus-/Kiesufer</td><td>F</td><td>Grus/Kies</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">steile Schutt-/Geröllufer</td><td>G</td><td>Schutt/Geröll</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Felsufer</td><td>H</td><td>Fels</td><td>steil (> 15°)</td></tr>
<tr><td colspan="2">999</td><td colspan="3">Der Seeufertyp kann nicht bestimmt werden</td></tr>
</table>
Kombinationsmöglichkeiten, die in der Tabelle nicht genannt sind, werden einem Seeufertyp zugeordnet. So kann Seeufertyp A (Flaches bis mittelsteiles Sandufer) unter Umständen auch ein steiles Ufer haben.
</td></tr>
<tr><td>neigung</td><td>Text (30)</td><td colspan="4">- land- bzw. seeseitige Neigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil</td></tr>
<tr><td>neig_land</td><td>Text (30)</td><td colspan="4">- landseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil</td></tr>
<tr><td>neig_see</td><td>Text (30)</td><td colspan="4">- seeseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil</td></tr>
<tr><td colspan="6">Es werden flache bis mittelsteile und steile Ufer unterschieden. Flache bis mittelsteile Ufer haben einen Neigungswinkel von < 15° (26,8 %). Der Neigungswinkel steiler Ufer ist dementsprechend ≥ 15°.

Die landseitige Neigung wird für einen Bereich von 30 m vom Ufer landeinwärts bestimmt. Die Neigung wird mit Hilfe einer GIS-Analyse ermittelt. Hier wird der Seeumring mit 30 m landeinwärts gepuffert. Dieser Puffer wird anhand der Abschnittsgrenzen geteilt. Aus dem DGM werden Konturlinien im Abstand von 1 m erzeugt. Die 8 m-Linie wird selektiert (tan15 * 30 m = 8,04 m). Diese Linie wird mit dem Puffer verschnitten. Wenn diese Linie in den 30 m Bereich hineinreicht, entsteht eine Fläche (oder mehrere Teilflächen). Ist eine solche Fläche vorhanden, handelt es sich um ein steiles Ufer. Um daten- bzw. rechenbedingte Fehler auszuschließen, muss diese Fläche (bzw. die Summe der Teilflächen) 1 % der Fläche des Pufferabschnittes einnehmen.

Die seeseitige Neigung wird auf vergleichbare Weise bestimmt. Auch hier gilt ein Ufer als steil, wenn die Fläche bis 30 m seeseitige Entfernung vom Ufer eine Neigung ≥ 15° hat, also die 8 m-Tiefenlinie schneidet.

Wenn ein Uferabschnitt nach einer der beiden oder beiden Varianten steil ist, handelt es sich um ein steiles Ufer.</td></tr>
<tr><td>boden</td><td>Text (50)</td><td colspan="4">- maßgeblich beeinflussendes Substrat als beschreibender Text
- Ableitung aus Bodenkarten verschiedener Maßstäbe, unter Umständen aber auch aus der geologischen Karte oder anderen Informationsquellen</td></tr>
<tr><td>substrat</td><td>Text (20)</td><td colspan="4">- das den Seeufertyp bestimmende Substrat (genaue Bezeichnung der 6 Substratarten)
- Vereinfachung bzw. Zusammenfassung der vorkommenden Boden- bzw. Substratarten</td></tr>
</table>

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
Seeufertyp	Text (10)	- Kürzel des Seeufertyps
Seeufer_tx	Text (50)	- Seeufertyp als Text
Bem_Ufer	Text (250)	- Bemerkungen zum Ufertyp
Klassifizierung		

Klasse	Beschreibung
1	unverändert bis sehr gering verändert (bzw. unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
2	gering verändert (bzw. gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
3	mäßig verändert (bzw. mäßig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
4	stark verändert (bzw. stark beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
5	sehr stark bis vollständig verändert (bzw. sehr stark bis vollständig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
999	Klassifizierung nicht möglich

Klassifizierung der Uferzone		
B1: Uferverbau		
B1_Klasse	Short Integer	- die Klasse des Uferverbaus als Zahl - Expertenbewertung: Abschätzung der Schadeinwirkung des Uferverbaus - siehe Kartieranleitung S. 35 ff., 41 - Berechnungsverfahren: unter Berücksichtigung des Ufertyps und **E_VB** wird die Klasse ermittelt - siehe Kartieranleitung S. 35 ff., 40
B1_Beschr	Text (100)	- verbale Beschreibung des Uferverbaus
L_VB_0	Double	- Uferverbau mit einem Wert für die Art des Verbaus von 0
L_VB_02	Double	- Uferverbau mit einem Wert für die Art des Verbaus von 0,2
L_VB_04	Double	- Uferverbau mit einem Wert für die Art des Verbaus von 0,4
L_VB_06	Double	- Uferverbau mit einem Wert für die Art des Verbaus von 0,6
L_VB_08	Double	- Uferverbau mit einem Wert für die Art des Verbaus von 0,8
L_VB_1	Double	- Uferverbau mit einem Wert für die Art des Verbaus von 1
E_VB	Double	- Anteil verbauter Länge, gewichtet nach der Art des Verbaus
B2: Schadstrukturen der Uferzone		

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
B2_Klasse	Short Integer	- Klasse der maximal schädlichsten Struktur in der Uferzone (siehe Kartieranleitung S. 41ff.)
B2_Beschr	Text (50)	- verbale Beschreibung der Schadstruktur mit dem größten Impact
Klasse der Uferzone		
Klas_UFZ	Short Integer	- Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Uferzone **Klas_UFZ** = max (**B1_Klasse**, **B2_Klasse**) - der Python-Befehl für dieses Feld heißt: **max (!B1_Klasse!, !B2_Klasse!)**
Klas_gew	Double	- Hilfsgröße zur Berechnung der längengewichteten durchschnittlichen Klassifizierung der gesamten Uferzone **Klas_gew** = **Klas_UFZ** * **lae_Absch**
Kl_UFZ_ges	Double	- längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Uferzone ∑**Klas_gew** / (**lae_Ufer** - Uferlänge der nicht klassifizierten Abschnitte)
Bem_Klas	Text (250)	- Bemerkungen zur Klassifizierung
weitere Informationen		
Bem_Data	Text (250)	- Bemerkung zu den Daten
Bearbeiter	Text (150)	- Name des Bearbeiters mit zugehöriger Institution

Tabelle 3-5: Arbeitsschritte und Bestimmung der Attribute von **Umfeldzone**

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
allgemeine Informationen zum Gewässer		
Bundesland	Text (20)	- Abkürzung des Bundeslandes
OWK_ID	Text (30)	- Wasserkörpernummer - abrufbar unter „https://geoportal.bafg.de“
See_Name	Text (40)	- Name des Gewässers
Abschnittsbildung		
flae_UMZ	Double	- Fläche der Umfeldzone in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
- **Umfeldzone** anhand der **Abschnittsgrenzen** teilen Bearbeitung in ArcGIS: - alle Linien der **Abschnittsgrenzen** selektieren - Editiermodus starten, → **Split Polygons** aus der „Advanced Editing”-Toolbar auswählen - **Umfeldzone** teilen		
Abschn_ID **(≙ Id)**	Short Integer	- fortlaufende Nummer, die am nördlichsten Abschnitt mit 1 beginnt und im Uhrzeigersinn aufsteigt - der Zahlenwert der Id eines Uferabschnittes und eines Abschnittes der drei Zonen muss identisch sein
Die Abschnitte von Inseln werden nachfolgend den Abschnitten, die an das Festland grenzen, fortlaufend nummeriert. Dabei wird am nördlichsten Abschnitt begonnen und entgegen dem Uhrzeigersinn verfahren. Sind mehrere Inseln vorhanden, wird mit der größten (die mit dem längsten Ufer) begonnen und dann der Größe nach weiter verfahren, so dass man mit der kleinsten endet.		
IdSee_Name	Text (40)	- Abschn_ID (Id) in Kombination mit dem Namen des Sees (z.B. 6_Olbasee für den Abschnitt mit der Id Nr. 6 des Olbasees) - Feld kann mit Hilfe des Python-Befehls “%s_%s“ %(!Id!, ‘Name des Sees‘) gefüllt werden
flae_Absch	Double	- Fläche des Abschnittes der Umfeldzone in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
lae_Uer	Double	- Länge des Ufers in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
lae_Absch	Double	- Länge des Uferabschnittes in m - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
Bestimmung des Seeufertyps		

Seeufertyp	Kürzel	Substrat	Neigung
flache bis mittelsteile Sandufer	A	Sand	flach bis mittelsteil (≤ 15°)

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung

flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden	B	bindiges Substrat	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
Moorufer	C	Torf	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
flache bis mittelsteile Kiesufer	D	Grus/Kies	flach bis mittelsteil (≤ 15°)
steile Ufer bindiger Böden	E	bindiges Substrat	steil (> 15°)
steile Grus-/Kiesufer	F	Grus/Kies	steil (> 15°)
steile Schutt-/Geröllufer	G	Schutt/Geröll	steil (> 15°)
Felsufer	H	Fels	steil (> 15°)
999	Der Seeufertyp kann nicht bestimmt werden		

Kombinationsmöglichkeiten, die in der Tabelle nicht genannt sind, werden einem Seeufertyp zugeordnet. So kann Seeufertyp A (Flaches bis mittelsteiles Sandufer) unter Umständen auch ein steiles Ufer haben.

neigung	Text (30)	- land- bzw. seeseitige Neigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil
neig_land	Text (30)	- landseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil
neig_see	Text (30)	- seeseitige Hangneigung als Text; flach bis mittelsteil oder steil

Es werden flache bis mittelsteile und steile Ufer unterschieden. Flache bis mittelsteile Ufer haben einen Neigungswinkel von < 15° (26,8 %). Der Neigungswinkel steiler Ufer ist dementsprechend ≥ 15°.

Die landseitige Neigung wird für einen Bereich von 30 m vom Ufer landeinwärts bestimmt. Die Neigung wird mit Hilfe einer GIS-Analyse ermittelt. Hier wird der Seeumring mit 30 m landeinwärts gepuffert. Dieser Puffer wird anhand der Abschnittsgrenzen geteilt. Aus dem DGM werden Konturlinien im Abstand von 1 m erzeugt. Die 8 m-Linie wird selektiert (tan15 * 30 m = 8,04 m). Diese Linie wird mit dem Puffer verschnitten. Wenn diese Linie in den 30 m Bereich hineinreicht, entsteht eine Fläche (oder mehrere Teilflächen). Ist eine solche Fläche vorhanden, handelt es sich um ein steiles Ufer. Um daten- bzw. rechenbedingte Fehler auszuschließen, muss diese Fläche (bzw. die Summe der Teilflächen) 1 % der Fläche des Pufferabschnittes einnehmen.

Die seeseitige Neigung wird auf vergleichbare Weise bestimmt. Auch hier gilt ein Ufer als steil, wenn die Fläche bis 30 m seeseitige Entfernung vom Ufer eine Neigung ≥ 15° hat, also die 8 m-Tiefenlinie schneidet.

Wenn ein Uferabschnitt nach einer der beiden oder beiden Varianten steil ist, handelt es sich um ein steiles Ufer.

boden	Text (50)	- Maßgeblich beeinflussendes Substrat als beschreibender Text - Ableitung aus Bodenkarten verschiedener Maßstäbe, unter Umständen aber auch aus der geologischen Karte oder anderen Informationsquellen

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
substrat	Text (20)	- das den Seeufertyp bestimmende Substrat (genaue Bezeichnung der 6 Substratarten) - Vereinfachung bzw. Zusammenfassung der vorkommenden Boden- bzw. Substratarten
Seeufertyp	Text (10)	Kürzel des Seeufertyps
Seeufer_tx	Text (50)	Seeufertyp als Text
Bem_Ufer	Text (250)	Bemerkungen zum Ufertyp
Klassifizierung		

Klasse	Beschreibung
1	unverändert bis sehr gering verändert (bzw. unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
2	gering verändert (bzw. gering beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
3	mäßig verändert (bzw. mäßig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
4	stark verändert (bzw. stark beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
5	sehr stark bis vollständig verändert (bzw. sehr stark bis vollständig beeinträchtigt für künstliche Seeufer)
999	Klassifizierung nicht möglich

Klassifizierung der Umfeldzone		
C1: Landnutzung		
C1_Klasse	Double	- flächengewichteter Mittelwert der hydromorphologisch relevanten Landnutzungsklassen - Expertenbewertung: Abschätzung des Einflusses der aktuellen Landnutzung - Berechnungsverfahren: - **C1_Klasse** = **C1_Klasse** in **landnutzung_umfeld** (siehe unten)
C1_Beschr	Text (150)	- Beschreibung der Landnutzung als Text

Berechnung von C1_Klasse in ArcGIS:

Im Idealfall ist ein Datensatz (oder mehrere Datensätze) mit Landnutzungsdaten (**landnutzung**) vorhanden. In diesem Datensatz ist eine Spalte mit dem Namen **BK_i** (Typ: Short Integer) anzulegen, in der die Landnutzung zu klassifizieren ist (siehe Kartieranleitung S. 51). Sind mehrere einzelne Datensätze vorhanden, sind diese vorher zu einem Datensatz zusammenzufassen.

Anschließend werden **Landnutzung** und **Umfeldzone** verschnitten (→ **Intersect**) und das Ergebnis als **landnutzung_umfeld** abgespeichert. Hier kann die Klasse der Landnutzungsklasse für den einzelnen Abschnitt berechnet werden (siehe nachfolgende Tabellen).

Anschließend wird der Datensatz **landnutzung_umfeld** an **Umfeldzone** angehängt und die Ergebnisse aus dem Feld **C1_Klasse** in **Umfeldzone** übertragen.

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung

Benennung und Beschreibung der Attribute von **landnutzung_umfeld** zum Zweck der Klassifizierung:

Spaltenname	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung
BK_i	Short Integer	- Bewertungsklasse der Landnutzungsart
A_i	Double	- Fläche der einzelnen Landnutzungsarten in m^2 - kann über **Calculate Geometry**… ermittelt werden
BK	Double	- Bewertungsklasse - **BK** = (**A_i** / **flae_Absch)** * **BK_i**
C1_Klasse	Double	- flächengewichteter Mittelwert der hydromorphologisch relevanten Landnutzungsklassen → **Select By Attributes** nach **FID_umfeld** (alle Polygone eines Abschnittes sind auszuwählen) - in Spalte **BK** über → **Statistics**… die Summe anzeigen lassen und in den Zwischenspeicher kopieren - in Spalte **C1_Klasse** über → **Field Calculator**… die Summe eintragen

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung

Attributtabelle von **landnutzung_umfeld**:

OBJEKTART	FID_umfeld *	BK_i	A_i	BK	C1_Klasse
4108 Gehölz	0	1	827,96395	0,020308	1,007384
4108 Gehölz	0	1	100,249012	0,002459	1,007384
4107 Wald/Forst	0	1	22402,672531	0,549494	1,007384
4107 Wald/Forst	0	1	131,163832	0,003217	1,007384
4107 Wald/Forst	0	1	6270,836323	0,153811	1,007384
4102 Grünland	0	1	1676,570018	0,041123	1,007384
4102 Grünland	0	1	5258,393302	0,128978	1,007384
4102 Grünland	0	1	4001,432961	0,098147	1,007384
2228 Campingplatz	0	4	100,343669	0,009845	1,007384
4107 Wald/Forst	1	1	24723,835573	1	1
4107 Wald/Forst	2	1	36758,558683	0,977088	1,09165
2111 Wohnbaufläche	2	5	861,977103	0,114562	1,09165
4107 Wald/Forst	3	1	22947,068049	1	1
4107 Wald/Forst	4	1	11620,508038	0,643352	1,407844
4102 Grünland	4	1	4366,752231	0,241759	1,407844
4102 Grünland	4	1	108,457446	0,006005	1,407844
2111 Wohnbaufläche	4	5	1466,475534	0,405946	1,407844
2113 Fläche gemischter Nutzung	4	4	500,25608	0,110784	1,407844
4107 Wald/Forst	5	1	6953,101041	0,579169	1,67338
4102 Grünland	5	1	1054,666013	0,08785	1,67338
4102 Grünland	5	1	1302,826308	0,108521	1,67338
2113 Fläche gemischter Nutzung	5	4	2694,7086	0,89784	1,67338
4107 Wald/Forst	6	1	8642,523839	0,920558	1,31777

Klasse der Umfeldzone		
Klas_UMZ	Short Integer	- Flächengewichteter Mittelwert der hydromorphologisch relevanten Landnutzungsklassen - **Klas_UMZ** = **C1_Klasse**
Klas_gew	Double	- Hilfsgröße zur Berechnung der längengewichteten durchschnittlichen Klassifizierung der gesamten Umfeld-zone - **Klas_gew** = **Klas_UMZ** * **lae_Absch**
Kl_UMZ_ges	Double	- Längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Umfeldzone ∑**Klas_gew** / (**lae_Ufer** - Uferlänge der nicht klassifizier-ten Abschnitte)
Bem_Klas	Text (250)	- Bemerkungen zur Klassifizierung
weitere Informationen		
Bem_Data	Text (250)	- Bemerkung zu den Daten
Bearbeiter	Text (150)	- Name des Bearbeiters mit zugehöriger Institution

4 Bearbeitung in der Datenbank

Während die GIS-Arbeiten im Zuge des Klassifizierungsverfahrens der Erzeugung der für die Klassifizierung relevanten Datengrundlagen sowie der kartographischen Aufbereitung und Darstellung der Klassifizierungsergebnisse dienen, soll die eigentliche Klassifizierung in der Datenbank stattfinden. Prinzipiell ist allerdings auch eine vollständige Durchführung der Seeuferklassifizierung im GIS möglich. Die Ergebnisse können anschließend in die Datenbank importiert werden, sofern hierfür die Struktur der shape-Attributtabelle der Tabellenstruktur der Datenbank angepasst wurde (Welche Spalten zum Import vorhandener Klassifizierungsdaten in die Datenbanknötig sind, ist Tabelle A-1 des Anhangs zu entnehmen). Die Datenbank bietet jedoch über Eingabemasken (Formulare) die Möglichkeit, die Klassifizierung in standardisierter Weise durchzuführen, so dass Inkonsistenzen in der Dateneingabe vermieden werden und sämtliche Daten zentral in einer Datenbank abgelegt werden. Es wird daher empfohlen, die Klassifizierung in der Datenbank durchzuführen. Die Datenbank bietet zusätzlich den Vorteil, dass diese auf einem Tablet installiert werden kann und die Daten somit bei einer Vor-Ort-Kartierung, mit einem relativ geringen Aufwand, überprüft und ergänzt werden können.

Der empfohlene Ablauf für die Anwendung des Klassifizierungsverfahrens sieht den Einsatz der einzelnen Komponenten GIS / Datenbank in folgender Reihenfolge vor:

1) **GIS** (Erstellung von Geometrien und Ermittlung der Grundlagendaten)
2) **Datenbank** (Durchführung der Klassifizierung und zentrale Speicherung der Ergebnisse, automatisierte Berichterstellung)
3) **GIS** (kartographische Darstellung der Klassifizierungsergebnisse).

Abbildung 4-1 verdeutlicht diesen Ablauf im Detail. Die Schnittstelle zwischen GIS und Datenbank wird dabei über die Dateiformate dBASE und Excel hergestellt.

4.1 Aufbau und Struktur der Datenbank

Die Datenbank wurde mit *Microsoft Access 2016* erstellt. Damit sind die Access Versionen 2007, 2010 und 2013 ebenfalls abgedeckt. Es wird jedoch empfohlen, die jeweils aktuellste Access-Version (möglichst 2016 oder zukünftig höhere Version) zu nutzen. Je älter die Version ist, desto eher können aufgrund fehlender Grundfunktionalitäten Fehlermeldungen auftreten. In älteren Access Versionen (2003 oder älter) kann die Datenbank nicht genutzt werden.

Access dient dem Aufbau relationaler Datenbanken. D. h. die in der Datenbank gespeicherten Daten werden in verschiedenen Tabellen gespeichert (Abbildung 4-1). Die einzelnen Tabellen sind untereinander verknüpft und stehen in unterschiedlichen Beziehung zueinander. Auf diese Weise wird das Speichern redundanter Informationen in einer einzigen großen Tabelle vermieden. Stattdessen werden eine Reihe von Informationen in deutlich kleinere Subtabellen ausgelagert. Bei Bedarf werden die Informationen, die in der Haupttabelle gespeichert sind, dann mit den Informationen aus den Subtabellen über Verknüpfungen zusammengeführt.

Die Datenbanklogik wurde mittels VBA-Skripten und SQL-Abfragen umgesetzt. Über SQL-Abfragen werden nach der Dateneingabe über die Eingabemasken der Datenbank (Formulare, vgl. hierzu Kapitel 4.3) die Klassifizierungsergebnisse berechnet. Dies geschieht im Zuge einer Teil-

klassifizierung für die einzelnen Seeufer-Abschnitte (Abfrage „Teilklassifizierung_Abschnitte“) sowie im Zuge einer Gesamtklassifizierung für das gesamte Seeufer bzw. dessen Zonen (FWZ, UFZ, UMZ).

Im Regelfall stellt ein See einen einzigen Wasserkörper dar. In Einzelfällen kommt es jedoch vor, dass ein See aus mehreren Wasserkörpern besteht. Der Aufbau der Datenbank berücksichtigt dies und ermöglicht die Klassifizierung sowohl in Bezug auf einen gesamten See, als auch in Bezug auf einzelne Wasserkörper eines Sees. In Abbildung 4-1 spiegelt sich dies in den Abfragen „Gesamtklassifizierung_Seen“ und „Gesamtklassifizierung_SeeWK“ wieder.

Die Access-Datenbank wird zusammen mit der Datei „Hilfe.pdf“ übergeben. Die pdf-Datei muss zusammen mit der Access-Datenbank („Seeufertyp_Gesamtklassifizierung.accdb“) **im gleichen Ordner** abgelegt werden. Die pdf-Datei ist die Kartieranleitung, die über entsprechende Links in den Eingabemasken der Datenbank (vgl. Kap. 4.3) als Hilfestellung aufgerufen werden kann.

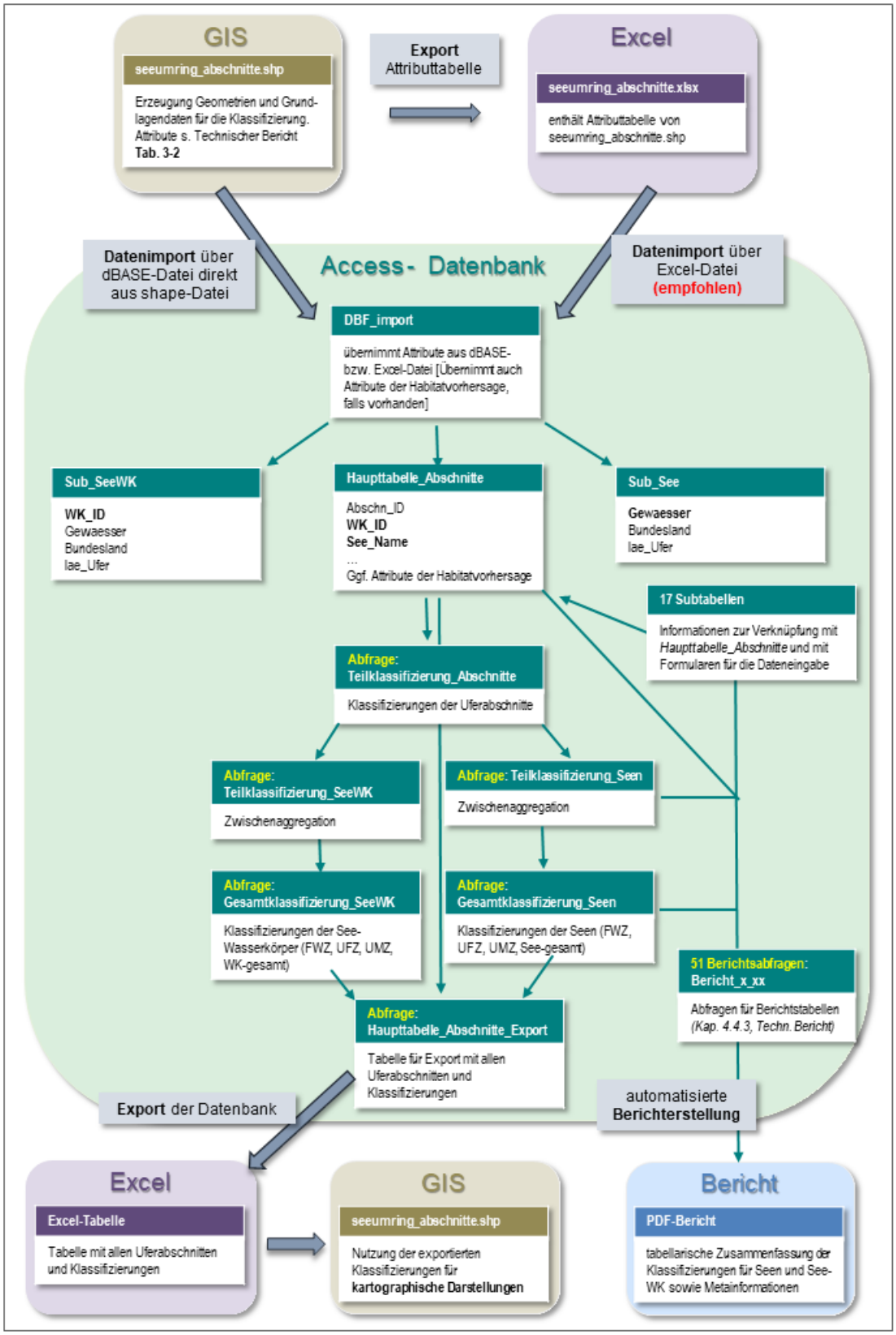


Abbildung 4-1: Ablaufschema zum Klassifizierungsverfahren und schematische Darstellung der Datenbankstruktur

4.2 Datenimport

4.2.1 Importieren von GIS-Datensätzen

Grundlage zur Bearbeitung und Klassifizierung der Seeuferstruktur in der Datenbank ist die shape-Datei **seeumring_abschnitte** deren Geometrie aus der in Abschnitte geteilten Uferlinie besteht. Bevor diese Datei in die Datenbank importiert werden kann, müssen diejenigen Informationen, die nur im GIS ermittelt werden können, in der zugehörigen Attributtabelle entsprechend der Vorgaben in Tabelle 3-2 verzeichnet sein (x in letzter Spalte).

Abweichungen von den Vorgaben in Tabelle 3-2, sowohl hinsichtlich Spaltennamen als auch hinsichtlich des Datentyps, können zu Fehlfunktionen beim Datenimport führen.

Die Datenbank bietet über zwei Dateiformate eine GIS-Schnittstelle (Abbildung 4-1). Grundsätzlich ist es möglich, die **dBASE-Tabelle** (*.dbf) der shape-Datei **seeumring_abschnitte** direkt in die Datenbank zu importieren. Das dBASE-Format ist jedoch ein verhältnismäßig altes Dateiformat, das nicht mehr weiterentwickelt wird. Aufgrund dessen kommt es insbesondere bei der Nutzung dieses Dateiformates mit neuerer Software zu Problemen. So werden beispielsweise Umlaute und Sonderzeichen aus der dBASE-Tabelle nicht korrekt in die Datenbank übernommen. Daher sollte entweder auf Umlaute und Sonderzeichen verzichtet werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, die Attributdaten der shape-Datei im **Excel-Format** (*.xlsx) zu importieren. Über die Excel-Datei können dann auch Umlaute und Sonderzeichen problemlos in die Datenbank importiert werden. Dazu muss lediglich im GIS die Attributtabelle der shape-Datei **seeumring_abschnitte** im Excel-Format aus dem GIS exportiert werden.

Es wird empfohlen, den Datenimport über eine Excel-Datei durchzuführen.

4.2.2 Importieren von Datensätzen die mit Vorgängerversion des Verfahrens bearbeitet wurden

Der Import von Datensätzen aus Vorgängerversionen des Klassifizierungsverfahrens ist grundsätzlich möglich. Zu beachten sind inhaltliche Unterschiede zwischen den Verfahren – daher sind die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar. Für den Import von Ergebnissen von Vorgängerversionen ist eine individuelle Anpassung der jeweiligen Tabellenstruktur erforderlich (siehe Tabelle A-1 des Anhangs). Folgende Versionen des Klassifizierungsverfahrens existieren:

Version 1

- 2014
- Exemplarische Bearbeitung an Fallbeispielen; keine vollständigen Datensätze vorhanden, daher kein Import in Datenbank

Version 2

- November 2015
- Beispielseen: Selenter See, Breiter Luzin, Tegeler See, Steinhuder Meer, Süßer See, Laacher See, Titisee, Chiemsee, Königssee

- *Zusätzlich (HE): Borkener See, Singlisewr See, NSG Mainflingen, Werratalsee*
- *Zusätzlich (SN): Ammelshainer See, Badesee Halbendorf, Kiessee Naunhof, Kulkwitzer See, Olbasee, Olbersdorfer See, Speicherbecken Borna, Speicher Dreiweibern, Speicherbecken Lohsa I (RL Friedersdorf), Speicherbecken Lohsa I (RL Mortka), Speicherbecken Witznitz*

Version 3

- Dezember 2018
- Beispielseen: Windebeyer Noor, Goldensee, Pinnower See, Arendsee, Kochelsee

Beim Import von Daten, die nach einer Vorgängerversion klassifiziert wurden, sind ebenfalls **Änderungen inhaltlicher Art** zu bedenken. Von Version 2 zu 3 wurden folgende Änderungen vorgenommen, die einen merklichen Einfluss auf das Ergebnis haben können:

- Abschnittsbildung: Möglichkeit des Setzens geknickter Abschnittsgrenzen
- Verändertes Verfahren zur Bestimmung der Hangneigung (land- und seeseitig)
- Klassifizierung des Röhrichts (Berücksichtigung einer fehlenden Flachwasserzone)
- Leicht veränderter Schadstrukturenkatalog (teilweise Veränderung der Klasse der Schadstruktur, zusätzliche Schadstrukturen)

Darüber hinaus erlaubt die Datenbank einen Import von Daten aus der Habitatvorhersage (BÖX et al. 2015a, 2015b). Diese Daten können in der Datenbank allerdings nur gespeichert, jedoch nicht in der Eingabemaske angezeigt oder in die Seeuferklassifizierung mit einbezogen werden.

4.2.3 Hinweise und Grundsätze für den Datenimport

Folgende Aspekte gilt es beim Import in die Datenbank zu berücksichtigen:

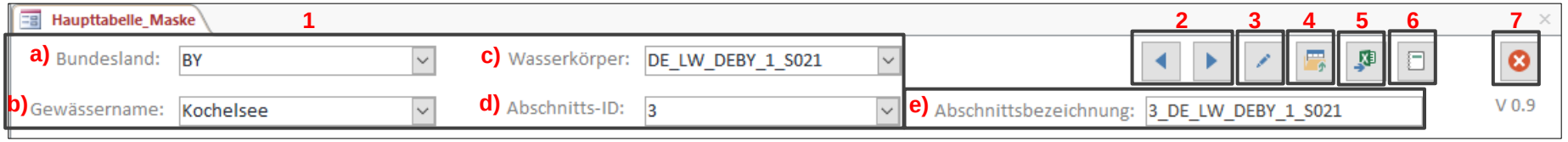
- Die Datenbank sollte mit **Access 2016** (oder zukünftig höhere Versionen) genutzt werden. Ab der Access-Version 2003 oder älter ist eine Nutzung der Datenbank nicht mehr möglich.
- Abweichungen von den in Tabelle 3-2 gegebenen Vorgaben können zu Fehlfunktionen beim **Datenimport** führen.
- Beim **Import einer dBASE-Datei** in die Datenbank ist darauf zu achten, dass der Name der dBASE-Datei nicht mehr als acht Zeichen besitzt. Andernfalls kann die Datei nicht in Access importiert werden.
- Eine **Excel-Datei** kann mehrere Tabellenblätter (Spreadsheets) enthalten. Beim Import einer Excel-Datei in die Datenbank wird grundsätzlich nur das erste Tabellenblatt einer Excel-Daten importiert. Sollten mehrere Tabellenblätter in der Excel-Datei enthalten sein, werden alle weiteren Tabellenblätter ignoriert und führen zu keinen Importfehlern.
- Beim Import einer dBASE- bzw. Excel-Datei kann es zu Fehlermeldungen kommen, wenn diese auf einem **Netzlaufwerk** abgelegt sind. Sollte es beim Import einer solchen Datei

zu einer Fehlermeldung kommen, wird empfohlen, die Import-Datei auf einem lokalen Laufwerk zu speichern und von dort aus zu importieren.

4.3 Datenbankfunktionalitäten – Anleitung für die Dateneingabe

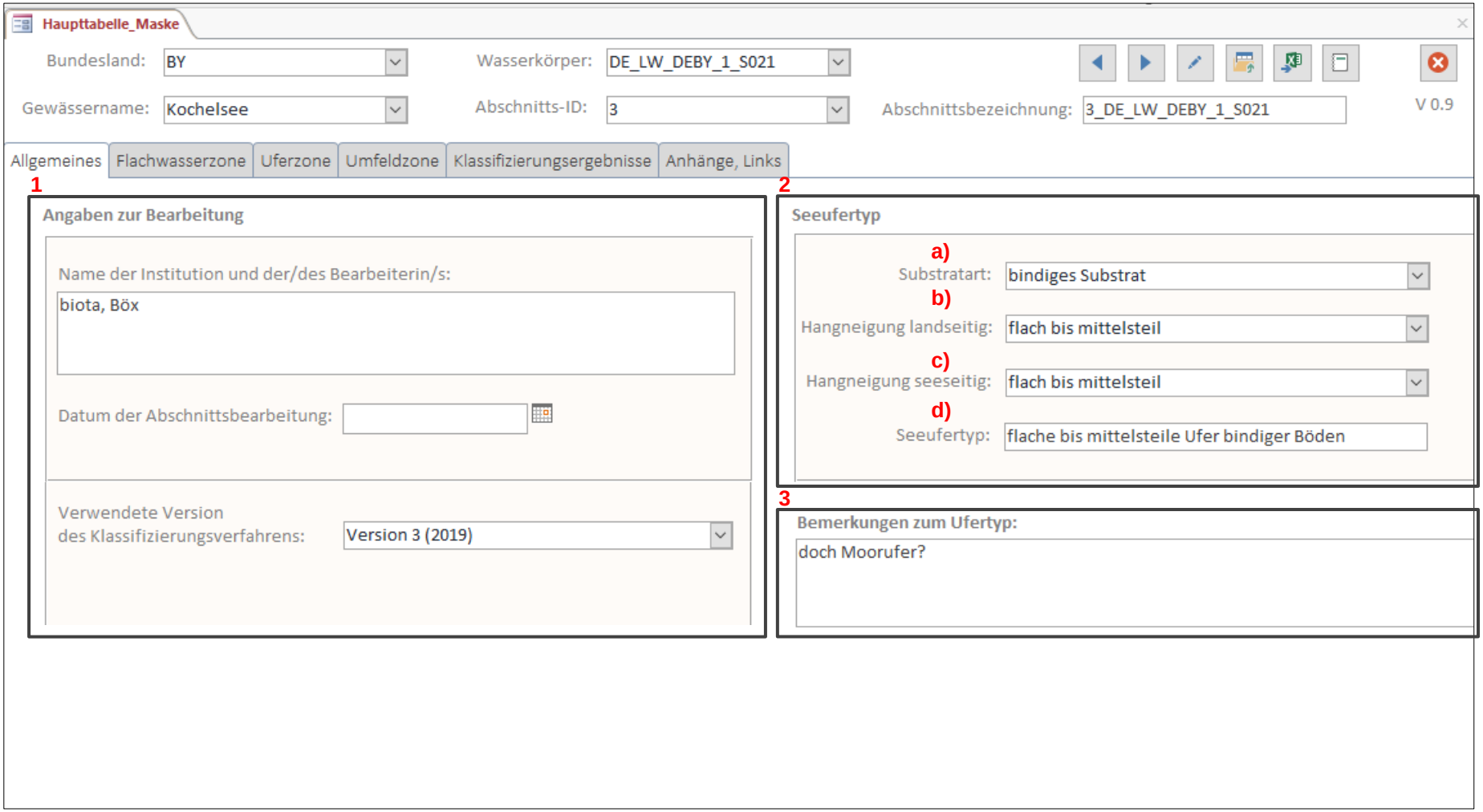
Nachfolgend sind die einzelnen Arbeitsschritte für die Klassifizierung der Seeuferstruktur in der Datenbank dokumentiert, die nach dem Import des GIS-Datensatzes (Kapitel 4.2.1) ausgeführt werden können.

4.3.1 Eingaben im Hauptformular



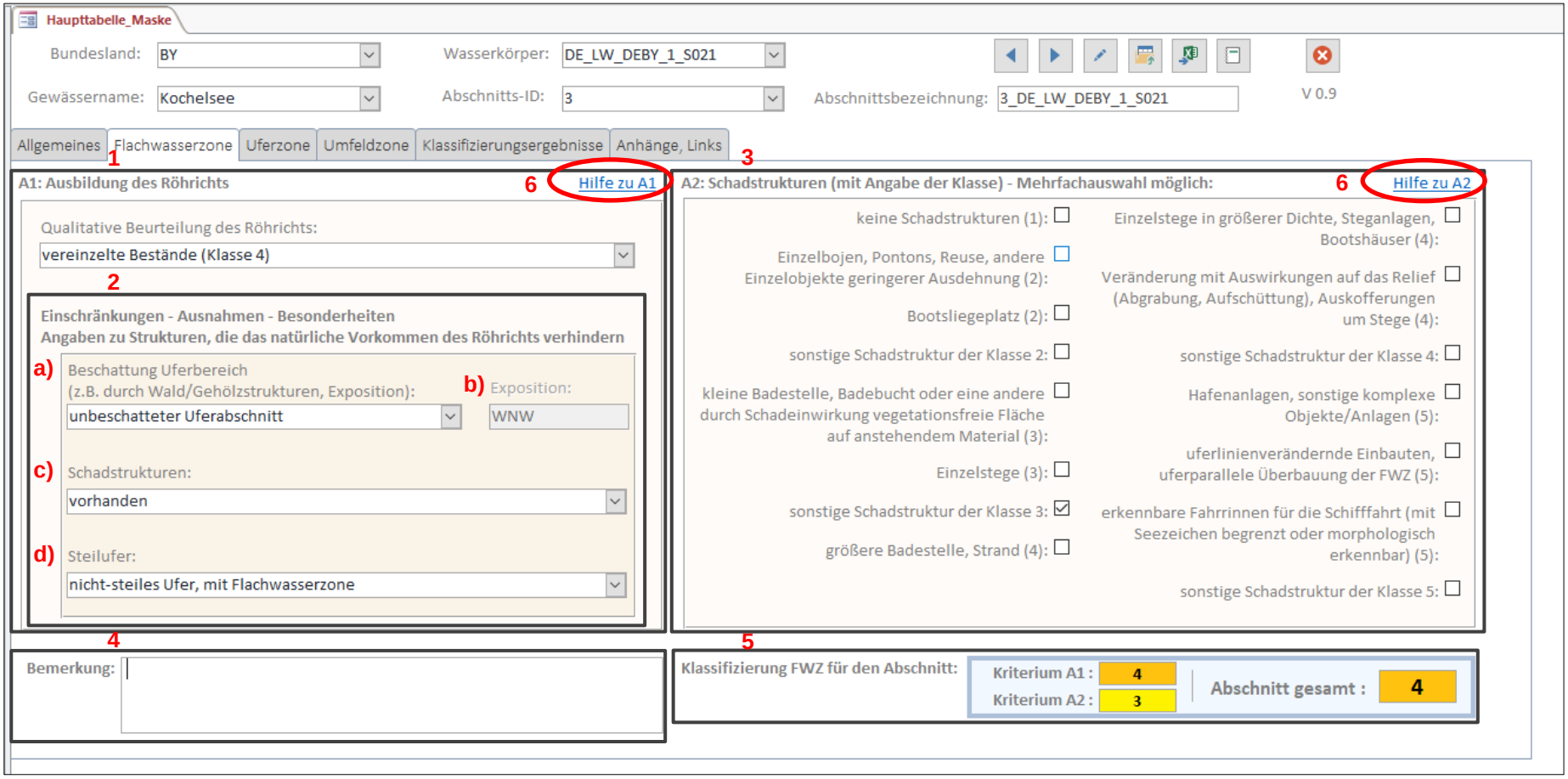
Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Auswahlfunktionen**	Auswahl des zu klassifizierenden Abschnittes nach folgender Reihenfolge: **a)** Bundesland **b)** Name des Sees **c)** Wasserkörper-ID (in den meisten Fällen besteht ein See nur aus einem einzigen WK) **d)** Abschnitts-ID **Hinweis:** Die Abschnittsbezeichnung **e)** ergibt sich aus **c)** und **d)**
2	**Datensatznavigation (nächster / vorheriger Datensatz)**	Navigation durch die Uferabschnitte des jeweils ausgewählten Wasserkörpers
3	**Datensatz hinzufügen**	Hinzufügen eines neuen Uferabschnitts
4	**dBASE-Datei importieren**	Importiert die dBASE-Datei (*.dbf) der shape-Datei „seeumring_abschnitte“ mit den in Tabelle 3-2 aufgeführten Attributen
5	**Nach Excel exportieren**	Export der Datenbank in eine Excel-Tabelle
6	**Bericht erstellen**	Klassifizierungsergebnisse (Abschnitte, Ufer gesamt, See gesamt) sowie einige Zusatzinformationen (Name/ID des Sees/Wasserkörpers, Fläche, Uferlänge, Bearbeiter etc.) werden für einen ausgewählten See in einer PDF-Datei zusammengefasst.
7	**Anwendung beenden**	Schließt die Datenbank (**vorher speichern!**)

4.3.2 Eingaben im Unterformular „Allgemeines“



Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Angaben zur Bearbeitung**	Name der Institution und der/des Bearbeiterin/s, Datum der Bearbeitung, Version des Klassifizierungsverfahrens
2a	**Substratart**	s. Kartieranleitung Kap. 5.1
2b	**Hangneigung landseitig**	s. Kartieranleitung Kap. 5.2
2c	**Hangneigung seeseitig**	s. Kartieranleitung Kap. 5.2
2d	**Seeufertyp**	Ergibt sich aus Angaben der Schritte **2a** bis **2c**. Zur Bestimmung des Seeufertyps müssen bei allen drei Schritten (**2a** bis **2c**) Angaben gemacht werden (s. auch Kartieranleitung, Tabelle 5-1). **Hinweis:** Zuweisung von Seeufertypen: Berechnung basiert auf Parametern Neigung und Substrattyp (Spalten „neig_land“ und „neig_see“ bzw. „boden“). Dabei hat der Substrattyp Priorität, d.h. wird beispielsweise der Substrattyp „Sand“ in Kombination mit „steil“ gewählt, wird automatisch der einzige „Sand-Seeufertyp“ (flache bis mittelsteile Sandufer) zugewiesen. Ohne prioritäre Behandlung des Substrattyps würde ansonsten kein Seeufertyp von der Datenbank bestimmt werden können.
3	**Bemerkungen zum Ufertyp**	Bemerkungen / Kommentare vom Bearbeiter

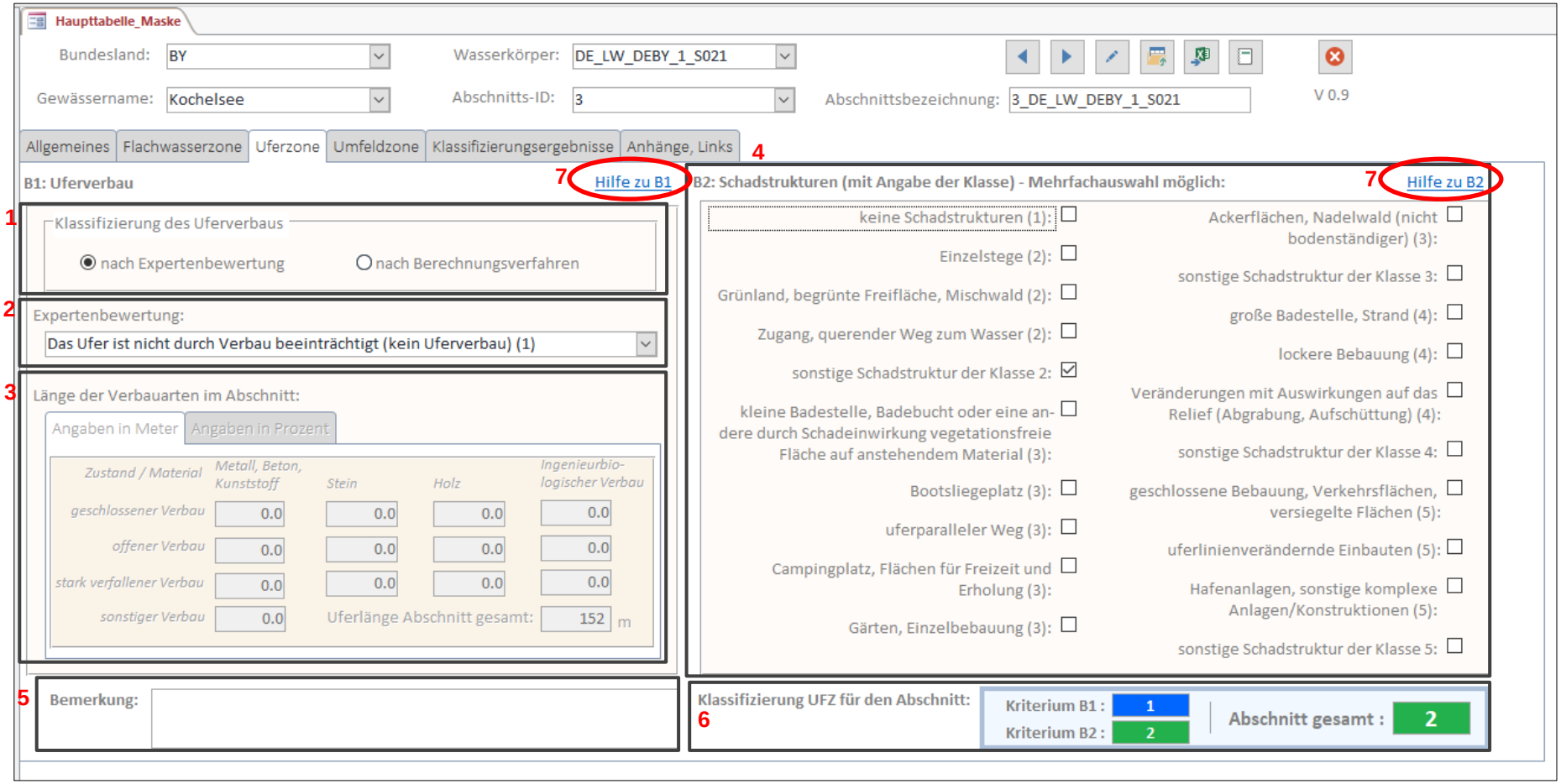
4.3.3 Eingaben im Unterformular „Flachwasserzone“



Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Qualitative Beurteilung des Röhrichts**	Klassifizierung des Röhrichtbestandes (Kartieranleitung Tabelle 6-3)
2	**Einschränkung der Klassifizierung**	Mit den Schritten **2a** bis **2d** wird berücksichtigt, dass das Röhricht auf natürliche Weise fehlen kann. Dementsprechend wird das Röhricht nur dann klassifiziert, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind: • **2a** = Der Uferabschnitt ist unbeschattet (Röhricht fehlt nicht aufgrund von Beschattung) • **2c** = Es sind Schadstrukturen vorhanden, die eine Schädigung des Röhrichts verursacht haben könnten • **2d** = Es handelt sich um ein nicht-steiles Ufer mit Flachwasserzone
2a	**Beschattung Uferbereich**	Feld **2b** zur Unterstützung heranziehen; Beschattung durch Gehölze sollte z. B. nur bei nördlich exponierter Lage (N, NNW, NNO) relevant sein.
2b	**Exposition**	Kein Eingabefeld, dient nur der zusätzlichen Information bei der Eingabe von **2a.** Beschattung durch Gehölze sollte z. B. nur bei nördlich exponierter Lage (N, NNW, NNO) relevant sein. Bei anderer Exposition handelt es sich sonst höchstens um Teilbeschattung, nicht aber um Vollbeschattung.
2c	**Schadstrukturen**	Bezieht sich auf Schadstrukturen in FWZ **UND** UFZ **Hinweis:** Das Feld ist von den Angaben zu Schadstrukturen bei Kriterium A2 und B2 entkoppelt, da die Möglichkeit besteht, dass Schadstrukturen vorkommen und beim Kriterium A2 ausgewählt werden, diese jedoch keinen Einfluss auf das Röhricht haben. D. h. es ist möglich bei A1 Schadstrukturen „nicht vorhanden / vorhanden aber ohne Einfluss auf Röhricht“ auszuwählen, und dennoch Schadstrukturen bei A2 auszuwählen.
2d	**Steilufer**	An einem steilen Ufer mit einer sehr schmalen oder fehlenden Flachwasserzone fehlt Röhricht natürlicherweise. An einem flachen bzw. mittelsteilen Ufer an dem eine Flachwasserzone vorhanden ist, sollte hingegen Röhricht zu finden sein.
3	**Schadstrukturen**	Vorkommen von Schadstrukturen in der Flachwasserzone

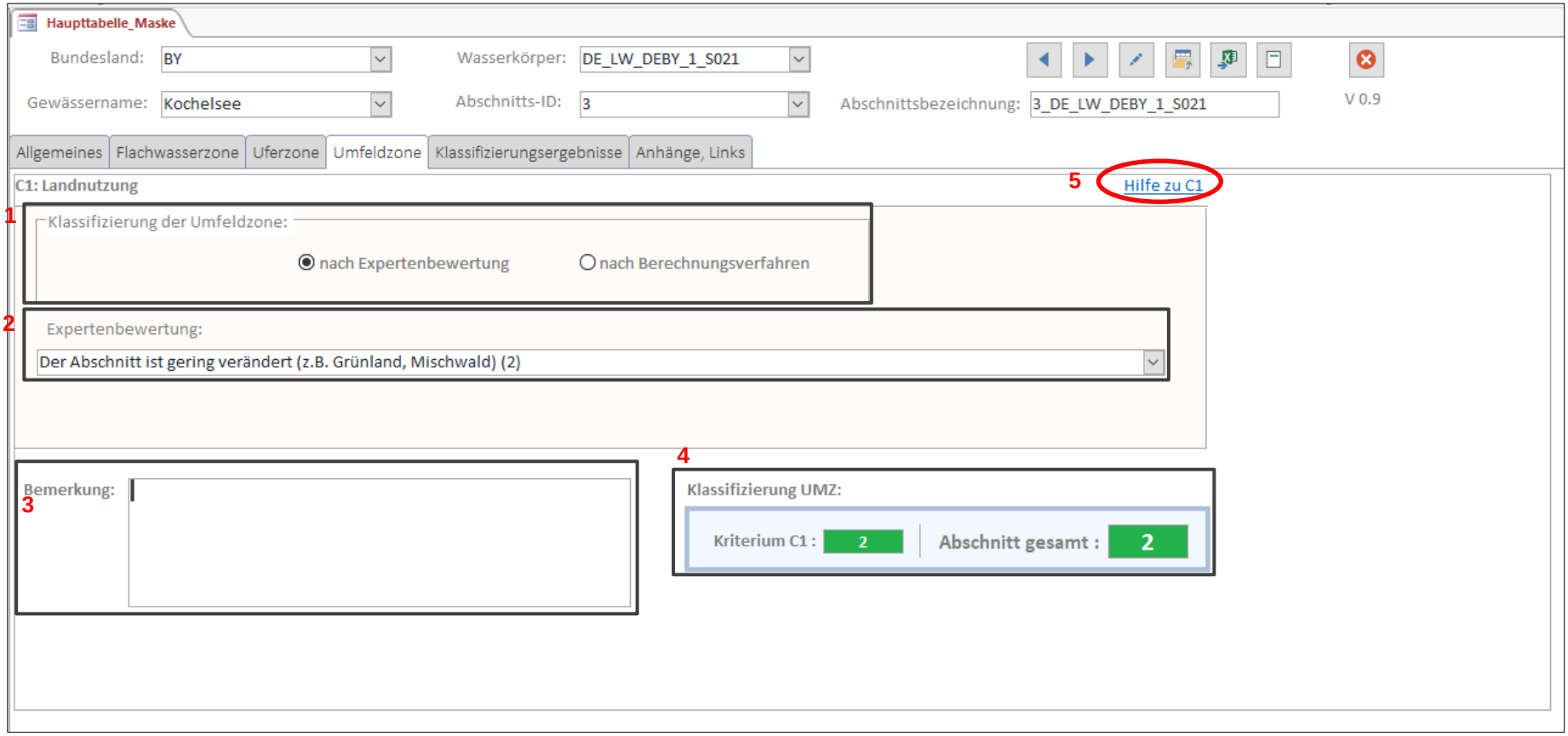
Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
		Mehrfachauswahl möglich; wenn „keine Schadstrukturen“ ausgewählt wurde, können keine weiteren Schadstrukturen ausgewählt werden. Die schädlichste Struktur bedingt nach dem „worst case“-Prinzip die Klassifizierung für Kriterium A2 (s. Schritt **5**).
4	**Bemerkung**	Bemerkungen / Kommentare vom Bearbeiter
5	**Klassifizierung FWZ für den Abschnitt**	• **Kriterium A1:** Anzeige Klassifizierung A1 resultierend aus Eingaben der Schritte **1** bis **2d** • **Kriterium A2:** Anzeige Klassifizierung A2, wobei die schädlichste Struktur aus Schritt **3** angezeigt wird („worst case“-Prinzip) • **Abschnitt gesamt:** Schlechteste Klasse aus A1 und A2 („worst case“-Prinzip)
6	**Hilfefunktion**	Aufruf der Kartieranleitung

4.3.4 Eingaben im Unterformular „Uferzone“



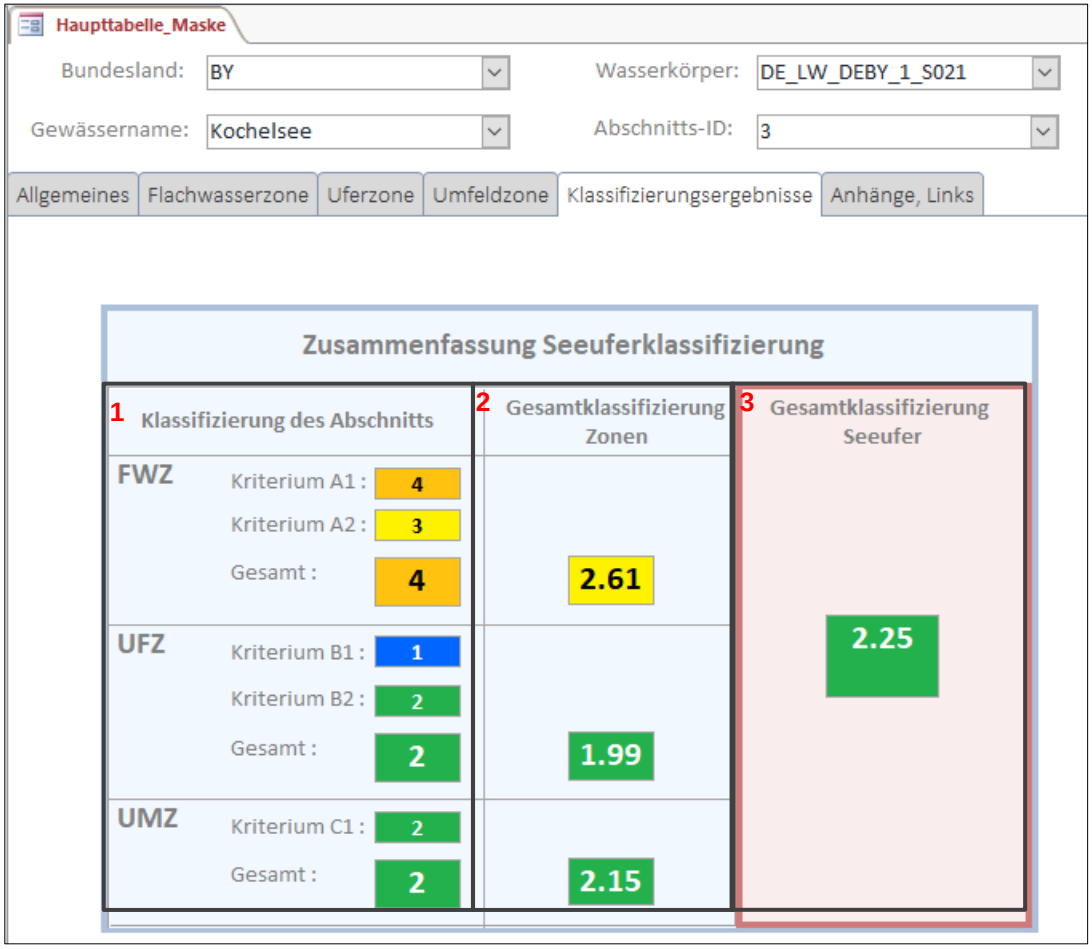
Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Klassifizierung des Uferverbaus**	Auswahl, ob nach Expertenbewertung (Schritt 2) oder Berechnungsverfahren (Schritt 3) klassifiziert werden soll; **nur eine Auswahl möglich!**
2	**Expertenbewertung**	Beurteilung des Uferverbaus (Kartieranleitung Tabelle 6-9)
3	**Länge der Verbauarten im Abschnitt (Berechnungsverfahren)**	Die Verbaulängen können in Metern oder in Prozentanteil an der Uferlänge des jeweiligen Abschnitts angegeben werden. Die Gewichtungsmatrix ist Tabelle 6-6 der Kartieranleitung zu entnehmen. Die Summe der Verbaulängen darf die Uferlänge des jeweiligen Abschnitts nicht überschreiten. Bei prozentualer Angabe der Verbaulängen entspricht die Uferlänge des jeweiligen Abschnitts 100%. Dementsprechend darf die Summe der prozentualen Verbaulängen nicht > 100 sein.
4	**Schadstrukturen**	Vorkommen von Schadstrukturen in der Uferzone Mehrfachauswahl möglich; wenn „keine Schadstrukturen“ ausgewählt wurde, können keine weiteren Schadstrukturen ausgewählt werden. Die schädlichste Struktur bedingt nach dem „worst case“-Prinzip die Klassifizierung für Kriterium B2 (s. Schritt 6).
5	**Bemerkung**	Bemerkungen / Kommentare vom Bearbeiter; Angaben, die zuvor im Reiter „Flachwasserzone“ gemacht wurden, werden hier ebenfalls angezeigt.
6	**Klassifizierung UFZ für den Abschnitt**	• **Kriterium B1:** Anzeige Klassifizierung B1 resultierend aus Eingaben von Schritt 2 bzw. 3 • **Kriterium B2:** Anzeige Klassifizierung B2, wobei die schädlichste Struktur aus Schritt 3 angezeigt wird („worst case“-Prinzip) • **Abschnitt gesamt:** Schlechteste Klasse aus B1 und B2 („worst case“-Prinzip)
7	**Hilfefunktion**	Aufruf der Kartieranleitung

4.3.5 Eingaben im Unterformular „Umfeldzone“



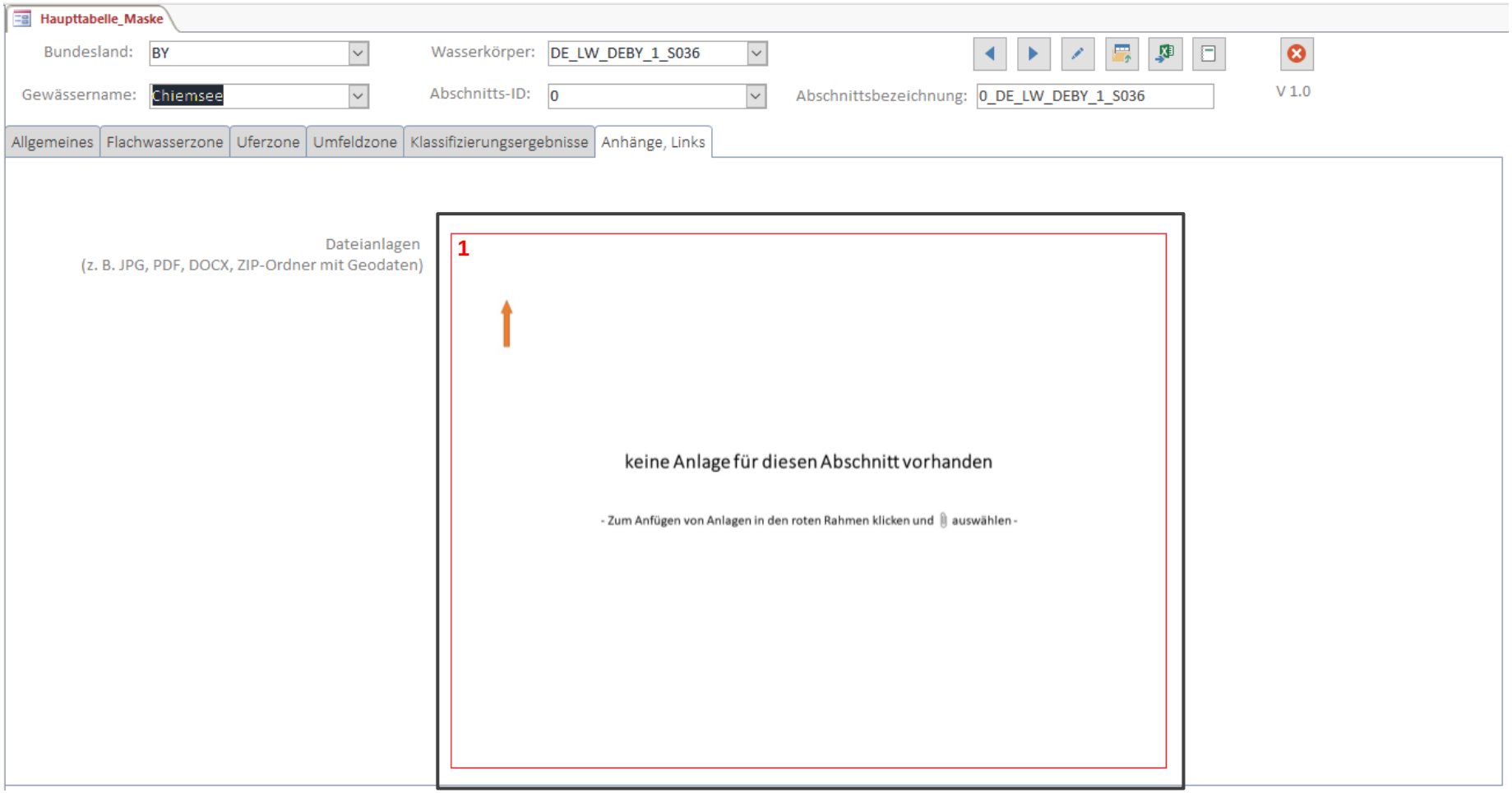
Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Klassifizierung der Umfeldzone**	Auswahl, ob nach Expertenbewertung (Schritt **2**) oder Berechnungsverfahren klassifiziert werden soll; **nur eine Auswahl möglich!** **Hinweis:** Das Berechnungsverfahren wird vollständig im GIS durchgeführt. Das Klassifizierungsergebnis kann aber in die Datenbank importiert werden und sofern es zur Klassifizierung der UMZ verwendet werden soll, ausgewählt werden.
2	**Expertenbewertung**	Festlegung der Klasse der Umfeldzone (Kartieranleitung Tabelle 6-12)
3	**Bemerkung**	Bemerkungen / Kommentare vom Bearbeiter; Angaben, die zuvor in den Reitern „Flachwasserzone“ und „Uferzone“ gemacht wurden, werden hier ebenfalls angezeigt.
4	**Klassifizierung UMZ für den Abschnitt**	• **Kriterium C1:** Anzeige Klassifizierung C1 resultierend aus Eingaben von Schritt **2** bzw. der Klassifizierung aus dem Berechnungsverfahren • **Abschnitt gesamt:** Entspricht immer der Klassifizierung von Kriterium C1
5	**Hilfefunktion**	Aufruf der Kartieranleitung

4.3.6 Unterformular „Klassifizierungsergebnisse“



Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Klassifizierung des Abschnitts**	Zusammenfassung der vorgenommenen Klassifizierungen der einzelnen Kriterien und der daraus resultierenden Klassifizierung der FWZ, UFZ bzw. UMZ für den gegenwärtig ausgewählten Uferabschnitt
2	**Gesamtklassifizierung Zonen**	Gesamtergebnis für die drei Zonen FWZ, UFZ, UMZ, jeweils aggregiert aus der längengewichteten Klassifizierung aller Abschnitte einer Zone (Schritt 1)
3	**Gesamtklassifizierung Seeufer**	Gesamtklassifizierung des Seeufers für den gegenwärtig ausgewählten See, aggregiert aus den Gesamtklassifizierungen der Uferzonen (Schritt 2)

4.3.7 Unterformular „Anhänge, Links“



Nr.	Funktion	Verwendung / Besonderheit / zu beachten
1	**Anhängen von Dateien**	Möglichkeit Dateien verschiedener Formate in der Datenbank zu hinterlegen

4.4 Datenexport

Wie Abbildung 4-1 zeigt, besteht die Möglichkeit auf zweierlei Weise Informationen aus der Datenbank zu exportieren. Zum einen können ausgewählte Datensätze in Tabellenform im Excel-Format exportiere werden. Zum anderen können die wichtigsten Klassifizierungsergebnisse und Metainformationen automatisiert in Form einer PDF-Datei exportiert werden.

4.4.1 Export von Datensätzen als Excel-Datei

Über den Butten „Nach Excel exportieren“ im Hauptformular der Datenbank (Kapitel 4.3.1) kann die gesamte Datenbank in Form einer Excel-Tabelle exportiert werden. Die Erstellung der Export-Datei wird über die SQL-Abfrage „Haupttabelle_Abschnitte_Export“ realisiert (Abbildung 4-1). Die Excel-Datei enthält dann alle Informationen, die über die Eingabemaske vom Benutzer eingegeben wurden. Neben den Klassifizierungsergebnissen (abschnittsweise und aggregiert für Seen und Wasserkörper) werden auch Informationen wie der Seeufertyp, Bemerkungsfelder oder Informationen zu dokumentierten Schadstrukturen (Kriterien A2, B2) exportiert (siehe Tabelle A-1 des Anhangs). Dadurch wird gewährleistet, dass bei einem Reimport der Excel-Datei in die Datenbank alle eingegebenen Informationen erhalten bleiben und in die Eingabemasken korrekt dargestellt werden können.

4.4.2 Weiterverarbeitung der Exportdatensätze im GIS

Die aus der Datenbank exportierte Excel-Datei kann in ein GIS importiert werden und über verschiedene Attributfelder (z. B. See_Name oder OWK_ID) mit den Geodaten verknüpft werden. Auf diese Weise lassen sich z. B. die Klassifizierungsergebnisse kartographisch darstellen (Kapitel 5.1).

4.4.3 Automatisierte Erstellung von Berichten

Über den Butten „Bericht erstellen“ im Hauptformular der Datenbank (Kapitel 4.3.1) wird automatisiert ein Berichts-Dokument in Form einer PDF-Datei erzeugt. Die Datei enthält die nachfolgend aufgeführten Informationen (Bei einigen der Exporttabellen sind Zeilen und Spalten andersherum als in der folgenden Darstellung):

(1) Allgemeines

Name des Sees

Wasserkörpernummer

Uferlänge

Bundesland

Datum der Bearbeitung

Bearbeiter/Institution

(2) Seeufertyp

	Länge der Abschnitte [m]	Anzahl der Abschnitte
A: flache bis mittelsteile Sandufer		
B: flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden		
C: Moorufer		
D: flache bis mittelsteile Kiesufer		
E: steile Ufer bindiger Böden		
F: steile Grus-/Kiesufer		
G: steile Schutt-/Geröllufer		
H: Felsufer		
999: der Seeufertyp kann nicht bestimmt werden		

(3) Ergebnis der Klassifizierung

Zusammenfassung der Klassifizierung als Tabelle (Beispiel Goldensee):

	Häufigkeit der Klassifizierung der Abschnitte					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
	1	2	3	4	5		
FWZ	13	1	2	3	1	1,46	**2 (1,52)**
UFZ	13	1	6	-	-	1,37	
UMZ	6	11	3	-	-	1,72	

Klassifizierung der Flachwasserzone

Häufigkeit der Klassifizierung des Röhrichts unkorrigiert (korrigiert):

Klasse	1	2	3	4	5	keine Klassifizierung (999)
Anzahl der Abschnitte						
Länge der Abschnitte						

Häufigkeit der Schadstrukturen der FWZ:

Klasse	1	2	3	4	5	keine Klassifizierung (999)
Anzahl der Abschnitte						
Länge der Abschnitte						

Art der Schadstrukturen der FWZ mit Häufigkeit und Länge der Abschnitte:

Art der Schadstruktur	Anzahl der Abschnitte	Länge der Abschnitte

keine Schadstrukturen (1)		
Einzelbojen, Pontons, Reuse, andere Einzelobjekte geringer Ausdehnung (2)		
Bootsliegeplatz (2)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 2		
kleine Badestelle, Badebucht oder eine andere durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Fläche auf anstehendem Material (3)		
Einzelstege (3)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 3		
größere Badestelle, Strand (4)		
Einzelstege in größerer Dichte, Steganlagen, Bootshäuser (4)		
Veränderungen mit Auswirkungen auf das Relief (Abgrabung, Aufschüttung), Auskofferungen um Stege (4)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 4		
Hafenanlagen, sonstige komplexe Objekte/Anlagen (5)		
uferlinienverändernde Einbauten, uferparallele Überbauung der FWZ (5)		
erkennbare Fahrrinnen für die Schifffahrt (mit Seezeichen begrenzt oder morphologisch erkennbar) (5)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 5		

Klassifizierung der Uferzone

Länge und Art des Uferverbaus (für das gesamte Ufer) [m]:

Material / Zustand	**Metall, Beton, Kunststoff**	**Stein**	**Holz**	**Ingenieurbiologischer Verbau**
geschlossener Verbau				
offener Verbau				
stark verfallener Verbau				
Zustand und Material des Verbaus nicht bestimmbar:				

Häufigkeit der Schadstrukturen der UFZ:

Klasse	1	2	3	4	5	keine Klassifizierung (999)
Anzahl der Abschnitte						
Länge der Abschnitte						

Art der Schadstrukturen der UFZ mit Häufigkeit und Länge der Abschnitte:

Art der Schadstruktur	Anzahl der Abschnitte	Länge der Abschnitte
keine Schadstrukturen (1)		
Einzelstege (2)		
Grünland, begrünte Freifläche, Mischwald (2)		
Zugang, querender Weg zum Wasser (2)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 2		
kleine Badestelle, Badebucht oder eine andere durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Fläche auf anstehendem Material (3)		
Bootsliegeplatz (3)		
uferparalleler Weg (3)		
Campingplatz, Flächen für Freizeit und Erholung (3)		
Gärten, Einzelbebauung (3)		
Ackerflächen, Nadelwald, nicht bodenständiger (gebietsheimischer) Wald (3)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 3		
große Badestelle, Strand (4)		
lockere Bebauung (4)		
Veränderungen mit Auswirkungen auf das Relief (Abgrabung, Aufschüttung) (4)		
sonstige Schadstruktur der Klasse 4		
geschlossene Bebauung, Verkehrsflächen, versiegelte Flächen (5)		
uferlinienverändernde Einbauten (5)		
Hafenanlagen, sonstige komplexe Anlagen/Konstruktionen (5)		

Klassifizierung der Umfeldzone

Häufigkeit der Klassifizierung der Landnutzung (UMZ):

Klasse	1	2	3	4	5	keine Klassifizierung (999)
Anzahl der Abschnitte						
Länge der Abschnitte						

In der Umfeldzone ist keine Angabe bzgl. der Häufigkeit einzelner Landnutzungsarten möglich, da diese nicht in der Datenbank generiert werden. Die Bestimmung der Landnutzung per Berechnungsverfahren erfolgt in ArcGIS.

5 Darstellung und Weitergabe der Ergebnisse

5.1 Kartographische Darstellung der Ergebnisse

Es gibt drei Möglichkeiten der Darstellung der Ergebnisse als Karte: Es können die Abschnitte der einzelnen Zonen dargestellt werden (Abbildung 5-1), es kann der Durchschnittswert der Klassifizierung einer gesamten Zone dargestellt werden (Abbildung 5-2) und es ist möglich, einen Mittelwert eines Abschnittes über alle Zonen hinweg darzustellen (Abbildung 5-3). Die Zonen können entweder in ihrer realen Ausdehnung (Abbildungen links) oder als gleichdicke Bänder (Abbildungen rechts) dargestellt werden.

Die Variante der flächenhaften Darstellung hat den Vorteil, dass genau die Flächen dargestellt sind, die bei der Analyse betrachtet wurden. Handelt es sich allerdings um einen relativ großen See oder einen See mit einer relativ schmalen Flachwasserzone, ist die Flachwasserzone in der Abbildung unter Umständen nur schlecht zu erkennen. Hier empfiehlt es sich, die Ergebnisse der Flachwasser-, Ufer- und Umfeldzone als gleichdicke Bänder darzustellen. Diese Form der Darstellung hat – bei einer Klassifizierung des Seeufers in der Datenbank – zudem den Vorteil, dass die Informationen aus der Exporttabelle der Datenbank nur an eine shape-Datei (den in Abschnitte geteilten Seeumring) angehängt werden müssen und nicht auch an die shape-Dateien der Flachwasser- Ufer- und Umfeldzone. Ein Nachteil dieser Darstellung ist, dass, zumindest bei der Bearbeitung in ArcGIS, häufig unschöne Grafikprobleme auftreten. Bei engen Windungen der Linien entstehen häufig Kringel, die die Lesbarkeit der Abbildung vermindern.

Die Wahl der Farben ist an den Vorgaben der WRRL (Anhang V) angelehnt (Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Zuordnung der Klassen zu einer Farbe

Klasse	Farbe
1	blau
2	grün
3	gelb
4	orange
5	rot

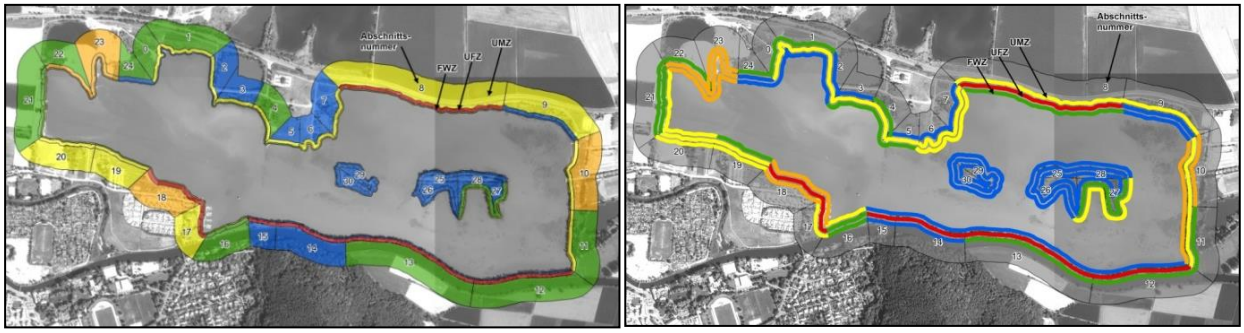


Abbildung 5-1: Klassifizierung der Abschnitte der einzelnen Zonen; links: nach realer Ausdehnung, rechts: als gleichdicke Bänder (Beispiel: Werratalsee)

Abbildung 5-2: Klassifizierung der Zonen; links: nach realer Ausdehnung, rechts: als gleichdicke Bänder (Beispiel: Werratalsee)

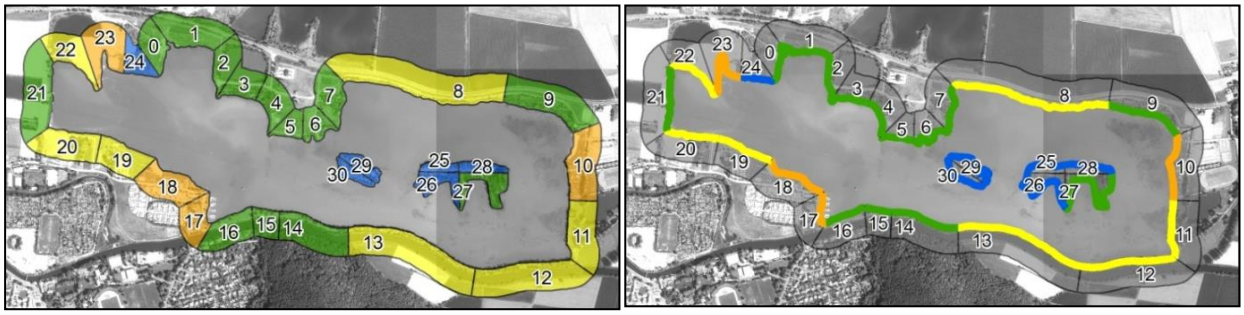


Abbildung 5-3: Klassifizierung der Abschnitte; links: nach realer Ausdehnung, rechts: als gleichdicke Bänder (Beispiel: Werratalsee)

Es ist zu beachten, dass sich je nach Rundung der Zwischenergebnisse andere Folgeergebnisse ergeben können. Es wird empfohlen, die längengewichtete Klassifizierung der Zonen auf zwei Nachkommastellen gerundet anzugeben. Zur Berechnung der Klasse des gesamten Seeufers gehen die Faktoren mit allen Kommastellen in die Berechnung ein. Das Ergebnis wird auf zwei Nachkommastellen gerundet (Tabelle 5-2).

Tabelle 5-2: Tabellarische Darstellung der Ergebnisse (Beispiel: Werratalsee)

	Häufigkeit der Klasse					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
	1	2	3	4	5		
Flachwasserzone	14	5	6	6	-	2,11	**2 (2,42)**
Uferzone	7	3	12	2	7	3,11	
Umfeldzone	13	10	5	3	-	2,03	

5.2 Empfehlung für die Weitergabe und Veröffentlichung der Daten

Grundsätzlich sollten in allen erzeugten Daten der Name des Bearbeiters und ggf. die zugehörige Institution vermerkt werden.

Ebenso ist es wichtig, den Aufnahmezeitpunkt der Luftbilder (oder ggf. auch anderer benutzter Daten) zu protokollieren, da sich die Klassifizierungsergebnisse auf den Zustand des Sees zu diesem Zeitpunkt beziehen. Zugleich kann die Qualität der Daten einen Einfluss auf das Ergebnis der Klassifizierung haben. In einem Bemerkungsfeld sind entsprechende Einträge vorzunehmen.

Es wird empfohlen, folgende Geometrien zur Verfügung zu stellen:

Flachwasserzone

Uferzone

Umfeldzone

seeumring_abschnitte

Abschnittsgrenzen

Alle in den Abbildungen enthaltenen Geometrien sollten in einem ArcGIS-Projekt (Kartenpaket; .mpk) gespeichert und abgegeben werden.

6 Literatur

BÖX, S., EBERTS, J. & MEHL, D. (2015a): Praxistest zur „Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung“ und zur „Verfahrensanleitung zur Prognose makrozoobenthos-relevanter Habitattypen an Seeufern“. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO)“.

BÖX, S., MEHL, D., & J. EBERTS (2015b): Verfahrensanleitung zur Prognose makrozoobenthos-relevanter Habitattypen an Seeufern. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO)“.

7 Anhang

Tabelle A-1: Struktur der Exporttabelle (aus Datenbank)

In der letzten Spalte (Datenimport) sind die Attribute gekennzeichnet, die vorhanden sein müssen um einen Datensatz mit Klassifizierungsergebnissen zu importieren.

x: mindestens nötig (weitere Attribute werden in der Datenbank berechnet oder können hier nachgetragen werden)

xx: idealerweise vorhanden

-: wird in Datenbank berechnet

Andere evtl. vorhandene Attribute (Spalten) werden nicht importiert, stören den Import aber auch nicht.

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Datenimport
Bundesland	Text (20)	Abkürzung des Bundeslandes	xx
See_Name	Text (40)	Name des Gewässers	x
IdSee_Name	Text (40)	Id in Kombination mit dem Namen des Sees (z.B. 6_Olbasee für den Abschnitt mit der Id Nr. 6 des Olbasees)	-
ID_SeeWK		Id in Kombination mit der Wasserkörpernummer des Sees	-
Abschn_ID	Short Integer	fortlaufende Nummer, die am nördlichsten Abschnitt mit 1 beginnt und im Uhrzeigersinn aufsteigt	x
OWK_ID	Text (30)	Wasserkörpernummer	x
lae_Absch	Double	Länge des untersuchten Uferabschnittes in m	x
x1	Double	x-Koordinate des Anfangspunktes des Abschnittes	x
y1	Double	y-Koordinate des Anfangspunktes des Abschnittes	x
x2	Double	x-Koordinate des Endpunktes des Abschnittes	x
y2	Double	y-Koordinate des Endpunktes des Abschnittes	x
neigl_num	Short Integer	landseitige Hangneigung als Zahl (1: flach bis mittelsteil, 2: steil)	x
neigs_num	Short Integer	seeseitige Hangneigung als Zahl (1: flach bis mittelsteil, 2: steil)	x
subst_num	Short Integer	das Substrat des Sees als Nummer (1: bindiges Substrat; 2: Fels; 3: Grus, Kies; 4: Sand; 5: Schutt, Geröll; 6: Torf)	x
Seeufertyp2		Kürzel des Seeufertyps (A: flache bis mittelsteile Sandufer; B: flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden; C: Moorufer; D: flache bis mittelsteile Kiesufer; E: steile Ufer bindiger Böden; F: steile Grus-/ Kiesufer; G: steile Schutt-/Geröllufer; H: Felsufer; 999: der Seeufertyp konnte nicht bestimmt werden	-

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Datenimport
Bem_Ufer	Text (250)	Bemerkungen zum Ufertyp	xx
expo	Double	die Exposition des Uferabschnittes als Zahl (in Grad)	-
A1_Klasse	Short Integer	Klassifizierung des Röhrichtbestandes der Flachwasserzone	x
A1_besch	Short Integer	Hilfsfeld zur Berücksichtigung der Beschattung bei der Klassifizierung des Röhrichts (0: beschatteter Uferabschnitt; 1: unbeschatteter Uferabschnitt)	x
A1_schad	Short Integer	Hilfsfeld zur Berücksichtigung der Schadstrukturen bei der Klassifizierung des Röhrichts (0: es sind keine Schadstrukturen vorhanden; 1: es sind Schadstrukturen vorhanden)	x
A1_steil	Short Integer	Hilfsfeld zur Berücksichtigung des Vorhandenseins der Flachwasserzone bei der Klassifizierung des Röhrichts (0: es handelt sich um ein steiles Ufer, an dem keine Flachwasserzone vorhanden ist (Das Fehlen der Flachwasserzone bedingt das fehlende Röhricht); 1: es handelt sich nicht um ein steiles Ufer, an dem eine Flachwasserzone vorhanden ist)	x
A1_Kl_korr	Short Integer	die um den Einfluss von Beschattung, Schadstrukturen und vorhandener Flachwasserzone korrigierte Klassifizierung des Röhrichtbestandes	-
A2_01	Short Integer	keine Schadstrukturen (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
A2_02	Short Integer	Einzelbojen, Pontons, Reuse, andere Einzelobjekte geringer Ausdehnung (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_03	Short Integer	Bootsliegeplatz (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_04	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 2 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
A2_05	Short Integer	kleine Badestelle, Badebucht oder eine andere durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Fläche auf anstehendem Material (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_06	Short Integer	Einzelstege (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_07	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 3 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
A2_08	Short Integer	größere Badestelle, Strand (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_09	Short Integer	Einzelstege in größerer Dichte, Steganlagen, Bootshäuser (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Datenimport
A2_10	Short Integer	Veränderungen mit Auswirkungen auf das Relief (Abgrabung, Aufschüttung), Auskofferungen um Stege (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_11	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 4 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
A2_12	Short Integer	Hafenanlagen, sonstige komplexe Objekte/Anlagen (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_13	Short Integer	uferlinienverändernde Einbauten, uferparallele Überbauung der FWZ (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_14	Short Integer	erkennbare Fahrrinnen für die Schifffahrt (mit Seezeichen begrenzt oder morphologisch erkennbar) (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
A2_15	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 5 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
A2_Klasse	Short Integer	Klasse der maximal schädlichsten Struktur eines Abschnittes in der Flachwasserzone	-
Klas_FWZ	Short Integer	Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Flachwasserzone (Maximum von A1_Kl_korr und A2_Klasse)	-
B1_meth	Short Integer	Methode zur Ermittlung von B1 (1: Expertenurteil; 2: Berechnungsverfahren)	x
B1_EB	Short Integer	Beurteilung des Uferverbaus per Expertenbewertung (1-5: Klasse, die per Expertenbewertung festgelegt wurde; kein Eintrag: Klassifizierung erfolgte per Berechnungsverfahren)	x (oder Einzelwerte für Berechnung)
B1_EB_BV	Short Integer	Klassifizierung des Uferverbaus (Ergebnis aus Expertenbewertung oder Berechnungsverfahren, vgl. Feld „B1_meth“)	-
L_VB_00	Double	Länge von stark verfallenem, ingenieurbiologischem Verbau	x (oder B1_EB)
L_VB_02_2	Double	Länge von offenem, ingenieurbiologischem Verbau	x (oder B1_EB)
L_VB_02_3	Double	Länge von stark verfallenem Holzverbau	x (oder B1_EB)
L_VB_04	Double	Länge von geschlossenem, ingenieurbiologischem Verbau	x (oder B1_EB)
L_VB_04_2	Double	Länge von offenem Holzverbau	x (oder B1_EB)

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Datenimport
L_VB_04_3	Double	Länge von stark verfallenem Verbau aus Stein	x (oder B1_EB)
L_VB_06	Double	Länge von geschlossenem Holzverbau	x (oder B1_EB)
L_VB_06_2	Double	Länge von offenem Verbau aus Stein	x (oder B1_EB)
L_VB_06_3	Double	Länge von stark verfallenem Verbau aus Metall, Beton oder Kunststoff	x (oder B1_EB)
L_VB_08	Double	Länge von geschlossenem Verbau aus Stein	x (oder B1_EB)
L_VB_08_2	Double	Länge von offenem Verbau aus Metall, Beton, Kunststoff	x (oder B1_EB)
L_VB_1	Double	Länge von Geschlossenem Verbau aus Metall, Beton, Kunststoff	x (oder B1_EB)
L_VB_1_2	Double	Länge von Verbau, dessen Zustand und Material nicht bestimmt werden konnte	x (oder B1_EB)
E_VB	Double	Anteil verbauter Länge, gewichtet nach der Art des Verbaus	-
B1_Klasse	Short Integer	Klassifizierung des Uferverbaus der Uferzone (nach Berechnungsverfahren)	-
B2_01	Short Integer	keine Schadstrukturen (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
B2_02	Short Integer	Einzelstege (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_03	Short Integer	Grünland, begrünte Freifläche, Mischwald (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_04	Short Integer	Zugang, querender Weg zum Wasser (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_05	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 2 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
B2_06	Short Integer	kleine Badestelle, Badebucht oder eine andere durch Schadeinwirkung vegetationsfreie Fläche auf anstehendem Material (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_07	Short Integer	Bootsliegeplatz (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_08	Short Integer	uferparalleler Weg (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_09	Short Integer	Campingplatz, Flächen für Freizeit und Erholung (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Datenimport
B2_10	Short Integer	Gärten, Einzelbebauung (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_11	Short Integer	Ackerflächen, Nadelwald (nicht bodenständiger (gebietsheimischer) Wald) (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_12	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 3 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
B2_13	Short Integer	große Badestelle, Strand (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_14	Short Integer	lockere Bebauung (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_15	Short Integer	Veränderungen mit Auswirkungen auf das Relief (Abgrabung, Aufschüttung) (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_16	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 4 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
B2_17	Short Integer	geschlossene Bebauung, Verkehrsflächen, versiegelte Flächen (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_18	Short Integer	uferlinienverändernde Einbauten (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_19	Short Integer	Hafenanlagen, sonstige komplexe Anlagen/Konstruktionen (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	xx
B2_20	Short Integer	sonstige Schadstruktur der Klasse 5 (0: nicht vorhanden; -1: vorhanden)	x
B2_Klasse	Short Integer	Klasse der maximal schädlichsten Struktur in der Uferzone	-
Klas_UFZ	Short Integer	Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Uferzone (Ergebnis von Berechnungsverfahren)	-
Klas_UFZ_EB	Short Integer	Ergebnis der Klassifizierung für den Abschnitt der Uferzone (Uferverbau per Expertenurteil)	-
Klas_UFZ_EB_BV	Short Integer	Ergebnis aus der Klassifizierung für den Abschnitt der Uferzone (Expertenbewertung oder Berechnungsverfahren, vgl. Feld „B1_meth“)	-
C1_meth	Short Integer	Methode zur Ermittlung von C1 (1: Expertenurteil; 2: Berechnungsverfahren)	x
C1_EB		Klassifizierung der Umfeldzone per Expertenbewertung	x
C1_Klasse	Double	Klassifizierung der Umfeldzone per Berechnungsverfahren (flächengewichteter Mittelwert der hydromorphologisch relevanten Landnutzungsklassen)	x

Spaltenbezeichnung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Datenimport
C1_EB_BV	Short Integer	Klassifizierung der Umfeldzone (Ergebnis aus Expertenbewertung oder Berechnungsverfahren, vgl. Feld „C1_meth“)	-
Klas_Absch	Double	Ergebnis der Klassifizierung des Abschnittes insgesamt (Durchschnitt aus Flachwasserzone, Uferzone und Umfeldzone)	-
Bem_Klas	Text	Bemerkung zur Klassifizierung	xx
Bem_Data	Text	Bemerkung zu den Daten	xx
Kl_FWZ_ges	Double	längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Flachwasserzone (bezogen auf See)	-
Kl_UFZ_ges	Double	längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Uferzone (bezogen auf See)	-
Kl_UMZ_ges	Double	längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Umfeldzone (bezogen auf See)	-
Klas_See	Double	Klasse des gesamten Sees (Durchschnitt aus Flachwasserzone, Uferzone und Umfeldzone)	-
Kl_FWZ_gesWK	Double	längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Flachwasserzone (bezogen auf Wasserkörper)	-
Kl_UFZ_gesWK	Double	längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Uferzone (bezogen auf Wasserkörper)	-
Kl_UMZ_gesWK	Double	längengewichtete durchschnittliche Klassifizierung der gesamten Umfeldzone (bezogen auf Wasserkörper)	-
Klas_SeeWK	Double	Klasse des gesamten Wasserkörpers	-
Bearbeiter	Text	Name des Bearbeiters mit zugehöriger Institution	xx
Version	Short Integer	Version des Verfahrens, mit dem die Bearbeitung durchgeführt wurde (1: Version 1 (2014); 2: Version 2 (2015); 3: Version 3 (2019)	xx
Die folgenden Attribute stammen aus der Habitatprognose (BÖX et. al 2015a, b). Wurden diese mit in die Datenbank importiert, werden sie auch wieder exportiert. Eine Bearbeitung der Daten innerhalb der Datenbank ist nicht möglich (Für Erläuterungen hierzu siehe: BÖX et. al 2015a, b).			
rel_br_FWZ		Anteil der Fläche bis zur 1 m Tiefenlinie eines Abschnittes im Verhältnis zur Fläche mit einem Abstand von 100 m zur Uferlinie (100 m Puffer) eines Abschnittes (in %)	-
rel_br_txt		relative Breite der Flachwasserzone als Text	-
relBr_Klas		relative Breite der Flachwasserzone als Klasse	-
fetch_max		die maximale Windwirklänge des Sees (in m)	-

Spaltenbezeich-nung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Daten-import
fetch		die durchschnittliche Windwirklänge des Abschnittes (in m)	-
fetch_Klas		die Windwirklänge als Klasse	-
Bem_Subtyp		Bemerkungen zum Ufertyp (erweiterter Seeufertyp)	-
em_Mak		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für emerse Makrophyten	-
em_Mak_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für emerse Makrophyten	-
em_Mak_kw		um Wasserstandsschwankungen korrigierte, in Klassen eingeteilte, vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für emerse Makrophyten	-
aqu_Mak		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für aquatische Makrophyten	-
aqu_Mak_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für aquatische Makrophyten	-
aqu_Mak_kw		um Wasserstandsschwankungen korrigierte, in Klassen eingeteilte, vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für aquatische Makrophyten	-
totholz		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Totholz	-
totholz_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Totholz	-
leb_pfl		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für lebende Teile terrestrischer Pflanzen	-
leb_Pfl_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für lebende Teile terrestrischer Pflanzen	-
bind		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für bindige Substrate (Lehm, Ton)	-
bind_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für bindige Substrate (Lehm, Ton)	-
sand		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Sand	-
sand_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Sand	-
kies		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Kies	-
kies_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Kies	-
bl_st		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Blöcke, Steine, Fels	-

Spaltenbezeich-nung	Typ	Erläuterung, Beschreibung, Berechnung	Daten-import
bl_st_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Blöcke, Steine, Fels	-
FPOM		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für FPOM	-
FPOM_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für FPOM	-
CPOM		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für CPOM	-
CPOM_kl		in Klasse eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für CPOM	-
Torf		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Torf	-
Torf_kl		in Klassen eingeteilte vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Torf	-
grob		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Habitatmosaik „Grobsubstrat“	-
fein		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Habitatmosaik „Feinsubstrat“	-
roehricht		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Habitatmosaik „Röhricht“	-
organisch		vorhergesagte Wahrscheinlichkeit für Habitatmosaik „Organisch“	-