






*Kartierung und  
Klassifizierung der  
Uferstruktur an 19 Seen in  
Schleswig-Holstein*

*Endbericht*

*Erstellt von:*

*Fell & Kernbach GmbH  
Informus GmbH*

*Berlin, 28.11.2016*

Titelbilder:	Selenter See, Abschnitt 65, September 2016 Schmalensee, Abschnitt 19, September 2016 Wittensee, Abschnitt 21, September 2016 Kellersee, Abschnitt 8, September 2016	
Projekt	Kartierung und Klassifizierung der Uferstruktur an 19 Seen-Wasserkörpern Schleswig-Holsteins auf der Grundlage des Übersichtsverfahrens der LAWA	
Auftraggeber	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein Abteilung Gewässer Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek	 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
Auftragnehmer	Bietergemeinschaft Informus GmbH und Fell & Kernbach GmbH Belziger Straße 44 10823 Berlin	 
Projektleitung	Heike Fell (Fell & Kernbach GmbH)	
Fachliche Projektbetreuung	Gudrun Plambeck (LLUR)	
Projektmitarbeiter	Holger Fell (Fell & Kernbach GmbH), Dr. Frank Fell (Informus GmbH)	
Autoren dieses Berichtes	Heike Fell, Holger Fell	
Versionskontrolle	V1 vom 14.11.2016    Berichtsentwurf V2 vom 28.11.2016    Berichtsentwurf V3 vom 28.11.2016    Endbericht V4 vom 11.01.2016    Endbericht	

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	7
1.1	Hintergrund .....	7
1.2	Zielstellung .....	7
1.3	Bearbeitungsgebiet und -umfang .....	7
1.4	Datengrundlagen .....	9
1.5	Überprüfung vor Ort .....	9
2	Bewertungsverfahren .....	10
2.1	Abschnittsbildung .....	10
2.1.1	Hangneigung .....	11
2.1.2	Bodenart .....	11
2.1.3	Bestimmung des Seeufertyps .....	11
2.2	Klassifizierung der Abschnitte .....	12
2.2.1	Flachwasserzone .....	12
2.2.2	Uferzone .....	13
2.2.3	Gewässerumfeld .....	14
2.2.4	Gesamtklassifizierung .....	14
3	Ergebnisse .....	15
3.1	Gesamtbetrachtung .....	15
3.2	Übersicht nach Seen .....	15
3.3	Ergebnisse der einzelnen Seen .....	18
3.3.1	Belauer See .....	18
3.3.2	Bornhöveder See .....	20
3.3.3	Dieksee .....	21
3.3.4	Großensee .....	22
3.3.5	Großer Eutiner See .....	24
3.3.6	Großer Küchensee .....	25
3.3.7	Großer Plöner See .....	27
3.3.8	Großer Ratzeburger See .....	29
3.3.9	Kellersee .....	30
3.3.10	Lanker See .....	32
3.3.11	Schluensee .....	33
3.3.12	Schmalensee .....	34
3.3.13	Schöhsee .....	36
3.3.14	Selenter See .....	37
3.3.15	Stendorfer See .....	40
3.3.16	Stocksee .....	41

3.3.17	Stolper See .....	42
3.3.18	Suhrer See .....	43
3.3.19	Wittensee .....	45
4	Bewertung zum LAWA-Verfahren .....	47
4.1	Abschnittsbildung .....	47
4.2	Hangneigung .....	47
4.3	Flachwasserzone .....	48
4.4	Uferzone .....	51
4.5	Gewässerumfeld .....	51
4.6	Anlage „Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen“ .....	51
4.7	Datenübergabe .....	51
5	Verfahrensvergleich .....	53
5.1	Flachwasserzone .....	55
5.2	Uferzone .....	57
5.3	Umfeldzone .....	58
6	Zusammenfassung .....	60
7	Fazit .....	61
8	Literaturverzeichnis .....	62

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bearbeitungsgebiet .....	7
Tabelle 2: Datengrundlagen .....	9
Tabelle 3: Klassifizierung der Abschnitte nach LAWA .....	12
Tabelle 4: Ergebnisse der Klassifizierung aller 19 untersuchten Seen .....	15
Tabelle 5: Durchschnittliche Bewertung der Seeuferstruktur aller 19 untersuchten Seen .....	16
Tabelle 6: Indexorientierter Parametervergleich aller 19 Seen .....	17
Tabelle 7: Ergebnisse der Klassifizierung (Belauer See) .....	19
Tabelle 8: Ergebnisse der Klassifizierung (Bornhöveder See) .....	21
Tabelle 9: Ergebnisse der Klassifizierung (Dieksee) .....	22
Tabelle 10: Ergebnisse der Klassifizierung (Großensee) .....	23
Tabelle 11: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Eutiner See) .....	25
Tabelle 12: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Küchensee) .....	26
Tabelle 13: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Plöner See) .....	28
Tabelle 14: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Ratzeburger See) .....	30

Tabelle 15: Ergebnisse der Klassifizierung (Kellersee) .....	31
Tabelle 16: Ergebnisse der Klassifizierung (Lanker See) .....	33
Tabelle 17: Ergebnisse der Klassifizierung (Schluensee) .....	34
Tabelle 18: Ergebnisse der Klassifizierung (Schmalensee) .....	35
Tabelle 19: Ergebnisse der Klassifizierung (Schöhsee) .....	37
Tabelle 20: Ergebnisse der Klassifizierung (Selenter See) .....	39
Tabelle 21: Ergebnisse der Klassifizierung (Stendorfer See) .....	40
Tabelle 22: Ergebnisse der Klassifizierung (Stocksee) .....	42
Tabelle 23: Ergebnisse der Klassifizierung (Stolper See) .....	43
Tabelle 24: Ergebnisse der Klassifizierung (Suhrer See) .....	44
Tabelle 25: Ergebnisse der Klassifizierung (Wittensee) .....	46
Tabelle 26: Anwendung des Parameters A1_schad am Beispiel des Schöhsees .....	49
Tabelle 27: Durchschnittliche Bewertung der Uferstruktur nach dem SUK-Verfahren an achtzehn im Jahr 2010 untersuchten Seen .....	53
Tabelle 28: Güteklassen und Indexbewertungen nach dem SUK-Verfahren .....	54
Tabelle 29: Überführung der 7-stufigen Bewertungsskala des SUK-Verfahrens in eine 5-stufige Bewertungsskala .....	54
Tabelle 30: Differenzenbildung der Güteklassen der Kartierungsergebnisse 2010 und 2016 .....	55
Tabelle 31: Vergleich der Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2016 in der Flachwasserzone .....	56
Tabelle 32: Vergleich der Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2016 in der Uferzone .....	57
Tabelle 33: Vergleich der Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2016 in der Umfeldzone .....	59

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet (Übersicht) .....	8
Abbildung 2: Bearbeitungsgebiet (Ausschnittsvergrößerung) .....	8
Abbildung 3: Beispiele zur Abschnittsbildung an stark gebuchteten Uferlinien .....	11
Abbildung 4: Beispiel Schadstruktur „Einzelstege in größerer Dichte“ .....	13
Abbildung 5: Belauer See, Flachwasserzone Abschnitt 17 .....	19
Abbildung 6: Verlandungsprozess Selenter See, Abschnitt 31 .....	38
Abbildung 7: Abschnittsbildung Selenter See, Abschnitt 17 .....	38
Abbildung 8: Bewertung der Flachwasserzone Bornhöveder See, Abschnitt 2 .....	48
Abbildung 9: Anwendung des Hilfsfeldes „A1_schad“ am Beispiel des Schöhsees .....	50

## Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster- Informationssystem
DGM	Digitales Geländemodell
FWZ	Flachwasserzone
GIS	Geographisches Informationssystem
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
SUK	Seeuferkartierung
UFZ	Uferzone
UMZ	Umfeldzone
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund

Ziel der im Jahre 2000 in Kraft getretenen Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist es, einen guten oder sehr guten ökologischen Zustand der Europäischen Oberflächengewässer zu erreichen [WRRL, 2000]. In diesem Zusammenhang ist die Kenntnis des aktuellen Zustandes biologischer und morphologischer Gewässerkenngrößen erforderlich, um darauf aufbauend Maßnahmenpläne zur Verbesserung der Gewässersituation abzuleiten oder auch die Wirksamkeit bereits durchgeführter Maßnahmen zu überprüfen.

## 1.2 Zielstellung

Im April 2016 wurde die Bietergemeinschaft Informus GmbH und Fell & Kernbach GmbH mit der Kartierung und Klassifizierung der Uferstruktur von Seeufern in Schleswig-Holstein beauftragt.

Im Rahmen des Auftrags wurde an 19 Seen eine Kartierung und Klassifizierung der Seeufer nach dem Übersichtsverfahren der LAWA durchgeführt. Es sollte die Anwendbarkeit des Verfahrens untersucht werden. Zudem sollten Verbesserungsvorschläge vor allem bezüglich der Abschnittsbildung sowie der Schadstrukturen-Gewichtung bzw. der Ausprägungsformen von Schilf unterbreitet werden.

Des Weiteren war ein Vergleich zwischen dem LAWA-Verfahren sowie dem bei der Kartierung 2010 durchgeführten SUK-Verfahren zu ziehen.

## 1.3 Bearbeitungsgebiet und -umfang

Tabelle 1: Bearbeitungsgebiet

Nr.	See	Anz. Ab	Uferlänge [km]
1	Belauer See	25	5,9
2	Bornhöveder See	14	3,2
3	Dieksee	56	12,6
4	Großer Eutiner See	46	11,4
5	Großer Küchensee	32	6,8
6	Großer Plöner See	110	41,4
7	Großer Ratzeburger See	87	23,9
8	Großensee	34	5,8
9	Kellersee	71	16,1
10	Lanker See	65	19,1
11	Schluensee	33	7,2
12	Schmalensee	20	5,9
13	Schöhsee	23	4,7
14	Selenter See	92	32,3
15	Stendorfer See	13	3,7
16	Stocksee	49	11,3
17	Stolper See	20	6,1
18	Suhrer See	34	7,3
19	Wittensee	50	14,5
Summe		874	239,3

Das Bearbeitungsgebiet umfasst die in der folgenden Tabelle aufgelisteten 19 Seeuferstrecken. Die erfasste Uferstrecke beläuft sich auf insgesamt 239,3 km.



Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet (Übersicht)

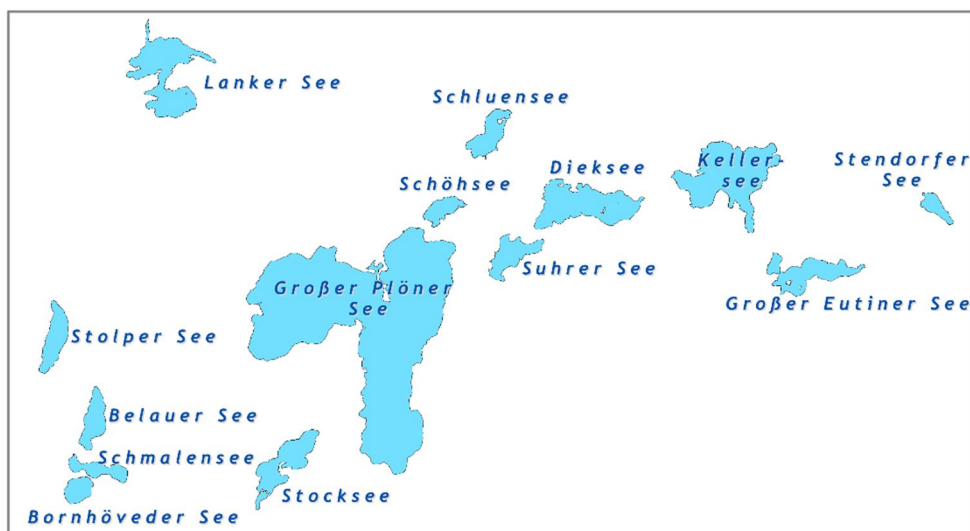


Abbildung 2: Bearbeitungsgebiet (Ausschnittsvergrößerung)



## 1.4 Datengrundlagen

Die für das Verfahren erforderlichen Datengrundlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurde mit Google Maps eine weitere frei verfügbare Informationsquelle verwendet.

Tabelle 2: Datengrundlagen

Datengrundlage	Anmerkungen
Luftbilder aus 2015	
Luftbilder über Google Maps	als ergänzende Informationsquelle
Digitales Geländemodell (DGM 1)	zur Bestimmung von Hang- und Uferneigung und darauf basierender Ufertypisierung
Geologische Übersichtskarte 1:200.000 (GÜK 200), 1: 25.000 (GÜK 25)	Bestimmung der Bodenart
Bathymetrien und Seeuferlinien	Uferlinie, Tiefenlinien in 1 m Abständen
Ämtliches Liegenschaftskataster- Informationssystem (ALKIS)	Bestimmung des Gewässerumfeldes
„Nutzung_TK“	Shapes zu Moor, Siedlungsflächen, Vegetation, Sonstiges
Biotoptypenkartierung	Ausbildung der Röhrichtbestände
Röhrichtbestandene Flächen pro Ufersegment am Großer Plöner See 1959, Biozentrum Flottbek (2008)	Ausbreitung der potenziellen Röhrichtzone am Großen Plöner See
Seeuferkartierung 2010	als ergänzende Informationsquelle

## 1.5 Überprüfung vor Ort

Zur Überprüfung der Kartierqualität sowie zur Aufklärung unklarer Sachverhalte erfolgte eine stichprobenartige Vor-Ort-Begehung an ausgewählten Abschnitten. Ziel war vor allem die Ausbildung des Röhrichtbestandes sowie den Uferverbau. Eine Uferbegehung erfolgte an folgenden Seen:

- Ø 26.09.2016: Großer Ratzeburger See, Großer Küchensee, Großensee
- Ø 27.09.2016: Selenter See, Lanker See, Stolper See, Belauer See, Schmalensee, Bornhöveder See, Stocksee
- Ø 28.09.2016: Wittensee, Großer Plöner See, Schöhsee, Suhrer See
- Ø 29.09.2016: Dieksee, Großer Eutiner See, Kellersee, Stendorfer See

## 2 Bewertungsverfahren

Beim Übersichtsverfahren der LAWA zur Abschätzung des ökologischen Zustandes der Seeufer handelt es sich um ein Verfahren, das eine Vereinheitlichung der Seeuferkartierung auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zum Ziel hat. Wesentliche Grundlage bieten deutschlandweit vorhandene Geodaten. Damit soll das Verfahren vergleichbar und der Arbeitsaufwand relativ gering gehalten werden. Zur Anwendung kam die überarbeitete Fassung vom November 2015.

### 2.1 Abschnittsbildung

Die Bildung der Abschnitte erfolgte nach dem Prinzip der Homogenität. Ein Abschnittswechsel hat bei Änderung eines der folgende Merkmale zu erfolgen:

- Ø Hangneigung
- Ø Bodenart
- Ø Exposition
- Ø Schadstrukturen (vorrangig in der Flachwasserzone)

Die Abschnittslänge beträgt zwischen 100 und 1.000 m.

Inseln, die sich in der Flachwasserzone befinden, sind dem landseitigen Uferabschnitt hinzuzuzählen.

Folgende projektspezifische Festlegungen wurden getroffen:

- Ø Inseln außerhalb der Flachwasserzone wurden nicht mitkartiert.
- Ø Abschnitte, die verschiedene Wasserkörper voneinander trennen und nur reine Gewässerabschnitte darstellen, wurden als ein Abschnitt gezählt, jedoch nicht in die Bewertung einbezogen.
- Ø Die Abschnittsnumerierung beginnt an der Stelle, an der ein Zufluss erfolgte. War dies nicht erkennbar, wurde die nördlichste Stelle als Startpunkt für die Abschnittsbildung verwendet.
- Ø Die Abschnittsgrenzen waren als gerade Linien über alle Zonen zu erstellen. Von dieser Vorgehensweise musste in stark gebuchteten Bereichen (z.B. Plöner See, Lanker See etc.) stellenweise abgewichen werden, da dies nicht durchführbar war. In diesen Fällen wurde in Buchten der Gewässerbereich mit wenigen geraden Linien unter den einzelnen Abschnitten aufgeteilt, so dass die Abschnittsgrenzen an der Uferlinie abknicken.

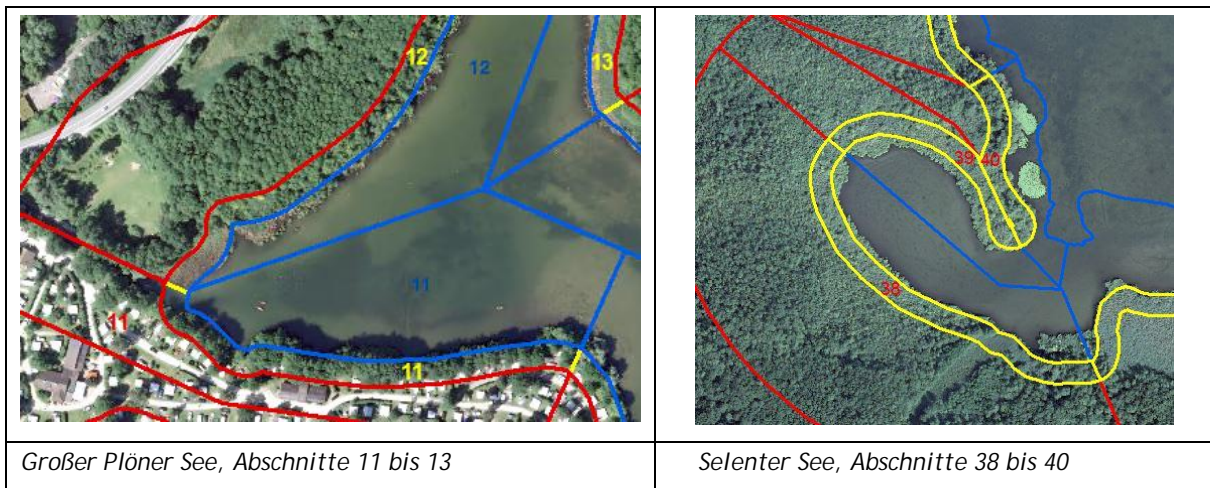


Abbildung 3: Beispiele zur Abschnittsbildung an stark gebuchteten Uferlinien

### 2.1.1 Hangneigung

Die Hangneigung wurde zunächst für den gesamten Bereich von Ufer- und Umfeldzone aus dem DGM ermittelt. Es werden flache (Neigung bis  $7^\circ$ ), mittelsteile ( $> 7^\circ - 25^\circ$ ) sowie steile Ufer ( $> 25^\circ$ ) unterschieden. Die Hangneigung wurde in einer dreistufigen Farbskala dargestellt.

Abschnittswechsel wurden an eindeutigen Änderungen der drei Neigungsklassen vollzogen.

Nach Abschluss der Abschnittsbildung gemäß aller o.a. Kriterien wurde für jeden Abschnitt die Neigungsklasse berechnet.

### 2.1.2 Bodenart

Die Bodenart wurde anhand von Geologischen Karten oder von Bodenkarten bestimmt. Nicht für alle Seen lag eine ausreichend gute Auflösung im Maßstab 1 : 25.000 vor. In diesen Fällen wurde die Geologische Übersichtskarte im Maßstab 1 : 200.000 sowie für die Ausbreitung von Moorböden die Shapes „Moor“ herangezogen.

### 2.1.3 Bestimmung des Seeufertyps

Der Seeufertyp wird aus der Bodenart sowie der Hangneigung bestimmt.

Es wurden folgende acht Seeufertypen unterschieden:

- 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

Bei den 19 untersuchten Seen traten die drei Seeufertypen A, B und C auf.

## 2.2 Klassifizierung der Abschnitte

Die Klassifizierung gliedert sich in die folgenden fünf Klassen:

Tabelle 3: Klassifizierung der Abschnitte nach LAWA

Klasse	Bezeichnung	Indexspanne	Farbgebung
1	unverändert bis sehr gering verändert	1 - < 1,5	lapis lazuli
2	gering verändert	1,5 - < 2,5	leaf green
3	mäßig verändert	2,5 - < 3,5	solar yellow
4	stark verändert	3,5 - < 4,5	electron gold
5	sehr stark verändert	4,5 - 5	poinsettia red

### 2.2.1 Flachwasserzone

Die Flachwasserzone umfasst den Bereich von der Uferlinie bis zur 1m-Tiefenlinie. Sie beträgt mindestens 5 m und maximal 100 m. Verläuft die 1m-Tiefenlinie außerhalb dieser Zone, so wird sie auf die erforderliche Breite erweitert bzw. gekürzt.

Zur Bewertung der Flachwasserzone werden die Qualität des Röhrichtbestandes (A1) sowie mögliche Schadstrukturen (A2) anhand eines Kriteriensteckbriefes auskartiert.

Die Bewertung des Röhrichtbestandes entfällt, wenn die Exposition des Abschnittes nach N, NNW oder NNO ausgerichtet ist und der Abschnitt sich an einem Steilufer befindet oder das Ufer mit o.a. Exposition von Bäumen verschattet wird.

In der aktualisierten Fassung der Verfahrensanleitung wird geschädigtes Röhricht (ab Klasse 2) nur dann gewertet, wenn Schadstrukturen am Röhrichtbestand erkennbar sind. Sind keine Schadstrukturen erkennbar, geht die Bewertung des Röhrichtbestandes nicht in die Klassifizierung ein. Es wird nur die Schadstruktur (A2) für die Klassifizierung der Flachwasserzone herangezogen.

In den Fällen, wo keine direkte Schädigung in Form von Schneisen, Stoppelfeldern etc. erkennbar war, jedoch indirekt eine Schädigung abgeleitet werden konnte (z.B. durch Nutzungsdruck von der Uferseite oder Bewuchs in benachbarten Abschnitten), wurde in der vorliegenden Kartierung von einer auf dem Luftbild nicht erkennbaren Schädigung ausgegangen und dies im Bemerkungsfeld notiert.

Im Verlauf der Bearbeitung traten wiederholt einige noch nicht im Kriteriensteckbrief vorhandene Schadstrukturen (A2) auf. Der Kriteriensteckbrief wurde um folgende Punkte erweitert:

Schadstruktur Flachwasserzone	Klasse
Reuse (Einzelobjekt geringer Ausdehnung)	2
Badebetrieb punktuell/kleine Badestelle	2
Badebetrieb größerer Strandabschnitt	3 4
Einzelstege in größerer Dichte	4



Abbildung 4: Beispiel Schadstruktur „Einzelstege in größerer Dichte“

Die Bewertung der Gesamtklasse Flachwasserzone orientiert sich an der ungünstigsten Klasse von A1 und A2.

### 2.2.2 Uferzone

Die Uferzone umfasst eine 15 m breite Zone, die sich landseitig an die Flachwasserzone anschließt.

In der Uferzone werden der Uferverbau (B1) sowie mögliche Schadstrukturen (B2) anhand eines Kriteriensteckbriefes auskartiert.

Es wird der Uferverbau ermittelt und anhand der Verbauart sowie der Verbaulänge gewichtet ein Index von 0 (kein Verbau) bis 100 (geschlossener Verbau) errechnet. Diesem Index wird je nach Seeufertyp die Klasse Uferverbau (B1) zugewiesen.

Die Schadstrukturen (B2) werden anhand eines Objektkatalogs auskartiert.

Im Verlauf der Bearbeitung traten wiederholt einige noch nicht im Kriteriensteckbrief vorhandene Schadstrukturen (B2) auf. Der Kriteriensteckbrief wurde um folgende Punkte erweitert:

Schadstruktur Uferzone	Klasse
Zugang / querender Weg zum Wasser	2
Badebetrieb punktuell	2
Bootsliegeplätze	3
uferparalleler Weg	3
Badebetrieb größerer Strandabschnitt	4

Die Bewertung der Gesamtklasse der Uferzone erfolgt nach dem worst-case-Prinzip und orientiert sich an der ungünstigsten Klasse von B1 und B2.

### 2.2.3 Gewässerumfeld

Die Umfeldzone umfasst einen 100 m breiten Streifen, der sich landeinwärts an die Uferzone anschließt. Die Bewertung erfolgt über die Landnutzung.

Die Kartierung des Gewässerumfeldes erfolgte zunächst anhand der ALKIS-Daten. Die Ergebnisse der ALKIS-Daten wurden mit dem Luftbild und ggf. mit der Biotopkartierung abgeglichen. Teilweise traten Differenzen bezüglich der Landnutzung zwischen Acker und Grünland bei der Biotoptypenkartierung, den ALKIS-Daten, den Luftbildern und google auf. In diesen Fällen war das zur Verfügung gestellte Luftbild ausschlaggebend für die Bewertung.

Bei der Nutzungsart Wald wurde zur Unterscheidung von bodenständigem und nicht bodenständigem Wald die Biotoptypenkartierung herangezogen.

Jeder Nutzungsart wurde der Bewertungsindex gemäß Kriteriensteckbrief vergeben. Anschließend wurden die Daten mit den Abschnitten des Gewässerumfeldes verschnitten und die Klassen flächengewichtet ermittelt.

Im Verlauf der Bearbeitung traten einige noch nicht im Kriteriensteckbrief vorhandene Landnutzungen (C1) auf. Der Kriteriensteckbrief wurde um folgende Punkte erweitert:

Landnutzung	Index
Wiese (Freizeitnutzung)	2
Mischwald (als arithmetisches Mittel von bodenständigem Wald/Laubwald (Note 1) und nicht bodenständigem Wald/Kiefernforst (Note 3))	2
Friedhof (Städtische Grünflächen)	3

Die Klassifizierung eines Abschnittes erfolgte flächengewichtet entsprechend der einzelnen Indices.

### 2.2.4 Gesamtklassifizierung

Auf der Grundlage der abschnittswisen und zonenbezogenen Kartierung wurden abschließend die folgenden drei Klassen berechnet:

- Ø Gesamtklasse Abschnitt: arithmetisches Mittel der drei Zonen je Abschnitt
- Ø Gesamtklasse Zone: längengewichtete Klassifizierung je Abschnitt
- Ø Gesamtnote See: arithmetisches Mittel der drei Gesamtklassen je Zone

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Gesamtbetrachtung

Im Rahmen der vorliegenden Seeuferkartierung wurden 874 Abschnitte auf einer Gesamtlänge von 239,3 km bewertet (siehe Tabelle 1). Dabei wurden für die drei Zonen Flachwasserzone, Uferzone und Umfeldzone Einzelparameter erhoben und nach einer Indexbewertung in einer fünfstufigen Klasseneinteilung abgebildet.

Weiterhin wurde jeder Abschnitt zonenübergreifend bewertet und jede Zone abschnittsübergreifend für den gesamten See errechnet.

Die Verteilung der Güteklassen für die Gesamtbewertung, der Gewässerzonen sowie der Gesamtheit aller 19 kartierter Seen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Klassifizierung aller 19 untersuchten Seen

	Anzahl der Seen	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse der gesamten Seen
		1	2	3	4	5		
Flachwasserzone	19	4	13	2	0	0	2 (1,95)	2 (2,08)
Uferzone	19	4	12	3	0	0	2 (2,00)	
Umfeldzone	19	0	14	5	0	0	2 (2,29)	

Die durchschnittliche Indexbewertung für die Gesamtbewertung aller untersuchten Seen beträgt 2,08 und ist damit gering verändert. Die Bewertung der einzelnen Zonen fällt sehr einheitlich aus: alle drei Zonen wurden ebenfalls als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

Auch die Betrachtung der einzelnen Zonen ergibt ein relativ einheitliches Bild. Die Mehrheit der Seen wurde in allen drei Zonen als gering verändert bewertet. Auffällig ist, dass kein See in einer der Zonen als stark verändert (Klasse 4) oder sehr stark bis vollständig verändert (Klasse 5) bewertet wurde.

Die Flachwasserzone wurde mit einem Index von 1,95 geringfügig besser als die Uferzone bewertet. Die Uferzone wurde durchschnittlich mit einem Index von 2,00 klassifiziert.

Die relativ ähnliche Bewertung von Flachwasser- und Uferzone erklärt sich daraus, dass naturnahe Ufer i.d.R. eine vergleichbar naturnahe Flachwasserzone aufweisen.

Am schlechtesten wurde die Umfeldzone mit einem Index von 2,29 bewertet. Kein See erhielt bei der Bewertung der Umfeldzone die Klasse 1 (unverändert bis sehr gering verändert). Aufgrund der intensiven agrarischen Nutzung sowie dem Vorkommen von zahlreichen Siedlungsbereichen im Gewässerumfeld ist diese Klassifizierung nachvollziehbar.

#### 3.2 Übersicht nach Seen

Bei der Betrachtung der Gewässerstruktur der einzelnen Seen ergibt sich bei Heranziehen der Klassifizierung zunächst ein relativ einheitliches Bild.

Die Flachwasserzone der meisten Seen wurde als gering verändert (Klasse 2) bewertet. Vier Seen (Schluensee, Schönsee, Stendorfer See, Suhrer See) wurden als unverändert bis sehr gering verändert (Klasse 1) klassifiziert. Zwei Seen (Großer Küchensee, Großer Plöner See) wurden als mäßig verändert (Klasse 3) klassifiziert.

Die Uferzone der meisten Seen wurde ebenfalls als gering verändert (Klasse 2) bewertet. Vier Seen (Belauer See, Schluensee, Selenter See, Stolper See) wurden als unverändert bis sehr gering verändert (Klasse 1) klassifiziert. Drei Seen (Bornhöveder See, Großer Eutiner See, Großer Küchensee) wurden mit mäßig verändert (Klasse 3) bewertet.

Die Umfeldzone wurde an 14 Seen mit gering verändert (Klasse 2) bewertet, fünf Seen sind mäßig verändert (Klasse 3).

Dabei wird das Gewässerumfeld im Durchschnitt schlechter bewertet als Ufer und Flachwasserzone. Eine weitergehende Betrachtung basierend auf den Indexbewertungen zeigt die volle Differenzierung der Uferstruktur der untersuchten Seen auf.

Eine Übersicht der Bewertung aller Seen ist der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Durchschnittliche Bewertung der Seeuferstruktur aller 19 untersuchten Seen

Nr.	See	FWZ		UFZ		UMZ		Gesamt		
		Index	Klasse	Index	Klasse	Index	Klasse	Index	Klasse	Rang
1	Belauer See	2,19	2	1,38	1	2,26	2	1,94	2	8
2	Bornhöveder See	2,25	2	2,79	3	2,75	3	2,60	3	19
3	Dieksee	2,31	2	2,50	2	2,48	2	2,43	2	16
4	Großensee	2,15	2	2,10	2	2,76	3	2,34	2	14
5	Großer Eutiner See	2,09	2	2,64	3	2,16	2	2,30	2	13
6	Großer Küchensee	2,60	3	2,70	3	2,15	2	2,49	2	18
7	Großer Plöner See	2,66	3	2,36	2	2,36	2	2,46	2	17
8	Großer Ratzeburger See	2,25	2	2,14	2	2,06	2	2,15	2	10
9	Kellersee	2,18	2	2,25	2	2,32	2	2,25	2	12
10	Lanker See	1,63	2	1,58	2	2,01	2	1,74	2	5
11	Schluensee	1,42	1	1,45	1	2,02	2	1,63	2	2
12	Schmalensee	1,85	2	1,88	2	2,68	3	2,14	2	9
13	Schöhsee	1,46	1	2,33	2	2,81	3	2,20	2	11
14	Selenter See	1,67	2	1,33	1	1,64	2	1,55	2	1
15	Stendorfer See	1,18	1	1,65	2	2,19	2	1,67	2	4
16	Stocksee	1,58	2	1,81	2	2,04	2	1,81	2	7
17	Stolper See	1,78	2	1,33	1	2,23	2	1,78	2	6
18	Suhrer See	1,43	1	1,53	2	2,00	2	1,65	2	3
19	Wittensee	2,12	2	2,29	2	2,66	3	2,36	2	15
Gesamt		1,94	2	2,00	2	2,29	2	2,08	2	

Die Mehrheit der Seen wurde für alle Parameter mit der Klasse 2 bewertet wurde. Um auf die Unterschiede innerhalb der einzelnen Seen besser einzugehen, erfolgt der Vergleich nachfolgend anhand der Indexbewertungen.

In Tabelle 6 sind für die Gesamtbewertung sowie für die drei Gewässerbereiche Flachwasserzone, Ufer und Gewässerumfeld die jeweils drei best- und schlechtestbewerteten Seen aufgeführt.



Tabelle 6: Indexorientierter Parametervergleich aller 19 Seen

Rang	Parameter	See	Index	Klasse
1	Gesamt	Selenter See	1,55	2
2	Gesamt	Schluensee	1,63	2
3	Gesamt	Suhrer See	1,65	2
17	Gesamt	Großer Plöner See	2,46	2
18	Gesamt	Großer Küchensee	2,49	2
19	Gesamt	Bornhöveder See	2,60	3
1	Flachwasserzone	Stendorfer See	1,18	1
2	Flachwasserzone	Schluensee	1,42	1
3	Flachwasserzone	Suhrer See	1,43	1
17	Flachwasserzone	Dieksee	2,31	2
18	Flachwasserzone	Großer Küchensee	2,60	3
19	Flachwasserzone	Großer Plöner See	2,66	3
1	Uferzone	Selenter See	1,33	1
2	Uferzone	Stolper See	1,33	1
3	Uferzone	Belauer See	1,38	1
17	Uferzone	Großer Eutiner See	2,64	3
18	Uferzone	Großer Küchensee	2,70	3
19	Uferzone	Bornhöveder See	2,79	3
1	Umfeldzone	Selenter See	1,64	2
2	Umfeldzone	Suhrer See	2,00	2
3	Umfeldzone	Lanker See	2,01	2
17	Umfeldzone	Bornhöveder See	2,75	3
18	Umfeldzone	Großensee	2,76	3
19	Umfeldzone	Schöhsee	2,81	3

Der See mit der besten Gesamtbewertung (Index 1,55) ist der Selenter See. Sowohl in der Ufer- als auch in der Umfeldzone wurde er als bester See bewertet. Der Bornhöveder See mit einem Gesamtindex von 2,60 wurde als schlechtesten See bewertet und ist der einzige See, der eine Bewertung als mäßig verändert bekam. Damit liegen der beste und der am schlechtesten bewertete See nur 1,05 Indexpunkte auseinander.

Am größten sind die Unterschiede bei der Bewertung der Flachwasserzone mit 1,48 Indexpunkten. Der Stendorfer See mit einem Index von 1,18 wurde als nahezu unverändert bewertet, während der Große Plöner See mit einem Index von 2,66 als mäßig verändert klassifiziert wurde. In der Flachwasserzone treten damit die Unterschiede innerhalb der Seen am deutlichsten hervor.

Die beste Bewertung der Uferzone weisen mit einer Indexbewertung von je 1,33 der Selenter See und der Stolper See auf. Am schlechtesten wurde mit 2,79 Indexpunkten der Bornhöveder See benotet. Die Indexspanne in der Uferzone ist danach mit 1,46 ähnlich hoch wie in der Flachwasserzone.

In der Umfeldzone erhielt der Selenter See (Index 1,64) mit Abstand die beste Bewertung. Der Schöhsee schnitt mit 2,81 Indexpunkte am schlechtesten ab. Die Spanne zwischen bester und schlechtesten Bewertung in der Umfeldzone beträgt damit 1,17 Indexpunkte.

### 3.3 Ergebnisse der einzelnen Seen

Im Folgenden werden für alle 19 untersuchten Seen die Flachwasserzone, die Uferzone sowie das Gewässerumfeld gemäß LAWA-Kriteriensteckbrief sowie der dort aufgeführten Schadstrukturen beschrieben.

Um subjektive Beschreibungen zu vermeiden, wurden vorwiegend die Fachbegriffe im Sinne des LAWA-Kartierverfahrens verwendet. Diese sind *kursiv* geschrieben (z.B. bei der Bewertung des Röhrichtbestandes: *homogen*, *weitgehend homogen* etc.).

Die Kartendarstellungen sind dem separaten Anlagenband zu entnehmen.

3.3.1 Belauer See		
Anzahl Abschnitte: 25	Uferlänge: 5.871 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 235 m
Neigung:	flach bis mittelsteil	
Boden:	Sand, Geschiebemergel / Geschiebelehm, im Norden und Süden Torf	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Sandufer, Flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Die Uferliniengeometrie verlief im Südwesten teilweise an der seeseitigen Grenze der Röhrichtzone und wurde dort auf Grundlage der Luftbilder angepasst. Zwei Inseln befinden sich innerhalb der Flachwasserzone und wurden den Abschnitten 12 bzw. 19 zugerechnet.

#### Flachwasserzone

Am Westufer ist die Flachwasserzone mit teilweise nur 5 m sehr schmal ausgeprägt, am Südufer dagegen ist sie mit bis zu 70 m deutlich breiter. Das Ostufer sowie die übrigen Abschnitte weisen durchschnittlich eine 10 bis 25 m breite Flachwasserzone aus.

In Abschnitt 15 wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Nord-Exposition sowie der Beschattung durch die Ufervegetation nicht bewertet.

Der Röhricht ist in der Regel *weitgehend homogen* bis *inhomogen* ausgebildet. Zwei Abschnitte am Westufer weisen einen vollständig *homogen Bestand* auf. In den Siedlungsbereichen sind drei Abschnitte röhrichtfrei.

Eine Schädigung des Röhrichts bzw. der potenziellen Röhrichtzone wurde an 17 Abschnitten festgestellt. So weisen einige Abschnitte Schneisen auf. Teilweise wurde aufgrund des Röhrichtbestandes angrenzender Abschnitte sowie der ausgedehnten Breite der Flachwasserzone unter natürlichen Bedingungen ein Bestand mit Röhricht angenommen werden. In diesen Fällen liegt wahrscheinlich eine Schädigung vor, deren Ursache nicht aus dem Luftbild ermittelbar ist.

Die Flachwasserzone ist überwiegend frei von Schadstrukturen. Nur an fünf Abschnitten des Ostufers befinden sich im Siedlungsbereich Bootsliegeplätze bzw. Stege.

Die Gesamtnote der Flachwasserzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.



Abbildung 5: Belauer See, Flachwasserzone Abschnitt 17

#### Uferzone

Das Ufer des Belauer Sees ist unverbaut. Eine stichprobenartige Überprüfung vor Ort bestätigte dies. Die Mehrzahl der Abschnitte weist in der Uferzone keine Schadstrukturen auf. An sieben Abschnitten ist eine geringe Nutzung in Form von Grünland sowie Zugängen zu Stegen erkennbar. Die Uferzone wurde als nahezu unverändert (Klasse 1) charakterisiert.

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist überwiegend von Grünland geprägt, weiterhin kommen Laub- und Nadelwald vor. Im Osten befindet sich die Ortschaft Belau. Die Gesamtnote der Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Gesamtbewertung

Der See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 7: Ergebnisse der Klassifizierung (Belauer See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Belauer See	Flachwasserzone	25	9	5	7	1	3	2 (2,19)	2 (1,94)
	Uferzone	25	18	5	2	0	0	1 (1,38)	
	Umfeldzone	25	2	16	6	1	0	2 (2,26)	

3.3.2 Bornhöveder See		
Anzahl Abschnitte: 14	Uferlänge: 3.243 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 232 m
Neigung:	flach	
Boden:	überwiegend Sand, zwei Abschnitte Torf (Ab. 5 und 6)	
Seeufertyp:	Flache Sandufer sowie Moorufer	

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist im Süden bis Südwesten mit 5 bis 10 m schmal ausgeprägt. Teilweise verläuft die 1m-Tiefenlinie weniger als 5 m vom Ufer entfernt. In diesen Bereichen wurde die Flachwasserzone auf eine Mindestbreite von 5 m erweitert. Im Norden und Nordwesten ist sie mit bis zu 25 m deutlich breiter.

Der Röhricht ist meist *weitgehend homogen* ausgebildet. Abschnitt 5 im Südosten weist einen *homogenen Bestand* auf, in einem Abschnitt in Nordwesten findet sich dagegen kein Röhricht.

Eine Schädigung des Röhrichts wurde in zehn Abschnitten festgestellt. Teilweise sind Schneisen oder eine Schädigung von der Uferseite her erkennbar. In zwei Fällen wurde aufgrund des dichten Bestandes sowie der Form des Röhrichts im benachbarten Abschnitt davon ausgegangen, dass der Röhricht vollständig entfernt wurde.

Die Flachwasserzone weist nur in zwei Abschnitten Schadstrukturen auf. In einem Abschnitt befindet sich ein Steg, in einem weiteren Abschnitt ein ausgewiesener Badebereich.

Die Gesamtnote der Flachwasserzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Uferzone

Der Uferverbau beschränkt sich auf die drei Abschnitte der Fischzuchtanlagen am Ostufer, an allen anderen Abschnitten wurde kein Uferverbau erkannt.

Als Schadstruktur tritt neben der Fischzuchtanlage in einem Abschnitt ein Freibad auf, in einigen Abschnitten befinden sich Wiesen oder kürzere Wegabschnitte. In drei Abschnitten finden sich keine Schadstrukturen.

Die Uferzone wurde als mäßig verändert (Klasse 3) klassifiziert.

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist vorwiegend durch Grünland geprägt. Die Fischzuchtanlage erstreckt sich auch auf die Umfeldzone. Weiterhin wird das Umfeld von einem Freibad und einem Campingplatz genutzt.

Die Gesamtnote der Umfeldzone ist damit mäßig verändert (Klasse 3).

#### Gesamtbewertung

Der See wird als mäßig verändert (Klasse 3) klassifiziert.

Tabelle 8: Ergebnisse der Klassifizierung (Bornhöveder See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Bornhöveder See	Flachwasserzone	14	4	5	2	2	1	2 (2,25)	3 (2,60)
	Uferzone	14	3	7	0	1	3	3 (2,79)	
	Umfeldzone	14	0	7	5	2	0	3 (2,75)	

3.3.3 Dieksee		
Anzahl Abschnitte: 56	Uferlänge: 12.589 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 225 m
Neigung:	Westufer flach, übrige Ufer flach bis mittelsteil	
Boden:	Westufer Torf Nordufer Geschiebemergel / Geschiebelehm Süd- bis Südost-Ufer Sand	
Seeufertyp:	Westufer Moorufer Nordufer flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden Süd- bis Südostufer flache bis mittelsteile Sandufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Im Dieksee befinden sich drei Inseln außerhalb der Flachwasserzone. Sie wurden nicht mit in die Bewertung einbezogen.

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist mit 5 bis 10 m überwiegend schmal ausgebildet. Stellenweise ist sie auch bis zu ca. 40 m breit. Teilweise verläuft die 1m-Tiefenlinie weniger als 5 m vom Ufer entfernt. In diesen Bereichen wurde die Flachwasserzone auf 5 m erweitert.

An zwölf Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund von Exposition und Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

Der Röhricht ist im Nord- und Südwesten *weitgehend homogen* ausgeprägt, am Nordufer meist *inhomogen* bzw. nur in Form *vereinzelter Bestände*. Das Ost- und Südufer ist frei von Röhricht.

Eine Schädigung des Röhrichts ist vor allem am Nordwest- und Ostufer durch erhöhten Nutzungsdruck (Stege, Seezugänge) von der Uferseite festzustellen.

Schadstrukturen in der Flachwasserzone finden sich im Bereich der Siedlungen. Meist sind es Stege und Bootsliegeplätze. An drei Abschnitten besteht Schiffsverkehr und in einem Abschnitt im Nordwesten befindet sich ein Freibad.

Die Flachwasserzone wurde als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

### Uferzone

Außerhalb der Siedlungsbereiche sind die Ufer unverbaut. Am Ostufer befindet sich *geschlossener Verbau* mit Steinschüttung, am Westufer *teilweiser bis überwiegender* Verbau.

Außerhalb der Siedlungsbereiche treten keine keine Schadstrukturen auf. Am Ostufer finden sich versiegelte Flächen (Strandpromenade), im Siedlungsbereich Gärten, begrünte Freiflächen sowie Bebauung.

Insgesamt ist die Uferzone mäßig verändert (Klasse 3).

### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist durch durch Wald im Nordosten und Süden sowie die Siedlungen Timmdorf im Nordwesten, Niederleevez im Südwesten und Malente im Osten geprägt. Untergeordnet kommen Grünland und Ackerflächen vor.

Die Umfeldzone wurde als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

### Gesamtbewertung

Der See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 9: Ergebnisse der Klassifizierung (Dieksee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Dieksee	Flachwasserzone	56	25	4	15	6	6	2 (2,31)	2 (2,42)
	Uferzone	56	25	4	10	9	8	3 (2,50)	
	Umfeldzone	56	12	19	11	12	2	2 (2,48)	

3.3.4 Großensee		
Anzahl Abschnitte: 34	Uferlänge: 5.806 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 171 m
Neigung:	flach bis mittelsteil	
Boden:	Westufer Geschiebemergel / Geschiebelehm, Nord- und Südufer Torf, Ostufer Sand	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer	

### Allgemeine Anmerkungen

Die Inseln befinden sich außerhalb der Flachwasserzone und wurden nicht in die Bewertung einbezogen.

Abschnitt 32 ist nur 88 m lang. Exposition, Bodenart, Nutzung und Schadstruktur dieses Abschnitts grenzen sich eindeutig von den benachbarten Abschnitten ab. Ein Zusammenlegen mit einem benachbarten Abschnitt war fachlich nicht sinnvoll.

### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist mit 5 bis 10 m überwiegend schmal ausgebildet. Teilweise verläuft die 1m-Tiefenlinie weniger als 5 m vom Ufer entfernt. An diesen Stellen wurde die Flachwasserzone mit auf die Mindestbreite von 5 m erweitert. Im Norden und Süden sowie stellenweise an anderen Uferbereichen ist die Flachwasserzone dagegen bis zu 25 m breit.

In sechs Abschnitten wurde aufgrund der Exposition und der Beschattung durch die Ufervegetation der Röhrichtbestand nicht in die Bewertung einbezogen.

Badebetrieb und Seezugänge führten an sechs Abschnitten zu einer Schädigung des Röhrichts.

Nur zwei Abschnitte im Nordosten weisen einen *homogenen* Röhrichtbestand auf. Etwa in der Hälfte aller Abschnitte findet sich kein Röhricht. Das betrifft i.d.R. die sehr schmalen Abschnitte sowie Abschnitte mit Badebetrieb. Teilweise wird die schmale Flachwasserzone auch in den nicht Nord-exponierten Abschnitten von der Ufervegetation überschattet.

Die übrigen Abschnitte weisen Röhrichtbestände in *weitgehend homogener* sowie *inhomogener* Ausprägung bzw. nur mit *einzelnen Beständen* auf.

In der Hälfte der Abschnitte finden sich keine Schadstrukturen. Die anderen Abschnitte weisen eine geringe Anzahl von Einzelstegen bzw. Badestellen auf, in zwei Abschnitten findet Badebetrieb statt.

Die Flachwasserzone wurde als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

### Uferzone

Die Mehrheit der Abschnitte ist unverbaut. In sechs fünf Abschnitten besteht *vereinzelter* und in fünf Abschnitten *teilweiser Uferverbau*.

Etwa ein Drittel der Abschnitte weist keine Schadstrukturen in der Uferzone auf. In einem weiteren Drittel bestehen Zugänge zu Einzelstegen bzw. zum See, die übrigen Abschnitte werden intensiver, meist zu Erholungszwecken genutzt.

Insgesamt wird die Uferzone als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist heterogen ausgeprägt: im Süden befindet sich die Ortschaft Großensee, weiterhin gibt es Wald (Laub-, Nadel- und Mischwald, kleinere Siedlungsbereiche, Grünland und Acker.

Die Umfeldzone wird als mäßig verändert (Klasse 3) bewertet.

### Gesamtbewertung

Der Großensee wird als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

Tabelle 10: Ergebnisse der Klassifizierung (Großensee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Großensee	Flachwasserzone	34	14	3	16	1	0	2 (2,15)	2 (2,33)
	Uferzone	34	12	12	4	6	0	2 (2,10)	
	Umfeldzone	34	1	14	13	6	0	3 (2,76)	

3.3.5 Großer Eutiner See		
Anzahl Abschnitte: 46	Uferlänge: 11.415 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 248 m
Neigung:	überwiegend flach, vereinzelt auch mittelsteil	
Boden:	Süd- und Nordostufer Sand, restl. Ufer Sand und Torf, im Süden an drei Abschnitten Geschiebemergel / Geschiebelehm	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Drei Inseln liegen außerhalb der Flachwasserzone und wurden nicht in die Bewertung einbezogen. Die Luftbilder im Bereich des BUGA-Geländes am Südwestrand von Eutin sind nicht aktuell. Dies gilt besonders für die Abschnitte 30 und 31. Als Grundlage zur Auskartierung des Gewässerumfeldes wurde der Lageplan der Landesgartenschau<sup>1</sup> verwendet.

Sechs Abschnitte im Bereich von Eutin im Westteil des Sees sind in der Geologischen Karte 1 : 25.000 als künstlich veränderte Fläche (Aufschüttung) ausgewiesen.

#### Flachwasserzone

Am Nord- und Südostufer ist die Flachwasserzone mit 15 m bis stellenweise 50 m breiter, ansonsten beträgt die Breite vorwiegend 5 m bis 15 m.

Elf nordexponierte Abschnitte weisen einen Uferbewuchs sowie eine schmale Flachwasserzone auf. In diesen Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

Nur zwei Abschnitte (Abschnitte 5 und 38) weisen einen *weitgehend homogenen* Röhrichtbestand auf. Am Nordufer wächst überwiegend ein *inhomogener* Röhrichtbestand und am Südufer meist kein Röhricht.

Durch erhöhten Nutzungsdruck von der Uferseite sowie durch Fähr- und Bootsverkehr besteht in einigen Abschnitten eine Schädigung des Röhrichts bzw. der potenziellen Röhrichtzone. Im Südosten bei Redderkrug wurde aufgrund des Bewuchses benachbarter Abschnitte abgeleitet, dass natürlicherweise von einem Bewuchs mit Röhricht auszugehen ist.

Die Mehrheit der Abschnitte weist keine Schadstrukturen auf. Im Siedlungsbereich finden sich Stege und Anleger und in Abschnitt 6 wurde die Uferlinie verändert.

Die Flachwasserzone des Großen Eutiner Sees wird mit gering verändert (Klasse 2) bewertet.

#### Uferzone

Die Mehrzahl der Abschnitte weist keinen Uferverbau auf.

Im Südwesten in Eutin findet sich vorwiegend *geschlossener Verbau*. Im Nordwesten sind zwei Abschnitte *überwiegend verbaut*. *Teilweiser Verbau* besteht an drei Abschnitten im Süden bzw. Südosten.

---

<sup>1</sup> <http://www.eutin-2016.de/besuch/gelaendeplan.html>



Das Nordufer weist keine Schadstrukturen auf. In Eutin finden sich versiegelte Flächen, Uferwege, Park etc. Parallel zum Südufer verläuft zudem ein Weg.

Die Uferzone wird als mäßig verändert klassifiziert (Klasse 3).

#### Umfeldzone

Im Westen und Südwesten befinden sich die Siedlungsbereiche von Eutin, im Südosten von Redderkrug. Ansonsten ist das Umfeld durch Laubwald geprägt. In geringerem Umfang kommen Grünland und untergeordnet Acker vor.

Die Umfeldzone ist gering verändert (Klasse 2).

#### Gesamtbewertung

Der Große Eutiner See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 11: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Eutiner See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Großer Eutiner See	Flachwasserzone	46	25	3	8	3	7	2 (2,09)	2 (2,30)
	Uferzone	46	18	1	11	7	9	3 (2,64)	
	Umfeldzone	46	12	15	11	8	0	2 (2,16)	

3.3.6 Großer Küchensee		
Anzahl Abschnitte: 32	Uferlänge: 6.818 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 213 m
Neigung:	überwiegend mittelsteil, Nord- und Südufer Torf	
Boden:	Nordufer Sand, West-, Süd- und Ostufer Torf Ein Abschnitt im Nordwesten Geschiebemergel	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer, Flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden	

#### Allgemeine Anmerkungen

Abschnitt 1 ist ein aufgeschütteter Damm, der den Großen Küchensee vom Kleinen Küchensee trennt und damit einen künstlichen Abschnitt darstellt.

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist mit 5 - 10 m überwiegend schmal. Häufig verläuft die 1m-Tiefenlinie näher als 5 m vom Ufer entfernt. Hier wurde die Flachwasserzone auf eine Mindestbreite von 5 m erweitert. Nur das Nordostufer ist etwas breiter, stellenweise bis 30 m.

Drei Abschnitte wurden aufgrund der Exposition und der Beschattung im Uferbereich nicht gewertet.

An einigen Abschnitten, vor allem im Norden, ist der Röhricht durch den erhöhten Nutzungsdruck von der Uferseite geschädigt. Zudem befinden sich in einigen Abschnitten viele Stege.

Zwei Abschnitte am Nordostufer weisen einen *homogen* bis *weitgehend homogen* Röhrichtbestand auf. Am Süd- und Westufer stehen überwiegend *inhomoge* bzw. *vereinzelte Bestände*, teilweise auch kein Röhricht. Im Nordosten wächst kein Röhricht.

Schadstrukturen treten in gut der Hälfte der Abschnitte auf. Meist handelt es sich dabei um Einzelstege, die vor allem im Norden im Siedlungsbereich von Ratzeburg anzutreffen sind.

Die Flachwasserzone des Großen Kuchensees wurde mit mäßig verändert (Klasse 3) bewertet.

#### Uferzone

Außerhalb der Siedlungsbereiche besteht kein Uferverbau. Im Südosten wurde teilweise Steinschüttung verbaut, im Norden tritt meist geschlossener Uferberbau auf. In den Randbereichen der Siedlungen kommt *überwiegender* bzw. *teilweiser Uferverbau* vor.

Im Norden finden sich im Siedlungsbereich von Ratzeburg Gärten, Bebauung und Versiegelung, im Süden begrünte Flächen/Wiesen und Stegzugänge. Die Abschnitte außerhalb der Siedlungsbereiche weisen meist keine Schadstrukturen oder lediglich Zugänge zu Stegen auf.

Die Uferzone ist mäßig verändert (Klasse 3) .

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist geprägt durch Laubwald. Im Norden befindet sich Ratzeburg, im Süden die Ortschaft Farchauer Mühle. Untergeordnet kommt Grünland vor.

Die Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Gesamtbewertung

Der Große Kuchensee wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 12: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Kuchensee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Großer Kuchensee	Flachwasserzone	32	14	2	7	4	5	3 (2,60)	2 (2,49)
	Uferzone	32	13	5	2	5	7	3 (2,70)	
	Umfeldzone	32	14	9	1	6	2	2 (2,15)	

3.3.7 Großer Plöner See		
Anzahl Abschnitte: 110	Uferlänge: 41.358 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 376 m
Neigung:	vorwiegend flach, 17 Abschnitte mittelsteil	
Boden:	vorwiegend Geschiebemergel / Geschiebelehm westliches Nordufer und südliches Westufer Sand einzelne Abschnitte Südwestufer Torf	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Abschnitt 52 stellt die Verbindung zum Bischofssee dar und ist ein Gewässerabschnitt, der in die Bewertung nicht einfließt.

Die Insel Bischofswarder liegt in der Flachwasserzone und wurde in die Bewertung einbezogen. Alle anderen Inseln wurden nicht bewertet.

Die übergebene Geometrie der Uferlinie wich stellenweise stark von der Uferlinie des Luftbildes ab. Daher wurde die Uferlinie aus den ALKIS-Daten verwendet.

#### Flachwasserzone

Das Ostufer weist mit durchschnittlich 40 bis 60 m eine breite Flachwasserzone auf. An einigen Abschnitten verläuft die 1m-Tiefenlinie mehr als 100 m seeseitig des Ufers. Hier wurde die Flachwasserzone auf eine Breite von 100 m gekürzt (Abschnitte 45, 51, 53, 83, 88 und 89). Das West- und Nordwestufer ist mit einer durchschnittlichen Breite von 25 bis 40 m etwas schmaler. Lediglich im Norden ist die Flachwasserzone mit ca. 10 m Breite deutlich schmaler.

Der Röhrichtbestand wurde an acht Abschnitten aufgrund von Exposition und Beschattung des Ufers nicht gewertet.

Die buchtenreichen Abschnitte 12 bis 18 am Nordufer zwischen Plön und Koppelsberg im Norden weisen einen gut ausgebildeten zusammenhängenden Flachwasserbereich auf. Durch Verlandungsprozesse lassen sich landseitiger und seeseitiger Röhricht in diesem Bereich nicht immer gut voneinander unterscheiden. Der Röhricht wurde mit *weitgehend homogen* bis *inhomogen* und *lückig* bewertet. Durch das Fehlen von Schadstrukturen wurden diese Abschnitte als sehr gering verändert (Klasse 1) bewertet.

Abschnitt 51 nördlich von Bischofswarder weist einen *weitgehend homogenen*, Abschnitt 54 südlich davon sowie Abschnitt 83 nördlich von Godau *inhomogene* Röhrichtbestände auf. In zwölf Abschnitten wachsen *einzelne Beständen*. Die meisten Abschnitte (86 Abschnitte) am Großen Plöner See weisen jedoch keinen Röhrichtbestand auf.

Bei Abschnitten ohne Röhricht war zu entscheiden, ob dies natürlichen Ursprungs ist oder eine Schädigung anzunehmen ist. Eine offensichtliche Schädigung war bei den meisten Abschnitten aus den Luftbildern nicht erkennbar. Daher wurde bei dieser Bewertung zusätzlich auf die historische Karte (Röhrichtbestandene Fläche pro Ufersegment 1959, Biozentrum Flottbek, 2008) zurückgegriffen. Bereiche, die in dieser Karte mit > 50% Röhrichtbestand bis in 1 m Wassertiefe auskartiert wurden sowie in der gesamten Uferlänge, d.h. zu 100 % den aktuellen Abschnitten zugeordnet werden konnten und in denen aktuell kein Röhricht wächst, wurden im Feld „A1\_schad“

als geschädigt bewertet. Für diese Bereiche konnte davon ausgegangen werden, dass natürlicherweise mit einem Röhrichtbestand zu rechnen ist. Der Röhrichtbestand der Luftbilder ging in diesen Fällen in die Bewertung ein.

Die o.a. Karte fasst den Bereich größer 0 bis zu 50 % Röhrichtbeständen in einer weiteren Kategorie zusammen. Da darunter auch Bereiche mit einzelnen Beständen und nahezu ohne Röhricht fallen können, wurde diese Information nicht in die aktuelle Bewertung einbezogen.

Aufgrund des erhöhten Nutzungsdruckes sowohl von der Uferseite in Form von Zugängen, Badestellen etc. als auch von der Freizeitschifffahrt ist in vielen Abschnitten der Röhricht geschädigt bzw. nicht mehr vorhanden.

In ca. der Hälfte der Abschnitte sind Stege, Steganlagen, Hafenanlagen, Badestellen sowie Reusen, uferlinienverändernde Einbauten und eine Fischzuchtanlage (Abschnitt 101 am Westufer) zu finden. Die übrigen Abschnitte (50 Abschnitte) weisen in der Flachwasserzone keine Schadstrukturen auf.

Die Flachwasserzone des Großen Plöner Sees ist mäßig verändert (Klasse 3).

#### Uferzone

Das Ufer ist überwiegend unverbaut (62 Abschnitte). Zwölf Abschnitte in den Siedlungsbereichen vor allem in Plön weisen geschlossenen Verbau aus.

Die Uferzone ist vielfältig genutzt: als Grünland, Garten, Campingplatz, Freizeit- und Erholungsfläche sowie als Siedlungsfläche. Ohne Schadstrukturen waren 38 Abschnitte.

Die Uferzone wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone des Großen Plöner Sees ist zu etwa gleichen Anteilen durch Laubwald, Grünland und mehrere Siedlungen mit Plön und Koppelsberg im Norden, Ascheberg im Nordwesten, Dersau im Westen und Bosau im Osten geprägt. Weiterhin wird das Umfeld von sieben Campingplätzen sowie als Acker genutzt.

Die Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) bewertet.

#### Gesamtbewertung

Der Große Plöner See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 13: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Plöner See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Großer Plöner See	Flachwasserzone	109	44	8	13	8	36	3 (2,66)	2 (2,46)
	Uferzone	109	38	23	10	23	15	2 (2,36)	
	Umfeldzone	109	25	35	25	19	5	2 (2,36)	

3.3.8 Großer Ratzeburger See		
Anzahl Abschnitte: 87	Uferlänge: 23.853 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 274 m
Neigung:	Nord- und Südufer flach, West- und Ostufer überwiegend mittelsteil	
Boden:	Nördliche und südöstliche Ufer Torf, übrige Ufer Sand	
Seeufertyp:	Moorufer und flache bis mittelsteile Sandufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Abschnitt 64 ist nur 93 m lang, da Bodenart, Exposition und Schadstruktur sich eindeutig von den anderen Abschnitten unterscheiden. Eine Zusammenlegung mit einem benachbarten Abschnitt war fachlich nicht sinnvoll.

Abschnitt 31 ist der Zufluss zum Domsee. Er wurde nicht bewertet.

Die ALKIS-Daten im Osten waren nicht vollständig. In diesem Bereich wurde die Landnutzung auf Grundlage der Luftbilder digitalisiert.

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone im Nordteil ist mit durchschnittlich 25 bis 50 m breiter als im Südteil. Dort beträgt die Breite der Flachwasserzone ca. 10 bis 15 m.

Die nordexponierten Abschnitte weisen größtenteils zwar eine beschattende Ufervegetation auf, jedoch ist in diesen Abschnitten der Röhrichtbestand trotzdem gut bzw. breit ausgebildet, so dass dieser in Bewertung einbezogen wurde.

In 17 vorwiegend im Nordteil befindlichen Abschnitten ist der Röhrichtbestand *homogen*. In zehn Abschnitten im Südteil findet sich kein Röhricht bzw. nur *vereinzelte Bestände*.

Viele Röhrichtbestände weisen Schneisen auf. Weiterhin ist der Röhrichtbestand vielfach durch den erhöhten Nutzungsdruck vor allem von der Uferseite (Badestellen, Campingplatz, Boots Liegeplätze etc.) sowie seeseitig durch den Bootsverkehr beeinträchtigt.

Über die Hälfte der Abschnitte (46 Abschnitte) weist keine Schadstrukturen auf. In den übrigen Abschnitten befinden sich vor allem Stege, Boots Liegeplätze sowie Steganlagen. Weiterhin besteht Badebetrieb und Fährverkehr. In Abschnitt 73 befindet sich eine Reuse.

Die Flachwasserzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Uferzone

Die Mehrzahl der Abschnitte (52 Abschnitte) ist unverbaut. Acht Abschnitte in den Siedlungsbereichen vor allem im Süden in Ratzeburg weisen einen geschlossenen Verbau mit Steinschüttung bzw. Ufermauern auf. Die übrigen Abschnitte sind lediglich stellenweise verbaut.

Ca. die Hälfte der Abschnitte ist ohne Schadstrukturen. Viele Abschnitte werden als Zugang zu den Stegen genutzt oder es befinden sich Boots Liegeplätze im Uferbereich. In einigen Abschnitten verläuft ein Uferweg. Zudem gibt es am Südufer in Ratzeburg ein Strandbad sowie am Südostufer in Römnitz einen Campingplatz.

Die Uferzone des Großen Ratzeburger Sees wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist überwiegend durch Laubwald und Grünland geprägt. Weiterhin liegen mehrere Ortschaften in der Umfeldzone: Ratzeburg im Süden, Römnitz im Südosten, Pogeez und Groß Sarau im Nordwesten und Utecht im Nordosten. In Römnitz befindet sich zudem ein Campingplatz.

Die Umfeldzone wurde als gering verändert (Klasse 2) bewertet.

### Gesamtbewertung

Der Große Ratzeburger See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 14: Ergebnisse der Klassifizierung (Großer Ratzeburger See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Großer Ratzeburger See	Flachwasserzone	86	42	6	17	13	8	2 (2,25)	2 (2,15)
	Uferzone	86	43	10	14	11	8	2 (2,14)	
	Umfeldzone	86	33	28	8	14	3	2 (2,06)	

3.3.9 Kellerssee		
Anzahl Abschnitte: 71	Uferlänge: 16.145 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 227 m
Neigung:	flach bis mittelsteil	
Boden:	überwiegend Sand (47 Abschnitte), zudem Torf und Geschiebemergel / Geschiebelehm	
Seeufertyp:	flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer sowie flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden	

### Allgemeine Anmerkungen

Abschnitt 70 wird in der Geologischen Karte 1 : 25.000 als künstlich verändert ausgewiesen.

Die übergebene Geometrie der Uferlinie wich stellenweise stark von der Uferlinie des Luftbildes ab. Daher wurde die Uferlinie der ALKIS-Daten verwendet.

### Flachwasserzone

Die Breite der Flachwasserzone ist sehr unterschiedlich ausgeprägt und reicht von 5 m bis 100 m (Abschnitte 37 und 38 im Osten). Breite und schmale Abschnitte wechseln sich über den gesamten Bereich der Flachwasserzone ab.

An acht Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

An fast der Hälfte aller Abschnitte (29 Abschnitte) wurden Schädigungen des Röhrichts bzw. der potenziellen Röhrichtzone festgestellt. An einigen Abschnitten besteht ein hoher Nutzungsdruck von

der Uferseite, z.B. durch Badebetrieb, Stege und Steganlagen. Einige Abschnitte sind durch Fähr- bzw. Bootsverkehr beeinträchtigt.

Der Röhrichtbestand ist sehr unterschiedlich ausgeprägt. Ein *homogener Bestand* ist in acht Abschnitten verteilt am Nordwest- sowie Südwestufer zu finden. In elf Abschnitten wächst dagegen kein Röhricht. Diese Abschnitte befinden sich überwiegend im Siedlungsbereich oder an Abschnitten mit einer sehr schmalen Flachwasserzone. Die übrigen Abschnitte sind weisen einen *weitgehend homogen*, einen *inhomogenen Bestand* oder nur *vereinzelte Bestände* auf.

Gut die Hälfte aller Abschnitte (37 Abschnitte) weist keine Schadstrukturen auf. In den anderen Abschnitten finden sich Einzelstege oder Steganlagen, kleine Badestellen oder Fährbetrieb.

Die Flachwasserzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Uferzone

Die Mehrzahl der Abschnitte (42 Abschnitte) ist unverbaut. Zwölf Abschnitte sind überwiegend verbaut, meist mit Steinschüttung und Ufermauern. Vier Abschnitte in den Siedlungsbereichen im in Eutin (Süden) und in Malente (Westen) weisen einen geschlossenen Verbau auf. In den übrigen Abschnitten besteht *vereinzelter* bzw. *teilweiser* Uferverbau.

In 30 Abschnitten treten keinerlei Schadstrukturen auf. Die anderen Abschnitte werden überwiegend als Gärten, Grünanlagen, Seezugänge, Bootsliegplätze und als Uferwege genutzt. Vereinzelt gibt es Flächen mit Grünland sowie in Abschnitt 58 am Südufer einen Campingplatz.

Die Uferzone ist gering verändert (Klasse 2).

#### Umfeldzone

Das Umfeld des Kellerses wird von Laubwald sowie Grünland dominiert. Etwa ein Drittel der Abschnitte liegen in den Siedlungsbereichen von Malente im Nordwesten sowie Eutin im Süden bzw. sind bebaut. In Abschnitt 58 im Südwesten befindet sich ein Campingplatz, in Abschnitt 2 im Westen eine Hafenanlage.

Die Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Gesamtbewertung

Der Kellerssee wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 15: Ergebnisse der Klassifizierung (Kellerssee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Kellerssee	Flachwasserzone	71	31	8	16	11	5	2 (2,18)	2 (2,25)
	Uferzone	71	29	12	9	16	5	2 (2,25)	
	Umfeldzone	71	14	23	22	12	0	2 (2,32)	

3.3.10 Lanker See		
Anzahl Abschnitte: 65	Uferlänge: 19.084 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 294 m
Neigung:	Flach, fünf Abschnitte im Norden sowie Westen mittelsteil	
Boden:	Südosten und östliche Bucht Geschiebemergel / Geschiebelehm Übrige Abschnitte Torf und Sand	
Seeufertyp:	flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Moorufer sowie flache bis mittelsteile Sandufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Die beiden Inseln am Westufer befinden sich innerhalb der Flachwasserzone und wurden in die Bewertung einbezogen. Die anderen Inseln liegen außerhalb der Flachwasserzone und wurden nicht mit in die Bewertung einbezogen.

Die Luftbilder weisen eine mäßige Qualität auf. Die nördlichen Luftbilder wurden im Winter aufgenommen, der Westteil des Sees ist auf diesen Bildern zugefroren. Eine Bewertung von Röhricht war anhand dieser Bilder nicht möglich. Es wurde daher vor allem auf Google-Bilder zurückgegriffen.

#### Flachwasserzone

Die Breite der Flachwasserzone ist sehr unterschiedlich ausgebildet. Im Norden und Nordwesten ist sie mit durchschnittlich 20 m bis 25 m schmaler, im restlichen Seebereich mit 25 m bis 40 m breiter. Stellenweise kommen auch Bereiche mit einer Breite bis 100 m vor (Abschnitt 9).

An fünf Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung des Ufers nicht in die Bewertung einbezogen.

An zehn Abschnitten ist der Röhrichtbestand durch Uferbeweidung geschädigt.

Der Röhricht ist sehr unterschiedlich ausgeprägt. Etwa die Hälfte aller Abschnitte weist einen *dichten bis weitgehend homogenen* Bestand auf, die andere Hälfte ist mit einem *lückigen Bestand, vereinzelt Beständen* bewachsen oder weist keinen Röhricht auf.

Durch Verlandungsprozesse lassen sich seeseitiger Röhricht und Landröhricht nicht immer voneinander trennen (z.B. Ab. 58/59).

Die Flachwasserzone des Lanker See ist überwiegend frei von Schadstrukturen. Nur in zehn Abschnitten treten Schadstrukturen in Form von Steganlagen, Badestellen sowie einer Reuse auf.

Die Flachwasserzone wurde mit sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Uferzone

Nur sieben Abschnitte weisen Verbau auf: fünf Abschnitte mit *vereinzelt bis teilweise Verbau* sowie zwei Abschnitte am Nordufer mit *überwiegendem Uferverbau*.

Die Mehrzahl der Abschnitte weist keine Schadstrukturen auf. 18 Abschnitte werden ganz oder teilweise als Grünland genutzt. Weitere Schadstrukturen sind Badestellen sowie Stegzugänge.

Die Uferzone wurde mit sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) bewertet.



### Umfeldzone

Das Umfeld des Lanker Sees ist durch Grünland und Laubwald geprägt. Weiterhin finden sich Ackerflächen. Siedlungs- und Freizeitflächen treten nur an wenigen Abschnitten auf.

Die Umfeldzone ist gering verändert.

### Gesamtbewertung

Der Lanker See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 16: Ergebnisse der Klassifizierung (Lanker See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Lanker See	Flachwasserzone	65	45	8	6	5	1	2 (1,63)	2 (1,74)
	Uferzone	65	38	20	2	5	0	2 (1,58)	
	Umfeldzone	65	17	34	12	2	0	2 (2,01)	

3.3.11 Schluensee		
Anzahl Abschnitte: 33	Uferlänge: 7.208 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 218 m
Neigung:	mittelsteil, Ostufer überwiegend flach	
Boden:	Überwiegend Sand, Südwestufer Geschiebemergel / Geschiebelehm, Ostufer teilweise Torf	
Seeufertyp:	Überwiegend flache bis mittelsteil Sandufer Südwestufer flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden Ostuferteilweise Moorufer	

### Allgemeine Anmerkungen

Die Insel in der Flachwasserzone des Abschnitts 7 wurde in die Bewertung einbezogen.

### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone am Süd-, West- und Nordufer ist mit 5 bis 15 m schmal. Am Ostufer, vor allem im Bereich der Moorufer, ist sie deutlich breiter (bis 35 m).

An fünf Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

Der Röhrichtbestand ist überwiegend *homogen* ausgebildet. An acht Abschnitten ist er vor allem durch Badestellen geschädigt.

Schadstrukturen treten nur untergeordnet auf, überwiegend in Form von Seezugängen. An drei Abschnitten wurden Einzelstege ausgewiesen.

Die Flachwasserzone wurde mit sehr gering verändert (Klasse 1) bewertet.

#### Uferzone

Das Ufer ist fast durchgehend unverbaut. Nur in Abschnitt 10 im Südwesten tritt stellenweise Verbau auf.

Die Uferzone weist in den meisten Abschnitten keine Schadstrukturen auf. In mehreren Abschnitten wird die Uferzone als Grünland bewirtschaftet, untergeordnet kommen Einzelbebauung sowie die Nutzung als Badestelle bzw. Seezugang vor.

Die Uferzone wurde mit sehr gering verändert (Klasse 1) klassifiziert.

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist durch Laubwald, Mischwald, Grünland und Acker geprägt. Nur in zwei Abschnitten findet sich Bebauung.

Die Umfeldzone des Schluensees ist gering verändert (Klasse 2).

#### Gesamtbewertung

Der Schluensee wurde als sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 17: Ergebnisse der Klassifizierung (Schluensee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Schluensee	Flachwasserzone	33	23	5	3	2	0	1 (1,42)	2 (1,63)
	Uferzone	33	20	10	3	0	0	1 (1,45)	
	Umfeldzone	33	8	20	5	0	0	2 (2,02)	

3.3.12 Schmalensee		
Anzahl Abschnitte: 20	Uferlänge: 5.877 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 294 m
Neigung:	überwiegend flach, nur Nordost sowie Südwestufer mittelsteil	
Boden:	überwiegend Sand, im Nord- und Südosten vereinzelt Geschiebemergel / Geschiebelehm Im Nordwesten und Südosten Torf	
Seeufertyp:	überwiegend flache bis mittelsteil Sandufer im Nord- und Südosten flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden im Nordwesten Moorufer	

### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist größtenteils mit 5 m bis 15 m schmal. Stellenweise treten auch breitere Bereiche mit bis zu 25 m auf, vor allem im Bereich der Moorufer.

In vier Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition sowie der Beschattung im Uferbereich nicht in die Bewertung einbezogen.

Der Röhrichtbestand ist in den meisten Abschnitten *weitgehend homogen* bis *inhomogen*, einige Abschnitte weisen keinen Röhricht auf. Nur an zwei Abschnitten in Nordwesten bestehen *homogene* Röhrichtbestände.

In zehn Abschnitten wurde eine Schädigung des Röhrichts festgestellt, u.a. durch Badebetrieb und Schneisen. Bei drei Abschnitten wurde aufgrund des Bewuchses der benachbarten Abschnitte abgeleitet, dass in diesen Abschnitten natürlicherweise Röhricht wachsen müsste.

In vier Abschnitten befinden sich Stege, Badestellen bzw. Bootsliegeplätze. In den übrigen Abschnitten treten keine Schadstrukturen auf.

Die Flachwasserzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

### Uferzone

Der Schmalensee ist überwiegend unverbaut. Lediglich das Ostufer im Bereich der Ortschaft Schmalensee ist teilweise verbaut.

Der Siedlungsbereich am Ostufer wird als Garten und einige Abschnitte als Grünland genutzt. Darüber hinaus weist die Uferzone keine Schadstrukturen auf.

Die Uferzone des Schmalensees ist gering verändert (Klasse 2).

### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist vorwiegend als Grünland und Acker genutzt. Weiterhin treten Nadelwald und am Ostufer die Siedlungsbereiche der Ortschaft Schmalensee auf.

Die Uferzone ist mäßig verändert (Klasse 3).

### Gesamtbewertung

Der Schmalensee wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 18: Ergebnisse der Klassifizierung (Schmalensee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Schmalensee	Flachwasserzone	20	11	4	2	1	2	2 (1,85)	2 (2,14)
	Uferzone	20	10	5	1	4	0	2 (1,88)	
	Umfeldzone	20	0	8	10	2	0	3 (2,68)	

3.3.13 Schöhsee		
Anzahl Abschnitte: 23	Uferlänge: 4.726 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 205 m
Neigung:	flach bis mittelsteil	
Boden:	Sand, Geschiebemergel / Geschiebelehm, zwei Abschnitte Torf	
Seeufertyp:	flache bis mittelsteile Sandufer sowie flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Die Abschnitte 13 und 14 am Süd- und Südwestufer sind in der Geologischen Karte 1 : 25.000 als künstlich ausgewiesen.

Die Insel in der Flachwasserzone von Abschnitt 9 wurde in die Bewertung einbezogen. Die Inseln im Nordosten sowie Süden liegen außerhalb Flachwasserzone und wurden deshalb nicht mit in die Bewertung einbezogen.

Abschnitt 22 ist nur 90 m lang. Exposition und Bodenart dieses Abschnitts grenzen sich eindeutig von den benachbarten Abschnitten ab. Ein Zusammenlegen mit einem benachbarten Abschnitt ist fachlich nicht sinnvoll.

#### Flachwasserzone

An mehreren Stellen sowie im Bereich der künstlichen Ufer im Süden und Südwesten ist die 1m-Tiefenlinie weniger als 5 m vom Ufer entfernt. In diesen Bereichen wurde die Flachwasserzone auf die Mindestbreite von 5 m erweitert. Diese ist mit 15 m überwiegend schmal, am Nord- und Südostufer stellenweise jedoch deutlich breiter ausgeprägt.

Sechs Abschnitte sind aufgrund der Nordexposition sowie des Uferbewuchses beschattet. Der Röhrichtbestand dieser Abschnitte wurde nicht bewertet.

In der gesamten Flachwasserzone wächst kein Röhricht. In den Biotoptypenkarten von 2008 und 2012 ist ebenfalls für fast den gesamten See kein Röhricht ausgewiesen. Lediglich ein kurzer Abschnitt am Ostufer verzeichnet auf diesen Karten einen schmalen Streifen. Ob es eine Ursache für das Fehlen von Röhricht gibt, konnte im Rahmen dieses Verfahrens nicht geklärt werden. Der Röhrichtbestand bzw. der potenzielle Röhrichtbestand wurde damit als unbeschädigt bewertet. Somit geht der Parameter A1 „Veränderung des Röhrichts“ für den gesamten See nicht in die Bewertung ein. Nur der Parameter A2 „Schadstrukturen“ wird für die Bewertung der Flachwasserzone herangezogen.

Die Flachwasserzone ist überwiegend frei von Schadstrukturen. In fünf Abschnitten befinden sich Stege, Bootsliegplätze, eine Badestelle sowie eine Steganlage.

Die Flachwasserzone wurde mit sehr gering verändert (Klasse 1) klassifiziert.

Eine Berechnungsvariante, in der der Röhrichtbestand in die Bewertung der Flachwasserzone einbezogen wurde, wird in Kapitel 4.3 dargestellt.

#### Uferzone

Im Siedlungsbereich am Süd- und Ostufer besteht stellenweise Verbau. Die übrigen Abschnitte sind unverbaut.

Im Süden befindet sich der Siedlungsbereich von Plön. Weiterhin wird die Uferzone als Grünland, Wiese und Gärten genutzt. In fünf Abschnitten treten keine Schadstrukturen auf.

Die Uferzone ist gering verändert (Klasse 2).

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist überwiegend von Grünland und untergeordnet von Laubwald geprägt. Im Süden befindet sich ein Teil des Siedlungsbereiches von Plön.

Die Umfeldzone wurde mit mäßig verändert (Klasse 3) klassifiziert

#### Gesamtbewertung

Der Schöhsee wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 19: Ergebnisse der Klassifizierung (Schöhsee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Schöhsee	Flachwasserzone	23	18	2	2	1	0	1 (1,46)	2 (2,20)
	Uferzone	23	4	14	3	2	0	2 (2,32)	
	Umfeldzone	23	2	12	4	5	0	3 (2,81)	

3.3.14 Selenter See		
Anzahl Abschnitte: 92	Uferlänge: 32.349 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 352 m
Neigung:	Flach bis mittelsteil	
Boden:	Sand, Torf und Geschiebemergel / Geschiebelehm	
Seeufertyp:	flache bis mittelsteile Sandufer sowie flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Die Uferlinie weist an einigen Stellen Abweichungen von den Luftbildern auf, jedoch bestehen auch zwischen den zur Verfügung stehenden Luftbildern, google maps und bing Unterschiede im Verlauf der Uferlinie, so dass diese nicht nachträglich angepasst wurde.

Die Geologische Karte 1 : 25.000 weist im Südwesten teilweise geringmächtige Niedermoortorfe über Sand aus. Die Moorkartierung (shape „Moor“) bestätigt das Vorhandensein von Torfen in diesen Bereichen nicht. Es wurde daher Sand als dominierendes Bodensubstrat angenommen und die Abschnitte als Sandufer auskartiert.

Eine kleine Insel innerhalb der Flachwasserzone von Abschnitt 65 wurde in die Bewertung einbezogen.

Durch Verlandungsprozesse lassen sich seeseitiger Röhricht und Landröhricht nicht immer voneinander trennen.

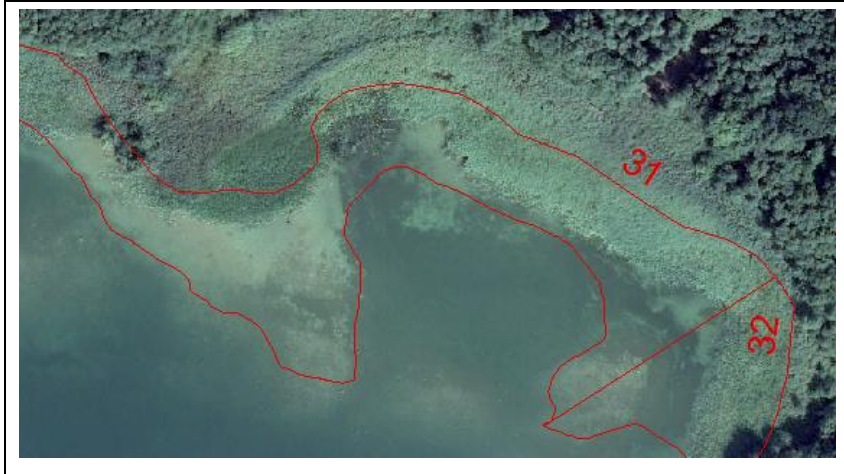


Abbildung 6: Verlandungsprozess Selenter See, Abschnitt 31

Abschnitt 17 ist nur 63 m lang. Exposition, Nutzung und Schadstruktur dieses Abschnitts grenzen sich eindeutig von den benachbarten Abschnitten ab. Ein Zusammenlegen mit einem der beiden Abschnitte war fachlich nicht sinnvoll.



Abbildung 7: Abschnittsbildung Selenter See, Abschnitt 17

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone der meisten Abschnitte ist 25 m bis 40 m breit.

Kein Abschnitt wurde aufgrund von Exposition und Beschattung aus der Bewertung genommen.

Der Röhrichtbestand ist an einigen Abschnitten durch Schneisen geschädigt, an zwei Abschnitten kommt eine Uferbeweidung vor. An zwei weiteren Abschnitten wächst kein Röhricht. Dort ist jedoch aufgrund des Bewuchses der benachbarten Abschnitte natürlicherweise mit Röhricht zu rechnen.

41 Abschnitte weisen einen *homogen* Röhrichtbestand und 23 Abschnitte einen *weitgehend homogenen* Röhrichtbestand auf. In 16 Abschnitten befinden sich *vereinzelte Bestände* oder kein Röhricht.

Der Röhricht wächst teilweise über die gesamte Flachwasserzone. In einigen Fällen sind an der seeseitigen Grenze Auflichtungen erkennbar. In diesen Fällen wurde aufgrund des flächenmäßig großen und ansonsten überwiegend gut ausgebildeten Bestandes die Klassifizierung „homogen“ vergeben.

67 Abschnitte weisen keine Schadstrukturen auf. An acht Abschnitten wurden Reusen gelegt. Weiterhin kommen Einzelstege, Steganlagen sowie kleine Badestellen vor. Abschnitt 73 im Süden weist einen uferlinienverändernden Einbau in Form einer in den See gebauten Mauer auf. Die Abschnitte 70 und 71 am Südufer werden als Strand genutzt. Im Nordwesten weisen vier Abschnitte Seezugänge und kleine Badestellen auf.

Die Flachwasserzone wurde mit sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Uferzone

83 Abschnitte sind unverbaut. Verbau findet sich nur vereinzelt oder teilweise im Siedlungsbereich. Im Nordwesten in der Ortschaft Fargau-Pratjau ist das parallel zur Straße verlaufende Ufer überwiegend mit Steinschüttung verbaut.

Die Mehrzahl der Abschnitte (72 Abschnitte) weist keine Schadstrukturen im Uferbereich auf. Neben der o.a. Uferstraße werden fünf Abschnitte als Grünland und einige Abschnitte zu Freizeit- und Erholungszwecken (Zugang zu Stegen, Liegewiese) genutzt.

Die Uferzone wurde mit sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) bewertet.

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone des Selenter Sees ist überwiegend mit Laubwald bewachsen. Weiterhin werden viele Abschnitte als Grünland und in etwas geringem Anteil als Acker genutzt. Im Nordwesten befindet sich die Ortschaft Fargau-Pratjau, im Nordosten Giekau und im Süden Selent.

Die Umfeldzone ist sehr gering verändert (Klasse 1).

#### Gesamtbewertung

Der Selenter See wurde als sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 20: Ergebnisse der Klassifizierung (Selenter See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Selenter See	Flachwasserzone	92	62	13	3	3	11	2 (1,67)	2 (1,55)
	Uferzone	92	72	7	7	3	3	1 (1,32)	
	Umfeldzone	92	49	32	6	5	0	2 (1,64)	

3.3.15 Stendorfer See		
Anzahl Abschnitte: 13	Uferlänge: 3.748 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 288 m
Neigung:	flach, 2 Abschnitte im Norden mittelsteil	
Boden:	Sand, Torf	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer	

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist mit 5 m bis 10 m überwiegend schmal. Teilweise verläuft die 1m-Tiefenlinie weniger als 5 m vom Ufer entfernt. In diesen Bereichen wurde die Flachwasserzone auf die Mindestbreite von 5 m erweitert. Nur Abschnitt 1 ist mit bis zu 45 m deutlich breiter.

In Abschnitt 12 wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

In Abschnitt 8 ist der Röhricht durch eine Schneise geschädigt.

Der Röhrichtbestands des Stendorfer Sees ist unterschiedlich ausgeprägt. Vier Abschnitte weisen einen *homogenen Bestand* auf, in zwei Abschnitten wächst kein Röhricht.

In der Flachwasserzone des Stendorfer See bestehen fast keine Schadstrukturen. Nur in Abschnitt 2 im Bereich der Bebauung existiert ein Einzelsteg.

Die Flachwasserzone wurde mit unverändert bis sehr gering verändert (Klasse 1) bewertet.

#### Uferzone

Das Ufer des Stendorfer Sees ist unverbaut. In acht Abschnitten bestehen keine Schadstrukturen. Die übrigen Abschnitte werden als Grünland, Seezugänge und ein Abschnitt als Acker genutzt.

Die Uferzone ist gering verändert (Klasse 2).

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone des Stendorfer Sees ist überwiegend mit Mischwald bestanden und wird als Grünland genutzt. In je zwei Abschnitten wächst Laubwald bzw. es besteht eine Grünanlage. Nur in zwei Abschnitten im Westen besteht Bebauung.

Die Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Gesamtbewertung

Der Stendorfer See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 21: Ergebnisse der Klassifizierung (Stendorfer See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Stendorfer See	Flachwasserzone	13	11	1	1	0	0	1 (1,18)	2 (1,67)
	Uferzone	13	8	4	1	0	0	2 (1,65)	
	Umfeldzone	13	1	9	2	1	0	2 (2,19)	



3.3.16 Stocksee		
Anzahl Abschnitte: 49	Uferlänge: 11.263 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 230 m
Neigung:	Süd- und Ostufer flach, Nord- und Westufer überwiegend mittelsteil	
Boden:	Sand, fünf Abschnitte am Ostufer Torf	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Sandufer, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Die drei Inseln liegen außerhalb der Flachwasserzone und wurden nicht in die Bewertung einbezogen.

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist mit 5 bis 10 m überwiegend schmal ausgebildet. Teilweise verläuft 1m-Tiefenlinie näher als 5 m vom Ufer entfernt. In diesen Bereichen wurde die Flachwasserzone auf die Mindestbreite von 5 m erweitert. Die Flachwasserzone des Ostufers ist mit durchschnittlich 15 m bis 25 m breiter.

An 13 Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung des Ufers nicht in die Bewertung einbezogen.

Der Röhrichtbestand ist im Siedlungsbereich durch erhöhten Nutzungsdruck von der Uferseite teilweise geschädigt.

Am West- und Südufer von Abschnitten mit sehr schmaler Flachwasserzone sowie mit verschattetem Ufer wächst kein Röhricht oder nur *vereinzelte Bestände*. Das Nord- und Ostufer ist unterschiedlich ausgeprägt. Im Bereich der Halbinsel am Ostufer findet sich *homogener* bis *weitgehend homogener* Röhrichtbestand, in den übrigen Bereichen *inhomogene* bis keine Röhrichtbestände.

In 14 Abschnitten befinden sich Stege oder kleine Badestellen.

Die Flachwasserzone ist gering verändert (Klasse 2).

#### Uferzone

In den meisten Abschnitten kommt kein Uferverbau vor, lediglich sieben Abschnitte sind *teilweise* bzw. *vereinzelt* verbaut.

Fast die Hälfte aller Abschnitte weist keine Schadstrukturen auf. Eine Nutzung besteht vorwiegend als Grünland, Wiese oder als Garten. Zwei Abschnitte werden von einem Campingplatz genutzt. Weiterhin besteht an einigen Abschnitten ein Seezugang bzw. Zugang zu Stegen.

Die Uferzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone des Stocksees ist geprägt von Laubwald und Grünland, untergeordnet auch von Acker. Am Westufer befindet sich die Ortschaft Stocksee und ein Campingplatz, ein weiterer kleiner Campingplatz befindet sich am Südostufer.

Die Umfeldzone ist gering verändert (Klasse 2).

## Gesamtbewertung

Der Stocksee wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 22: Ergebnisse der Klassifizierung (Stocksee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Stocksee	Flachwasserzone	49	35	4	4	6	0	2 (1,58)	2 (1,81)
	Uferzone	49	23	16	3	7	0	2 (1,81)	
	Umfeldzone	49	13	21	10	5	0	2 (2,04)	

3.3.17 Stolper See		
Anzahl Abschnitte: 20	Uferlänge: 6.091 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 305 m
Neigung:	flach, 1 Abschnitt im Westen und 2 im Osten mittelsteil	
Boden:	Westufer Torf, Ostufer Sand	
Seeufertyp:	Moorufer und flache bis mittelsteile Sandufer	

### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone ist mit bis zu 15 m überwiegend schmal ausgebildet. Nur an einigen Stellen im Bereich des Ostufers erreicht sie bis zu 50 m.

An einem Abschnitt wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

In mehreren Abschnitten ist der Röhrichtbestand durch Schneisen, Stege, Stoppelfelder und Badestellen beeinträchtigt.

Die meisten Abschnitte weisen einen *weitgehend homogenen* Röhrichtbestand auf. Nur stellenweise ist dieser lückig ausgebildet.

In den meisten Abschnitten treten keine Schadstrukturen auf. In sechs Abschnitten vorwiegend im Bereich der Ortschaft Stolpe befinden sich Stege, Steganlagen bzw. eine Badestelle.

Die Flachwasserzone ist sehr gering bis gering verändert (Klasse 2).

### Uferzone

Das Ufer ist weitgehend unverbaut. Nur in Abschnitt 20 besteht teilweise Uferverbau.

Zwei Abschnitte werden als Acker genutzt, an einigen Abschnitten besteht ein Zugang zum See, in einem Abschnitt besteht eine Badestelle und in einem Abschnitt eine Einzelbebauung.

Die Uferzone wurde mit sehr gering verändert (Klasse 1) bewertet.

### Umfeldzone

Das Umfeld ist vorrangig durch Ackerflächen geprägt. Zudem besteht das Umfeld aus Grünland und Laubwald. Im Westen befindet sich die Ortschaft Stolpe mit Bebauung und Gärten.

Die Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

### Gesamtbewertung

Der Stolper See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 23: Ergebnisse der Klassifizierung (Stolper See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Stolper See	Flachwasserzone	20	10	3	6	1	0	2 (1,78)	2 (1,78)
	Uferzone	20	14	2	4	0	0	1 (1,33)	
	Umfeldzone	20	2	11	7	0	0	2 (2,23)	

3.3.18 Suhrer See		
Anzahl Abschnitte: 34	Uferlänge: 7.297 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 215 m
Neigung:	Südostufer mittelsteil, Nordufer flach, Westufer flach bis mittelsteil	
Boden:	Sand, ein Abschnitt im Norden Torf	
Seeufertyp:	Flache bis mittelsteile Sandufer, ein Abschnitt im Norden Moorufer	

### Allgemeine Anmerkungen

Die übergebene Uferlinie wies in Abschnitt 30 eine ca. 50 m tiefe und 25 m breite Einbuchtung auf, die auf dem aktuellen Luftbild nicht zu erkennen war. Die Uferlinie wurde an dieser Stelle an das Luftbild angepasst.

### Flachwasserzone

Am West- und Südufer ist die 1m-Tiefenlinie weniger als 5 m vom Ufer entfernt. In diesen Bereichen wurde die Flachwasserzone auf die Mindestbreite von 5 m erweitert. Meist ist die Flachwasserzone mit 5 bis 20 m schmal, nur im Norden ist sie mit ca. 20 m bis 30 m breiter.

An sieben Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen. Auch die meisten anderen, teilweise sehr schmalen Abschnitte haben eine verschattende Ufervegetation.

Die meisten Abschnitte weisen keinen Röhrichtbestand auf. In einigen Abschnitten finden sich *inhomogene* bzw. *vereinzelte Bestände*.

Für die Abschnitte 29 und 30 wird angenommen, dass unter natürlichen Bedingungen ein Vorkommen von Röhricht wahrscheinlich ist. Damit wird auf eine Schädigung durch einen erhöhten

Nutzungsdruck von der Uferseite geschlossen. Die Bewertungen des Röhrichtbestandes gehen in diesen Abschnitten in die Klassifizierung der Flachwasserzone ein. An allen anderen Abschnitten wurden keine Schädigungen festgestellt, so dass die Bewertung des Röhrichts in diesen Fällen nicht in die Bewertung der Flachwasserzone eingeht.

Die Flachwasserzone des Suhrer Sees weist in den meisten Abschnitten keine Schadstrukturen auf. An vier Abschnitten kommen Badestellen vor, an weiteren vier Abschnitten befinden sich Einzelstege.

Die Flachwasserzone ist sehr gering verändert (Klasse 1).

#### Uferzone

Das Ufer des Suhrer Sees ist weitgehend unverbaut. Nur Abschnitt 11 im Nordwesten ist teilweise verbaut.

In den meisten Abschnitten der Uferzone finden sich keine Schadstrukturen. Einige Abschnitte werden als Grünland genutzt, weitere als begrünte Freifläche oder Wiese, auf zwei Abschnitten befindet sich Einzelbebauung.

Die Uferzone wurde als sehr gering bis gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Umfeldzone

Das Umfeld des Suhrer Sees ist vorwiegend durch Laubwald und Grünland geprägt. Im Westen befindet sich die Ortschaft Stadtheide, im Nordosten Niederkleveez.

Die Umfeldzone wurde mit gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

#### Gesamtbewertung

Der Suhrer See wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 24: Ergebnisse der Klassifizierung (Suhrer See)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Suhrer See	Flachwasserzone	34	25	4	3	1	1	1 (1,43)	2 (1,65)
	Uferzone	34	21	7	5	1	0	2 (1,53)	
	Umfeldzone	34	10	16	6	2	0	2 (2,00)	

3.3.19 Wittensee		
Anzahl Abschnitte: 50	Uferlänge: 14.545 m	Durchschnittliche Abschnittslänge: 291 m
Neigung:	flach, vier Abschnitte mittelsteil	
Boden:	Nordwest- und Südwestufer Geschiebemergel / Geschiebelehm Nordost- und Südwestufer Sand West- und Ostufer Torf	
Seeufertyp:	flache bis mittelsteile Sandufer sowie flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden, Moorufer	

#### Allgemeine Anmerkungen

Die übergebene Geometrie der Uferlinie verlief im Nordwesten stellenweise an der seeseitigen Grenze des Röhrichtbestandes. Sie wurde in diesem Bereich auf der Grundlage der Luftbilder angepasst. Die Luftbilder sind teilweise unscharf und schräg aufgenommen. Dies führt zu starken Verzerrungen. Daher wurde teilweise auf die Bilder von Google Maps zurückgegriffen.

#### Flachwasserzone

Die Flachwasserzone im Nordwesten und Süden ist mit ca. 20 m schmal ausgebildet. Die übrigen Bereiche sind durchschnittlich bis zu 50 m, stellenweise sogar bis zu 100 m breit.

An 13 Abschnitten wurde der Röhrichtbestand aufgrund der Exposition und der Beschattung nicht in die Bewertung einbezogen.

Schädigungen des Röhrichtbestandes durch Schneisen, erhöhten Nutzungsdruck von der Uferseite und Stoppelfelder finden sich vor allem im Südwesten und Nordosten.

Über die Hälfte der Abschnitte weist einen *inhomogenen* Röhrichtbestand auf, in den übrigen Abschnitten sind nur *vereinzelt Bestände* bzw. kein Röhricht zu finden.

Ca. die Hälfte aller Abschnitte weist keine Schadstrukturen auf. In 15 Abschnitten finden sich Einzelstege, weiterhin kommen Steganlagen und Reusen vor.

Die Flachwasserzone des Wittensees ist gering verändert (Klasse 2).

#### Uferzone

35 Abschnitte sind unverbaut. Uferverbau, meist nur stellenweise, findet sich vor allem in den Siedlungsbereichen. I.d.R. sind diese Abschnitte mit Steinschüttung verbaut.

Ca. ein Drittel der Abschnitte weist keine Schadstrukturen auf. Das übrigen Uferabschnitte werden vielfältig genutzt: als Grünland, Steg- bzw. Seezugang, Bootsliegeplatz, Garten oder von uferparallelen Wegen. Stellenweise findet sich auch Einzelbebauung.

Die Uferzone wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert

#### Umfeldzone

Die Umfeldzone ist überwiegend durch Grünland und Acker geprägt. Weiterhin ist das Umfeld mit Laubwald bewachsen. Am Nordwestufer liegt die Ortschaft Wittensee, im Nordosten Groß Wittensee und im Süden Bündorf.

Die Umfeldzone wurde als mäßig verändert (Klasse 3) bewertet.

## Gesamtbewertung

Der Wittensee wurde als gering verändert (Klasse 2) klassifiziert.

Tabelle 25: Ergebnisse der Klassifizierung (Wittensee)

		Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
			1	2	3	4	5		
Wittensee	Flachwasserzone	50	21	5	15	7	2	2 (2,12)	2 (2,36)
	Uferzone	50	17	11	12	10	0	2 (2,29)	
	Umfeldzone	50	2	24	13	11	0	3 (2,66)	

## 4 Bewertung zum LAWA-Verfahren

Im Folgenden werden Schwierigkeiten, die bei der praktischen Anwendung des LAWA-Verfahrens im Rahmen der vorliegenden Kartierung auftraten, beschrieben. Auf Punkte, die bereits im Rahmen des Praxistests 2015 diskutiert wurden, wird an dieser Stelle nicht erneut eingegangen.

### 4.1 Abschnittsbildung

Die Abschnittsbildung erfolgt auf der Grundlage von Hangneigung, Bodenart, Exposition und Schadstrukturen. Im Ergebnis entstehen unterschiedlich lange Abschnitte von 100 m bis 1.000 m Länge. In der praktischen Umsetzung stößt diese Vorgabe jedoch stellenweise an Grenzen. Insbesondere im Hinblick auf die Schadstrukturen ergeben sich Probleme.

Da Schadstrukturen mit ihrer absoluten Anzahl und nicht mit ihrem relativen Anteil gewertet werden, werden längere Abschnitte überproportional stark im Vergleich zu kurzen Abschnitten abgewertet.

Hier bietet die Öffnungsklausel zwar eine Möglichkeit, die Bewertung zu anzupassen. Damit besteht jedoch die Gefahr Kartierer-spezifischer Einschätzungen und verringert so die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

### 4.2 Hangneigung

Die mittlere Hangneigung wird für den gesamten Bereich der Ufer- und Umfeldzone auf einer Breite von 115 m berechnet. Dies erscheint zu weit, um die lokalen Gegebenheiten an der Uferlinie zu beschreiben. Genau diese bestimmen aber wesentlich die Prozesse.

Die Bestimmung der Bodenart erfolgt entlang des Ufers. In Bereichen mit Moorufern kann es vorkommen, dass dieses nur einen schmalen, flachen Saum umfasst, der von steileren Ufern z. B. bindiger Substrate begrenzt wird. In diesen Fällen wird u.U. für ein Moorufer eine mittelsteile Hangneigung berechnet. Die Neigung für Moorufer ist aber i.d.R. eben bis flach.

Vorschlag:

*Bei der Berechnung der Hangneigung könnte als Bewertungsgrundlage eine schmalere Zone zum Ansatz gebracht werden.*

Die Berechnung der Hangneigung wird in drei Neigungsklassen unterteilt. Anschließend werden aber die flachen und mittelsteilen Ufer wieder zusammengefasst und nur von den steilen Ufern unterschieden. Die Berechnung der einzelnen Flächenanteile ist relativ aufwendig und könnte, sofern man auf die Berechnung der Flächenanteile der Randpixel verzichtet, vereinfacht werden.

Vorschlag:

*Bei der Berechnung der Hangneigung werden nur die zwei Klassen „flach bis mittelsteil“ und „steil“ gebildet.*

*Die Hangneigung wird für alle im Abschnitt befindlichen Pixel gebildet. Es wird das dritte Quartil zur Bestimmung der Hangneigung herangezogen. Ist dieses größer oder gleich 25 %, kann der Abschnitt als steil bezeichnet werden. Damit können mehrere Zwischenrechen Schritte eingespart werden. Die geringfügig höhere Ungenauigkeit aufgrund des fehlenden Verschneidungsschrittes mit der Abschnittsgrenze kann bei hoch aufgelöstem DGM (1-5) vernachlässigt werden.*

### 4.3 Flachwasserzone

In der aktuellen Fassung der LAWA-Kartieranleitung wird ein Hilfsfeld zur Berücksichtigung von Schadstrukturen bei der Klassifizierung des Röhrichts eingeführt (Feld „A1\_schad“).


Wird eine Schädigung erkannt, wird der Röhrichtbestand bewertet (Feld „A1\_schad“ = 1).

Andernfalls bleibt der Röhrichtbestand unberücksichtigt (Feld „A1\_schad“ = 0).

Die Schwierigkeit liegt oft im Erkennen von Schadstrukturen. Nicht immer sind eindeutige Schädigungen, z.B. in Form von Schneisen oder Stoppelfeldern, im Luftbild erkennbar. Teilweise sind diese nur indirekt aufgrund des Bewuchses der Nachbarabschnitte ableitbar.

Durch den Ansatz der „maximalen Schädigung“ kann es dabei je nach Bearbeiter sowie dem Zeitpunkt der Luftbildaufnahme zu extremen Bewertungsunterschieden kommen.

Abbildung 8 zeigt dies am Beispiel eines Abschnitts am Bornhöveder See.



Bewertung des Röhrichtbestandes: es wurde von einer Schädigung ausgegangen, da die Flachwasserzone ausreichend breit und unverschattet ist und sich im benachbarten Abschnitt 1 Röhricht befindet.

Klassifizierung ohne Schädigung der Röhrichtzone (A1\_schad = 0) = Gesamtnote 1

Klassifizierung mit Schädigung der Röhrichtzone (A1\_schad = 1) = Gesamtnote 5

A1_Klasse	A1_schad	A2_Klasse	Kla_FWZ
Ausdehnung Röhricht	Hilfsfeld Schadstruktur des Röhrichts	Klasse Schadstruktur	Ergebnis Klassifizierung FWZ
5	1	1	5
5	0	1	1

Abbildung 8: Bewertung der Flachwasserzone Bornhöveder See, Abschnitt 2

#### Beispiel Schöhsee

Am Beispiel des Schöhsees lässt sich die Problematik anschaulich an einem ganzen See darstellen. Der Schöhsee ist relativ klein, in der gesamten Flachwasserzone wächst kein Röhricht. Die Flachwasserzone ist sehr einheitlich. Sofern Ursachen für das Fehlen der Röhrichtbestände vorliegen, die im Luftbild nicht erkennbar sind, so ist davon auszugehen, dass diese für den gesamten See Gültigkeit besitzen.

Für sechs nordexponierten Abschnitte wurden aufgrund der Verschattung der Ufer der Parameter A1 - Röhrichtbestände nicht gewertet.



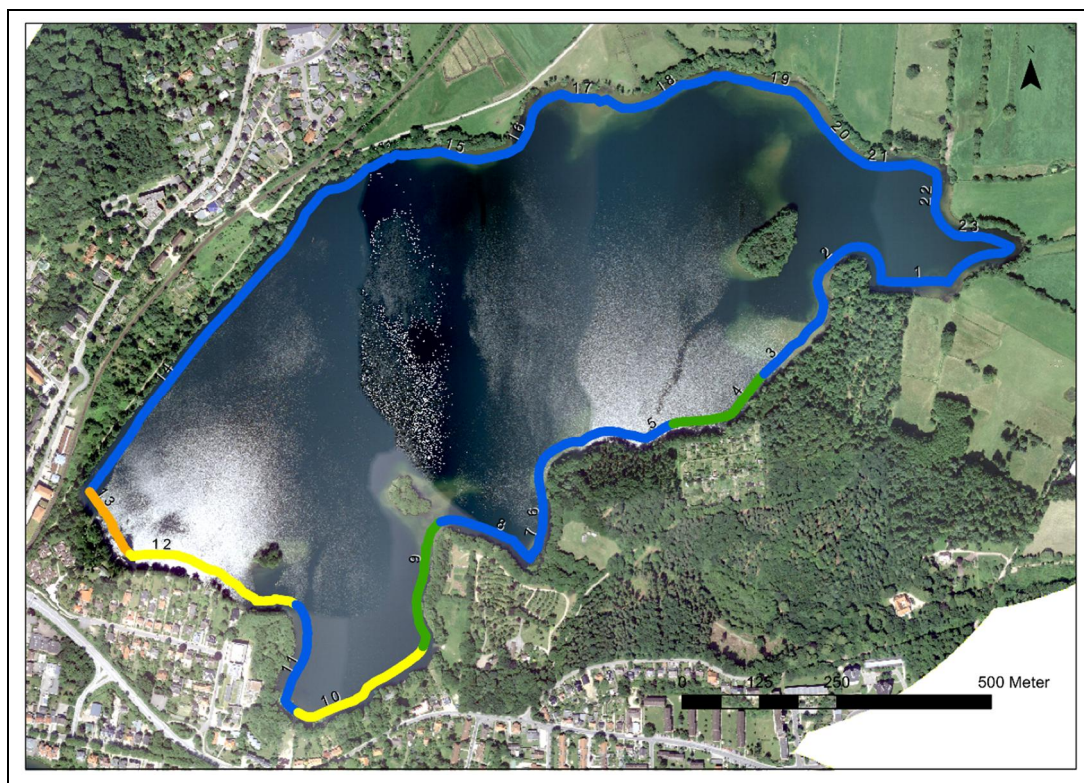
Die Anwendung des Hilfsfeldes „A1\_schad“ am Beispiel des Schöhsees ist in Abbildung 9 und Tabelle 26 dargestellt.

Tabelle 26: Anwendung des Parameters A1\_schad am Beispiel des Schöhsees

Flachwasserzone Schöhsee	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone
		1	2	3	4	5	
Hilfsfeld „A1_schad“ = 0	23	18	2	2	1	0	1 (1,46)
Hilfsfeld „A1_schad“ = 1	23	3	1	2	0	17	4 (4,21)

Bild oben: Ergebnis bei Vorliegen einer Schädigung des Röhrichtbestandes (nur Parameter A2 wird gewertet)

Bild unten: Ergebnis bei Vorliegen keiner Schädigung des Röhrichtbestandes (worst-case-Prinzip)



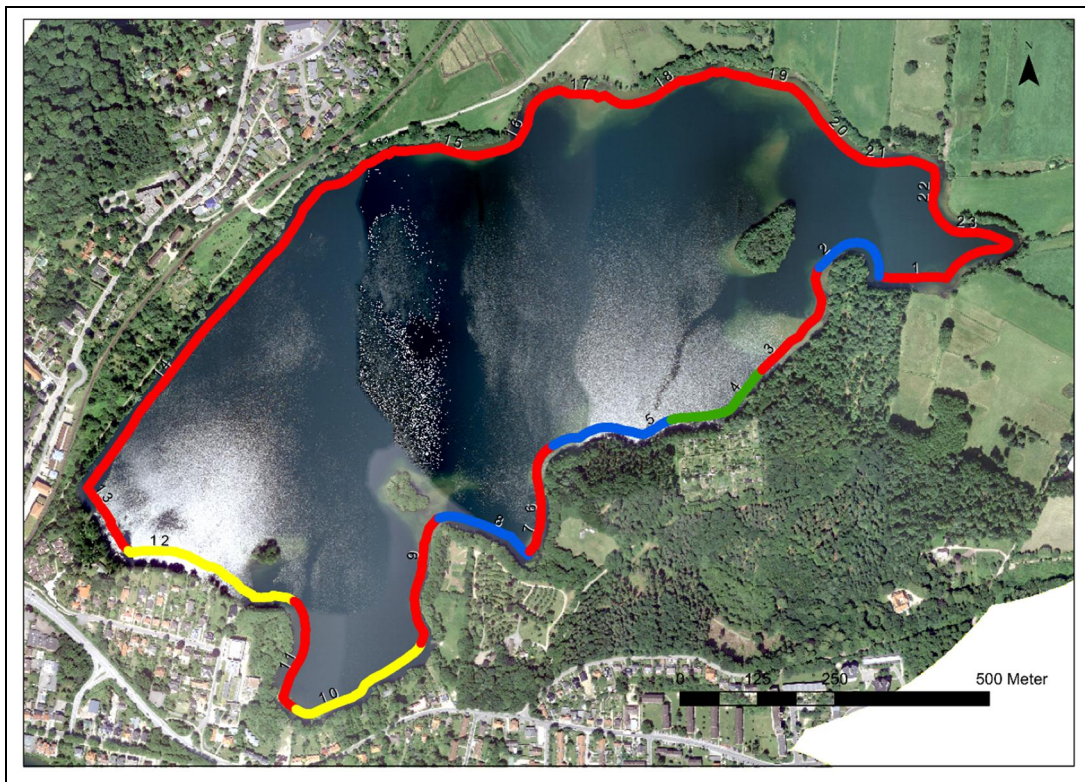


Abbildung 9: Anwendung des Hilfsfeldes „A1\_schad“ am Beispiel des Schöensees

Unter der Annahme, dass keine Schädigung des Röhrichts vorliegt, wird nur die Bewertung der Schadstrukturen A2 für die Klassifikation herangezogen. In diesem Fall werden 18 Abschnitte mit der Klasse 1 bewertet. Die Gesamtnote der Flachwasserzone ist sehr gering verändert (Klasse 1).

Bei der Annahme, dass eine Schädigung vorliegt, werden 17 Abschnitte als sehr stark bis vollständig verändert (Klasse 5) benotet. Die Gesamtnote der Flachwasserzone ist in diesem Fall stark verändert (Klasse 4).

Vorschlag:

*Gewichtete Bewertung der beiden Parameter A1 und A2 zur „Glättung“ unrepräsentativer Bewertungen des Röhrichtbestandes*

Ø Variante 1: Mittelwertbildung

Ø Variante 2: bei stärkerem Fokus auf die Schadstrukturen z.B. gewichtete Bewertung 1 : 2 (A1 : A2)

*Eine flächengewichteter Bewertungsansatz wie beim Gewässerumfeld erscheint aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Ausprägung der beiden Parameter A1 und A2 weniger praktikabel (z.B. kleine Fläche Einzelsteg versus flächige Röhrichtbedeckung).*

#### 4.4 Uferzone

Die Anwendung des worst-case-Prinzips kann zu einer deutlichen Abwertung eines Abschnitts führen, sobald ein kleiner Bereich von einer Schadstruktur eingenommen wird. Zudem ist nicht geregelt, ab welchem Flächenanteil eine Schadstruktur in die Bewertung eingehen soll.

##### Beispiel

- 100 % von Garten: Klasse 4
- 10 % Garten, 90 % Wald: Schadstruktur Garten geht in die Bewertung ein = ebenfalls Klasse 4

Hier ist es zwar im Ermessen des Bearbeiters, mit Hilfe der Öffnungsklausel eine Auf- oder Abwertung vorzunehmen. Dies ist jedoch eine subjektive Herangehensweise und führt ggf. zu einer ungerechtfertigten Gleichstellung unterschiedlich strukturierter Abschnitte.

##### Vorschlag:

- Ø *Flächengewichtete Ausweisung der im Steckbrief aufgeführten Strukturen entsprechend Vorgehensweise in der Umfeldzone*
- Ø *Bildung eines Mittelwertes aus Verbau und Schadstrukturen für die Gesamtnote der Uferzone*

#### 4.5 Gewässerumfeld

Die flächengewichtete Bewertung des Umfelds anhand eines Kriteriensteckbriefes ist nachvollziehbar und führt zu plausiblen Ergebnissen.

##### Vorschlag:

*Erweiterung bzw. Fortschreibung des Kriteriensteckbriefes*

#### 4.6 Anlage „Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen“

Die Anlage „*Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen*“ zur Verfahrensanleitung ist in mehreren Kapiteln technisch verfasst, wobei die individuellen GIS-Arbeitsschritte in ausformulierten langen Sätzen detailliert beschrieben werden. Dies erschwert es, sich einen Überblick über die Struktur des Verfahrens zu verschaffen.

##### Vorschlag:

- Ø *Beschreibung in Form einzelner Anstriche oder in Form von Fließdiagrammen*

#### 4.7 Datenübergabe

Es wird empfohlen, folgende Geometrien zur Verfügung zu stellen:

- Ø Flachwasserzone
- Ø Uferzone

- Ø Umfeldzone
- Ø Seeumring\_Abschnitte
- Ø Abschnittsgrenzen

Sinnvoll erscheint eine Übergabe aller in den Abbildungen enthaltenen Geometrien. Die Übergabe sollte als Arc-GIS-Projekt (mpk) erfolgen, um die Legendendarstellung zu erhalten.

Eine einheitliche Benennung der shapes sollte vorgegeben werden.

Vorschlag:

Übergabe der Daten als Arc-GIS-Projekt (mpk)

Folgende shapes mit Legendendarstellung sind darin enthalten:

- Ø SEE\_Absch (alle Ergebnisse der Kartierung)
- Ø SEE\_FWZ (abschnittsweise Klassifikationen der Flachwasserzone)
- Ø SEE\_UFZ (abschnittsweise Klassifikationen der Uferzone)
- Ø SEE\_UMZ (abschnittsweise Klassifikationen der Umfeldzone)
- Ø SEE\_Grenzen (Abschnittsgrenzen)
- Ø SEE\_FWZ\_Zone (Flachwasserzone)
- Ø SEE\_UFZ\_Zone (Uferzone)
- Ø SEE\_UMZ\_Zone (Umfeldzone)
- Ø SEE\_Zonen (seeübergreifende Klassifizierung der Zonen)

## 5 Verfahrensvergleich

In 2010 wurde an 18 Seen eine Seeuferkartierung nach dem Kartierverfahren zur Bestandsaufnahme des Strukturzustandes der Ufer in Mecklenburg-Vorpommern (2004) (im Folgenden kurz SUK-Verfahren) durchgeführt. Im Rahmen dieses Berichtes war ein Vergleich beider Verfahren zu diskutieren.

Ein direkter Vergleich der Abschnitte war nicht möglich, da diese aufgrund der unterschiedlichen Verfahrensansätze keine übereinstimmenden Abschnittslängen aufweisen. Daher wurden die Klassen der einzelnen Zonen seeweise verglichen.

Die Ergebnisse aus 2010 ergaben eine relativ einheitliche Klassifizierung. In der Gesamtbewertung wurden alle Seen mit gering bis mäßig verändert (Klasse 2 bzw. 3) bewertet. Die Flachwasserzone und das Ufer wurden ebenfalls mit gering bis mäßig verändert klassifiziert. Nur für einen See wurde die Flachwasserzone als unverändert (Klasse 1) bewertet. Das Umfeld wurde als mäßig bis deutlich verändert (Klasse 3 und 4) klassifiziert. Für drei Seen wurde das Umfeld mit stark verändert (Klasse 5) beurteilt. Die Klassen 6 (sehr stark verändert) und 7 (vollständig verändert) wurden nicht vergeben.

Eine Übersicht der Ergebnisse der Kartierung 2010 ist der Tabelle 27 zu entnehmen.

Tabelle 27: Durchschnittliche Bewertung der Uferstruktur nach dem SUK-Verfahren an achtzehn im Jahr 2010 untersuchten Seen

Nr.	See	FWZ	Ufer	Umfeld	Gesamt Klasse	Gesamt Index	Rang
1	Belauer See	2	2	4	3	72,5	5
2	Bornhöveder See	2	2	5	3	63,8	13
3	Dieksee	3	3	4	3	58,7	16
4	Großensee	3	3	4	3	60,4	15
5	Großer Eutiner See	3	3	4	3	64,7	11
6	Großer Küchensee	3	3	3	3	68,0	10
7	Großer Plöner See	3	3	4	3	57,5	17
8	Großer Ratzeburger See	3	3	3	3	73,8	4
9	Kellersee	3	3	4	3	64,1	12
10	Lanker See	2	2	3	3	76,4	3
11	Schluensee	2	2	3	2	81,6	2
12	Schmalensee	2	3	5	3	61,4	14
13	Schöhsee	3	3	5	3	50,3	18
14	Selenter See	2	1	2	2	86,1	1
15	Stendorfer See	2	3	4	3	72,4	6
16	Stocksee	3	2	3	3	70,9	8
17	Stolper See	2	2	4	3	71,6	7
18	Suhrer See	3	2	3	3	70,0	9

Damit ergibt sich sowohl für die Kartierung 2010 als auch für die vorliegende Kartierung ein verhältnismäßig homogenes Bild in der Bewertung der Seen.

Gemäß SUK-Verfahren erfolgte die Klassifizierung der Seen nach einer 7-stufigen Skala.

Tabelle 28: Güteklassen und Indexbewertungen nach dem SUK-Verfahren

Güteklasse	Bezeichnung	Indexspanne	Farbgebung
1	unverändert	≥ 95	dunkelblau
2	gering verändert	≥ 80 bis < 95	hellblau
3	mäßig verändert	≥ 50 bis < 80	dunkelgrün
4	deutlich verändert	≥ 30 bis < 50	hellgrün
5	stark verändert	≥ 10 bis < 30	gelb
6	sehr stark verändert	> 0 bis < 10	orange
7	vollständig verändert	≤ 0	rot

Um einen Vergleich beider Verfahren zu ermöglichen, wurde die 7-stufige Skala auf eine 5-stufige Skala, wie sie im LAWA-Verfahren verwendet wird, reduziert. Dabei wurden in Anlehnung an das Vorgehen der Gewässerstrukturgütekartierung in Baden-Württemberg sowie dem HMS-Verfahren in Brandenburg die Klassen 1 und 2 sowie 6 und 7 zu je einer Klasse zusammengefasst.

Tabelle 29: Überführung der 7-stufigen Bewertungsskala des SUK-Verfahrens in eine 5-stufige Bewertungsskala

Güteklasse SUK	Bezeichnung SUK	Klasse LAWA	Bezeichnung LAWA	Farbgebung
1	unverändert			
2	gering verändert	1	unverändert bis gering verändert	lapis lazuli
3	mäßig verändert	2	gering verändert	leaf green
4	deutlich verändert	3	mäßig verändert	solar yellow
5	stark verändert	4	stark verändert	electron gold
6	sehr stark verändert	5	sehr stark bis vollständig verändert	poinsettia red
7	vollständig verändert			

Anschließend wurde seeweise für die Flachwasserzone, die Uferzone und die Umfeldzone die Differenz aus den gerundeten Klassen der Kartierung 2010 und der aktuellen Kartierung gebildet.

In allen Fällen, in denen eine Differenz auf Klassenniveau auftrat, wurden die indexdotierten Bewertungen beider Kartierungen im Detail miteinander verglichen. Lagen beide Werte insgesamt weniger als eine Klasse auseinander, wurde die Abweichung nicht weiter betrachtet.

#### Beispiel Großer Plöner See, Flachwasserzone

See	Index SUK	Indexspanne SUK	Klasse SUK	Klasse SUK nach LAWA umger.	Index LAWA	Klasse LAWA	Indexspanne LAWA
Großer Plöner See	53,9	≥ 50 bis < 80	3	2	2,66	3	2,5 -< 3,5

In der Indexspanne befindet sich der SUK-Wert für die Flachwasserzone im unteren Bereich der umgerechneten Klasse 2 an der Grenze zur Klasse 3. Der Index nach LAWA liegt mit 2,66 an der Grenze zu Klasse 2. Damit ist die indexdotierte Differenz unterhalb von einer Klasse.

Die Fälle, die eine Abweichung von einer Klasse und mehr aufwiesen, wurden weiter untersucht.

Tabelle 30: Differenzenbildung der Güteklassen der Kartierungsergebnisse 2010 und 2016

Zone	Ergebnis vor Prüfung				Ergebnis nach Prüfung		Summe
	Differenz = 0	Differenz = 1, nach Prüfung nicht bestätigt	Differenz = 1, bestätigt	Differenz = 2	Keine Differenz	Differenz bestätigt	
Flachwasserzone	8	5	5	0	13	5	18
Uferzone	12	2	3	1	14	4	18
Umfeldzone	7	6	5	0	13	5	18
Gesamt	27	13	13	1	40	14	54

Einmal trat der Fall einer Differenz um zwei Klassen und 13mal ein Differenz um eine Klasse auf. Keine Differenz trat in 40 Fällen auf. Damit können die Ergebnisse beider Verfahren als annähernd vergleichbar betrachtet werden.

Im Folgenden wird auf die Unterschiede beider Verfahren sowie die Differenzen der Ergebnisse eingegangen.

## 5.1 Flachwasserzone

Bei der Bewertung der Flachwasserzone werden in beiden betrachteten Verfahren die Ausprägung des Röhrichtbestandes sowie evtl. auftretende Schadstrukturen bewertet. Unterschiede ergeben sich jedoch in der Gewichtung der einzelnen Parameter.

Beim SUK-Verfahren werten Schadstrukturen nach einem Malus-Prinzip die Benotung ab, besondere Strukturen wie Totholzansammlungen werten diese nach einem Bonus-Prinzip auf. Schadstrukturen gehen jedoch tendenziell in geringerem Maße in die Bewertung ein als dies im LAWA-Verfahren der Fall ist. So kann einem Abschnitt auch mit einem Steg bei einem großen und homogenen Röhrichtvorkommen die Klasse 1 zugeordnet werden.

Im LAWA-Verfahren werden die Abschnitte nach dem „worst case“-Ansatz bewertet. Befindet sich z.B. ein Steg in einem Abschnitt, wird dieser mit der Klasse 3 bewertet, auch wenn im betreffenden Abschnitt ein gut ausgebildeter Röhrichtbestand vorkommt.

Im SUK-Verfahren geht der Röhrichtbestand immer in die Bewertung ein. Ein Ausklammern aus der Bewertung ist nicht vorgesehen. Das Vorkommen eines gut ausgebildeten, großflächigen Röhrichtbestandes kann damit das Auftreten einer Schadstruktur näherungsweise kompensieren.

Im LAWA-Verfahren besteht zudem die Möglichkeit, den Röhrichtbestand bei Vorkommen von Schädigungen nicht in die Bewertung einfließen zu lassen (vergl. Kap. 2.2.1).

Tabelle 31: Vergleich der Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2016 in der Flachwasserzone

Nr.	See	Index SUK	Klasse SUK	Klasse SUK nach LAWA umger.	Index LAWA	Klasse LAWA	Differenz
1	Belauer See	88,6	2	1	2,19	2	-1
2	Bornhöveder See	85,0	2	1	2,25	2	-1
3	Dieksee	66,3	3	2	2,31	2	0
4	Großensee	57,4	3	2	2,15	2	0
5	Großer Eutiner See	75,2	3	2	2,09	2	0
6	Großer Kückensee	75,0	3	2	2,60	3	-1
7	Großer Plöner See	53,9	3	2	2,66	3	-1
8	Großer Ratzeburger See	79,3	3	2	2,25	2	0
9	Kellersee	74,7	3	2	2,18	2	0
10	Lanker See	84,0	2	1	1,63	2	-1
11	Schluensee	94,1	2	1	1,42	1	0
12	Schmalensee	82,1	2	1	1,85	2	-1
13	Schöhsee	58,8	3	2	1,46	1	-1
14	Selenter See	82,1	2	1	1,67	2	-1
15	Stendorfer See	89,5	2	1	1,18	1	0
16	Stocksee	61,8	3	2	1,58	2	0
17	Stolper See	86,7	2	1	1,78	2	-1
18	Suhrer See	57,4	3	2	1,43	1	-1
Gelb hinterlegt: Wert geprüft, Abweichungen nicht relevant							
Rot hinterlegt: Wert geprüft, Abweichungen relevant, weitere Betrachtungen							

Abweichungen um eine Klasse traten an fünf Seen auf. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden.

#### 1. Fall: Kartierung 2010 wird besser bewertet als Kartierung 2016

Mehrere Abschnitte weisen keinen Röhricht auf. Es wird davon ausgegangen, dass in den betreffenden Abschnitten natürlicherweise Röhricht zu erwarten wäre (z.B. aufgrund des Vorkommens von Röhricht in den benachbarten Abschnitten oder einer stärkeren Nutzung der Flachwasserzone). Der Röhrichtbestand bzw. das Fehlen desselben geht damit nach dem LAWA-Verfahren - im Gegensatz zum SUK-Verfahren - in die Bewertung der Flachwasserzone mit der Klasse 5 ein. Diese Abschnitte wären bei Nichtausweisen einer Schädigung mit der Klasse 1 bewertet worden. Dieser Fall trifft auf folgende Seen zu:

- Ø Belauer See: Ost- und Südufer
- Ø Bornhöveder See: Nordwestufer
- Ø Großer Kückensee: Nordufer

#### 2. Fall: Kartierung 2016 wird besser bewertet als Kartierung 2010

Mehrere Abschnitte weisen keinen Röhricht auf. Eine Schädigung oder Ursache für das Fehlen von Röhrichtbeständen ist nicht erkennbar. Der Röhrichtbestand bzw. das Fehlen desselben geht damit nach dem LAWA-Verfahren - im Gegensatz zum SUK-Verfahren - nicht in die Bewertung der Flachwasserzone ein. Bei Fehlen von Schadstrukturen werden die jeweiligen Abschnitte mit der



Klasse 1 bewertet. Nach dem SUK-Verfahren führt das Fehlen von Röhricht zu einer schlechteren Bewertung. Aus dieser Bewertung resultieren größere Differenzen in der Bewertung der beiden Kartierungen. Dieser Fall tritt bei den folgenden Seen auf:

- Ø Schöhsee: West-, Nord- und Ostufer
- Ø Suhrer See: Nordwest-, Nord- und Ostufer

## 5.2 Uferzone

Bei der Bewertung der Uferzone werden in beiden Verfahren der Verbau sowie evtl. auftretende Schadstrukturen bewertet. Der Verbau geht gewichtet nach der Art und Länge des Verbaus in die Benotung ein.

Im SUK-Verfahren wird zusätzlich noch die Nutzung erfasst. Schadstrukturen werten die Benotung ab, gehen aber tendenziell in geringerem Maße in die Bewertung als im LAWA-Verfahren ein. Verbau, Nutzung und Schadstrukturen werden in der Gesamtnote der Uferzone gewichtet berechnet.

Durch den worst-case-Ansatz wird beim LAWA-Verfahren immer die schlechteste Benotung der beiden Parameter B1 „Uferverbau“ und B2 „Schadstrukturen“ verwendet. Dadurch ist die Bewertung nach dem LAWA-Verfahren tendenziell schlechter als beim SUK-Verfahren.

Tabelle 32: Vergleich der Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2016 in der Uferzone

Nr.	See	Index SUK	Klasse SUK	Klasse SUK nach LAWA umger.	Index LAWA	Klasse LAWA	Differenz
1	Belauer See	82,3	2	1	1,38	1	0
2	Bornhöveder See	80,8	2	1	2,79	3	-2
3	Dieksee	70,1	3	2	2,50	2	0
4	Großensee	79,1	3	2	2,10	2	0
5	Großer Eutiner See	71,4	3	2	2,64	3	-1
6	Großer Küchensee	72,4	3	2	2,70	3	-1
7	Großer Plöner See	71,8	3	2	2,36	2	0
8	Großer Ratzeburger See	77,5	3	2	2,14	2	0
9	Kellersee	75,6	3	2	2,25	2	0
10	Lanker See	86,9	2	1	1,58	2	-1
11	Schluensee	88,0	2	1	1,45	1	0
12	Schmalensee	74,6	3	2	1,88	2	0
13	Schöhsee	64,1	3	2	2,33	2	0
14	Selenter See	95,9	1	1	1,33	1	0
15	Stendorfer See	79,1	3	2	1,65	2	0
16	Stocksee	89,1	2	1	1,81	2	-1
17	Stolper See	85,2	2	1	1,33	1	0
18	Suhrer See	93,0	2	1	1,53	2	-1

**Gelb** hinterlegt: Wert geprüft, Abweichungen nicht relevant  
**Rot** hinterlegt: Wert geprüft, Abweichungen relevant, weitere Betrachtungen

Abweichungen um eine bzw. zwei Klassen Klasse trat an vier Seen auf. Es kam dabei der folgende Fall vor:

Kartierung 2010 wird besser bewertet als Kartierung 2016

- Ø Bornhöveder See: Die Fischzuchtanlage wurde im LAWA-Verfahren mit Klasse 5 deutlich schlechter gewertet als nach dem SUK-Verfahren. Im SUK-Verfahren gingen diese nicht adäquat in die Bewertung ein. Aufgrund der geringen Uferlänge und dem Erstrecken der Fischzuchtanlagen über mehrere Abschnitte ging dieser Aspekt sehr stark in die Gesamtbewertung ein.
- Ø Großer Eutiner See: Vor allem vollständiger Verbau (Klasse 5) im Siedlungsbereich von Eutin im Westen führte zu schlechter Benotung nach dem LAWA-Verfahren.
- Ø Großer Küchensee: Vor allem vollständiger Verbau (Klasse 5) im Siedlungsbereich von Ratzeburg im Norden führt zu schlechter Benotung nach dem LAWA-Verfahren.
- Ø Stocksee: Siedlungsbereiche, Grünland und Acker führten zu einer schlechteren Benotung nach dem LAWA-Verfahren.

### 5.3 Umfeldzone

Bei beiden Verfahren wird die Umfeldzone entsprechend der Nutzung flächengewichtet bewertet. Beim SUK-Verfahren können zudem einzelne Schadstrukturen, z.B. Fischteiche, die Note zusätzlich abwerten.

Bei der Bewertung der Landnutzungskategorien bestehen jedoch Unterschiede zwischen den beiden Verfahren. Acker, Intensivgrünland und Nadelwald werden beim SUK-Verfahren um fast eine Klasse schlechter bewertet als beim LAWA-Verfahren. Damit wird beim SUK-Verfahren die Umfeldzone tendenziell schlechter bewertet.

Abweichungen um eine Klasse traten bei fünf Seen auf. Folgender Fall kam dabei vor:

Kartierung 2010 wird schlechter bewertet als Kartierung 2016

- Ø Bornhöveder See: überwiegend Grünland und Acker
- Ø Schmalensee: überwiegend Grünland und Acker
- Ø Schönsee: etwa die Hälfte der Abschnitte Grünland, stellenweise auch Nadelwald
- Ø Stendorfer See: viele Abschnitte Grünland, Acker und Nadel- bzw. Nadelmischwald
- Ø Stolper See: überwiegend Acker und Grünland

Tabelle 33: Vergleich der Ergebnisse der Kartierungen 2010 und 2016 in der Umfeldzone

Nr.	See	Index SUK	Klasse SUK	Klasse SUK nach LAWA umger.	Index LAWA	Klasse LAWA	Differenz
1	Belauer See	46,6	4	3	2,26	2	+1
2	Bornhöveder See	25,7	5	4	2,75	3	+1
3	Dieksee	39,7	4	3	2,48	2	+1
4	Großensee	44,4	4	3	2,76	3	0
5	Großer Eutiner See	47,4	4	3	2,16	2	+1
6	Großer Küchensee	56,6	3	2	2,15	2	0
7	Großer Plöner See	47,0	4	3	2,36	2	+1
8	Großer Ratzeburger See	64,5	3	2	2,06	2	0
9	Kellersee	42,0	4	3	2,32	2	+1
10	Lanker See	58,0	3	2	2,01	2	0
11	Schluensee	62,4	3	2	2,02	2	0
12	Schmalensee	27,6	5	4	2,68	3	+1
13	Schöhsee	27,9	5	4	2,81	3	+1
14	Selenter See	80,2	2	1	1,64	2	-1
15	Stendorfer See	48,8	4	3	2,19	2	+1
16	Stocksee	61,7	3	2	2,04	2	0
17	Stolper See	42,6	4	3	2,23	2	+1
18	Suhrer See	59,6	3	2	2,00	2	0
<p><b>Gelb</b> hinterlegt: Wert geprüft, Abweichungen nicht relevant</p> <p><b>Rot</b> hinterlegt: Wert geprüft, Abweichungen relevant, weitere Betrachtungen</p>							

## 6 Zusammenfassung

An 19 Seen in Schleswig -Holstein wurde eine Kartierung und Klassifizierung der Seeufer nach dem Übersichtsverfahren der LAWA durchgeführt. 874 Abschnitte mit einer Gesamtlänge von 239,3 km wurden bewertet. Für die drei Zonen Flachwasserzone, Uferzone und Umfeldzone wurden verschiedene Einzelparameter erhoben und nach einer Indexbewertung in einer fünfstufigen Klasseneinteilung abgebildet. Jeder Abschnitt wurde zonenübergreifend und jede Zone abschnittsübergreifend bewertet sowie eine Gesamtnote je See erstellt.

Die durchschnittliche Indexbewertung für die Gesamtbewertung aller untersuchten Seen beträgt 2,08 und ist damit gering verändert (Klasse 2). Die Bewertung der einzelnen Zonen fällt sehr einheitlich aus. Die Flachwasserzone wurde mit einem Index von 1,95 geringfügig besser als die Uferzone mit einem Index von 2,00 bewertet. Die Umfeldzone wurde mit einem Index von 2,29 bewertet.

Auch die seeweise Betrachtung der einzelnen Zonen ergibt ein relativ einheitliches Bild. Die Mehrheit der Seen wurde in allen drei Zonen als gering verändert bewertet.

Die Flachwasserzone der meisten Seen wurde als gering verändert, vier Seen als unverändert bis sehr gering verändert (Klasse 1) und zwei Seen als mäßig verändert (Klasse 3) klassifiziert.

Die Uferzone wurde ebenfalls überwiegend als gering verändert bewertet. Vier Seen wurden als unverändert bis sehr gering verändert und drei Seen mit mäßig verändert bewertet.

Die Umfeldzone wurde an 14 Seen mit gering verändert bewertet, fünf Seen sind mäßig verändert.

Die vergleichsweise einheitliche Bewertung der Seen als gering verändert erscheint plausibel. Die Seen sind in ihrer Struktur ähnlich. Die Mehrheit der Abschnitte innerhalb der Flachwasserzone weist keine Schadstrukturen auf. Das Umfeld der meisten Seen ist nur an wenigen Abschnitten besiedelt und geprägt von Grünland und Laubwald.

Ein Vergleich mit dem in 2010 an 18 der aktuell kartierten Seen angewendeten Kartierverfahren zur Bestandsaufnahme des Strukturzustandes der Ufer in Mecklenburg-Vorpommern (2004) führte zu ähnlichen Ergebnissen.

## 7 Fazit

Ziel des vorliegenden Berichtes waren neben der Seeuferkartierung die Untersuchung der Anwendbarkeit des LAWA-Verfahrens in der überarbeiteten Fassung vom November 2015 im Übersichtsverfahren. Weiterhin waren Verbesserungsvorschläge im Hinblick auf die Abschnittsbildung sowie die Schadstrukturen-Gewichtung zu unterbreiten.

Folgendes Fazit kann gezogen werden:

- Ø Die Abschnittsbildung nach dem Prinzip der Homogenität ist nachvollziehbar. Eine raumbezogene Gewichtung von Schadstrukturen findet jedoch nicht oder nur mittelbar über die Abschnittsbildung statt. Es besteht damit die Tendenz, dass lange Abschnitte überproportional abgewertet werden.
- Ø Die für die Hangneigung zugrunde gelegte Uferzone erscheint zu breit. Eine Verringerung der Uferzone zur Berechnung der Hangneigung erscheint sinnvoll.
- Ø Die Berechnung der Hangneigung zur Klassifizierung der Ufertypen ist rechnerisch aufwendig. Eine Reduzierung der Arbeitsschritte bei geringer Einbuße an Genauigkeit ist abzuwägen.
- Ø Die Klassifizierung der drei Zonen anhand einzelner Parameter nach Kriteriensteckbriefen ist nachvollziehbar. Die Kriteriensteckbriefe sollten fortgeschrieben werden.
- Ø Die längengewichtete Klassifizierung der gesamten Zone ist plausibel.
- Ø Kritisch zu betrachten ist das „worst-case-Prinzip“ für die Flachwasserzone und die Uferzone. Dies kann zu einer fachlich unbegründeten Gleichbewertung von vollständig veränderten Abschnitten mit solchen, bei denen bloß ein einzelner Parameter schlecht bewertet wurde, führen. Zudem kann es im Einzelfall durch die Einführung des Hilfsfeldes „A1\_schad“ zu Bewertungsunterschieden kommen. Für die Flachwasserzone scheint daher eine Mittelwertbildung geeigneter.
- Ø Auch für die Uferzone wäre eine Abkehr vom „worst-case-Prinzip“ zu diskutieren. Alternativ wäre eine flächengewichtete Ausweisung der Strukturen analog der Umfeldzone möglich. Die Gesamtnote könnte als Mittelwert aus Verbau und Schadstruktur gewertet werden.
- Ø Die Bewertung der Umfeldzone ist nachvollziehbar und führt zu plausiblen Ergebnissen.
- Ø Die Verfahrensanweisung ist zu technisch verfasst. Die einzelnen GIS-Arbeitsschritte und vor allem die einzelnen Befehle sind in ausformulierten langen Sätzen detailliert beschrieben. Dies erschwert es, sich einen Überblick über die Struktur und den Inhalt der Anleitung zu verschaffen. Eine Beschreibung in Form einzelner Anstriche oder in Form von Fließdiagrammen wäre wünschenswert.
- Ø Alle in den Abbildungen enthaltenen Geometrien sollten als Arc-GIS-Projekt (mpk) erfolgen. Eine einheitliche Benennung der shapes sollte vorgegeben werden.
- Ø Ein Vergleich mit dem in 2010 an 18 der aktuell kartierten Seen angewendeten Kartierverfahren zur Bestandsaufnahme des Strukturzustandes der Ufer in Mecklenburg-Vorpommern (2004) führte zu ähnlichen Ergebnissen. Trotz der o.a. Schwächen im Verfahren scheint damit der Nachweis erbracht, dass das LAWA-Verfahren in der überarbeiteten Fassung vom November 2015 ein robustes Werkzeug zur Klassifizierung von Seeufern bietet.

## 8 Literaturverzeichnis

Biota im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern 2015: Praxistest „Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren)“

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) 2015: Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren); 2. überarbeitete Fassung im Rahmen des LAWA-Projektes O5.13

Informus GmbH 2004: Entwicklung eines Kartierverfahrens zur Bestandsaufnahme des Strukturzustandes der Ufer von Seen  $\geq 50$  ha in Mecklenburg-Vorpommern (im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern)

Informus im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume Schleswig-Holstein 2011: Bewertung der Uferstruktur an 18 Seen in Schleswig-Holstein

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft 2015: Hydromorphologie der See, Fachbeiträge des LUGV, Heft Nr. 141

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg 2004: Gewässerstrukturgütekarte Baden-Württemberg 2004