

**ZUM WOHLER
DER NATUR**
für uns Menschen.



LAND

OBERÖSTERREICH

NATURRAUMKARTIERUNG OBERÖSTERREICH

MAKROPHYTEN- KARTIERUNG IRRSEE

Endbericht



**NATURSCHAULAND
OBERÖSTERREICH**

NATURRAUMKARTIERUNG OBERÖSTERREICH

MAKROPHYTEN- KARTIERUNG IRRSEE

Endbericht

Kirchdorf/Krems, Juli 2015

Projektleitung Naturraumkartierung Oberösterreich:

Mag. Günter Dorninger

Projektbetreuung Biotopkartierungen:

Mag. Günter Dorninger

Auftragnehmer:

Dipl.-Biologe Wolfgang Diewald
Büro für Botanik
Stephanusweg 4
94315 Straubing, Deutschland

Dipl.-Biologin Veronika Schleier
Büro für Biotopschutz & Landschaftsökologie
Alte Straubinger Straße 23
93055 Regensburg, Deutschland

Bearbeiter:

Dipl.-Biologe Wolfgang Diewald, Dipl.-Geograf Hartmut Friedl, Mag. Dr. Anke Oertel,
Dipl.-Biologin Veronika Schleier

im Auftrag

des Amtes der Oö. Landesregierung,

Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung

Abteilung Naturschutz / Naturraumkartierung OÖ

sowie des Konsortiums Zeller – Irrsee, vertreten durch den Sportanglerbund Vöcklabruck
O.Ö. gegr. 1949 (Gmundener Str. 75, 4840 Vöcklabruck)

Foto der Titelseite:

NSG „Irrsee Nordufer NW“ (21.6.2012): Zwischenmoor mit Blick nach Süden

Fotonachweis:

Alle Auftragnehmer

Redaktion:

Mag. Günter Dorninger

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber:

Amt der Oö. Landesregierung

Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung

Abteilung Naturschutz • Naturraumkartierung OÖ

Garnisonstraße 1 • 4560 Kirchdorf an der Krems

Tel.: (+43 7582) 685-655 31, Fax: (+43 7582) 685- 265 399, E-Mail: biokart.post@ooe.gv.at

F.d.I.v: Mag. Günter Dorninger

Graphische Gestaltung: Mag. Günter Dorninger

Herstellung: Eigenvervielfältigung

Kirchdorf/Krems, Juli 2015

© Alle Rechte, insbesondere das Recht der
Vervielfältigung, Verbreitung oder Verwertung
bleiben dem Land Oberösterreich sowie dem
Konsortium Zeller – Irrsee, vertreten durch den
Sportanglerbund Vöcklabruck O.Ö. gegr. 1949
vorbehalten

INHALTS- VERZEICHNIS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | EINLEITUNG | 7 |
| 2 | METHODIK UND VORGANGSWEISE | 7 |
| 2.1 | Kartierung der Makrophytenvegetation | 8 |
| 2.2 | Der Makrophytenindex | 10 |
| 3 | ARTENLISTE | 12 |
| 3.1 | Artenübersicht | 12 |
| 3.2 | Die Arten im Detail | 13 |
| 3.2.1 | <i>Alisma plantago-aquatica</i> (Gemeiner Froschlöffel) | 13 |
| 3.2.2 | <i>Chara aspera</i> (Raue Armleuchteralge) | 14 |
| 3.2.3 | <i>Chara contraria</i> (Gegensätzliche Armleuchteralge) | 14 |
| 3.2.4 | <i>Chara globularis</i> (Zerbrechliche Armleuchteralge) | 14 |
| 3.2.5 | <i>Chara hispida</i> (Steifhaarige Armleuchteralge) | 14 |
| 3.2.6 | <i>Chara rudis</i> (Furchenstachelige Armleuchteralge) | 15 |
| 3.2.7 | <i>Chara tomentosa</i> (Hornblättrige Armleuchteralge) | 15 |
| 3.2.8 | <i>Chara virgata</i> (Feine Armleuchteralge) | 15 |
| 3.2.9 | <i>Chara vulgaris</i> (Gemeine Armleuchteralge) | 15 |
| 3.2.10 | <i>Eleocharis acicularis</i> (Nadel-Sumpfsimse) | 15 |
| 3.2.11 | <i>Elodea canadensis</i> (Kanadische Wasserpest) | 16 |
| 3.2.12 | <i>Elodea nuttallii</i> (Nuttalls Wasserpest) | 16 |
| 3.2.13 | <i>Hippuris vulgaris</i> (Tannenwedel) | 16 |
| 3.2.14 | <i>Iris pseudacorus</i> (Wasser-Schwertlilie) | 16 |
| 3.2.15 | <i>Mentha aquatica</i> (Wasserminze) | 16 |
| 3.2.16 | <i>Myriophyllum spicatum</i> (Ähren-Tausendblatt) | 17 |
| 3.2.17 | <i>Najas intermedia</i> (Mittleres Nixkraut) | 17 |
| 3.2.18 | <i>Nitella flexilis</i> (Biegsame Glanzleuchteralge) | 17 |
| 3.2.19 | <i>Nitella opaca</i> (Dunkle Glanzleuchteralge) | 17 |
| 3.2.20 | <i>Nitellopsis obtusa</i> (Stern-Armleuchteralge) | 18 |
| 3.2.21 | <i>Nuphar lutea</i> (Gelbe Teichrose) | 18 |
| 3.2.22 | <i>Nymphaea alba</i> (Weiße Seerose) | 18 |
| 3.2.23 | <i>Nymphaea candida</i> (Kleine Seerose) | 19 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.2.24 | Phragmites australis (Schilfrohr) | 19 |
| 3.2.25 | Potamogeton berchtoldii (Berchtolds Zwerg-Laichkraut) | 20 |
| 3.2.26 | Potamogeton crispus (Krauses Laichkraut) | 20 |
| 3.2.27 | Potamogeton filiformis (Faden-Laichkraut) | 20 |
| 3.2.28 | Potamogeton lucens (Spiegelndes Laichkraut) | 20 |
| 3.2.29 | Potamogeton natans (Schwimmendes Laichkraut) | 21 |
| 3.2.30 | Potamogeton x nitens (Schimmerndes Laichkraut) | 21 |
| 3.2.31 | Potamogeton pectinatus (Kamm-Laichkraut) | 21 |
| 3.2.32 | Potamogeton perfoliatus (Durchwachsenes Laichkraut) | 21 |
| 3.2.33 | Potamogeton pusillus (Zwerg-Laichkraut) | 22 |
| 3.2.34 | Ranunculus circinatus (Spreizender Wasserhahnenfuß) | 22 |
| 3.2.35 | Schoenoplectus lacustris (Gewöhnliche Teichbinse) | 22 |
| 3.2.36 | Sparganium erectum (Ästiger Igelkolben) | 23 |
| 3.2.37 | Utricularia australis (Südlicher Wasserschlauch) | 23 |

4 UFERBESCHREIBUNG 24

| | | |
|--------|--------------------|----|
| 4.1 | Die Uferabschnitte | 24 |
| 4.1.1 | Abschnitt 1 | 24 |
| 4.1.2 | Abschnitt 4 | 24 |
| 4.1.3 | Abschnitt 6 | 25 |
| 4.1.4 | Abschnitt 10 | 25 |
| 4.1.5 | Abschnitt 12 | 26 |
| 4.1.6 | Abschnitt 15 | 26 |
| 4.1.7 | Abschnitt 17 | 27 |
| 4.1.8 | Abschnitt 19 | 27 |
| 4.1.9 | Abschnitt 21 | 28 |
| 4.1.10 | Abschnitt 27 | 29 |
| 4.1.11 | Abschnitt 30 | 29 |
| 4.1.12 | Abschnitt 32 | 30 |
| 4.1.13 | Abschnitt 36 | 30 |
| 4.1.14 | Abschnitt 37 | 31 |
| 4.1.15 | Abschnitt 39 | 31 |
| 4.1.16 | Abschnitt 41 | 32 |
| 4.1.17 | Abschnitt 42 | 32 |
| 4.1.18 | Abschnitt 44 | 33 |
| 4.1.19 | Abschnitt 46 | 33 |
| 4.1.20 | Abschnitt 49 | 34 |
| 4.1.21 | Abschnitt 53 | 34 |

5 ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN 35

| | | |
|-----|---|----|
| 5.1 | Der Makrophytenindex in den einzelnen Abschnitten | 40 |
| 5.2 | Der durchschnittliche Makrophytenindex | 40 |
| 5.3 | Interpretation der Ergebnisse | 41 |

| | | |
|----------|-------------------|-----------|
| 5.4 | Empfehlungen | 41 |
| 6 | DANKSAGUNG | 42 |
| 7 | LITERATUR | 42 |
| 8 | BEILAGEN | 43 |

Kartenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Karte 1: Karte des Irrsees mit Uferabschnitten | 9 |
| Karte 2: Makrophytenindex der betauchten Abschnitte 2013 | 37 |
| Karte 3: Makrophytenindex der Abschnitte 1995 (MELZER 1995) | 38 |
| Karte 4: Makrophytenindex der betauchten Abschnitte (Vergleich 1995, 2013) | 39 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Zuordnung der im Zeller See vorkommenden Arten des Katalogs der Indikatorgruppen (nach MELZER 1988, 1995) | 10 |
| Tabelle 2: Zuordnung der im Zeller See vorkommenden Arten des Katalogs der Indikatorgruppen | 11 |
| Tabelle 3: Artenübersicht | 12 |
| Tabelle 4: Übersicht über die Uferabschnitte und deren Makrophytenindex (MI) | 35 |

1 Einleitung

Nachdem sich bei den Arbeiten zu der Roten Liste der Characeen Oberösterreichs (HOHLA & GREGOR 2011) und der amtlichen Biotopkartierung der Irrseemoore und Irrseeufer (DIEWALD et al. 2013) zeigte, dass sich die Makrophytenvegetation des Irrsees gegenüber den bei der Makrophytenkartierung (MELZER 1995) geschilderten Verhältnissen deutlich verändert zu haben schien, wurde eine neue Untersuchung notwendig.

Die Beauftragung erfolgte durch das Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutzabteilung, Naturraumkartierung Oberösterreich, Kirchdorf a. d. Krems sowie durch das Konsortium Zeller – Irrsee vertreten durch den Sportanglerbund Vöcklabruck O.Ö. gegr. 1949.

2 Methodik und Vorgangsweise

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten folgt die Methodik und Vorgangsweise exakt der früheren Makrophytenkartierung durch Melzer (1995). Die Methodik ist nur näherungsweise mit der von BMLFUW (2010) vergleichbar.

Beteiligte Mitarbeiter

An den Geländearbeiten und den nachfolgenden Auswertungen waren folgende Mitarbeiter beteiligt:

- Dipl.-Biologe Wolfgang Diewald (Auftragnehmer, Organisation, Betauchung, Endbericht)
- Dipl.-Geograf Hartmut Friedl (Kartografie)
- Mag. Dr. Anke Oertel (Betauchung)
- Dipl.-Biologin Veronika Schleier (Betauchung)
- Bootsführer (verschiedene)

Da aus zeitlichen und finanziellen Gründen eine erneute Komplettbearbeitung des Sees nicht möglich war, wurde eine repräsentative Anzahl von Seeabschnitten untersucht. Von insgesamt 54 Seeabschnitten bei MELZER (1995) wurden aktuell 21 untersucht. Dabei wurde Wert darauf gelegt, Seeabschnitte mit allen von MELZER (1995) nachgewiesenen Indexklassen zu untersuchen. Bei Indexklasse 1 (sehr gering belastet) wurde ein Abschnitt von ursprünglich einem nachgewiesenen Abschnitt untersucht, bei Indexklasse 2 (gering belastet) wurden drei von sechs Abschnitten, bei Indexklasse 3 (mäßig belastet) wurden sechs von 17 Abschnitten, bei Indexklasse 4 (erheblich belastet) wurden 7 von 21 Abschnitten, bei Indexklasse 5 (stark belastet) wurden drei von 7 Abschnitten und bei Indexklasse 6 (sehr stark belastet) wurde einer von zwei Abschnitten untersucht (vgl. Tab. 4, Karte 2). Dabei wurde darauf geachtet, eine relativ gleichmäßig Verteilung der untersuchten Abschnitte über den ganzen See zu erreichen.

2.1 Kartierung der Makrophytenvegetation

Die Kartierung fand in der ersten Juliwoche 2013 statt. Es wurden alle untergetaucht lebenden Wasserpflanzen, Schwimmblattpflanzen und Röhrichtpflanzen erfasst soweit sie sich im unmittelbaren Einflußbereich des Seewassers befanden.

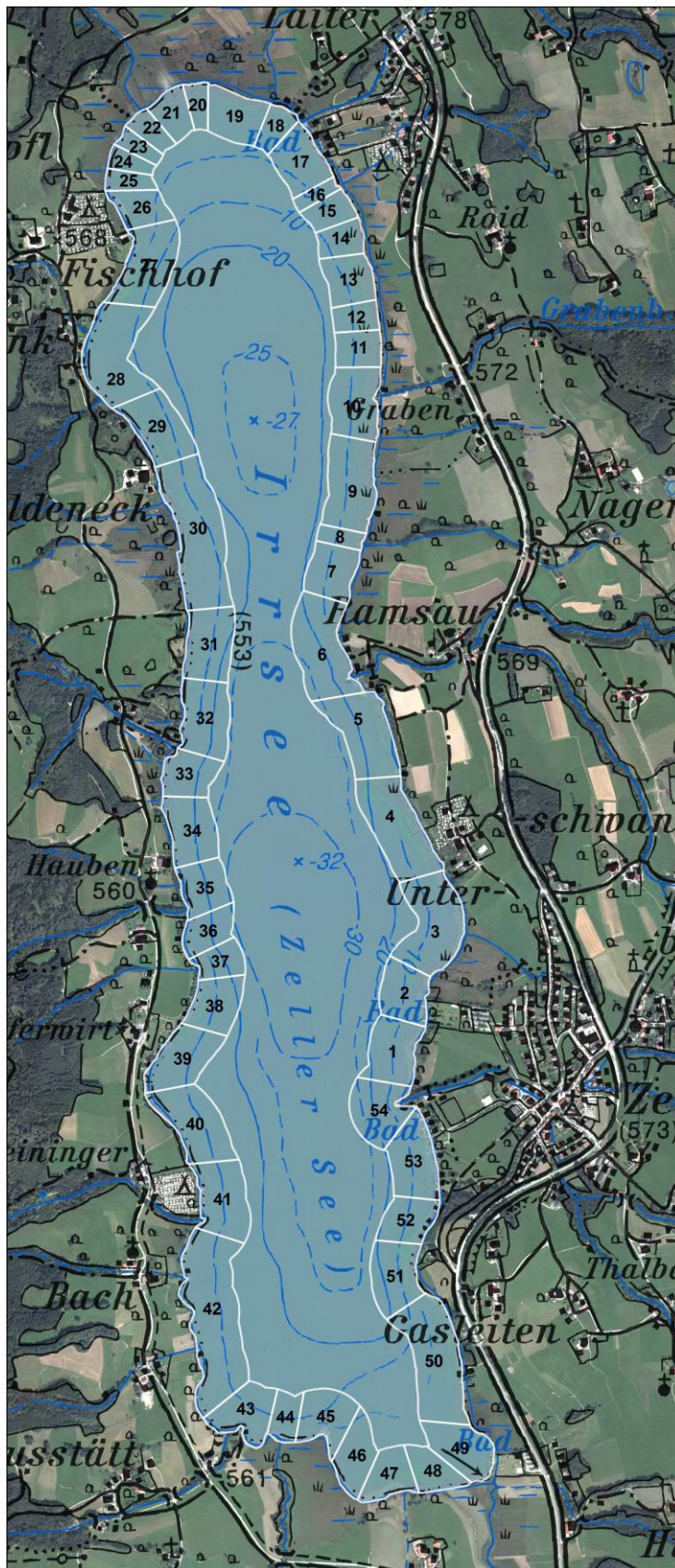
Die Einteilung erfolgte in Tiefenstufen von:

- 0 – 1 m Tiefe
- 1 – 2 m Tiefe
- 2 – 4 m Tiefe
- 4 m bis untere Grenze der Vegetation.

Innerhalb jeder Tiefenstufe wurde die Häufigkeit jeder einzelnen vorgefundenen Art individuell geschätzt.

Insgesamt standen drei mit der Kenntnis von Makrophyten erfahrene Taucher sowie ein Bootsführer mit Motorboot zur Verfügung.

Die Kartierung des Bereiches bis 1 m Tiefe übernahm ein Schnorcheltaucher. Ein Taucher übernahm die Kartierung der Tiefenzone von 4 m bis zur Vegetationsgrenze. Da diese beiden Taucher für den jeweiligen Abschnitt am längsten brauchten (schonendes Entlangtasten am Röhricht, Ermittlung der maximalen Vegetationstiefe), blieb für den dritten Taucher ausreichend Zeit, sowohl die Tiefenstufen von 1 – 2 m als auch auf dem Rückweg die Tiefenstufe von 2 – 4 m zu betauen. Der Bootsführer hatte dabei die Aufgabe, den Tauchern mittels der von den Tauchern mitgeführten Bojenleine jeweils das Ende des Kartierabschnitts zu signalisieren. Außerdem hatte er die Aufgabe, die von den Tauchern zugereichten Proben zu verstauen. Statt eines Protokollführers notierten die Taucher mittels Unterwasserschreibtafeln und darauf vorgefertigter Artenliste ihre Ergebnisse selbst.



Karte 1: Karte des Irrsees mit Uferabschnitten

Bei der Einteilung der Uferlinie in Kartierabschnitte wurde sich exakt an die Vorgaben MELZERS (1995) gehalten (vgl. Karte 1). Die Einteilung erfolgte in strikter Anlehnung an die bei MELZER (1995) abgebildete, leider etwas stilisierte Karte. In Zweifelsfällen wurde die textliche Beschreibung der Abschnitte zu Rate gezogen. Abweichungen zwischen den hier dargestellten Karten und der Karte bei MELZER (1995) ergeben sich durch die Darstellung der in den See hinein gezogenen Trennlinien der Uferlinie. Diese wurde aus grafischen Gründen gelegentlich in einem anderen Winkel zur Uferlinie geführt als dies bei MELZER (1995) der Fall ist.

Auch in sonstigen Details wurde wie bei MELZER (1995) beschrieben vorgegangen.

Die eingesammelten Proben wurden jeweils abends aufgearbeitet, d. h. nachbestimmt und zur Absicherung der Bestimmungsergebnisse Herbarbelege gemacht. Diese können bei Bedarf von Spezialisten eingesehen werden bzw. wurden im Fall der Characeen durch Dr. Heiko Korsch, Jena, überprüft.

In jeder Tiefenstufe wurde von jeder Art in einer fünfstufigen Schätzska die Pflanzenmenge erfaßt (z. B. KOHLER et al. 1974):

1 = sehr selten

2 = selten

3 = verbreitet

4 = häufig

5 = sehr häufig, massenhaft

MELZER (1995: 5) trennt zwar „massenhaft“ als 6. Schätzstufe ab, dies ist jedoch ein irrtümlicher Fehler in der textliche Darstellung, da im sonstigen Text und auch in anderen Publikationen (z. B. MELZER 1988) nur eine fünfstufige Skala verwendet wird.

2.2 Der Makrophytenindex

Zu Theorie und Berechnung des Makrophytenindex vgl. die Erstkartierung des Irrsees (MELZER 1995).

Tabelle 1: Zuordnung der im Zeller See vorkommenden Arten des Katalogs der Indikatorgruppen (nach MELZER 1988, 1995)

| Gruppe 1,0 | Gruppe 1,5 | Gruppe 2,0 | Gruppe 2,5 | Gruppe 3,0 | Gruppe 3,5 | Gruppe 4,0 | Gruppe 4,5 | Gruppe 5,0 |
|-------------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Chara „hispidata“ | Chara aspera | Chara tomentosa | Chara contraria | Chara vulgaris | Potamogeton berchtoldii | Hippuris vulgaris | Elodea canadensis | Zannichellia palustris |
| Chara rudis | | Chara virgata | Chara fragilis | Myriophyllum spicatum | Potamogeton lucens | Potamogeton pectinatus | Elodea nuttallii | |
| | | | Nitella opaca | Potamogeton filiformis | Potamogeton pusillus | | Potamogeton crispus | |
| | | | Nitellopsis obtusa | Potamogeton perfoliatus | | | Ranunculus circinatus | |
| | | | Potamogeton natans | Utricularia australis | | | | |

Tabelle 2: Zuordnung der im Zeller See vorkommenden Arten des Katalogs der Indikatorgruppen

| Indexklasse | Nährstoffbelastung | Farbe |
|-------------|--------------------|------------|
| 1,0 – 1,99 | sehr gering | dunkelblau |
| 2,0 – 2,49 | gering | hellblau |
| 2,5 – 2,99 | mäßig | grün |
| 3,0 – 3,49 | erheblich | gelb |
| 3,5 – 3,99 | stark | hellrot |
| 4,0 – 5,0 | sehr stark | dunkelrot |

3 Artenliste

3.1 Artenübersicht

Im Folgenden werden alle im Irrsee nachgewiesenen makrophytischen Wasserpflanzen getrennt nach Röhrichtarten, Schwimmblattarten und submersen Arten aufgelistet. Die Armleuchteralgen werden als Block innerhalb der submersen Arten an den Anfang gestellt.

Tabelle 3: Artenübersicht

Auflistung aller im Irrsee nachgewiesenen Makrophytenarten geordnet nach Lebensformengruppen.

| Arten | Nachweis MELZER (1995) | aktueller Nachweis 2013 |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Röhrichtarten | | |
| Alisma plantago-aquatica | X | |
| Hippuris vulgaris | | X |
| Iris pseudacorus | | X |
| Mentha aquatica | X | |
| Phragmites australis | X | X |
| Schoenoplectus lacustris | X | X |
| Sparganium erectum | | X |
| Schwimmblattarten | | |
| Nuphar lutea | X | X |
| Nymphaea alba | X | |
| Nymphaea candida | | X |
| Potamogeton natans | X | X |
| Submerse Arten | | |
| Characeae | | |
| Chara aspera | X | X |
| Chara contraria | X | X |
| Chara globularis = Ch. fragilis | X | X |
| Chara „hispida“ | X | |
| Chara rudis | | X |

| | | |
|--------------------------------|---|-----|
| <i>Chara tomentosa</i> | X | X |
| <i>Chara virgata</i> | | X |
| <i>Chara vulgaris</i> | | X |
| <i>Nitella flexilis</i> | X | |
| <i>Nitella opaca</i> | X | X |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | X | X |
| | | |
| Übrige submerse Arten | | |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | X | X |
| <i>Elodea canadensis</i> | X | X |
| <i>Elodea nuttallii</i> | | X |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | X | X |
| <i>Najas intermedia</i> | X | X |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i> | X | X |
| <i>Potamogeton crispus</i> | X | X |
| <i>Potamogeton filiformis</i> | X | X |
| <i>Potamogeton lucens</i> | X | X |
| <i>Potamogeton x nitens</i> | | X |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | X | X |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | X | X |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | X | X |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | X | X |
| <i>Utricularia australis</i> | X | X |
| <i>Zannichellia palustris</i> | X | (X) |

3.2 Die Arten im Detail

Im Folgenden sind alle 1995 (MELZER 1995) und 2013 im Irrsee nachgewiesenen Makrophyten alphabetisch gelistet.

3.2.1 *Alisma plantago-aquatica* (Gemeiner Froschlöffel)

Der Froschlöffel könnte in vorliegender Kartierung im Irrsee nicht gefunden werden. Auch bei MELZER (1995) wurde die Art nur in zwei Exemplaren im Abschnitt 44 nachgewiesen. Die Art kommt aber aktuell im unmittelbaren Umfeld des Sees vor und wurde z. B. in der Biotopkartierung der Irrsee-Umgebung mehrfach nachgewiesen (vgl. DIEWALD et al. 2013).

3.2.2 Chara aspera (Raue Armleuchteralge)

Es handelt sich dabei um eine Art des flacheren Wassers. Ihre Schwerpunktorkommen befinden sich dabei in 1 bis 2 m Tiefe. Unterhalb 2 m Tiefe konnte sie nur in Abschnitt 36 nachgewiesen werden.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0-1 m | 2 | | 1 | 2 | | | 3 | 2 | | 1 | 3 | 2 | | | 1 | 2 | | | 1 | | |
| 1-2 m | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | 3 | | 1 | | | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.3 Chara contraria (Gegensätzliche Armleuchteralge)

Derzeit eine der häufigsten Armleuchteralgen im Irrsee. Ihr Schwerpunkt liegt in Tiefen von 0 bis 4 m, wenngleich sie in Abschnitt 36 auch noch unter 4 m eine mittlere Häufigkeit aufweist.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 0-1 m | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 4 | 2 | | 3 | 1 | 2 |
| 1-2 m | | 2 | 2 | | 1 | 2 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 1 | 2 |
| 2-4 m | | 1 | 1 | | | 2 | | | | 2 | | 1 | 2 | | 2 | 1 | | 1 | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 3 | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | 5,0 | 6,2 | | 6,0 | | 4,2 | 4,4 | 5,0 | | | | |

3.2.4 Chara globularis (Zerbrechliche Armleuchteralge)

Chara globularis ist synonym mit *Chara fragilis*. Im Irrsee eine der häufigeren Characeen-Arten. Sie kommt wie *Chara contraria* über einen größeren Tiefenbereich vor, ist tendenziell aber in größerer Tiefe häufiger als *Chara contraria*, welche eher im flacheren Wasser häufiger ist. Mit 7,5 m erreichter Wassertiefe in Abschnitt 39 die am tiefsten vorkommende *Chara*-Art im Irrsee – nicht aber die am tiefsten Vorkommende Characee – das ist *Nitella opaca*.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|------------|---|---|---|----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 0-1 m | | 2 | | | | | | 2 | 1 | | 3 | 2 | | | 2 | 3 | 1 | | | | |
| 1-2 m | 1 | | 2 | | | | 2 | | | 1 | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | |
| 2-4 m | 2 | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 2 | | | 3 | 2 | 3 | 1 | | | |
| 4- m | | | | | 1 | 4 | | | 1 | | 1 | 3 | | | 3 | 3 | 1 | | | | |
| max. Tiefe | | | | | 4,7 | 7,0 | | | 5,0 | | 4,1 | 6,0 | | | 7,5 | 6,0 | 5,0 | | | | |

3.2.5 Chara hispida (Steifhaarige Armleuchteralge)

Diese Art wurde von MELZER (1995) aufgrund der ihm zur Verfügung stehenden Literatur und Exsikkatenwerke mit hoher Sicherheit mit *Chara rudis* verwechselt (vgl. die Ausführungen von KORSCH 2013: 82). Alle Angaben zu dieser Art aus dem Irrsee und auch der Zeigerwert beziehen sich auf *Chara rudis*.

3.2.6 Chara rudis (Furchenstachelige Armleuchteralge)

„Neu“ gegenüber MELZER (1995). Allerdings beziehen sich seine Angaben zu *Chara hispida* mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auf *Chara rudis* (siehe dort). Sie wurde bei Melzer in allen Kartierabschnitten nachgewiesen, z. T. in großer Menge. Ihr kommt mit dem Indikatorgruppenwert von 1,0 eine hohe Aussagekraft bzgl. hoher Wassergüte zu. Aktuell konnte sie nur in Abschnitt 41 in 1 bis 2 m Wassertiefe in der Schätzstufe „selten“ nachgewiesen werden. Ein „Übersehen werden“ der Art in der vorliegenden Kartierung ist auszuschließen, da es sich um eine recht große Art handelt, die aufgrund der Färbung auch unter Wasser gut von der anderen großwüchsigen *Chara*-Art im Irrsee, *Chara tomentosa*, zu unterscheiden ist. Bereits MELZER (1995) geht davon aus, dass die Bedingungen vor seiner Untersuchung für *Chara rudis* (dort wie erläutert *Chara hispida*) besser waren und eine Verschlechterung eingetreten ist. Eine Entwicklung, die sich bis heute fortgesetzt hat!

3.2.7 Chara tomentosa (Hornblättrige Armleuchteralge)

Eine leicht kenntliche, recht große *Chara*-Art, die zu den häufigeren Characeen-Arten im Irrsee zählt und keine zu großen Ansprüche an die Wasserqualität stellt. Sie kommt bis in über 6 m Tiefe vor.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|-----|---|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 0-1 m | | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | | | 2 | | 1 | 1 | | | 3 | | | | | 4 | |
| 1-2 m | | 2 | 3 | 1 | | 2 | 4 | 1 | | 2 | | 1 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 1 | 2 |
| 2-4 m | | 1 | 3 | | | 1 | 2 | 2 | | 2 | 1 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | | | 2 |
| 4- m | | 1 | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | 6,2 | | | | | | 4,1 | | | | | 6,0 | | | | | | | | | |

3.2.8 Chara virgata (Feine Armleuchteralge)

Neu gegenüber MELZER (1995). Diese Art wurde nur in Abschnitt 36 in der Tiefenstufe 2 bis 4 m quasi als „Beifang“ gefunden und während der Nachbestimmung von Proben erkannt. Da sie unter Wasser nicht auffiel, wurde ihre Häufigkeitsstufe mit „sehr selten“ angegeben. Der Beleg wurde von Dr. Heiko Korsch, D-Jena, bestimmt. Der Indikatorgruppenwert der Art beträgt 2,0.

3.2.9 Chara vulgaris (Gemeine Armleuchteralge)

Neu gegenüber MELZER (1995). Diese Art findet sich normalerweise nicht in Seen. Sie kommt in größeren Beständen in Entwässerungsgräben und (neben *Chara contraria*) in Kalkquellfluren in der Umgebung des Irrsees vor (vgl. DIEWALD et al. 2013). Sie wurde in wenigen Exemplaren in Abschnitt 6 in 2 bis 4 m Wassertiefe gefunden. Es schien, als ob sie dort festgewachsen wäre und nicht angespült war. Bereits 2012 wurde die Art im Bereich des Badeplatzes Laiter (Abschnitt 17, jedoch hier nicht gewertet) gefunden (DIEWALD et al. 2013). Von beiden Nachweisen wurden Herbarbelege gemacht.

3.2.10 Eleocharis acicularis (Nadel-Sumpfsimse)

Diese Art, der kein Indikatorgruppenwert zukommt, weist derzeit eine ähnliche Verbreitung auf wie bei MELZER (1995). Ihr Schwerpunkt liegt in der Südhälfte des Sees, wo sie v. a. im

Flachwasser vorkommt. Nur in wenigen Fällen konnten kleine Flecken der Nadel-Simse auch unterhalb von 2 m Wassertiefe beobachtet werden.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 0-1 m | | | | 1 | | | 3 | | | | | | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | | | | 1 |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.11 Elodea canadensis (Kanadische Wasserpest)

Diese Art mit dem Indikatorgruppenwert 4,5 hat gegenüber MELZER (1995) deutlich abgenommen. Sie kommt nur noch selten in wenigen Uferabschnitten vor, was auf eine zwischenzeitliche Verringerung der Schmutzwassereinleitungen zurückzuführen sein dürfte.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | | | | | | 1 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 2 | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | 1 | | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | 5,0 | | 4,2 | | 4,2 | | | | | |

3.2.12 Elodea nuttallii (Nuttalls Wasserpest)

Neu gegenüber MELZER (1995). Die ältesten Nachweise dieses Neophyten in Oberösterreich datieren auf ca. 1995 (vgl. HOHLA et al. 2009). Die Art dürfte daher erst nach der Kartierung MELZERS den Irrsee besiedelt haben. Wenige Triebe der Art wurden in 5,8 m Tiefe in Abschnitt 1 gefunden.

3.2.13 Hippuris vulgaris (Tannenwedel)

Diese Art wurde im Uferabschnitt 4 in einer Tiefe von 0 bis 1 m in der Häufigkeit 2 gefunden. Unklar ist, ob die Art hier angepflanzt wurde.

3.2.14 Iris pseudacorus (Wasser-Schwertlilie)

Diese Art wurde bei MELZER (1995) nicht erfasst. Sie wurde in Seeabschnitt 41 in einer Wassertiefe von 0 bis 1 m in der Häufigkeit 1 nachgewiesen. In den Naßwiesen und Gräben um den Irrsee ist die Art regelmäßig anzutreffen.

3.2.15 Mentha aquatica (Wassermintze)

MELZER (1995) konnte wenige, kleine Vorkommen der Art im Flachwasser am Nordende des Sees nachweisen. Aktuell wurde sie im Röhricht nicht gefunden. Allerdings ist die Art im direkten Umfeld des Irrsees recht verbreitet (vgl. DIEWALD et al. 2013).

3.2.16 *Myriophyllum spicatum* (Ähren-Tausendblatt)

Ähnlich wie bei MELZER (1995) eine der häufigsten submersen Arten Irrsee. Allerdings nicht mehr in dieser Häufigkeit und auch nicht mehr in (fast) allen Seeabschnitten.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 0-1 m | | 1 | | 1 | | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | 1 | | 3 | 1 |
| 1-2 m | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | | 2 | 2 | | | | 2 | 2 |
| 2-4 m | | | | | | | 4 | | | 1 | | | 2 | | 1 | 2 | | | 2 | 4 | 1 |
| 4- m | | | | | | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 3 | | | 2 | 3 | 1 |
| max. Tiefe | | | | | | | | | 4,5 | | | | 4,3 | | 5,8 | 5,5 | | | 5,0 | 4,5 | 4,1 |

3.2.17 *Najas intermedia* (Mittleres Nixkraut)

Anders als bei MELZER (1995) wurde die Art in jedem untersuchten Abschnitt nachgewiesen und dies in großer Häufigkeit. Sie hat in den letzten zwei Jahrzehnten eindeutig zugenommen. Da die Art in zu wenige Seen vorkommt wurde ihr kein Indikatorwert zugeordnet. Es handelt sich um eine wärmeliebende Art, die vor allem in flacheren, sich im Sommer stärker erwärmenden Gewässern vorkommt. Laut Literatur (AGAMI & WAISEL 1985) sollen sich *Najas*-Arten und *Myriophyllum spicatum* gegenseitig in ihrem Wachstum hemmen. Sollte dies zutreffen, so hat sich im Vergleich zu MELZER (1995) das Gleichgewicht zugunsten von *Najas intermedia* verschoben.

HOHLA et al. (2009) vertreten die Auffassung, dass *Najas intermedia* in Oberösterreich nicht vorkommt. Diese Auffassung wird nicht geteilt. Belege der Art aus vorliegender Kartierung wurden durch K. van de Weyer *N. intermedia* und nicht *N. marina* zugeordnet. Die Artansprache von MELZER (1995) wird damit bestätigt.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|---------------|---------|---|---------|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|
| 0-1 m | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 1-2 m | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 2 |
| 2-4 m | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 4- m | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | | | | |
| max. Tiefe | 7, 6 | | 5, 0 | 4, 3 | 4, 8 | 4, 8 | | 4, 3 | 5, 0 | 5, 0 | 4, 8 | 4, 0 | 4, 8 | 4, 8 | 5, 0 | 5, 0 | 5, 0 | | | | |

3.2.18 *Nitella flexilis* (Biegsame Glanzleuchteralge)

Diese Art konnte bei der aktuellen Kartierung nicht gefunden werden. MELZER (1995) gibt die für wenige Seeabschnitte an, weist aber gleichzeitig auf die Bestimmungsunsicherheit dieser Angabe und die Verwechslungsgefahr mit *Nitella opaca* hin.

3.2.19 *Nitella opaca* (Dunkle Glanzleuchteralge)

Bei *Nitella opaca* handelt es sich um eine Tiefwasserpflanze. Sie wurde ähnlich wie bei MELZER (1995) erst ab 4 m Wassertiefe gefunden und bildet die untere Grenze der Vegetation. Durchschnittlich kommt sie bis in eine Maximaltiefe von 8 m bis 9 m vor, maximal bis 10 m. Bei MELZER (1995) waren es noch 13 m und im Durchschnitt 9 m bis 10 m.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|------------|------|-------|---|----|------|------|----|----|----|----|----|----|------|----|------|------|------|----|----|----|------|
| 0-1 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4- m | 2 | 3 | | | 3 | 3 | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | 2 | | | | 2 |
| max. Tiefe | 9, 0 | 10, 0 | | | 9, 0 | 8, 0 | | | | | | | 8, 0 | | 8, 0 | 8, 0 | 8, 0 | | | | 8, 0 |

3.2.20 Nitellopsis obtusa (Stern-Armleuchteralge)

Anders als es noch MELZER (1995) beschreibt, hat sich diese Art aus den größeren Tiefen des Irrsees zurückgezogen. Sie kommt aktuell bis in eine maximale Tiefe von 4 m bis 5 m vor. Und ist zerstreut bis mäßig häufig anzutreffen. Nach MELZER (l. c.) nimmt die Art bei einer Gewässereutrophierung zunächst zu, um bei stärkerer Nährstoffanreicherung jedoch zurückzugehen. Bei Verbesserung der Wasserqualität durch Gewässersanierungsmaßnahmen kann die Art dan wieder zunehmen. Ob *Nitellopsis obtusa* zwischenzeitlich verschwunden war, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, da bei HOHLA & GREGOR (2011) lediglich Stichproben aus dem Irrsee genommen wurden.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|------------|---|---|---|----|------|----|----|------|------|----|------|------|------|------|----|------|------|----|----|----|----|
| 0-1 m | 3 | 2 | 1 | 1 | | | 2 | 3 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1-2 m | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | |
| 2-4 m | | 2 | | 1 | | | 2 | | | | 1 | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | 1 |
| 4- m | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | | |
| max. Tiefe | | | | | 4, 3 | | | 4, 1 | 5, 0 | | 4, 3 | 4, 3 | 4, 1 | 4, 5 | | 4, 6 | 4, 2 | | | | |

3.2.21 Nuphar lutea (Gelbe Teichrose)

Die Gelbe Teichrose ist weiten Bereichen der von Wellenschlag und Badegästen geschützten Flachwasserbereiche vertreten. Die Unterwasserform kommt bis in Tiefen von 4 m bis 5 m vor.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|------------|---|---|------|----|----|----|----|------|----|------|------|------|----|----|----|------|------|------|----|----|------|
| 0-1 m | | 2 | 1 | | | 3 | 2 | 3 | 3 | | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 1-2 m | | | 2 | | | | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | | | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | | 1 |
| 2-4 m | 1 | | 2 | | | 1 | 2 | 2 | | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | | 1 |
| 4- m | | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | 3 | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| max. Tiefe | | | 3, 5 | | | | | 4, 1 | | 4, 8 | 5, 0 | 4, 7 | | | | 4, 2 | 2, 7 | 4, 2 | | | 4, 1 |

3.2.22 Nymphaea alba (Weiße Seerose)

Es handelt sich hierbei um eine in Oberösterreich vom Aussterben bedrohte Art (vgl. HOHLA et al. 2009). Sie kommt in der Regel im Schutz der Gelben Teichrose vor. Einzelne Vorkommen scheinen gepflanzt zu sein. Sie erinnern an Kultivare mit leicht rosaroten Kronblättern.

Gelegentlich kommen Keimlinge oder Jungpflanzen von *Nymphaea* bis in einer Tiefe von 4 m vor. Da diese nicht sicher bestimmbar sind, wurden sie nicht erfasst.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 | 2 | | 1 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2-4 m | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | 3,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.23 *Nymphaea candida* (Kleine Seerose)

Diese Art ist je nach Bewertung der bestimmungsrelevanten Merkmale nur schwer bzw. mit Unsicherheit von *Nymphaea alba* zu unterscheiden. So hat MELZER (1995) die beiden Arten wohl unter *N. alba* zusammengefasst, da *N. candida* nicht genannt wird. HOHLA et al. (2009) bewerten Angaben für Oberösterreich als Fehlangaben. HOHLA (2011) weist schließlich *Nymphaea candida* in Oberösterreich im Imsee und im Irrsee nach. Die Nachweise im Irrsee wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit bestätigt.

Die Unterscheidung von *N. alba* und *N. candida*, die nicht immer leicht fällt, wurde nach den Merkmalen im sehr ausführlichen Bestimmungsschlüssel von Neuhäusl & Tomšovic (1960) getroffen. Zur Bewertung kommen dabei die Krümmung der Hauptnerven im Blatt-Basallappen, die Kantigkeit der Blütenbasis, die Form der inneren Filamente, die Zahl der Narbenzähne, die Größe der Samen, die Pollengröße u. a.

Gelegentlich kommen Keimlinge oder Jungpflanzen von *Nymphaea* bis in einer Tiefe von 4 m vor. Da diese nicht sicher bestimmbar sind, wurden sie nicht erfasst.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 1 | 1 | | | | | 3 | |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.24 *Phragmites australis* (Schilfrohr)

Schilfröhricht kommt in großer Ausdehnung an vielen Uferabschnitten des Irrsees vor. Über mögliche Bestandesentwicklungen und die Aussagekraft für den Trophiegehalt des Sees äußert sich MELZER (1995) ausführlich. Ohne weiterführende Untersuchungen ist allerdings keine sichere Aussage möglich.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|---|
| 0-1 m | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 1-2 m | | | 1 | 3 | 4 | 3 | | 1 | | 2 | 3 | | 3 | 2 | 2 | | 3 | | | | | 1 |
| 2-4 m | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | | | 1,8 | | | | | | | | | | | | | 2,3 | | | | | |

3.2.25 Potamogeton berchtoldii (Berchtolds Zwerg-Laichkraut)

Potamogeton berchtoldii lässt sich unter Wasser nur schwer von *P. pusillus* unterscheiden. Allerdings haben beide den gleichen Indikatorgruppenwert. Die Richtigkeit der Bestimmung wurde in den meisten mittels aufgesammlter Proben überprüft.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 2 | 2 | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2 | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,2 | 4,3 | | | | |

3.2.26 Potamogeton crispus (Krauses Laichkraut)

Dieses Laichkraut scheint gegenüber der älteren Erhebung durch MELZER (1995) deutlich zurückgegangen zu sein.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-4 m | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4- m | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | | 7,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.27 Potamogeton filiformis (Faden-Laichkraut)

Diese Art wurde sicher bestimmt nur in Abschnitt 4 in einer Tiefe von 2 bis 4 m in der Häufigkeit 1 nachgewiesen. Diese tendenziell eher im Flachwasser vorkommende Art hat gegenüber MELZER (1995) deutlich abgenommen.

3.2.28 Potamogeton lucens (Spiegelndes Laichkraut)

Bei dieser Art gibt es gegenüber MELZER (1995) kaum augenfällige Veränderungen. Eine geringfügige Verschiebung der Hauptvorkommen aus der Tiefenstufe von 1 bis 2 m auf die Tiefenstufe von 2 bis 4 m ist erkennbar.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 0-1 m | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | 2 | | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | 3 | | | | | | | 3 |
| 2-4 m | 1 | 2 | 2 | | | 1 | 4 | 1 | | 2 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 2 | 2 | | 1 | 1 | 4 | |
| 4- m | | 2 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | 3 | |
| max. Tiefe | | 4,2 | 4,7 | | | | 4,7 | | | | | | | | | 4,6 | 4,2 | | | | | 4,5 |

3.2.29 Potamogeton natans (Schwimmendes Laichkraut)

Diese Art findet keine Erwähnung bei MELZER (1995). Allerdings ist ihr Vorkommen im Irrsee nicht überraschend. Völlig submerse Pflanzen zeichnen sich durch das Fehlen der charakteristischen Schwimmblätter aus und bilden ausschließlich spreitenlose Unterwasserblätter aus. Belege dieser Formen wurden durch Klaus van de Weyer überprüft und bestätigt.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 2-4 m | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.30 Potamogeton x nitens (Schimmerndes Laichkraut)

Diese Sippe wurde bei MELZER (1995) nicht nachgewiesen. Auf diese hybridogen aus *P. gramineus* und *P. perfoliatus* hervorgegangene Art (bzw. Hybride), die in den Salzkammergutseen regelmäßig auftritt (vgl. HOHLA et al. 2009), wurde bis vor kurzem zu wenig geachtet. Möglicherweise wurde sie früher mit abnormen Formen von *P. perfoliatus* verwechselt.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|-----|-----|---|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|---|
| 0-1 m | | | | | | | 2 | 2 | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 2-4 m | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | 3 |
| 4- m | 3 | 1 | | | | | | | 2 | | 2 | | | | | 1 | | | | | | |
| max. Tiefe | 5,8 | 4,2 | | | | | | | 4,3 | | 4,8 | | | | | 4,4 | | | | | | |

3.2.31 Potamogeton pectinatus (Kamm-Laichkraut)

Das Kamm-Laichkraut ist das häufigste der Laichkräuter im Irrsee. Wie bei MELZER (1995) wurde dieser Eutrophierungszeiger in allen untersuchten Seeabschnitten z. T. in größeren Mengen nachgewiesen.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 0-1 m | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1-2 m | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2-4 m | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4- m | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | 2 |
| max. Tiefe | 4,5 | | 5,2 | 4,8 | 5,0 | 6,6 | 4,0 | 5,0 | 4,1 | 4,7 | 4,5 | 4,2 | 4,1 | 5,2 | 5,1 | 4,2 | 4,7 | | | | | 5,0 |

3.2.32 Potamogeton perfoliatus (Durchwachsenes Laichkraut)

Wie bei MELZER (1995) wurde die Art in einer größeren Anzahl von Seeabschnitten nachgewiesen.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|-----------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|
| 0-1 m | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | 2 | 1 |
| 1-2 m | 1 | | | | | | 2 | | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | 2 | | | | | 2 | 3 |
| 2-4 m | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 3 | | | 3 | | | | | 1 | 1 | | | | | 3 | 1 |
| 4- m | | 2 | | | | | | | | 3 | 1 | | | | 1 | 2 | | | | | | 3 |
| max Tiefe | | | | | | | | | | 4,1 | 4,1 | | | | 4,2 | 4,2 | | | | | | 5,0 |

3.2.33 Potamogeton pusillus (Zwerg-Laichkraut)

Aktuell scheint diese Art im Irrsee nicht ganz so häufig vorzukommen wie bei MELZER (1995).

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|---|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | 1 | | 2 | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | 2 | | 2 | | | 2 | |
| 1-2 m | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | | 2 | 2 | | | 2 | | | 1 | 2 | | | | 2 | |
| 2-4 m | | 1 | 1 | 2 | 2 | | | 1 | | | | | 3 | | 2 | | 2 | 2 | | | | |
| 4- m | | | | | | 3 | 1 | | | | | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | 5,5 | 4,4 | | | | | | 6,0 | | 4,2 | 4,7 | 6,4 | 4,3 | | | | |

3.2.34 Ranunculus circinatus (Spreizender Wasserhahnenfuß)

Während MELZER (1995) diese Art, die bevorzugt im Mündungsbereich nährstoffbelasteter Bäche vorkommt, noch in vielen Seeabschnitten nachweist, in denen Bäche münden, konnten bei der aktuellen Untersuchung nur im Mündungsbereich des Laiterbachs und besonders des Riedelbaches nennenswerte Vorkommen nachgewiesen werden.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 | |
|------------|---|---|---|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|--|
| 0-1 m | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 3 | | | | |
| 1-2 m | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | 4 | | | | |
| 2-4 m | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | |
| 4- m | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | 4,8 | | | | | | | | | | | 5,0 | | | | |

3.2.35 Schoenoplectus lacustris (Gewöhnliche Teichbinse)

Die Teichbinse kommt ähnlich wie das Schilf in fast allen Seeabschnitten vor – allerdings in deutlich geringerer Menge an Phytomasse. Sie ist in der Regel dem Schilf vorgelagert und kann durch die Ausbildung von Unterwasserformen in größere Wassertiefen vordringen.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|---------------|---|-----|---|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0-1 m | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | | 1 | 3 | 3 |
| 1-2 m | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | 2 | 2 | | | | | 2 | | | | 1 |
| 2-4 m | | 2 | | 2 | 1 | | 2 | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | 2,3 | | | | | | 4,0 | | | | | | | | | | | | | |

3.2.36 Sparganium erectum (Ästiger Igelkolben)

Diese Art wurde von MELZER (1995) nicht genannt. Sie wurde im Laufe der aktuellen Kartierung in Seeabschnitt 32 in einer Tiefe von 0 bis 1 m in der Häufigkeit 2 nachgewiesen.

3.2.37 Utricularia australis (Südlicher Wasserschlauch)

Diese Art der mäßig belasteten Gewässer wurde im Vergleich zu MELZER (1995) nur in wenigen Seeabschnitten nachgewiesen.

| Abschnitt | 1 | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 49 | 53 |
|---------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 0-1 m | | | | | | | | | | | | | 3 | | 1 | 3 | | | | | |
| 1-2 m | 1 | | | | | | 3 | | | | | | 3 | | 1 | 2 | | | | | |
| 2-4 m | 1 | | | | | | 1 | | | | | | 4 | | 1 | 1 | | | | | |
| 4- m | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | |
| max. Tiefe | | | | | | | | | | | | | 10,0 | | | 4,6 | | | | | |

4 Uferbeschreibung

4.1 Die Uferabschnitte

Die Uferabschnitte wurden wie bei MELZER (1995) eingeteilt, übernommen. Dabei diente oft die dort gegebene Beschreibung als Hilfe bei der Abgrenzung. Die Lage der Abschnitte ist in Abb. 1 dargestellt.

Die Sprungschicht, ab der die Temperatur rasch abfällt, lag in allen Abschnitten bei 4 m und war relativ konkret ausgebildet.

4.1.1 Abschnitt 1

Der bei MELZER (1995) beschriebene dichte Gürtel von *Myriophyllum spicatum* konnte hier nicht mehr vorgefunden werden. Das die Vegetation nach unten abschließende *Nitella opaca*-Band ist in schütterer Ausprägung noch vorhanden. Aktuell sind *Najas intermedia* und *Potamogeton pectinatus* recht häufig. In 7,5 m bis 9 m fallen Algenteppiche auf.

| Art | Alisma plantago-aquatica | Chara aspera | Chara contraria | Chara globularis = fragilis | Chara hispida | Chara intermedia | Chara rudis | Chara tomentosa | Chara virgata | Chara vulgaris | Eleocharis acicularis | Elodea canadensis | Elodea nuttallii | Hippuris vulgaris | Mentha aquatica | Myriophyllum spicatum | Najas intermedia | Najas marina | Nitella opaca | Nitellopsis obtusa | Nuphar lutea | Nymphaea alba | Nymphaea candida | Phragmites australis | Potamogeton bertholdii | Potamogeton crispus | Potamogeton filiformis | Potamogeton lucens | Potamogeton natans | Potamogeton x nitens | Potamogeton pectinatus | Potamogeton perfoliatus | Potamogeton pusillus | Ranunculus circinatus | Schoenoplectus lacustris | Utricularia australis | Zannichellia palustris | | | | | |
|------------|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|------------------|-------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|------------------|--------------|---------------|--------------------|--------------|---------------|------------------|----------------------|------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|--|---|---|--|--|
| 0-1 m | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 3 | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 m | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | |
| 2-4 m | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | 1 | | | | | | 1 | | 2 | 4 | 1 | | | | | | | | 1 | | | |
| 4- m | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | 2 | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| max. Tiefe | | 4 | | | | | | | | | | 5 | | 5 | | 7 | | | 9 | | | | | | | | | | 5 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | | | | | | | | | | 8 | | 8 | | 6 | | | 0 | | | | | | | | | | 8 | 5 | | | | | | | | | | | | |

4.1.2 Abschnitt 4

Gegenüber MELZER (1995) fehlen *Chara hispida* (bzw. nach heutiger Interpretation *Chara rudis*) und *Utricularia australis* völlig. *Chara tomentosa* kommt noch vor. Auffallend ist die Häufigkeit von *Najas intermedia* und *Potamogeton pectinatus*.

Es ist viel Schlamm- und Detritus zu beobachten. Der Schilfgürtel ist durch Badeplätze vielfach unterbrochen. Südlich des Campingplatz-Badesteges kommen viel *Hippuris vulgaris* und rosa blühende Kultivare von *Nymphaea* vor.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 4 | | | | |
| Chara contraria | 2 | | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | 1 | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 3 | | 1 | 1 | 6,2 |
| Chara virgata | | 2 | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 1 | | | | |
| Najas intermedia | 4 | | 3 | 3 | |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | 3 | 10,0 |
| Nitellopsis obtusa | 2 | | 2 | 1 | |
| Nuphar lutea | 2 | | | | |
| Nymphaea alba | | | 3 | | 3,9 |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | |
| Potamogeton berchtoldii | | | | | |
| Potamogeton crispus | 1 | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | 1 | | |
| Potamogeton lucens | 2 | | 2 | 2 | 4,2 |
| Potamogeton natans | | | 2 | | |
| Potamogeton x nitens | | | | 1 | 4,2 |
| Potamogeton pectinatus | 4 | 3 | 2 | 2 | |
| Potamogeton perfoliatus | 1 | | 1 | 2 | |
| Potamogeton pusillus | 1 | 2 | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 4 | 2 | 2 | | 2,3 |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.3 Abschnitt 6

Im Vergleich zu MELZER (1995) konnten *Elodea canadensis* und *Ranunculus circinatus* nicht mehr, *Potamogeton pusillus* fast nicht mehr nachgewiesen werden. Lediglich *Potamogeton pectinatus* ist noch recht häufig. Dies deutet auf eine Verringerung des Nährstoffeintrages durch den Raumsauer Bach hin. Characeen sind nur recht schwach vertreten.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 1 | 1 | | | |
| Chara contraria | 1 | 2 | | | |
| Chara globularis = fragilis | | 2 | 1 | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 1 | | 3 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | 1 | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | |
| Najas intermedia | 3 | 2 | 2 | 3 | 5,0 |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | 1 | 1 | | | |
| Nitellopsis obtusa | 1 | 2 | | | 3,5 |
| Nuphar lutea | 1 | | 2 | | |
| Nymphaea alba | 1 | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | 1 | | | |
| Potamogeton berchtoldii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | 1 | 1 | 7,7 |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | 2 | 2 | 1 | 4,7 |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 4 | 3 | 3 | 3 | 5,2 |
| Potamogeton perfoliatus | | | 1 | | |
| Potamogeton pusillus | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | 2 | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.4 Abschnitt 10

Wie bei MELZER (1995) beschrieben steigen in diesem Bereich beim Wühlen im Schlamm größere Mengen Faulgas auf. Die Sicht war in allen aufgesuchten Tiefenstufen (bis 6,5 m) sehr schlecht, teilweise nur 0,3 m. Die Vegetationsgrenze lag bei 4,8 m; bei MELZER (1995) lag sie in diesem Uferabschnitt (gemeint sind die Abschnitte 7 bis 15) bei 12 m. Neben Röhrichtarten waren *Najas intermedia* und *Potamogeton pectinatus* die häufigsten Pflanzenarten. Characeen

waren anders als bei MELZER (l. c.) kaum vertreten. *Chara tomentosa* ist v. a. im Bereich von Quellaufstößen zu finden.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 2 | | | | |
| Chara contraria | 3 | | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 2 | | | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 1 | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 1 | | | | |
| Najas intermedia | 2 | | | | |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | 1 | | | | |
| Nuphar lutea | | | | | |
| Nymphaea alba | | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | 3 | | 1 |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | | | |
| Potamogeton natans | | | 1 | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 2 | | | | |
| Potamogeton perfoliatus | | | | | |
| Potamogeton pusillus | 2 | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.5 Abschnitt 12

Ähnlich Abschnitt 10, aber weniger extrem was die schlechte Sicht und die bei Grundkontakt ausgelösten Faulgasanstiege betrifft. *Nitella opaca* kommt hier bis in fast 9 m Tiefe vor.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | | | | |
| Chara contraria | 3 | | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 2 | | | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | |
| Najas intermedia | 2 | | | | |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | | | | | |
| Nuphar lutea | | | | | |
| Nymphaea alba | 1 | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 1 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 2 | | | | |
| Potamogeton perfoliatus | | | | | |
| Potamogeton pusillus | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.6 Abschnitt 15

Verhältnisse ähnlich Abschnitt 12. *Nitella opaca* ist bis in Tiefen von 7 bis 8 m zu finden, darunter von 8 bis 10 m nur Algenteppiche.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | | | | |
| Chara contraria | 3 | 2 | 2 | 4 | 7,0 |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 2 | 2 | 1 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | |
| Najas intermedia | 3 | 2 | 2 | 2 | 4,8 |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | 3 | 8,0 |
| Nitellopsis obtusa | | | | | |
| Nuphar lutea | 3 | | 1 | | |
| Nymphaea alba | | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | 3 | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 1 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nifens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 3 | 3 | 3 | 1 | 6,6 |
| Potamogeton perfoliatus | | | 1 | | |
| Potamogeton pusillus | | | | 3 | 5,5 |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | 2 | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.7 Abschnitt 17

Im Bereich der Badeanstalt stark gestörte Vegetation und Aufwirbelung von Sediment. Insgesamt macht dieser Abschnitt aktuell aber einen besseren Eindruck als bei MELZER (1995) beschrieben. Insbesondere Armeleuchteralgen kommen wieder in deutlich größerer Menge vor. Dieser Abschnitt wäre eigentlich nach dem heutigen Befund in zwei Abschnitte zu teilen und zwar in einen Bereich, der das Strandbad enthält und einen der dem südlich davon gelegenen Naturschutzgebiet vorgelagert ist. Hier kommt z. B. *Chara aspera* vor, im Bereich des Strandbades jedoch nicht.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 3 | | | | |
| Chara contraria | 3 | | | | |
| Chara globularis = fragilis | | 2 | 1 | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 3 | 4 | 2 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 3 | | | | |
| Elodea canadensis | 1 | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 2 | 2 | 4 | | |
| Najas intermedia | 3 | 3 | 1 | | |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | 2 | | 2 | | |
| Nuphar lutea | 2 | 2 | 2 | | |
| Nymphaea alba | | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | 2 | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 4 | 1 | 4,7 |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nifens | 2 | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 3 | 3 | 4 | 2 | 4,0 |
| Potamogeton perfoliatus | 1 | 2 | 3 | | |
| Potamogeton pusillus | 1 | 2 | | 1 | 4,4 |
| Ranunculus circinatus | 2 | 1 | 1 | 1 | 4,8 |
| Schoenoplectus lacustris | 2 | 2 | 2 | | 4,0 |
| Utricularia australis | | 3 | 1 | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.8 Abschnitt 19

Von „ausgedehnten Unterwasserrasen von Armeleuchteralgen“ (MELZER 1995) kann hier aktuell keine Rede mehr sein. Insbesondere im Einflußbereich des großen Entwässerungsgrabens schlechte Sicht mit *Elodea canadensis* und *Potamogeton pectinatus*. Ab 5 m Tiefe vegetationsfrei.

0-1: beim großen Entwässerungsgraben viel Sediment (schlechte Sicht) und dort *Elodea canadensis* und *Nymphaea lutea* und dort kaum Characeen; sonst viele „kleine“ Characeen, alles aber mit viel Sediment/Schwebstoffen bedeckt, nur wenige „große“ Characeen; vor Zwischenmoor: *Chara globularis* auf Torf, in diesem Bereich viel *Schoenoplectus lacustris*, hier anderer Abschnittscharakter als vor Mündung, eigentlich müsste dieser Abschnitt in zwei getrennt werden.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|------------------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | | | | | |
| <i>Chara aspera</i> | 2 | | | | |
| <i>Chara contraria</i> | 2 | 1 | | | |
| <i>Chara globularis = fragilis</i> | 2 | | | | |
| <i>Chara hispida</i> | | | | | |
| <i>Chara intermedia</i> | | | | | |
| <i>Chara rudis</i> | | | | | |
| <i>Chara tomentosa</i> | | 1 | 2 | 1 | 4 |
| <i>Chara virgata</i> | | | | | |
| <i>Chara vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | | | | | |
| <i>Elodea canadensis</i> | 2 | | | | |
| <i>Elodea nuttallii</i> | | | | | |
| <i>Hippuris vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | | | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | | | | | |
| <i>Najas intermedia</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 |
| <i>Najas marina</i> | | | | | |
| <i>Nitella opaca</i> | | | | | |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | 3 | | | 1 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 |
| <i>Nymphaea alba</i> | | | | | |
| <i>Nymphaea candida</i> | | 1 | | | |
| <i>Phragmites australis</i> | 5 | 1 | | | |
| <i>Potamogeton bertholdii</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton crispus</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton filiformis</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton lucens</i> | | | 1 | | |
| <i>Potamogeton natans</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton x nitens</i> | 2 | | | | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | 1 | | 1 | | |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | 1 | | | | |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | | | | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 3 | 1 | 2 | | |
| <i>Utricularia australis</i> | | | | | |
| <i>Zannichellia palustris</i> | | | | | |

4.1.9 Abschnitt 21

Armleuchteralgen fehlen hier fast völlig. *Potamogeton pectinatus* ist recht häufig und stellt den größten Teil der submersen Makrophyten dar. Algenmatten sind häufig. Vegetationsgrenze bei ca. 5 m. Hier nur mehr minimale Sicht.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|------------------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | | | | | |
| <i>Chara aspera</i> | | | | | |
| <i>Chara contraria</i> | | | | | |
| <i>Chara globularis = fragilis</i> | 1 | | | 1 | 5 |
| <i>Chara hispida</i> | | | | | |
| <i>Chara intermedia</i> | | | | | |
| <i>Chara rudis</i> | | | | | |
| <i>Chara tomentosa</i> | | | | | |
| <i>Chara virgata</i> | | | | | |
| <i>Chara vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | | | | | |
| <i>Elodea canadensis</i> | 2 | | | | |
| <i>Elodea nuttallii</i> | | | | | |
| <i>Hippuris vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | | | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | | | | 2 | 4 |
| <i>Najas intermedia</i> | 1 | 3 | | 1 | 5 |
| <i>Najas marina</i> | | | | | |
| <i>Nitella opaca</i> | | | | | |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | | | | 1 | 5 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 3 | 1 | | | |
| <i>Nymphaea alba</i> | | | | | |
| <i>Nymphaea candida</i> | 2 | | | | |
| <i>Phragmites australis</i> | 3 | | | | |
| <i>Potamogeton bertholdii</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton crispus</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton filiformis</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton lucens</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton natans</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton x nitens</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | | 1 | | | |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | 1 | 2 | | | |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | | 1 | | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 5 | | | | |
| <i>Utricularia australis</i> | | | | | |
| <i>Zannichellia palustris</i> | | | | | |

4.1.10 Abschnitt 27

Der bei MELZER (1995) beschriebene dichte Unterwasserrasen, der aus großen Armleuchteralgen besteht, ist völlig verschwunden. Es finden sich nur spärlich Characeen. *Potamogeton pectinatus* ist aktuell der häufigste submerse Makrophyt. In diesem Bereich ist eine massive Verschlechterung zu verzeichnen.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | 1 | 1 | | |
| Chara contraria | 2 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| Chara globularis = fragilis | | | 1 | | 0 |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 2 | 2 | 2 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | 1 | | |
| Najas intermedia | 2 | 2 | | 3 | 5 |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | | | | | |
| Nuphar lutea | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Nymphaea alba | | 1 | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 4 | 2 | | | |
| Potamogeton berchtoldii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 2 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | 1 | | | 2 | 4 |
| Potamogeton pectinatus | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Potamogeton perfoliatus | | | 3 | 3 | 4 |
| Potamogeton pusillus | | 2 | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 4 | | 1 | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.11 Abschnitt 30

Immer wieder kleinere Flecken von Characeen-Rasen. Über längere Strecken ist eine deutliche Schilf-Erosionskante in 1 bis 1,5 m Tiefe zu sehen. *Chara contraria* wurde hier an der Vegetationsgrenze bei 6,2 m gefunden.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 3 | 1 | | | |
| Chara contraria | 2 | 1 | | 1 | 6 |
| Chara globularis = fragilis | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | | | 1 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | |
| Najas intermedia | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | 1 | | 1 | 2 | 4 |
| Nuphar lutea | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Nymphaea alba | 2 | | | | |
| Nymphaea candida | 1 | | | | |
| Phragmites australis | 5 | 3 | | | |
| Potamogeton berchtoldii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 2 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | 1 | | 2 | 2 | 4 |
| Potamogeton pectinatus | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| Potamogeton perfoliatus | | 2 | | 1 | 4 |
| Potamogeton pusillus | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 4 | 2 | 1 | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.12 Abschnitt 32

Najas intermedia und *Potamogeton pectinatus* sind die hier häufigsten submersen Makrophyten. Die Vegetationsgrenze liegt bei unter 4 m. Auch hier wurzeln noch einzelne Teichrosen.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|------------------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | | | | | |
| <i>Chara aspera</i> | 2 | | | | |
| <i>Chara contraria</i> | 1 | 2 | | | |
| <i>Chara globularis = fragilis</i> | | | 1 | | |
| <i>Chara hispida</i> | | | | | |
| <i>Chara intermedia</i> | | | | | |
| <i>Chara rudis</i> | | | | | |
| <i>Chara tomentosa</i> | 1 | 1 | | | |
| <i>Chara virgata</i> | | | | | |
| <i>Chara vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | | | | | |
| <i>Elodea canadensis</i> | | | | | |
| <i>Elodea nuttallii</i> | | | | | |
| <i>Hippuris vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | | | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | | | | | |
| <i>Najas intermedia</i> | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| <i>Najas marina</i> | | | | | |
| <i>Nitella opaca</i> | | | | | |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Nymphaea alba</i> | 2 | | | | |
| <i>Nymphaea candida</i> | 2 | | | | |
| <i>Phragmites australis</i> | 3 | | | | |
| <i>Potamogeton bertholdii</i> | | | 1 | | |
| <i>Potamogeton crispus</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton filiformis</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton lucens</i> | | | 1 | | |
| <i>Potamogeton natans</i> | 1 | | 1 | | |
| <i>Potamogeton x nitens</i> | | | 1 | | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | | 1 | | | 2 |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | | | | | |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | | | | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 5 | 2 | | | 0 |
| <i>Utricularia australis</i> | | | | | 0 |
| <i>Zannichellia palustris</i> | | | | | |

4.1.13 Abschnitt 36

Die Characeen sind hier mäßig häufig und kommen im Vergleich zu anderen Seeabschnitten noch bis in größere Tiefen bis 6 m vor. *Nitella opaca* bildet die Vegetationsgrenze in 8 m. Tiefer kommt nur *Utricularia australis* vor. Diese Art ist allerdings nicht festgewachsen, sondern wurde verdriftet.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|------------------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | | | | | |
| <i>Chara aspera</i> | | 3 | 3 | | |
| <i>Chara contraria</i> | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 |
| <i>Chara globularis = fragilis</i> | 2 | | 2 | 3 | 6 |
| <i>Chara hispida</i> | | | | | |
| <i>Chara intermedia</i> | | | | | |
| <i>Chara rudis</i> | | | | | |
| <i>Chara tomentosa</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| <i>Chara virgata</i> | | | 1 | | |
| <i>Chara vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Eleocharis acicularis</i> | 3 | 1 | | | |
| <i>Elodea canadensis</i> | | | | 2 | 5 |
| <i>Elodea nuttallii</i> | | | | | |
| <i>Hippuris vulgaris</i> | | | | | |
| <i>Mentha aquatica</i> | | | | | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| <i>Najas intermedia</i> | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| <i>Najas marina</i> | | | | | |
| <i>Nitella opaca</i> | | | | 1 | 8 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> | | 1 | | 1 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i> | 1 | | 1 | | |
| <i>Nymphaea alba</i> | | | | | |
| <i>Nymphaea candida</i> | | | | | |
| <i>Phragmites australis</i> | 5 | 3 | | | |
| <i>Potamogeton bertholdii</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton crispus</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton filiformis</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton lucens</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton natans</i> | 1 | | | | |
| <i>Potamogeton x nitens</i> | | | | | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | | | | | 1 |
| <i>Potamogeton pusillus</i> | 1 | 2 | 3 | 2 | 6 |
| <i>Ranunculus circinatus</i> | | | | | |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 3 | | | | |
| <i>Utricularia australis</i> | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| <i>Zannichellia palustris</i> | | | | | 0 |

4.1.14 Abschnitt 37

Im Mündungsbereich eines kleinen Baches gelegener Seeabschnitt, in dem Characeen so gut wie völlig fehlen. *Najas intermedia* und *Potamogeton pectinatus* sind die häufigsten submersen Makrophyten. Gegenüber MELZER (1995) fehlt *Ranunculus circinatus*, was auf eine gewisse Verbesserung der Wasserqualität in den letzten beiden Jahrzehnten schließen lässt.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | 1 | | | |
| Chara contraria | | 1 | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | | | | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 2 | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | |
| Najas intermedia | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | 5 |
| Nitellopsis obtusa | 1 | | | 2 | 4 |
| Nuphar lutea | 2 | | 2 | | |
| Nymphaea alba | 1 | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | 2 | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 1 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| Potamogeton perfoliatus | | | | | 2 |
| Potamogeton pusillus | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.15 Abschnitt 39

Im Flachwasser der Badestellen ist kaum Submersvegetation zu finden. *Najas intermedia*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton pectinatus* dominieren die Unterwasserflora. Nach Süden hin zunehmend mehr Characeen.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 1 | 1 | | | 2 |
| Chara contraria | | 1 | | | 5 |
| Chara globularis = fragilis | 2 | 2 | 3 | 3 | 7 |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | | 1 | 2 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 3 | | | | |
| Elodea canadensis | | | | 1 | 4 |
| Elodea nuttallii | | | | | 2 |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 2 | 2 | 1 | 2 | 5 |
| Najas intermedia | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 |
| Najas marina | | | | | 0 |
| Nitella opaca | | | | 1 | 8 |
| Nitellopsis obtusa | 1 | 1 | 1 | | 0 |
| Nuphar lutea | 2 | 1 | 2 | | |
| Nymphaea alba | 2 | | | | |
| Nymphaea candida | 1 | | | | |
| Phragmites australis | 5 | 2 | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | 1 | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 2 | | |
| Potamogeton natans | | | 3 | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 |
| Potamogeton perfoliatus | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Potamogeton pusillus | | | 2 | 2 | 4 |
| Ranunculus circinatus | | | | | 2 |
| Schoenoplectus lacustris | 2 | | | | |
| Utricularia australis | 1 | 1 | 1 | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.16 Abschnitt 41

Gegenüber MELZER (1995) sind in diesem Seeabschnitt *Ranunculus circinatus* und *Elodea canadensis* (fast) völlig verschwunden. Die Vegetationsgrenze hat sich von 6 m auf 8 m verschoben. Die Wasserqualität hat sich hier gegenüber MELZER (1995) deutlich verbessert. Im Bereich des Schwemmfächers befindet sich ein vegetationsloser Schwemmkegel aus Kies.

| Art | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara aspera | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara contraria | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara globularis = fragilis | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara hispida | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara rudis | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara tomentosa | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara virgata | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elodea canadensis | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | | | | | 2 | 3 | | | | | | |
| Najas intermedia | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Najas marina | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Nuphar lutea | 1 | | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | |
| Nymphaea alba | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Nymphaea candida | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Potamogeton natans | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| Potamogeton perfoliatus | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Potamogeton pusillus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utricularia australis | | | | | | | | | 4 | | | | | | | |
| Zannichellia palustris | 3 | | | | | | | | 2 | | | | | | | |

4.1.17 Abschnitt 42

Gegenüber MELZER (1995) sind *Elodea canadensis* und *Myriophyllum spicatum* (fast) verschwunden. Ansonsten sind kaum Änderungen festzustellen.

| Art | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara aspera | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara contraria | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara globularis = fragilis | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara hispida | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara rudis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara tomentosa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara virgata | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Najas intermedia | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Najas marina | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Nuphar lutea | | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| Nymphaea alba | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phragmites australis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | | | | | 5 | | | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton natans | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton perfoliatus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamogeton pusillus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utricularia australis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.1.18 Abschnitt 44

Die Verhältnisse dieses Seeabschnittes waren ähnlich wie bei MELZER (1995) beschrieben. Es fanden sich große Mengen an Falllaub und die Sicht war schlecht, allerdings nicht so schlecht wie bei MELZER (l. c.) beschrieben. Trotzdem wurde *Nitella opaca* nicht gefunden. *Myriophyllum spicatum* ist fast verschwunden. *Ranunculus circinatus* ist zwar noch immer recht häufig bildet aber keine „undurchdringliche Wand“ mehr.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | | | | |
| Chara contraria | | | 1 | | |
| Chara globularis = fragilis | | 1 | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | | | | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 2 | | | | |
| Elodea canadensis | | 2 | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 1 | | | | |
| Najas intermedia | 4 | | | | |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | 1 | | | | |
| Nuphar lutea | 3 | | | | |
| Nymphaea alba | | | | 1 | 4 |
| Nymphaea candida | | | | | 2 |
| Phragmites australis | 5 | | | | 3 |
| Potamogeton bertholdii | | | | 2 | 4 |
| Potamogeton crispus | | 2 | | | 3 |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | | 2 | | | |
| Potamogeton perfoliatus | | | 3 | | |
| Potamogeton pusillus | | | | 2 | 4 |
| Ranunculus circinatus | | 3 | | 1 | 5 |
| Schoenoplectus lacustris | | | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.19 Abschnitt 46

Sehr schlammiger Seeabschnitt mit schlechter Sicht. *Najas intermedia*, *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* stellen den Großteil der submersen Makrophyten.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | 1 | | | | |
| Chara contraria | 3 | | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | | | | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | | | 2 | 2 | 5 |
| Najas intermedia | | | 3 | | 0 |
| Najas marina | 4 | | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | 2 | | | | |
| Nuphar lutea | 3 | 1 | | 1 | |
| Nymphaea alba | | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 1 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | | | 3 | | |
| Potamogeton perfoliatus | | | | | |
| Potamogeton pusillus | | | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 1 | | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.20 Abschnitt 49

Trübes Wasser mit schlechter Sicht. Flachwasser im Badebereich vegetationslos.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | | | | |
| Chara contraria | 1 | 1 | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | | 1 | | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 1 | | | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| Najas intermedia | 3 | 3 | 3 | | 5 |
| Najas marina | 3 | 1 | | | |
| Nitella opaca | | | | | |
| Nitellopsis obtusa | 2 | 1 | | | |
| Nuphar lutea | 3 | | | | |
| Nymphaea alba | | | | | |
| Nymphaea candida | 3 | | | | |
| Phragmites australis | 5 | | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | | 1 | | |
| Potamogeton natans | | | | | |
| Potamogeton x nitens | | | | | |
| Potamogeton pectinatus | | 3 | 3 | | |
| Potamogeton perfoliatus | 3 | 2 | | | |
| Potamogeton pusillus | 2 | 2 | | | |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

4.1.21 Abschnitt 53

Wenngleich Chara tomentosa im Flachwasser durchaus häufig ist, „dominieren ... dichte Characeenfelder“ in diesem Uferabschnitt nicht (vgl. MELZER 1995). Die Vegetationsgrenze zieht sich nicht mehr bis 10 m sondern nur noch bis ca. 8 m tief.

| Art | 0-1 m | 1-2 m | 2-4 m | 4- m | max. Tiefe |
|-----------------------------|-------|-------|-------|------|------------|
| Alisma plantago-aquatica | | | | | |
| Chara aspera | | | | | |
| Chara contraria | 2 | 2 | | | |
| Chara globularis = fragilis | | | | | |
| Chara hispida | | | | | |
| Chara intermedia | | | | | |
| Chara rudis | | | | | |
| Chara tomentosa | 4 | 2 | 2 | | |
| Chara virgata | | | | | |
| Chara vulgaris | | | | | |
| Eleocharis acicularis | 1 | | 1 | | |
| Elodea canadensis | | | | | |
| Elodea nuttallii | | | | | |
| Hippuris vulgaris | | | | | |
| Mentha aquatica | | | | | |
| Myriophyllum spicatum | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Najas intermedia | 4 | 2 | 2 | | |
| Najas marina | | | | | |
| Nitella opaca | | | | 2 | 8 |
| Nitellopsis obtusa | 2 | | 1 | 1 | 0 |
| Nuphar lutea | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Nymphaea alba | | | | | |
| Nymphaea candida | | | | | |
| Phragmites australis | 5 | 1 | | | |
| Potamogeton bertholdii | | | | | |
| Potamogeton crispus | | | | | |
| Potamogeton filiformis | | | | | |
| Potamogeton lucens | | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Potamogeton natans | | | | | 5 |
| Potamogeton x nitens | | 1 | 3 | 2 | |
| Potamogeton pectinatus | | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Potamogeton perfoliatus | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 |
| Potamogeton pusillus | | | | | 0 |
| Ranunculus circinatus | | | | | |
| Schoenoplectus lacustris | 3 | 1 | | | |
| Utricularia australis | | | | | |
| Zannichellia palustris | | | | | |

5 Ergebnisse und Empfehlungen

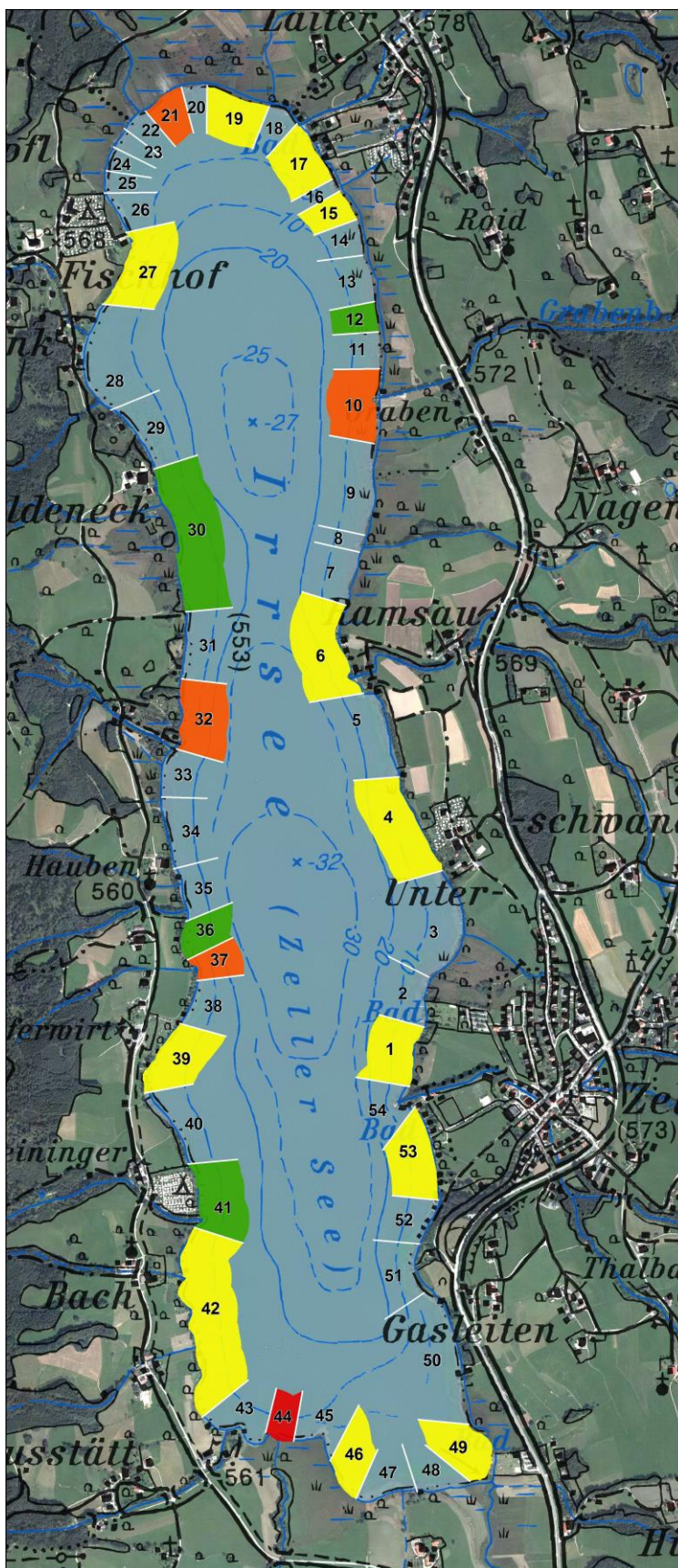
Die Berechnung des Makrophytenindex wurde im Methodenteil vorgestellt (Kap. 2.2, vgl. auch MELZER 1995).

Tabelle 4: Übersicht über die Uferabschnitte und deren Makrophytenindex (MI)

Achtung: Das Vorzeichen bei den Tendenzen ist nicht mathematisch zu verstehen, sondern „-“ im Sinne von „Verschlechterung um“ und „+“ im Sinne von „Verbesserung um“.

| Abschnittsnummer | Abschnittslänge [m] | MI Melzer 1995 | MI 2013 | Tendenz absolut | Indexklasse Melzer | Indexklasse 2013 | Tendenz Stufen Indexklasse |
|------------------|---------------------|----------------|---------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------------|
| 1 | 210 | 2,63 | 3,46 | -0,83 | 3 | 4 | -1 |
| 2 | 174 | 3,04 | | | 4 | | |
| 3 | 418 | 2,65 | | | 3 | | |
| 4 | 349 | 2,14 | 3,07 | -0,93 | 2 | 4 | -2 |
| 5 | 328 | 2,22 | | | 2 | | |
| 6 | 340 | 3,29 | 3,36 | -0,07 | 4 | 4 | 0 |
| 7 | 185 | 2,88 | | | 3 | | |
| 8 | 60 | 3,25 | | | 4 | | |
| 9 | 321 | 3,03 | | | 4 | | |
| 10 | 260 | 2,63 | 3,52 | -0,89 | 3 | 5 | -2 |
| 11 | 124 | 2,77 | | | 3 | | |
| 12 | 100 | 2,52 | 2,94 | -0,42 | 3 | 3 | 0 |
| 13 | 160 | 2,42 | | | 2 | | |
| 14 | 123 | 3,00 | | | 4 | | |
| 15 | 111 | 2,38 | 3,05 | -0,67 | 2 | 4 | -2 |
| 16 | 54 | 3,38 | | | 4 | | |
| 17 | 220 | 3,74 | 3,06 | 0,68 | 5 | 4 | 1 |
| 18 | 116 | 3,85 | | | 5 | | |
| 19 | 220 | 2,45 | 3,47 | -1,02 | 2 | 4 | -2 |
| 20 | 86 | 3,35 | | | 4 | | |
| 21 | 145 | 2,59 | 3,95 | -1,36 | 3 | 5 | -2 |
| 22 | 92 | 4,01 | | | 6 | | |
| 23 | 72 | 2,80 | | | 3 | | |
| 24 | 83 | 3,55 | | | 5 | | |
| 25 | 75 | 2,81 | | | 3 | | |
| 26 | 151 | 3,48 | | | 4 | | |
| 27 | 276 | 1,99 | 3,36 | -1,37 | 1 | 4 | -3 |
| 28 | 404 | 3,15 | | | 4 | | |
| 29 | 246 | 2,60 | | | 3 | | |
| 30 | 506 | 3,12 | 2,97 | 0,15 | 4 | 3 | 1 |

| | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|-------|--|---|---|----|
| 31 | 225 | 2,77 | | | | 3 | | |
| 32 | 248 | 3,26 | 3,52 | -0,26 | | 4 | 5 | -1 |
| 33 | 188 | 2,68 | | | | 3 | | |
| 34 | 245 | 3,27 | | | | 4 | | |
| 35 | 185 | 3,50 | | | | 5 | | |
| 36 | 134 | 2,73 | 2,78 | -0,05 | | 3 | 3 | 0 |
| 37 | 90 | 4,03 | 3,89 | 0,14 | | 6 | 5 | 1 |
| 38 | 154 | 2,63 | | | | 3 | | |
| 39 | 273 | 3,36 | 3,33 | 0,03 | | 4 | 4 | 0 |
| 40 | 289 | 2,84 | | | | 3 | | |
| 41 | 244 | 3,59 | 2,88 | 0,71 | | 5 | 3 | 2 |
| 42 | 704 | 3,44 | 3,35 | 0,09 | | 4 | 4 | 0 |
| 43 | 320 | 3,80 | | | | 5 | | |
| 44 | 102 | 3,89 | 4,16 | -0,27 | | 5 | 6 | -1 |
| 45 | 197 | 3,01 | | | | 4 | | |
| 46 | 158 | 3,14 | 3,47 | -0,33 | | 4 | 4 | 0 |
| 47 | 216 | 3,04 | | | | 4 | | |
| 48 | 179 | 2,46 | | | | 2 | | |
| 49 | 277 | 3,29 | 3,29 | 0,00 | | 4 | 4 | 0 |
| 50 | 484 | 2,69 | | | | 3 | | |
| 51 | 175 | 3,18 | | | | 4 | | |
| 52 | 160 | 3,07 | | | | 4 | | |
| 53 | 322 | 2,57 | 3,13 | -0,56 | | 3 | 4 | -1 |
| 54 | 162 | 3,37 | | | | 4 | | |

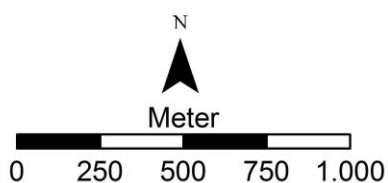


Makrophytenindex

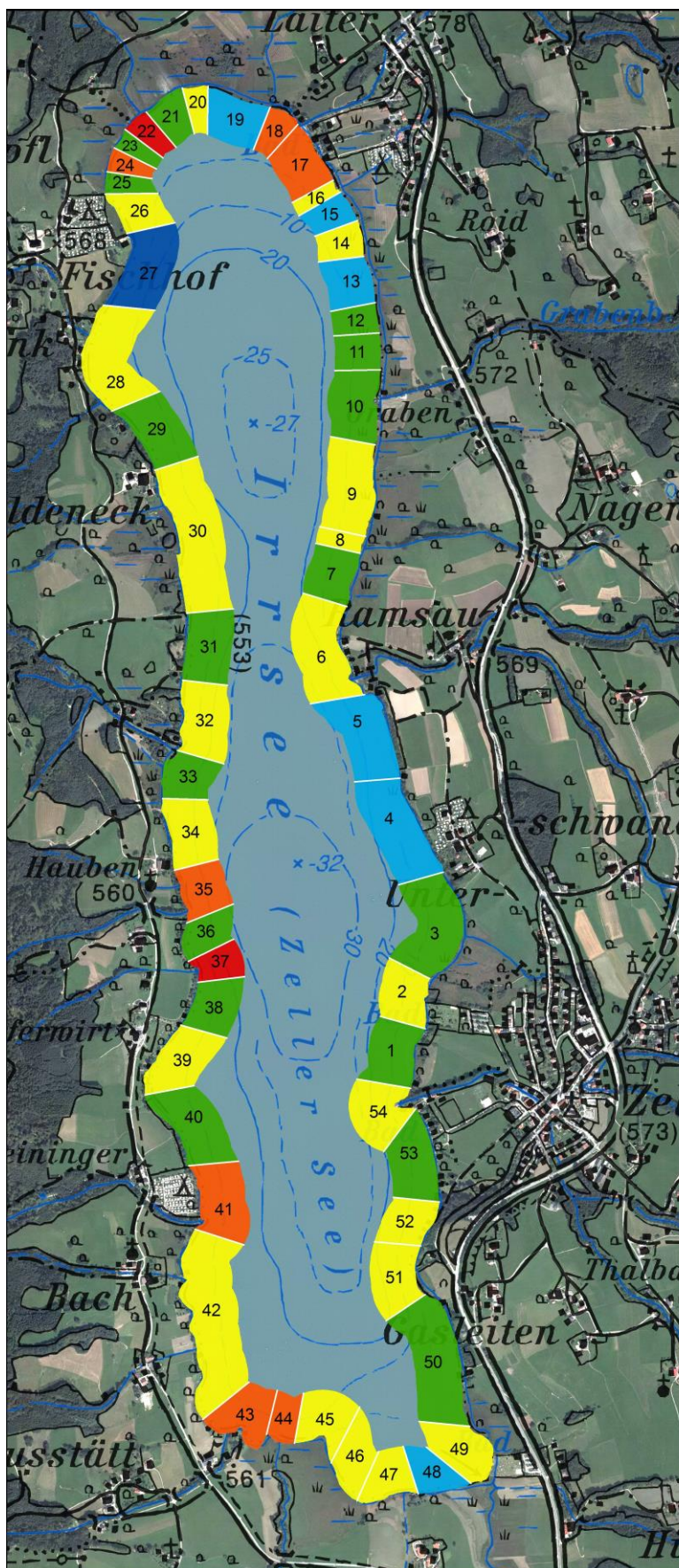
2013

Indexklasse / Nährstoffbelastung

- 1.00 - 1.99 - sehr gering
- 2.00 - 2.49 - gering
- 2.50 - 2.99 - mäßig
- 3.00 - 3.49 - erheblich
- 3.50 - 3.99 - stark
- 4.00 - 5.00 - sehr stark



Karte 2: Makrophytenindex der betauchten Abschnitte 2013

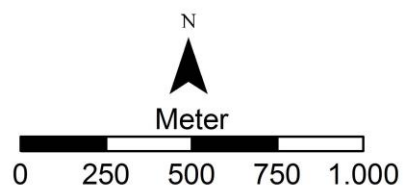


Makrophytenindex

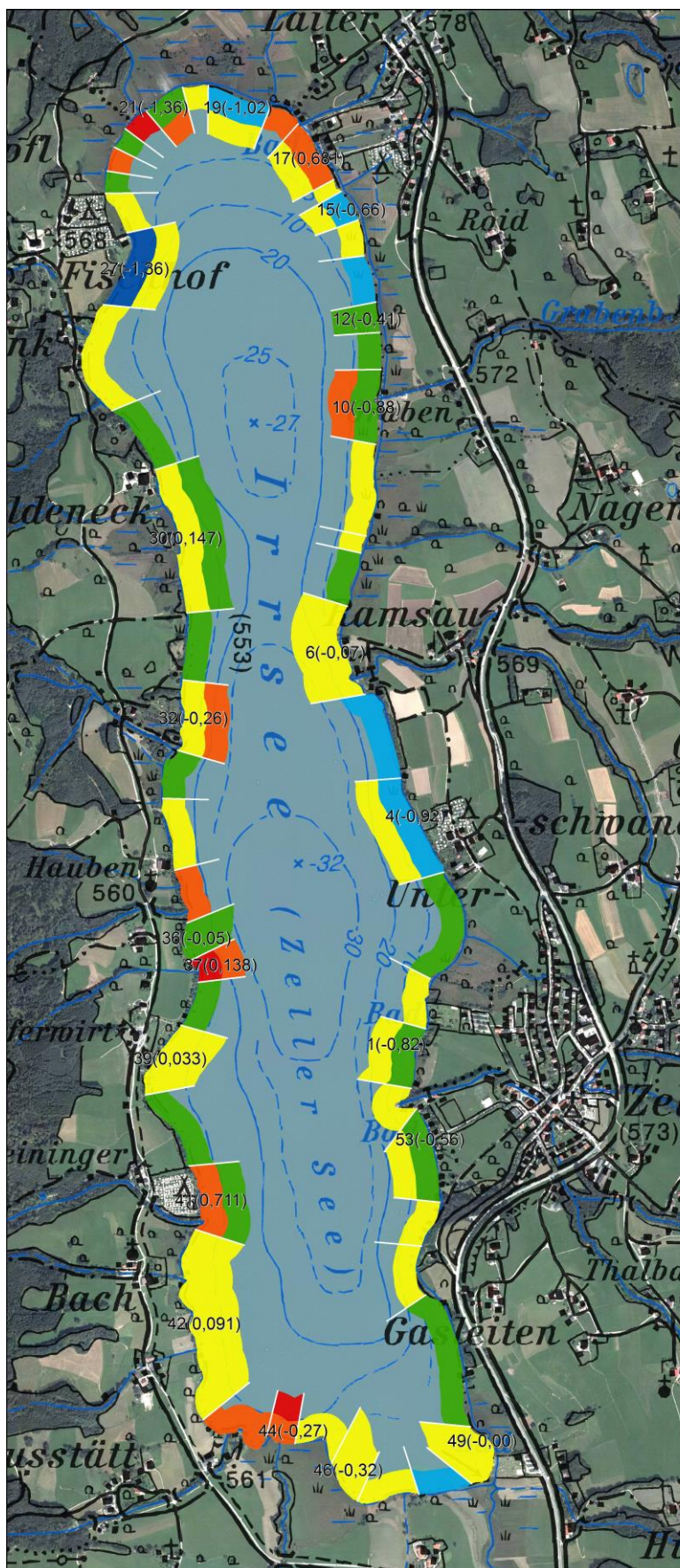
Melzer 1995

Indexklasse / Nährstoffbelastung

- 1.00 - 1.99 - sehr gering
- 2.00 - 2.49 - gering
- 2.50 - 2.99 - mäßig
- 3.00 - 3.49 - erheblich
- 3.50 - 3.99 - stark
- 4.00 - 5.00 - sehr stark



Karte 3: Makrophytenindex der Abschnitte 1995 (MELZER 1995)

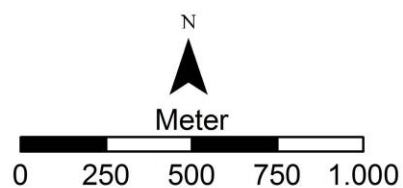


Makrophytenindex

Vergleich - 1995 mit 2013

Indexklasse / Nährstoffbelastung

- 1.00 - 1.99 - sehr gering
- 2.00 - 2.49 - gering
- 2.50 - 2.99 - mäßig
- 3.00 - 3.49 - erheblich
- 3.50 - 3.99 - stark
- 4.00 - 5.00 - sehr stark



Karte 4: Makrophytenindex der betauchten Abschnitte (Vergleich 1995, 2013)

5.1 Der Makrophytenindex in den einzelnen Abschnitten

Die Zahlenwerte der errechneten Makrophytenindices sind in Tab. 4 aufgelistet, ebenso die Indexklassen. In Karte 2 sind die Indexklassen der aktuell untersuchten Uferabschnitte dargestellt, in Karte 3 zum Vergleich die von MELZER (1995). In Karte 4 sind diese beiden Darstellungen zum direkten Vergleich übereinander gelagert.

Bei der vorliegenden Tauchkartierung wurden die vier Indexklassen der Nährstoffbelastung, „mäßig“, „erheblich“, „stark“ und „sehr stark“ belastet, festgestellt. Bei MELZER (1995) wurden zusätzlich die Indexklassen „sehr gering“ und „gering“ belastet nachgewiesen. Alle diese Abschnitte mit sehr geringer bis geringer Belastung haben sich seit MELZER (1995) verschlechtert soweit sie in der vorliegenden Kartierung berücksichtigt wurden. Es handelt sich dabei um die Abschnitte 27 (damals sehr gering belastet) und die Abschnitte 4, 15 und 19 (damals gering belastet). Die absoluten Zahlen des jeweiligen Makrophytenindex bei MELZER (1995) reichen von 1,99 bis 4,03. Aktuell wurden Werte von 2,78 (Abschnitt 36) bis 4,16 (Abschnitt 44) nachgewiesen. Dies deutet auf eine Verschlechterung des Gewässerzustandes hin. Die Spanne des Makrophytenindex (max. Unterschied der Index-Werte im See) beträgt bei MELZER (1995) 2,40, aktuell beträgt sie 1,38, d. h. die Unterschiede zwischen den einzelnen Seeabschnitten sind geringer geworden. Obwohl bei der aktuellen Kartierung nur ca. die Hälfte der Uferabschnitte untersucht wurden, lässt sich dennoch eine Aussage treffen, da die Uferabschnitte, die bei MELZER (1995) die extremsten Werte aufwiesen, auch in der vorliegenden Kartierung untersucht wurden.

Insgesamt wurden in 14 der 21 untersuchten Uferabschnitte schlechtere Indexwerte ermittelt als bei MELZER (1995). Diese sind auf das Ostufer (Abschnitte 1, 4, 6, 10, 12, 53) sowie die Nordbucht (Abschnitte 15, 19, 21, 27) konzentriert. Hier sind z. T. sehr deutliche Verschlechterungen festzustellen. Am auffälligsten waren diese in Abschnitt 21 und 27 am Nordwestende des Sees, aber auch das Ostufer scheint auf der gesamten Länge eine meist deutliche Verschlechterung erfahren zu haben. Am Westufer ergab sich nur in wenigen Abschnitten (32, 36) eine geringfügige Verschlechterung. Am Südufer wurde eine geringfügige Verschlechterung (Abschnitte 44, 46) festgestellt.

Eine Verbesserung trat im Nordteil des Sees nur in Abschnitt 17 (von der Laiterbachmündung nach Süden) auf. Diese Verbesserung ist hier sehr deutlich und führt dazu, dass dieser Abschnitt die gleiche Einstufung erfährt wie die nächstgelegenen untersuchten benachbarten Abschnitte. Es kommt hier gegenüber MELZER (1995) zu einer Homogenisierung der Werte. Weitere Verbesserungen ergaben sich ausschließlich am Westufer (Abschnitte 30, 37, 39, 41, 42).

Der einzige Abschnitt, dessen Makrophytenindex gleich geblieben ist, ist Abschnitt 49 mit dem Seeabfluß, der Zeller Ache.

5.2 Der durchschnittliche Makrophytenindex

Der durchschnittliche Makrophytenindex wird als Durchschnitt der Makrophytenindex-Werte der einzelnen Seeabschnitte berechnet, wobei die Länge der Seeabschnitte berücksichtigt wird (vgl. MELZER (1995), um eine Überbewertung kurzer gegenüber langen Abschnitten zu vermeiden. Bei MELZER (1995) ergibt sich dabei der Zahlenwert 2,98, aktuell ist es ein Wert von 3,29. Der Wert hat sich also deutlich verschlechtert. Ausgedrückt in Indexklassen heißt das, dass der See nicht mehr als mäßig belastet (grün), sondern als erheblich belastet (gelb) einzustufen ist.

Nach MELZER (1995) ergäbe sich demnach aus dem durchschnittlichen Makrophytenindex (X)

nach folgender Formel aktuell ein Gesamtphosphorgehalt (Y) des Irrsees von 30,0 µg/l:

$$Y = 49,3 + 11,8x^2 - 44,7x$$

Im Jahre 1995 (MELZER) waren es noch 20,8 µg/l Gesamtphosphor. Ob diese Formel zutrifft sollte an wasseranalytischen Meßwerten während der See-Zirkulation überprüft werden.

5.3 Interpretation der Ergebnisse

Wie in Kap. 5.1 und 5.2 dargestellt haben sich die Makrophytenindices der einzelnen Seeabschnitte überwiegend verschlechtert und in wenigen Fällen verbessert. Der Gesamtmakrophytenindex des Sees hat sich von 2,98 bei MELZER (1995) auf 3,29 verschlechtert. Eine Verschlechterung des Sees hinsichtlich der Trophie ist offensichtlich.

Stärkere Verbesserungen sind nur in wenigen Uferabschnitten zu beobachten (Abschnitte 17, 30, 37, 41). Hier wurde sehr wahrscheinlich die Nährstofffracht der hier einmündenden Bäche oder lokal bestehender Einleiter verringert. Insgesamt führt dies dazu, dass die Indexwerte benachbarter Uferabschnitte sich nicht mehr so stark unterscheiden wie bei MELZER (1995).

Eindeutig und gut lokalisierbare Nährstoffeinbringer sind anders als noch bei MELZER (1995) heute schlechter lokalisierbar. Der Riedelbach (Abschnitt 44) fällt hier als einziger hinsichtlich seiner Nährstofffracht nach wie vor deutlich auf. Er hat ein besonders großes Einzugsgebiet, das zu einem großen Teil aus landwirtschaftlicher Nutzfläche besteht. Im Bereich der Nordbucht ergibt sich anders als bei MELZER (1995) ein sehr homogenes Bild. Mehrere Bäche und Gräben aus dem landwirtschaftlich genutzten Hinterland münden hier. Die ausgedehnten, nur extensiv genutzten (meist nur Mahd/Pflegemahd ohne Düngung) Flächen des Nordmooses und seiner Umgebung wirken dabei nicht als Puffer, da die Bäche und Gräben direkt in den See führen.

Das Ostufer scheint eine generelle Verschlechterung erfahren zu haben, ohne dass auch hier besonders starke Nährstoffeinträge bestimmten Quellen zugeordnet werden können. Möglicherweise liegt dies an dem deutlich größeren, landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet der Bäche und Gräben als dies am Westufer der Fall ist.

Insgesamt ist eine Verschlechterung des Sees hinsichtlich der Trophie gegenüber MELZER (1995) festzustellen, wobei sich die Uferabschnitte heute weniger voneinander unterscheiden als noch vor 20 Jahren. Der See ist in dieser Hinsicht homogener geworden. Gut lokalisierbare und zuordenbare Nährstoffeinträge sind kaum festzustellen. Vielmehr scheint ein diffuser und gleichmäßiger schleichender Eintrag aus vielen Quellen stattzufinden.

5.4 Empfehlungen

Insgesamt ist für den Irrsee eine Reduzierung bzw. möglichst vollständige Unterbindung von Nährstoffeinträgen anzustreben (vgl. AUDERSET & SCHWARZER 2012: 47, vgl. KORSCH et al. 2013: 27). Durch den Bau einer Kanalisation wurde zwar die Phosphatbelastung reduziert, der Sauerstoffgehalt ist aber nach wie vor als kritisch einzustufen (vgl. ACHLEITNER et al. 2007). Die Phosphatbelastung durch die Oberflächengewässer aus landwirtschaftlich mehr oder weniger intensiv genutzten Gebieten bleibt bestehen. Ideal, aber in der Praxis wohl kaum durchsetzbar wäre eine (v. a. landwirtschaftliche) Extensivierung mit Düngeverzicht bzw. Düngeverbot im kompletten Wassereinzugsgebiet des Irrsees. Auch dann bleibt aber noch ein kontinuierlicher Nährstoffeintrag z. B. durch Torfzerzatz aus den mit Drainagerohren versehenen

landwirtschaftlichen Flächen.

Fischbesatz mit benthivoren Cypriniden (z. B. Karpfen) führt nachweislich zu einer Aufwirbelung von Sedimenten und einer Rücklösung von Nährstoffen aus den Sedimenten (vgl. KORSCH et al. 2013: 27; dort weiterführende Literatur). Das Grundproblem im Irrsee, nämlich ein zu hoher Nährstoffeintrag von außen, wird durch eine evtl. Reduzierung des Karpfenbestandes allerdings nicht gelöst.

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist es geboten, in möglichst großen Teilen, wenn nicht gar im gesamten Wasser-Einzugsgebiet des Irrsees den Einsatz von Düngemitteln zu reduzieren oder ganz darauf zu verzichten. Drainagen sollten rückgebaut werden. Der Schutz der den Irrsee umgebenden Moore und Feuchtwiesen sollte möglichst streng vollzogen werden (vgl. DIEWALD et al. 2013). Die Schutzgebiete sollten erweitert werden. Die Erhebung des Irrsees zum Natura2000-Gebiet mit Verschlechterungsverbot ist anzustreben.

6 Danksagung

Folgenden Personen gilt unser Dank:

- Herrn Dr. Heiko Korsch, Jena (Deutschland): Überprüfung und Korrektur der Bestimmung von Characeen anhand von Belegen
- Herrn Dr. Klaus van de Weyer, Nettetäl (Deutschland): Hinweise bei der Bestimmung kritischer Wasserpflanzen-Arten
- Konsortium Zeller - Irrsee: Bereitstellung eines Bootes mit Bootsführern sowie weitere logistische Hilfen

7 Literatur

ACHLEITNER, D., GASSNER, H. & JAGSCH, A. (2007): Die limnologische Langzeitentwicklung des Mondsees und Irrsees. – Schriftenr. BAW **26**: 3-17.

AGAMI, M. & WAISEL, Y (1985): Interrelationships between *Najas marina* L. and three other species of Aquatic Macrophytes. – Hydrobiologia **126**: 169-173.

AUDERSET, J. D. & SCHWARZER, A. (2012): Rote Liste Armleuchteralgen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. – 72 S., Genf.

BMLFUW – BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2010, Hrsg.): Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente, Teil 3B – Makrophyten. – 64 S., Wien.

DIEWALD, W., FRIEDL, H. & SCHLEIER, V. (2013): Biotopkartierung Irrseemoore und Irrseeufer. – 85 S. + Anhänge. Kirchdorf a. d. Krems. Gutachten im Auftrag der Oö. Landesregierung.

HOHLA, M. (2011): Zwei Funde der Kleinen Seerose (*Nymphaea candida*) sowie weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora von Oberösterreich. – Stapfia **95**: 141-161.

HOHLA, M. & GREGOR, T. (2011): Katalog und Rote Liste der Armleuchteralgen (Characeae) Oberösterreichs. – Stapfia **95**:110-140.

HOHLA, M., STÖHR, O., BRANDSTÄTTER, G., DANNER, J., DIEWALD, W., ESSL, F., FIEREDER, H., GRIMS, F., HÖGLINGER, F., KLEESADL, G., KRAML, A., LENGELACHNER, F., LUGMAIR, A., NADLER, K., NIKLFELD, H., SCHMALZER, A., SCHRATT-EHRENDORFER, L., SCHRÖCK, C., STRAUCH, M. & WITTMAN, H. (2009): Katalog und Rote Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs. — *Stapfia* **91**. 324 S., Linz.

KOHLER, A., BRINKMEIER, R. & VOLLRATH, H. (1974): Verbreitung und Indikatorwert der submersen Makrophyten in den Fließgewässern der Friedberger Au. — *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **45**: 5-36.

KORSCH, H. (2013): Die Armleuchteralgen (*Characeae*) Sachsen-Anhalts. — *Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt* **13/1**. 85 S. Halle.

KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U. & VAN DE WEYER, K. (2013): Rote Liste der Armleuchteralgen (*Charophyceae*) Deutschlands. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012. — *Hausknechtia*, Beih. **17**.

MELZER, A. 1988: Der Makrophytenindex – Eine biologische Methode zur Ermittlung der Nährstoffbelastung von Seen. 249 S. Habilitationsschrift an der Fak. für Chemie, Biologie u. Geowissenschaften der TU München.

MELZER, A. [1995]: Die Makrophytenvegetation des Zeller Sees und ihre Bedeutung für die Beurteilung des Gewässerzustandes. 148 S. Limnologische Station der TU München, Iffeldorf.

NEUHÄUSL, R., TOMŠOVIC, P. (1960): 1. Zur Charakteristik der mitteleuropäischen *Nymphaea*-Arten. In: BUHL, A. & SCHUBERT, R.: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Mitteldeutschland (V). *Wiss. Z. Martin-Luther-Univ., Halle-Wittenberg. Math.-naturwiss. Reihe* **9(3)**: 415-419.

8 Beilagen

CD-ROM mit:

- Bericht doc- und pdf-Format (Makrophyten_Irrsee_2013.doc, Makrophyten_Irrsee_2013.pdf)
- Sachdaten Tabelle bestehend aus mehreren Tabellenblättern im xls-Format (Makrophyten_Irrsee_2013.xls)



**NATURSCHAULAND
OBERÖSTERREICH**

AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG

Direktion für Landesplanung,
wirtschaftliche und ländliche Entwicklung
Abteilung Naturschutz • Naturraumkartierung OÖ
4560 Kirchdorf a. d. Krems, Garnisonstraße 1
www.land-oberoesterreich.gv.at/thema/naturschutz
Tel. (+43 7582) 685-65531, biokart.post@ooe.gv.at