



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Saisonale Biomasseentwicklung von Makrophyten und deren Bezug zur
Phytoplanktonentwicklung in den Gewässern der Lobau

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin:	Regina Kohlbauer
Matrikel-Nummer:	0301965
Studienrichtung:	Biologie / Ökologie
Betreuer:	Univ.-Prof. Dr. Georg A. Janauer

Wien, 8. Oktober 2008

Mein besonderer Dank gilt

Herrn Univ. Prof. Dr. Georg A. Janauer für das Thema der Diplomarbeit und die Hilfsbereitschaft bei der Betreuung dieser.

Herrn Ass. Prof. Dr. Peter Englmaier, der sehr viel seiner Freizeit darauf verwendet hat, mir im Freiland tatkräftig zur Seite zu stehen und um mich mitsamt meiner umfangreichen Ausrüstung zu den Untersuchungsorten zu fahren.

Herrn Univ. Prof. Mag. Dr. Michael Schagerl für das zur Verfügung gestellte Labor zur Chlorophyllanalyse und das Lichtmessgerät.

Frau Dr. Irene Zweimüller und Herrn Univ.-Prof. Dr. Peter Filzmoser für die Unterstützung auf dem Gebiet der Statistik.

Frau Univ.-Doz. Dr. Katrin Teubner und Frau Maria Maschek für ihre Ratschläge bzgl. des Phytoplanktons.

Dem Magistrat der Stadt Wien, MA45 - Wasserbau, Herrn Univ.-Prof. Mag. Dr. Uwe Humpesch als langjährigen wissenschaftlichen Leiter der Untersuchungen an der Neuen Donau sowie Frau Dr. Ulrike Wychera, die die Felddaten erhoben hatte, für die Überlassung der Biomasse-Grunddaten.

Frau Mag. Brigitte Schmidt für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Bestimmung von Makrophytenarten und der Arbeit im Freiland sowie für die Benützung ihres Schlauchbootes.

Herrn Mag. Udo Schmidt-Mumm für die Begleitung bei der Erstbefahrung der Untersuchungsstandorte und seine Unterstützung bei der Freilandarbeit.

Herrn DI Norbert Exler für die Entwicklung einer speziellen Echolot-Auswertesoftware.

All meinen Helferinnen und Helfern im Freiland für das Rudern des Bootes: Mag. Harald Hackl, Eva Lanz, Holzer Susanne und Mag. Barbara Autherith.

Herrn DI Gottfried Haubenberger und Herrn DI Alexander Faltejsek von der Forstverwaltung der Stadt Wien (MA 49) sowie Herrn Dr. Christian Baumgartner von der Nationalpark Donau-Auen GmbH für die Genehmigungen meiner Arbeit in der Unteren Lobau.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) für die Übermittlung der Klimadaten von der Messstation Groß-Enzersdorf.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Wiener Wasserwerke (MA 31) für die Datenübermittlung der Pegelstände von den Lobaugewässern.

Meiner lieben Kollegin Mag. Martina Maria Haas für ihre verlässliche Unterstützung bei der Freilandarbeit und der Datenauswertung sowie für ihre konstruktiven Ratschläge.

Aufs allerherzlichste möchte ich mich bei meiner Familie und meinem Mann Samuel Kohlbauer für die moralische Unterstützung bedanken.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	1
2	Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	3
2.1	Lage	3
2.2	Geologie	4
2.3	Hydrologie	4
2.3.1	Die Auendynamik	4
2.3.2	Einfluss der Donauregulierung	5
2.4	Klima	6
2.4.1	Lufttemperatur	6
2.4.2	Niederschläge	8
2.4.3	Globalstrahlung	9
2.5	Die Augewässer der Unteren Lobau	10
2.5.1	Kühwörther Wasser	10
2.5.2	Mittelwasser	11
2.5.3	Eberschüttwasser	11
2.6	Pegelstände des Oberflächenwassers	12
2.7	Definition des Untersuchungsgebietes	14
3	Makrophyten	17
3.1	Begriffsbestimmung	17
3.2	Bedeutung von Makrophyten im aquatischen Ökosystem	17
3.3	Anpassung an den Lebensraum Wasser	18
3.4	Interaktionen zwischen Makrophyten und Phytoplankton	19
3.5	Lebens- und Wuchsformen	19
3.6	Die Makrophyten in den untersuchten Abschnitten	21
4	Material und Methoden	22
4.1	Kartierungsmethode nach Kohler	22
4.1.1	Allgemein	22
4.1.2	Vegetationserfassung	23
4.1.3	Auswertung	23
4.2	Erfassung der Biomasse	26
4.2.1	Echolotung	26
4.2.2	Auswertung der Echolotergebnisse	28

4.2.3	Makrophyten-Erntemethode	30
4.2.4	Blattflächenberechnung von Schwimmblattpflanzen	30
4.2.5	Biomassedaten von Makrophyten aus der Neuen Donau	31
4.2.6	Berechnung der Makrophyten-Biomasse	32
4.3	Phytoplankton-Untersuchungen	35
4.3.1	Allgemeines.....	35
4.3.2	Einteilung der Algen	36
4.3.3	Chlorophyll-a-Analyse mittels Spektralphotometer.....	36
4.3.4	Fluoreszenzmessung mittels Haardt Sonde.....	39
4.4	Physikalische und chemische Variablen	42
4.4.1	Sauerstoff und Wassertemperatur	42
4.4.2	Erfassung von Sichttiefe und Strahlungsangebot.....	42
4.5	Mathematische Methoden	43
5	Ergebnisse	45
5.1	Vegetationszonierung der untersuchten Abschnitte	45
5.2	Makrophyten-Artenliste	48
5.3	Vegetationsaufnahme	51
5.3.1	Standort Kühwörther Wasser	51
5.3.2	Standort Mittelwasser.....	58
5.3.3	Standort Eberschüttwasser	65
5.4	Makrophyten-Biomasse.....	72
5.4.1	Regressionsanalyse der Biomassedaten der Neuen Donau	72
5.4.2	Makrophyten-Biomasse in den Untersuchungsgebieten	76
5.4.3	Blattflächen der Schwimmblattpflanzen	78
5.5	Phytoplankton	79
5.5.1	Vergleich <i>in situ</i> Fluoreszenzmessung und Chlorophyll-a-Analyse im Labor	79
5.5.2	Tiefenprofile der Fluoreszenzmessung mittels Haardt Sonde	80
5.5.3	Vergleich der Chlorophyll-a-Werte der einzelnen Standorte	83
5.5.4	Gewässerklassifizierung	85
5.5.5	Zunahme von Makrophyten-Biomasse und Chlorophyll a.....	88
5.6	Physikalische und chemische Parameter.....	89
5.6.1	Tiefenverteilung.....	89
5.6.2	Statistische Werte	91
5.6.3	Wassertemperatur.....	92
5.6.4	Sauerstoff.....	96
5.6.5	Relative Sauerstoffsättigung	99
5.6.6	Sichttiefen	102
5.6.7	Lichtintensität	102

6	Diskussion	105
6.1	Artenspektrum der Makrophyten an den untersuchten Standorten	105
6.2	Besprechung der häufigsten Arten und deren Besonderheiten.....	107
6.3	Saisonaler Überblick über die Gewässer	114
6.4	Standortunterschiede bzgl. der untersuchten Parameter	115
6.4.1	Temperatur- und Sauerstoffverteilung.....	115
6.4.2	Vertikaler Lichtgradient	117
6.4.3	Makrophyten-Biomasse	117
6.4.4	Blattflächen der Schwimmblattpflanzen	118
6.4.5	Chlorophyll-a-Gehalt	119
6.5	Biomasseerfassung mittels Echolotung.....	121
7	Zusammenfassung.....	123
8	Abbildungsverzeichnis	125
9	Tabellenverzeichnis	128
10	Quellenverzeichnis.....	130
10.1	Literaturverzeichnis	130
10.2	Internetquellen	139
10.3	Bildquellen.....	139
11	Anhang.....	140
	Abstract.....	161
	Lebenslauf.....	163

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Studienobjekt der vorliegenden Arbeit ist die Wasservegetation der drei Hauptgewässer der Unteren Lobau im Stadtgebiet Wien, einem der bedeutendsten Auengebiete Mitteleuropas. Obwohl in unmittelbarer Nähe des urbanen Ballungsraumes der Bundeshauptstadt gelegen, konnte in diesem Rest einer ursprünglich weit ausgedehnten Überschwemmungsebene der Donau trotz Nutzung und Flussregulierungen im letzten Jahrhundert noch ein relativ naturnaher Aspekt erhalten werden (WYCHERA et al., 1992).

Die Untere Lobau ist seit 1978 Vollnaturschutzgebiet sowie Biosphären-Reservat der UNESCO, seit 1983 Ramsar-Schutzgebiet und seit 1996 gemeinsam mit der Oberen Lobau Teil des Nationalparks Donauauen.

Dieses wertvolle Naturgebiet bietet Rückzugsräume für zahlreiche seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten und bildet einen Brennpunkt des Artenreichtums (JANAUER, 2006).

Als stets wichtige Komponente bei der Beurteilung von Ökosystemen gilt die Erfassung und Charakterisierung der Vegetation (SCHIEMER et al., 2000). In limnischen Systemen stellen Wasserpflanzen häufig einen wesentlichen Strukturfaktor dar und übernehmen neben den Algen die Rolle der Primärproduzenten (ELLENBERG, 1996; HARTOG & VAN DER VELDE, 1988; SCHIEMER et al., 2000). Sie sind nicht nur ein zentraler Bezugspunkt für ökologisches Management in Auengebieten, sondern auch für das Monitoring im Sinne der Wasserrahmen Richtlinie der Europäischen Union (European Commission, 2000; JANAUER, 2002).

Trotz vieler Forschungsarbeiten, die sich mit dem Einfluss diverser Bedingungen und deren Interaktionen auf das Wachstum von Makrophyten und Phytoplankton befassen (z.B. KUFEL & OZIMEK, 1994; GROSS, 1995; O'DELL et al., 1995; VAN DONK & GULATI, 1996), herrschen noch erhebliche Defizite, die zur vollständigen Klärung dieser komplexen Zusammenhänge führen (ADLER, 2002).

Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt in der quantitativen saisonalen Erfassung der aquatischen Biomasse mittels Echolotung und Erntemethode. Zusätzlich zu der in Kapitel 4.2 beschriebenen Methode wurde der submerse Pflanzenbewuchs in den Untersuchungsabschnitten dreier Altwässer nach der Methode von KOHLER (1978) kartiert. Diese Kartierung dient zur Erfassung der saisonalen Veränderungen der Artenzusammensetzung sowie der saisonalen Schwankungen (WYCHERA & JANAUER, 1999).

Es werden weiters folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Welche Veränderungen der Vegetationsstrukturen ergeben sich im saisonalen Verlauf?
- Gibt es Unterschiede zwischen den drei untersuchten Altwässern bzgl. der Parameter Sauerstoffgehalt, Temperatur, vertikale Lichtextinktion und Chlorophyll-a-Gehalt?
- Sind Interaktionen zwischen Makrophyten und Phytoplankton feststellbar?

Die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Untersuchungen der aquatischen Wasservegetation wurden, den zeitlichen Vorgaben für Diplomarbeiten entsprechend, während der Vegetationsperiode des Jahres 2007 durchgeführt.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1 Lage

Die Untere Lobau befindet sich am linksseitigen Donauufer südöstlich von Wien, umfasst eine Fläche von 1.038 Hektar und liegt zu etwa einem Drittel in Niederösterreich, etwa zwei Drittel der Fläche befinden sich im Wiener Stadtgebiet. Als natürliche Grenze zwischen Oberer Lobau und Unterer Lobau fungierte ursprünglich der Königsgraben, seit den 1940er Jahren werden sie durch den Donau-Oder-Kanal getrennt. Der Schönauer Rückstaudamm begrenzt die Untere Lobau im Norden und der in unmittelbarer Nähe der Donau befindliche Marchfeldschutzdamm schirmt den Großteil der Unteren Lobau von der Donau ab. Nur bei Hochwässern erfolgt eine Dotierung dieses Teils mit Donauwasser durch den Schönauer Schlitz (ROTTER, 1997).

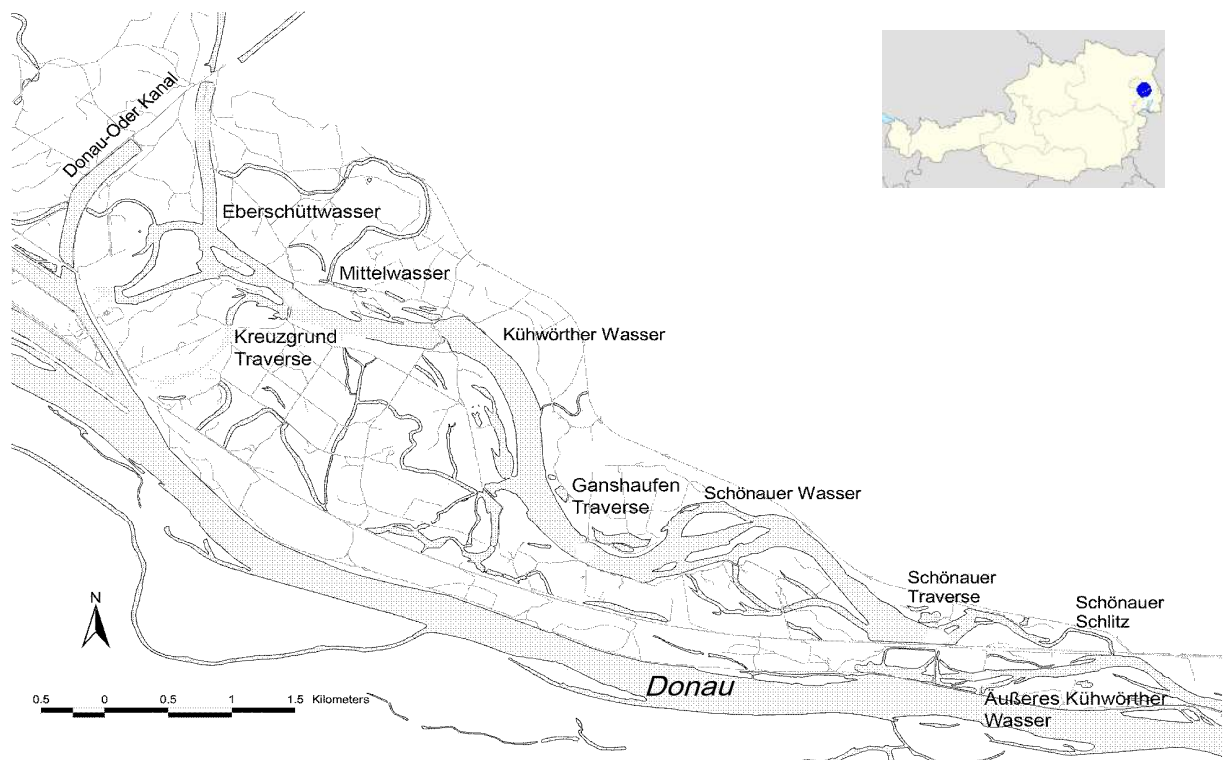


Abb. 1: Karte der Unteren Lobau, Datenquelle: Internet

http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Austria_location_map.svg,

http://131.130.57.33/optima/offen/international/PP2006_final.pdf

2.2 Geologie

Die Lobau liegt im westlichen Bereich des inneralpinen Wiener Beckens, einem jungtertiären Senkungsfeld im Bereich des Alpen-Karpaten-Bogens, das durch einen Grabenbruch entstanden ist. Ihre Entstehung verdanken die Schotterterrassen der Donau einem Wechselspiel von Erosions- und Akkumulationsphasen im Quartär (FINK, 1961; BLÜHBERGER, 1996). *„Das heutige Donauniveau bildet den tiefst gelegenen Landschaftsbereich und umfasst in der 'Zone der rezenten Mäander' das heutige Auland der Donau“* (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

2.3 Hydrologie

2.3.1 Die Auendynamik

Auengebiete sind flussbegleitende Lebensräume, die durch den Wechsel von Überflutung und Trockenfallen gekennzeichnet sind und zählen zu den produktivsten Ökosystemen weltweit (SCHWOERBEL, 2005). Sie stellen für Fließgewässer bedeutende Areale nicht nur für die biologische Vielfalt dar (NAIMAN & DECAMPS, 1990), sondern sind auch von Bedeutung für die Stoffkreisläufe und die Gesamtproduktionsleistung (SCHIEMER et al., 2000). Ihre Ausprägung kann je nach Überflutungshäufigkeit, klimatischen Verhältnissen und Substratzusammensetzung variieren, die Abhängigkeit vom Fluss zur Wasser- und Nährstoffversorgung ist ihnen jedoch gemeinsam (HAAS, 2008).

„Der Schlüsselfaktor für das Verständnis der ökologischen Vorgänge in Flußauen ist die hydrologische Vernetzung von Fluss und Au durch eine dynamische Verbindung über den Grundwasser-Körper, in Form offener Verbindungen von Fluss und Altarmen und in Form von Hochwässern“ (SCHIEMER, 1995).

Insbesondere Rand- und Uferzonen sowie mit dem Fluss aktiv in Verbindung stehende Augewässer erhöhen die Produktivität eines Fließgewässers und dienen

den Lebensgemeinschaften im Fluss als Nahrungsbasis. Wasserwirtschaftliche Eingriffe, vor allem die Donauregulierung im Wiener Gebiet gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, bedingten eine Entkoppelung der ökologischen Einheit Fluss-Au. Eine Reduzierung der ursprünglich hohen Vernetzung zwischen Fluss und Überschwemmungsgebiet hatte Verlandungsprozesse, eine Abdichtung des Grundwasserkörpers und Veränderungen des hydraulischen Gefälles zur Folge (BROOKES, 1988; SCHIEMER & WAIDBACHER, 1992).

2.3.2 Einfluss der Donauregulierung

Vor Durchführung der Regulierungsmaßnahmen in den Jahren 1870 bis 1875 hatte die Donau unterhalb von Wien ein ausgedehntes etwa 5 Kilometer breites Überschwemmungsgebiet und setzte wegen seiner verminderten Schleppkraft den größten Teil seines Geschiebes ab, wodurch ein Inselsystem mit ständig sich verändernden Wasserläufen und Schotterbänken entstand. Aufgrund verheerender Hochwässer wurde die Donau in einem Bett zusammengefasst und durch den Hubertusdamm von all ihren Nebenarmen getrennt. Nach Verlust der Verbindung zum Hauptstrom entstand ein Altwassergürtel mit vorwiegend Stillgewässercharakter (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Die Begradigung des Donaulaufs im Zuge seiner Regulierung führte zu einer bedeutenden Erhöhung von Gefälle und Strömungsgeschwindigkeit und verstärkte so die erosive Kraft im Gewässer (JANAUER, 2006). Durch die daraus resultierende Eintiefung der Gewässersohle sanken auch die vom Strom abhängigen Grundwasserstände in den verbliebenen Auengebieten über einen Meter (BRIX, 1972).

2.4 Klima

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Übergangsbereich zwischen dem ozeanisch beeinflussten westeuropäischen Klima mit milden Wintern und kühlen Sommern und dem kontinentalen Klima des Ostens mit kalten Wintern und heißen Sommern (ROTTER, 1997). Pflanzengeographisch-klimatologisch gesehen liegt es im pannonischen Klimaraum, dadurch zählt es zur wärmsten und trockensten Landschaft Österreichs (KROUZECKY, 1992).

„Während Temperatur und Niederschlag für die azonale Wasserpflanzen- und Verlandungsvegetation von geringerer Bedeutung sind, stellen die häufigen Winde einen bedeutenden Faktor für die Verteilung der Pflanzen dar. Oft durchwühlen stürmische Winde das Wasser bis zum Grund und graben in den Gewässermitten armdicke Rhizome von Teich- und Seerosen aus oder knacken die Halme der Röhricht-Arten“ (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Die Klimawerte der meteorologischen Station Groß-Enzersdorf eignen sich gut zur Charakterisierung des Lokalklimas der Lobau (Abb. 2 - 7).

2.4.1 Lufttemperatur

Der Winter 2006/2007 war außergewöhnlich mild. Wie in Abb. 2 ersichtlich, lagen die Monatsmittelwerte der Monate Januar und Februar 2007 deutlich über den aus dem langjährigen Monatsmittel der Jahre 1971 bis 2000 ermittelten Normalwerten. Diese milden Temperaturen wirkten sich auch stark auf die Pflanzenvegetation in den Gewässern der Unteren Lobau aus. Da die Gewässer nicht zufroren, wurde die Wasservegetation weniger stark dezimiert.

Die Monatsmittelwerte der Lufttemperatur lagen in der ersten Jahreshälfte 2007 erkennbar über den Normalwerten. So überstieg beispielsweise im Januar der Monatsmittelwert den Vergleichswert um etwa 6 °C. Die folgenden Monate Februar

bis August verhielten sich weitgehend ähnlich und lagen zwischen 2 und 4 °C über den Normalwerten. Die Temperaturen erreichten ihren Höhepunkt im Juli mit 22,5 °C im Durchschnitt, in den anschließenden Monaten sanken sie wieder sukzessive ab.

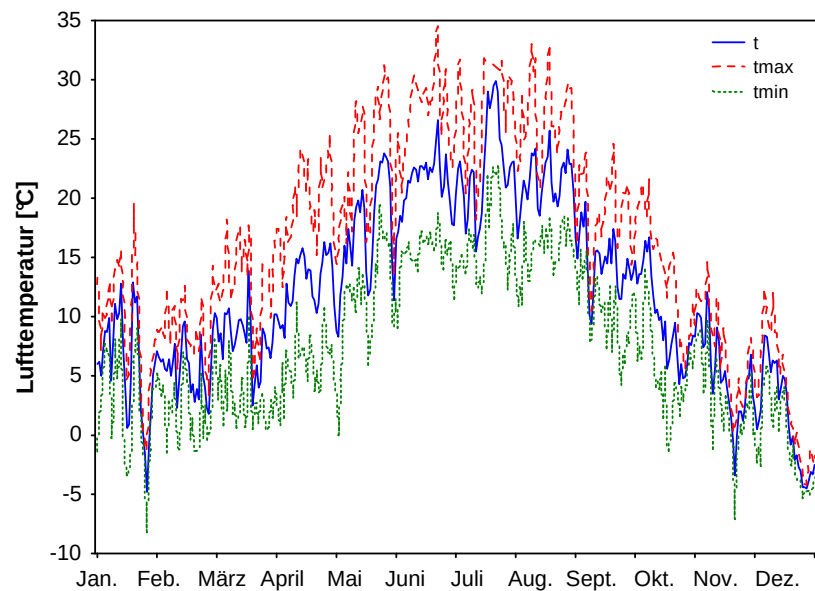


Abb. 2: Lufttemperatur im Jahr 2007, Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf (t: Tagesmittelwert, tmax: Tagesmaximum, tmin: Tagesminimum)

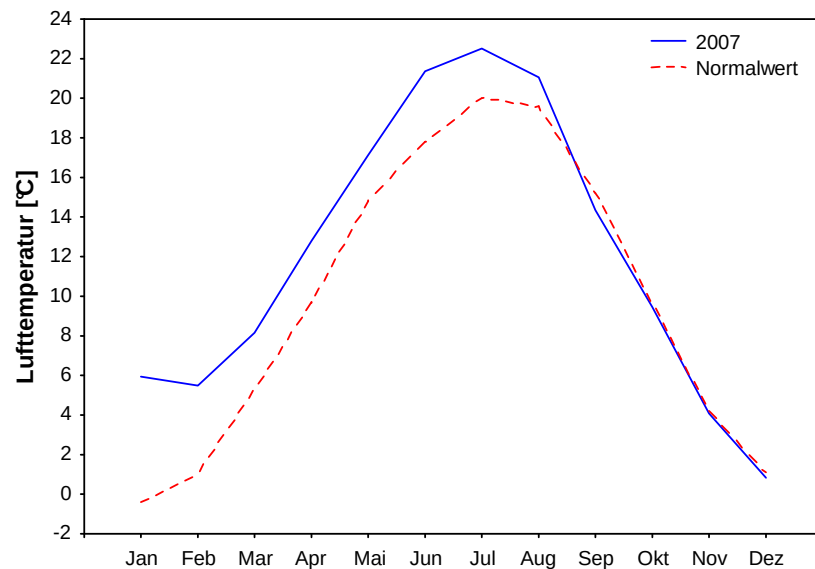


Abb. 3: Vergleich der Monatsmittelwerte der Lufttemperatur im Jahr 2007 mit den Normalwerten, Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf

2.4.2 Niederschläge

Das Jahr 2007 war insgesamt niederschlagsreich und wies in Groß-Enzersdorf eine Niederschlagsjahressumme von 759 mm auf. Dieser Wert entspricht 156 % des aus dem langjährigen Monatsmittel der Jahre 1971 bis 2000 ermittelten Normalwertes von 520 mm. In den Abb. 4 und 5 sind die extrem niederschlagsarme Phase im Monat April und die Hochwasserphase im September deutlich ersichtlich.

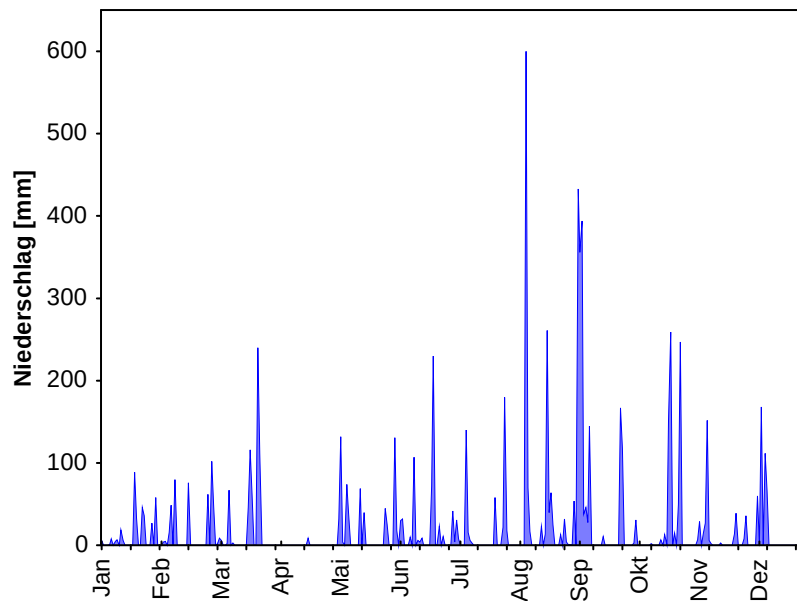


Abb. 4: Niederschlagsmenge im Jahr 2007, Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf

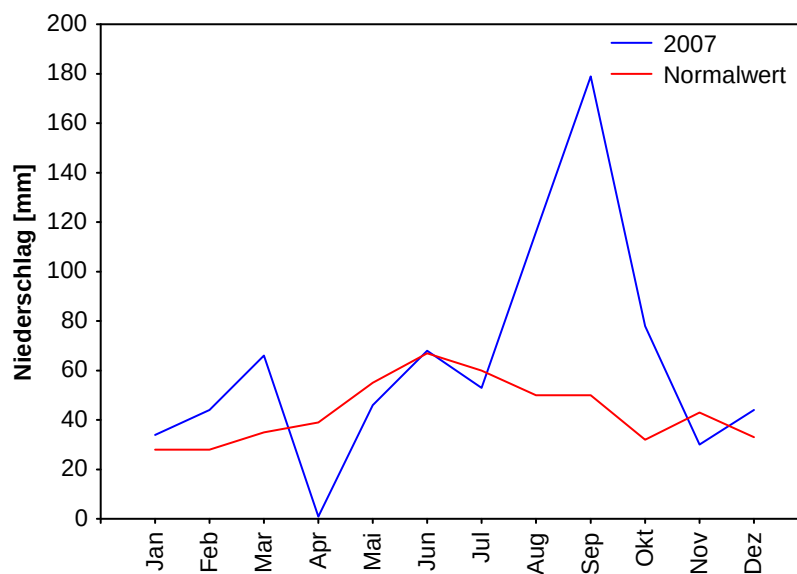


Abb. 5: Vergleich des monatlichen Niederschlags im Jahr 2007 mit den Normalwerten, Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf

2.4.3 Globalstrahlung

Wie in Abb. 7 ersichtlich, verhielt sich die Globalstrahlung im Jahr 2007 annähernd gleich den zwischen 1971 und 2000 gemessenen Werten. Einzig in den Monaten April und August überstiegen die Monatssummen von 2007 die Vergleichswerte etwas.

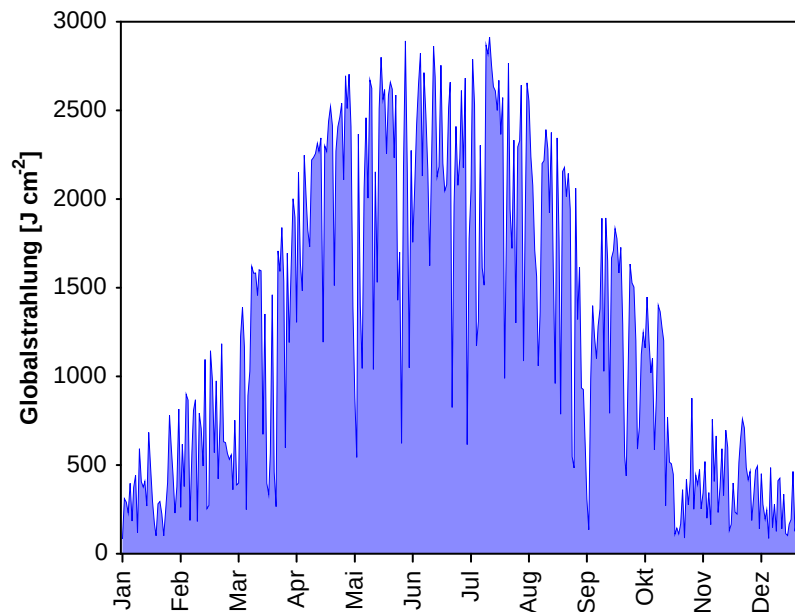


Abb. 6: Tagessummen der Globalstrahlung im Jahr 2007, Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf

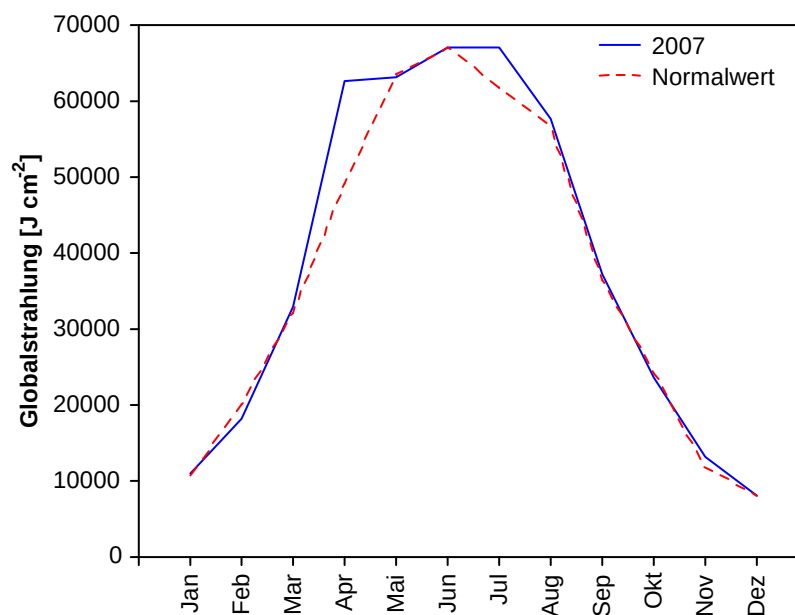


Abb. 7 Vergleich der Globalstrahlung im Jahr 2007 mit den Normalwerten (Monatssummen), Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf

2.5 Die Augewässer der Unteren Lobau

Unter dem Begriff Augewässer versteht man all jene Gewässer, die ihre Entstehung einem Fluss verdanken, gleichgültig, ob sie mit ihm in dauernder Verbindung stehen oder von ihm abgetrennt sind (EISINGER, 1994).

Die Altarme der Unteren Lobau sind mit Ausnahme des Schwarzen Lochs durchwegs so flach, dass sie bis zum Grund durchlichtet werden und sich in ihrem Wasserkörper während des Sommers keine stabilen Temperaturschichtungen halten können. Schönauer Arm, Kühwörther-, Mittel- und Eberschüttwasser sind bei mittleren Wasserständen zumeist durch kleinere Rinnsale verbunden, bei Niederwasser fallen die seichteren Stellen an Mühlleitner Furt und Schwadorfer Furt häufig trocken (SCHRATT-EHRENDORFER & ROTTER, 1999).

2.5.1 Kühwörther Wasser

Das zwischen Mühlleitner Furt und dem Schönauer Schlitz gelegene Kühwörther Wasser bildet das östliche Ende eines einstigen Donauarms. Dieses Altwasser wird durch die Gänshaufentraverse in einen östlichen auf niederösterreichischem Gebiet und einen westlichen auf Wiener Gebiet liegenden Teil getrennt (HOFMANN, 1983). Zur Verbesserung der hydrologischen Dynamik wurde im Bereich der Gänshaufentraverse im Jahr 2001 das alte Querbauwerk mit Durchlass, in lokaler Terminologie „Traverse“, durch eine regelbare Wehranlage ersetzt. Diese kann im Hochwasserfall rasch geöffnet werden und ermöglicht dadurch das Einströmen des Wassers in das oberhalb der Traverse gelegene Kühwörther Wasser. Bei geschlossenem Wehr wiederum wird das Ausströmen bei fallendem Wasserstand in der Donau über einen längeren Zeitraum verhindert (HAAS, 2008).

Wegen der regelmäßigen, starken Durchströmung bei Hochwässern und relativ guter Sauerstoffversorgung bis zum Grund unterbleibt im Kühwörther Wasser die Bildung größerer Mengen an Faulschlamm, welcher sich hier nur in ruhigen Buchten bilden

kann. Jedoch nimmt die Auflage von feinputikulären Sedimenten von der Mitte des Gewässers zum Rand hin zu. (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

2.5.2 Mittelwasser

Der Altarm Kühwörther Wasser setzt sich in westlicher Richtung im Mittelwasser fort, einem Altwasser mit sehr starker Verlandungstendenz, dessen Tiefe meist nicht mehr als einen Meter beträgt. Im Nordwesten wird dieses Gewässer durch die Kreuzgrundtraverse begrenzt, welche einen Durchlass für das abfließende Wasser aus dem Eberschüttwasser aufweist. (HOFMANN, 1983). Im Mittelwasser beträgt die Schlammauflage vielerorts über einen dreiviertel Meter, wodurch das Vordringen von Schilf an den Gewässerrändern sehr begünstigt wird. In diesem Gewässer, hauptsächlich in ruhigen und stark beschatteten Buchten, tritt auch stellenweise Faulschlamm auf. Das Sediment am östlichen Gewässerrand besteht aus weniger humosen Schluffböden (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

2.5.3 Eberschüttwasser

An das Mittelwasser schließt getrennt durch die Kreuzgrundtraverse das Eberschüttwasser an. Dieses Altwasser befindet sich in der größten Entfernung zur einzigen Verbindung zum Hauptstrom, der bei Hochwasser geöffneten Schleuse der Gänshaufentraverse. Aufgrund der geringen Hochwasserdynamik weisen seichte Abschnitte des Eberschüttwassers bis zu einem Meter mächtige Faulschlamm-auflagen auf (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

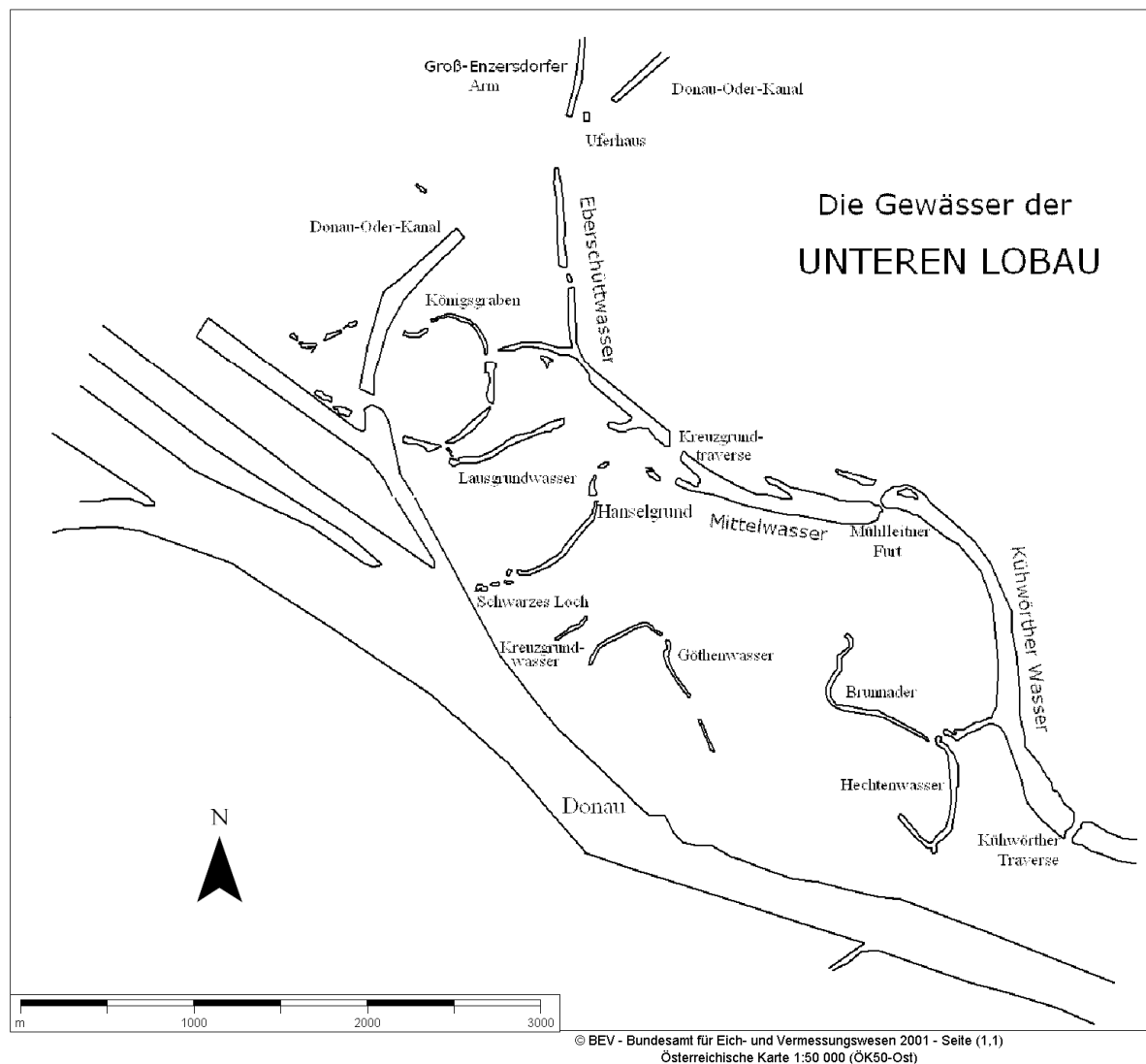


Abb. 8: Karte der Gewässer der Unteren Lobau im Stadtgebiet Wien, Datenquelle: BEV – ÖK50-Ost

2.6 Pegelstände des Oberflächenwassers

Im sehr niederschlagsarmen April waren auch die Pegelstände deutlich niedrig. Durch verstärkte Niederschläge Anfang Mai stiegen sie wieder leicht an und blieben die Sommermonate über relativ konstant. Nach einem leichten Rückgang der Oberflächenpegel im August erreichten die Pegelstände aufgrund der starken Regenfälle im September ihren Höchststand. Nach Abklingen des Hochwassers sanken sie wieder sukzessive ab.

Abb. 9 zeigt auch sehr deutlich, dass das über den Schönauer Schlitz mit der Donau in engeren Kontakt tretende Kühwörther Wasser den Wasserstandschwankungen des Stroms viel deutlicher folgt. Die Pegelstände des weiter vom Strom entfernten Eberschüttwassers waren im Beobachtungszeitraum weitgehend gleich, auch das Hochwasser im September erreichte dieses Gewässer nicht.

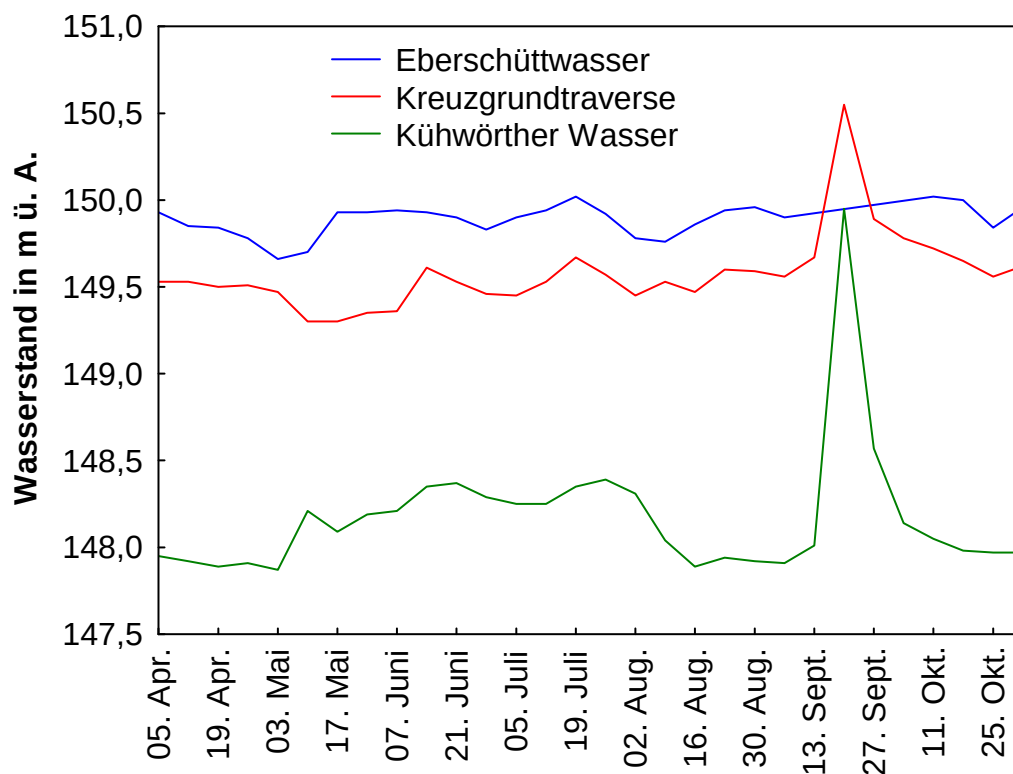


Abb. 9: Pegelstände des Oberflächenwassers der Messstellen Eberschüttwasser, Kreuzgrundtraverse und Kühwörther Wasser (April bis Okt. 2007), Datenquelle: MA 31

Tabelle 1: Extremwerte und Mittelwerte des Oberflächenwasserpegels von Eberschüttwasser, Kühwörther Wasser und Kreuzgrundtraverse (April bis Okt. 2007), Datenquelle: MA 31

Extremwerte – Mittelwerte: (in m ü. A.):

	Eberschüttwasser	Kreuzgrundtraverse	Kühwörther Wasser
Mittelwert	149,89	149,6	148,19
Höchstwert	150,02	150,6	151,42
Tiefstwert	149,66	149,3	147,85
Amplitude	0,36	1,25	3,57

2.7 Definition des Untersuchungsgebietes

Die im Folgenden beschriebenen Untersuchungen fanden an den drei Hauptgewässern der Unteren Lobau statt: Kühwörther Wasser (KW), Mittelwasser (MW) und Eberschüttwasser (EW). Diese Gewässer unterscheiden sich durch ihre Größe, teilweise durch ihre Tiefe, ihre Entfernung zum Hauptstrom, die Art der Wasserspeisung, sowie durch Wasserstandsschwankungen.

In jedem der drei Stillgewässer wurde ein weitgehend repräsentativer Abschnitt hinsichtlich der Makrophytenvegetation des Gewässers gewählt, an welchem in einem zeitlichen Abstand von jeweils drei bis vier Wochen folgende Untersuchungen durchgeführt wurden:

- Echolotung zur Biomasseerfassung der Makrophyten
- Kartierung der submersen Vegetation nach KOHLER (1978)
- Messung der limnologischen Variablen Licht, Temperatur und Sauerstoff
- Messung des Chlorophyll-a-Gehalts mittels Fluoreszenz-Sonde
- Wasserprobenentnahme zur Chlorophyll-a-Analyse im Labor

Der Zeitpunkt der Freilandtermine variierte aus logistischen und wetterabhängigen Gründen. Die untersuchten Gewässer befinden sich in einem streng geschützten und wertvollen Naturschutz- und Erholungsgebiet, somit war auch Rücksicht auf die einzigartige Tier- und Pflanzenwelt geboten. Da das Nationalpark-Gebiet einen hohen Schutzstatus genießt, wurde die saisonale Untersuchung von der zuständigen Behörde auf einen einzigen Freilandtag pro Monat während der Vegetationsperiode Mai bis November 2007 beschränkt. Vor allem bei Messungen der abiotischen Parameter und des Chlorophyll-a-Gehalts wurde weitgehend darauf geachtet, dass diese etwa zur gleichen Tageszeit stattfanden. In Abb. 10 sind die zur Untersuchung gelangten Abschnitte in den einzelnen Gewässern hervorgehoben. Tab. 3 stellt die mittels des Programms ArcGIS (Version 9, Fa. ESRI, Redlands in Kalifornien) berechneten Gesamtgewässerflächen, Abschnittflächen, Längen und Breiten der Abschnitte sowie die mittels Echolotungen ermittelte maximale Tiefe der drei

untersuchten Gewässerabschnitte gegenüber. Tab. 4 verdeutlicht die an den Untersuchungstagen vorherrschenden Wetterbedingungen.



Abb. 10: Überblick über Lage und Verteilung der Untersuchungsbereiche (rot)

Tabelle 2: Aufstellung der Gesamtgewässerflächen sowie der Abschnittsflächen, Längen, Breiten und maximalen Bodentiefen in den untersuchten Abschnitten der Gewässer

Gewässer	Gesamt [m²]	Abschnitt [m²]	Länge [m]	Breite [m]	Max. Tiefe [cm]
Kühwörther Wasser	226.209	9.727	164	64	196,2
Mittelwasser	68.049	4.838	79	59	118,4
Eberschüttwasser	71.855	3.601	47	85	137,7

Tabelle 3: Klimawerte an den Untersuchungstagen (die Untersuchung am 4. Juli fand ausschließlich im Mittelwasser statt und konnte aufgrund eines drastischen Wettereinbruchs für die beiden anderen Gewässer erst am 9. Juli fortgesetzt werden; Niederschlag: 24-stündige Niederschlagssumme 7 Uhr bis 7 Uhr Folgetag; T7: Temperatur um 7 Uhr, T14: Temperatur um 14 Uhr, T19: Temperatur um 19 Uhr; Globalstrahlung: Tagessumme), Datenquelle: ZAMG, Station Groß-Enzersdorf

Datum	Niederschlag [mm]	T7 [°C]	T14 [°C]	T19 [°C]	Globalstrahlung [J cm⁻²]
02.05.2007	0	5,1	15,0	13,5	2705
05.06.2007	30	17,2	23,6	21,5	1756
04.07.2007	31	16,1	15,7	16,3	615
09.07.2007	140	20,3	22,1	17,0	1172
27.07.2007	0	21,1	27,7	26,9	1942
27.08.2007	13	19,5	27,8	25,3	2144
02.10.2007	0	10,1	20,1	16,2	1202
05.11.2007	0	5,9	8,1	2,8	475



Abb. 11: Kühwörther Wasser (Mai 2007), Mittelwasser (Mai 2007) und Eberschüttwasser (Juni 2007)

3 Makrophyten

3.1 Begriffsbestimmung

Unter dem Begriff Makrophyten versteht man im Allgemeinen, die mit freiem Auge bis zur Art bestimmbaren Wasserpflanzen (WESTLAKE, 1974; WETZEL, 1975). Diese Definition ist jedoch nicht allgemeingültig, da bei manchen Arten, insbesondere bei den Characeen, zur sicheren Bestimmung die Verwendung eines Mikroskops notwendig ist (SCHLÖGEL, 1997). Der ökologische Terminus „Makrophyten“ umfasst alle im Wasser lebenden Angiospermen, Pteridophyten, Bryophyten und Characeen. Es handelt sich dabei um einen Sammelbegriff, der Pflanzen unabhängig von ihrer taxonomischen Stellung beinhaltet (WESTLAKE, 1975), um lediglich auf die gemeinsame Lebens- und Wuchsform und auf das charakteristische ökologische Verhalten Bezug nimmt (SCULTHORPE, 1967; DEN HARTLOG & SEGAL, 1964; HEINDL, 1997).

3.2 Bedeutung von Makrophyten im aquatischen Ökosystem

Makrophyten stellen eine essentielle Organismengruppe in vielen Gewässersystemen dar. Als Primärproduzenten tragen sie zur autochthonen Produktion von Biomasse und Sauerstoff im Gewässer bei, sind zusätzlich aber wichtige Strukturelemente in einem ansonsten unstrukturierten Wasserkörper. Bakterien, Pilze, sessile Algen, zahlreiche wirbellose Tiergruppen, Fische, Amphibien und Reptilien, Wasservögel und manche Säugetiere leben in und auf den Strukturen, die die Wasserpflanzen mit ihren Blättern, Sprossachsen und Wurzeln anbieten. Direkt als Nahrung werden sie aber nur von wenigen Tierarten genutzt. Der Struktureffekt der Makrophyten ist im Hinblick auf die gesamte Biodiversität in einem Gewässer wohl von zumindest ebenso großer Bedeutung wie ihre Funktion als Primärproduzenten (JANAUER, 2003).

Nach WETZEL (2001) stellen Makrophyten meist die primäre Quelle von organischem Material in Altarmen, Flüssen und Seen dar. Ein weiterer nennenswerter Aspekt ist ihr starker Einfluss auf die physikalische Umwelt der Gewässer wie auf Sedimentstabilisation, Lichtverhältnisse, Strömung sowie Qualität und Temperatur des Wassers (WIEGLEB, 1988).

„Makrophyten sind auf Grund ihrer begrenzten Artenzahl und der genauen Kenntnis ihres ökologischen und physiologischen Verhaltens eine wichtige Bioindikatorgruppe“ (SCHIEMER et al., 2000). Viele Arten dienen als Zeigerarten für saprobielle Belastungen (JANAUER, 1981; WIEGLEB, 1979, 1981) oder den trophischen Gewässerzustand (MELZER, 1981). Makrophyten werden auch als Indikatororganismen für den Grad der Anbindung eines Gewässers an den Hauptstrom herangezogen (BORNETTE & AMOROS, 1991; WIEGLEB, 1988).

3.3 Anpassung an den Lebensraum Wasser

Im Gegensatz zu den Algen haben alle Höheren Wasserpflanzen die Gewässer erst sekundär besiedelt. Sie haben landbesiedelnde nähere Verwandte und sekundäre Anpassungen an das Wasserleben, d.h. bestimmte anatomisch-morphologische Merkmale, die sich vom Merkmalsbestand landlebender Formen herleiten lassen. Die gewässerspezifischen Standortfaktoren erlaubten es nur einigen wenigen Arten, sich an den Lebensraum Wasser anzupassen. Die wesentlichen Selektionsfaktoren im aquatischen Lebensraum sind die eingeschränkte Verfügbarkeit von verwertbarem Kohlenstoff und von Licht, die Strömung, die anaeroben Bedingungen im Wurzelraum, der Wellenschlag sowie die zum Teil starken Wasserspiegelschwankungen. Darüber hinaus waren ökophysiologische Anpassungen zur Nährstoffaufnahme aus dem Substrat oder dem umliegenden Medium Wasser und für die erschwerte Photosyntheseleistung notwendig. (POTT & REMY, 2000). Weltweit konnte sich nur etwa 1 % aller Höheren Pflanzen im aquatischen Milieu limnischer und fluviatiler Systeme als echte Hydrophyten etablieren (GESSNER, 1955; DUARTE et al., 1994; POTT & REMY, 2000).

3.4 Interaktionen zwischen Makrophyten und Phytoplankton

Neben den bereits erwähnten Selektionsfaktoren herrschen in Pflanzengemeinschaften sog. „Interferenzen“. Dies sind chemische bzw. physikalische Mechanismen, durch die ein Individuum andere Arten verdrängt. Unter dem Begriff „Interferenz“ fasst man in der Ökologie Allelopathie und Konkurrenz zusammen. Konkurrenz bezeichnet die störende Wirkung von Pflanzen auf das gegenseitige Wachstum durch Wettkampf um Raum, Licht und Nährstoffe. Allelopathie hingegen ist die gegenseitige Beeinflussung von Pflanzen mithilfe chemischer Botenstoffe (APPELTAUER, 2005). Es gibt kaum Experimente zur Konkurrenz, bei denen ein allelopathischer Einfluss vollkommen auszuschließen ist (WESTON, 2005).

Eine durch Allelochemikalien aus submersen Makrophyten hervorgerufene Inhibition des Phytoplanktons ist einer der potentiellen Mechanismen, die zur Stabilisierung von Klarwasserzuständen in makrophytendominierten Flachseen beitragen. Die Relevanz dieses Prozesses auf Ökosystemebene ist jedoch umstritten, da der *in situ* Nachweis schwierig ist. Arten aus den Gattungen *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Elodea* und *Najas* sowie bestimmte Characeen zählen zu den häufigsten allelopathisch aktiven submersen Makrophyten in Flachseen der gemäßigten Breiten (HILT & GROSS, 2007).

3.5 Lebens- und Wuchsformen

Für ökologische Untersuchungen werden Makrophyten weniger nach systematischen als vielmehr nach funktionell-anatomischen Gesichtspunkten in Lebens und Wuchsformtypen untergliedert (SCHIEMER et al., 2000).

Als Lebensform wird die Fähigkeit bezeichnet, einen bestimmten Lebensraum auf Dauer erfolgreich zu besiedeln. Je nach Grad ihrer Abhängigkeit vom Wasser bilden Makrophyten verschiedene Lebensformen aus (SCULTHORPE 1967, DAWSON

1988). Die ursprüngliche Definition der Lebensform „Hydrophyt“ (RAUNKIAER, 1934) stellte zunächst nur die submerse Überwinterungsweise vieler Wasserpflanzen heraus. Seither wurden immer wieder Versuche unternommen, die unterschiedlichen Lebens- und Wuchsformen der Pflanzen des aquatischen Milieus erneut zu definieren, zu differenzieren und auch zu bewerten (POTT & REMY, 2000).

Grundsätzlich kann zwischen frei im Wasserkörper schwimmenden Makrophyten (Pleustophyten) und fest am Substrat befindlichen Pflanzen unterschieden werden. Letztere werden weiters in Rhizophyten, das sind submerse Arten, welche mit dünnen Wurzeln oder Rhizoiden im Sediment verankert sind, und am Substrat anhaftende Haptophyten (z.B. Moose) unterteilt. Innerhalb der Rhizophyten existieren neben den submersen Hydrophyten, die völlig untergetaucht leben (z.B. *Potamogeton pectinatus*), auch Schwimmblattpflanzen, die ihre Blätter auf der Wasseroberfläche ausbreiten (z.B. *Hydrocharis morsus-ranae*). Einige heterophylle Arten besitzen sowohl Tauch- als auch Schwimmblätter (z.B.: *Nuphar lutea*). Emers wachsende Pflanzen (Helophyten) wurzeln zwar dauerhaft im Gewässer, bilden aber den Großteil ihres Sprosses außerhalb des Wassers (z.B. *Phragmites australis*). Die Helophyten bilden oft Übergänge zu den so genannten Amphiphyten, die sowohl räumlich als auch in ihrer Anpassung ans Wasserleben zwischen den Hydro- und Helophyten stehen. Amphiphyten wie *Hippuris vulgaris* oder *Veronica anagallis-aquatica* können sowohl submers als auch emers leben (MEILINGER, 2003).

Die Wuchsform hingegen ist ein Resultat der Fähigkeit des Individuums, innerhalb einer genetisch fixierten, artspezifischen Reaktionsbreite phänologisch auf Außenfaktoren zu reagieren und einen zeit- bzw. standortspezifischen Phänotyp auszubilden (POTT & REMY, 2000). Ausführlich dargestellt werden die Wuchsformeneinteilungen für Makrophyten bei WIEGLEB (1991).

3.6 Die Makrophyten in den untersuchten Abschnitten

Bei den saisonalen Vegetationserfassungen wurden von mir nur jene Arten berücksichtigt, die in den offenen Wasserflächen auftraten, somit ausschließlich Hydrophyten und Amphiphyten. Röhrichtarten wie beispielsweise *Phragmites australis* flossen nicht in meine Untersuchungen ein, da diese von meiner Kollegin Mag. Martina Haas parallel zu meiner Aufnahme im Rahmen Ihrer Diplomarbeit „Die Röhrichte der Lobaugewässer: Biomasseerfassung und biometrische Entwicklung im saisonalen Verlauf“ untersucht wurden.

4 Material und Methoden

4.1 Kartierungsmethode nach Kohler

4.1.1 Allgemein

Wasserpflanzen bilden meist extreme Dominanzgesellschaften, die nach dem Prinzip des „Erstankömmplings“ ausgebildet werden. Vegetationsbeschreibungen, in welchen das Gewässer durch Charakterarten beschrieben wird, sind daher oft mit Fehlern behaftet. Einen völlig anderen Ansatz bietet hier die dreidimensionale Schätzmethode nach KOHLER (1978), bei der die Pflanzenmenge der einzelnen Arten nach einer fünfstufigen Skala erhoben wird:

Tabelle 4: Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978)

1 = sehr selten
2 = selten
3 = verbreitet
4 = häufig
5 = sehr häufig bis massenhaft

Es handelt sich hierbei um eine floristische Bestandsaufnahme, bei der sich die Mengenschätzung nach einer Definition von KOHLER (1978) auf die artspezifische Pflanzenmenge bezieht. Diese Methode zeichnet sich durch den bewussten Verzicht auf einen synsystematischen und damit auch syntaxonomischen Ansatz aus und kann sogar zu einer Totalinventarisierung eines Flusses oder Flusssystems genutzt werden. Nach ELLENBERG (1956) werden dabei als Grundeinheiten der Vegetation nicht Vegetationstypen sondern Pflanzenarten gewertet.

Diese semiquantitative Erfassung der Pflanzenmenge der einzelnen Arten hat sich in vielen Untersuchungen als sehr effizient für Makrophytenkartierungen in Fließgewässern erwiesen (z. B. KOHLER et al., 1993; PALL & JANAUER, 1995) und bietet außerdem eine sehr gute Reproduzierbarkeit unabhängig vom Bearbeiter, ohne eine zu große Genauigkeit vorzuspiegeln (CEN, 2001; Bayerisches Amt für Wasserwirtschaft, 2005).

4.1.2 Vegetationserfassung

Es wurde innerhalb jedes untersuchten Abschnitts in insgesamt sieben Monaten das mengenmäßige Vorkommen der einzelnen Makrophytenarten nach der zuvor beschriebenen Schätzskala bewertet. Bei den einzelnen Schätzstufen handelt es sich um eine exponentielle Zunahme der Pflanzenmenge mit steigendem Mengenindex. Die Skala folgt mit ausreichender Genauigkeit der Funktion $F(x) = x^3$ (KOHLER & JANAUER, 1995; HEINDL, 1997), wodurch eine quantifizierende Beschreibung der Bestände in weitgehend nachvollziehbarer Weise ermöglicht wird (SCHLÖGEL, 1997).

4.1.3 Auswertung

Die im Freiland erhobenen Schätzwerte wurden in ein MS-Excel-Datenblatt eingetragen und mithilfe eines Zugangscode wurden die standardisierten Verbreitungsdiagramme, die Diagramme zur Relativen Pflanzenmenge (RPM) und dem Mittleren Mengenindex (MM) sowie die Verbreitungsquotienten online über das Internet erstellt (© 2001-2003, FDG Austria, DI Norbert Exler, und www.midcc.at)

Verbreitung und Menge der Arten werden in Balkendiagrammen dargestellt, in welchen jede Art einzeln behandelt wird. Damit die Diagramme übersichtlicher sind, wird die oben erwähnte fünfstufige Skala auf eine lineare Dreierskala reduziert. Die Schätzstufe 1 und 2 werden zu Balkenhöhe 1 zusammengefasst, die Stufe 3

entspricht der Balkenhöhe 2 und Schätzstufe 4 und 5 erhalten die Balkenhöhe 3. Auf der x-Achse sind die Längen der aufeinanderfolgenden Abschnitte in direkter Proportion zu den realen Längserstreckungen aufgetragen. Die Artnamen sind in folgender standardisierter Weise abgekürzt (KÖHLER & JANAUER, 1995): Gattungsname: die ersten 3 Buchstaben – Leerstelle – Artnamen: die ersten 3 Buchstaben (JANAUER et al., 1993; KÖHLER & JANAUER, 1995; www.midcc.at, JANAUER & SCHMIDT, 2004).

Weiters wurde die **Relative Pflanzenmenge (RPM)** berechnet, welche dem Anteil einer Art an der Gesamtmenge aller Arten in dem betrachteten Abschnitt entspricht und Aufschluss über die Dominanzverhältnisse der einzelnen Arten gibt. Die Berechnung erfolgte nach PALL & JANAUER (1995) folgendermaßen:

$$RPM [\%] = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i^3 \cdot L_i) \cdot 100}{\sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^n (M_{ji}^3 \cdot L_i) \right)}$$

RPM	= relative Pflanzenmenge einer Art
M_i	= für einen Abschnitt i geschätzte Menge einer Art
L_i	= Länge des Abschnittes i
j	= laufender Index der verschiedenen Pflanzenarten

Die RPM-Werte werden in einem Säulendiagramm dargestellt, wobei Arten, deren Anteil <1% ist, in einem Balken mit der Bezeichnung „residual“ zusammengefasst werden (KÖHLER & JANAUER, 1995). Aus den Daten der RPM lassen sich Dominanz- und Konkurrenzverhältnisse der Arten ableiten, da die raumbezogene Menge der Makrophyten und die Summe der Abschnittslängen einbezogen sind. Überdies können damit etwaige Veränderungen sowohl im Verlauf eines Jahres als auch über mehrere Vegetationsperioden hinweg aufgezeigt werden (KÖHLER & JANAUER, 1995). Eine mengenbezogene Interpretation ist jedoch nur dann aussagekräftig, wenn auch die Mittleren Mengenindices berechnet werden.

Der Mittlere Mengenindex (JANAUER et al., 1993) gibt die mittlere Pflanzenmenge einer Art im Untersuchungsgebiet an. Für jede Art werden zwei Werte berechnet:

MMO (Mean Mass Occurrence):

Mittlerer Mengenindex einer Art in den Untersuchungsabschnitten ihres Auftretens.

MMT (Mean Mass Total):

Mittlerer Mengenindex über alle Untersuchungsabschnitte.

Die Berechnung dieser Indices erfolgt nach folgenden Formeln (JANAUER et al., 1993):

$$MMT = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^n M_i^3 \cdot L_i}{L}} \quad MMO = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=x}^n M_i^3 \cdot L_i}{\sum_{i=x}^n L_i}}$$

MMT	= Mittlerer Mengenindex einer Art über alle Abschnitte
MMO	= Mittlerer Mengenindex einer Art über die Abschnitte ihres Auftretens
M_i	= Menge einer Art im Abschnitt i
L_i	= Abschnittslänge des Abschnitts i, in dem die Art auftritt
L	= Gesamtlänge der Abschnitte

Um die Mengenindices besser vergleichen zu können werden beide Werte untereinander im gleichen Diagramm angezeigt, wobei der dunkle Balken den MMT-Wert und der helle Balken den MMO-Wert erklärt. Das Verhältnis zwischen diesen beiden Messgrößen wird durch den **Verbreitungsquotienten d** angezeigt. Dieser Quotient erhält einen Wert zwischen 0,0 und 1,0. Je näher dieser Wert an 1,0 liegt, umso stärker ist jene Art im betrachteten Gewässersystem verbreitet.

Formel zur Berechnung des Verbreitungsquotienten d (JANAUER et al. 1993):

$$d = \frac{MMT^3}{MMO^3}$$

d	= Verbreitungsquotient einer Art
MMT	= Mittlerer Mengenindex einer Art über alle Abschnitte
MMO	= Mittlerer Mengenindex einer Art über die Abschnitte ihres Auftretens

4.2 Erfassung der Biomasse

Die Abschätzung des „Standing crop“ durch Kombination von Echolotung und Biomasseentnahme ist eine optimale, aufwandsmäßig effiziente Möglichkeit zur Beschreibung von Veränderungen der Biomasse der submersen Vegetation. Die Methode ist auch sensitiv genug, um die im Gewässer auftretenden saisonalen Schwankungen der Biomasse erfassen zu können (WYCHERA & JANAUER, 1999).

4.2.1 Echolotung

Diese Methodik wird bereits seit Jahren angewendet, beispielsweise in der Donau (vgl. WYCHERA-CENKER & JANAUER, 1990) und in der Neuen Donau (vgl. WYCHERA, 1989; JANAUER & WYCHERA, 1999).

Das Prinzip der Echolotung wird von DUMFARTH & PALL (2004) folgendermaßen beschrieben: Von einem Schwinger ausgesendete Impulse laufen als gebündelte Schallwellen durch das Wasser und werden, wenn sie auf einen Gegenstand, etwa eine Pflanze, oder auf den Gewässergrund treffen von dort reflektiert und vom Empfänger als Echo des ausgestrahlten Impulses registriert. Aus der Laufzeitmessung der Schallwellen und der Ausbreitungsgeschwindigkeit berechnet sich die Tiefe bis zu den registrierten Objekten.

Zur Makrophyten-Biomassebestimmung diente mir ein Echolotgerät der Marke Lowrance LMS-480M (Lowrance Electronics, Inc. Tulsa, Oklahoma, USA) mit integriertem GPS-Empfänger. Dieses Gerät war derart an einem Schwimmbrett befestigt, dass sich der Schwinger 10 cm unter der Wasseroberfläche befand. Das Schwimmbrett wurde durch ein Seil am Heck des Schlauchbootes befestigt. Weiters war das Echolotgerät mit einem Datenlogger verbunden, welcher alle Echolotdaten aufgezeichnete. Die Zusammenstellung der soeben erwähnten Gerätekombination erfolgte durch die Firma DI Norbert Exler (www.exler.at).

An jedem Freilandtermin wurde der jeweilige Untersuchungsbereich insgesamt zehnmal in einem Abstand von etwa 2 bis 3 Metern von Ufer zu Ufer abgefahren. Mittels dieser Methode konnte die Bodenlinie, die Höhe und die Verteilung der Makrophytenbestände innerhalb des Wasserkörpers erfasst werden (siehe Abb. 12) und durch den integrierten GPS-Empfänger wurden gleichzeitig die exakten Positionen aufgezeichnet. Die Ergebnisse der Echolotungen wurden digital aufgezeichnet und mithilfe des Programms Sonar Viewer 1.2.2 der Fa. Lowrance in Form von Echogrammen graphisch dargestellt.

Mit dem verwendeten Echolot war es möglich, den Gewässerboden bereits ab einer Tiefe von 0,3 m abzubilden. So konnten auch die seichten Uferbereiche gut differenziert werden. Pflanzenbestände, die nicht bis an die Oberfläche reichten, konnten daher ab einer Wassertiefe von 0,4 m nachgewiesen werden. Im Falle von Pflanzenbeständen, die im seichten Uferbereich bis zur Oberfläche reichten, war eine Differenzierung vom Oberflächenecho allerdings erst ab einer Wassertiefe von 0,5 m möglich. Daher wurde ergänzend in Teilen des Mittelwassers und des Eberschüttwassers der Flachwasserbereich mit einer ausführlichen kartierenden Dokumentation der Makrophytenbestände abgedeckt.

Ein weiterer Aspekt der Interpretation der Echogramme war die teilweise bis zu einem Meter mächtige Schlammauflage am Gewässergrund. In einigen Fällen lag der hydroakkustisch angezeigte festere Anteil des Sediments 10 bis 30 cm unter der mittels Sondierung nachweisbaren Bodentiefe. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, wurde eine Auswertungssoftware entwickelt, die die Differenzierung der wahren Bodenlinie, also der Oberfläche des Feinsediments ermöglichte. Anhand geeigneter Gewässerabschnitte im Übergangsbereich zwischen Hart- und Feinsubstrat an der Gewässersohle wurde die Korrektheit der Softwareergebnisse geprüft.

In dem im Folgenden abgebildeten Echogramm (Abb. 12) lassen sich deutlich die Bodenlinie und der Pflanzenbewuchs erkennen. Bereiche mit Schwimmblattpflanzen sind durch die zwischen Gewässergrund und Schwimmblattzone deutlich erkennbaren Bereiche der Blattstiele gegenüber den submersen Pflanzenbeständen differenzierbar.

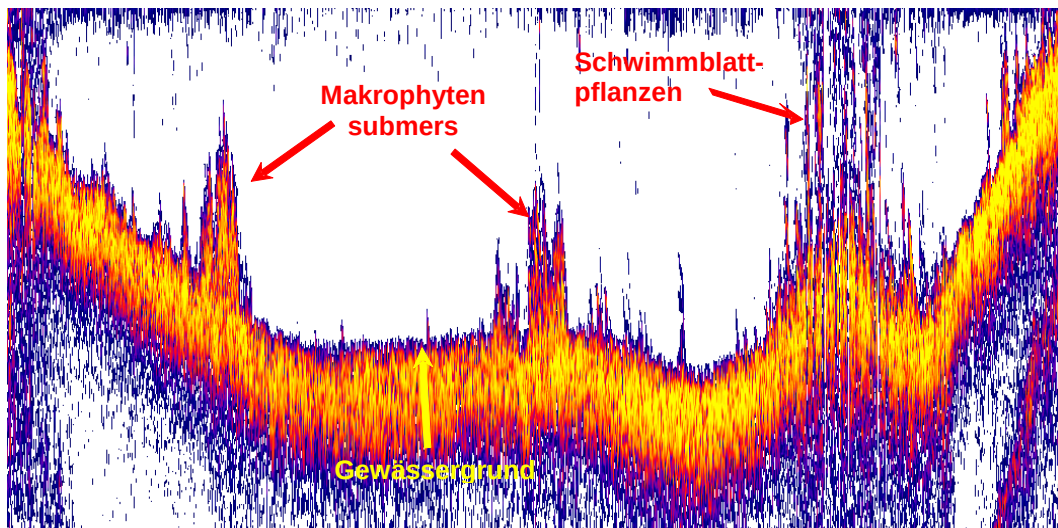


Abb. 12: Digitales Echogramm, erstellt mittels Sonar Viewer 1.2.2 (Standort KW, 05.06.2007).

4.2.2 Auswertung der Echolotergebnisse

Die Ergebnisse der Echolotungen werden in einem firmeneigenen Format der Fa. Lowrance inc. als sogenannte Sonar Log Data Files (SLG) abgespeichert, welche in dem Programm Sonar Viewer 1.2.2 ausschließlich betrachtet, jedoch nicht bearbeitet werden können. Aus diesem Grunde wurde hierfür in der Arbeitsgruppe Hydrobotanik der Universität Wien in Zusammenarbeit mit Firma DI Norbert Exler (www.exler.at) die Echolotauswertesoftware SLG-Analyzer entwickelt. Mithilfe dieser Software konnten die von Echolot und GPS-Empfänger aufgezeichneten Daten zur späteren Auswertung in ein MS-Excel-Format exportiert werden.

Im SLG-Analyzer werden die mit dem Schlauchboot real gefahrenen Transektgruppen sowie ein Querprofil des untersuchten Gewässers dargestellt. Im Querprofil sind drei farbige Linien erkennbar: Eine rote Linie stellt den, wie bereits erwähnt, durch Schlamm auflagen teilweise leicht verfälschten Gewässerboden dar. Eine blaue Linie (Bezeichnung lt. SLG-Analyzer: Top of the Bottom) veranschaulicht die Obergrenze der submersen Vegetation. Durch eine grüne Linie wird die Wasseroberfläche beschrieben.

Wie in Abb. 14 ersichtlich, weist die blaue Linie viele „Zacken“ auf, welche auf Abwesenheit von Makrophytenbeständen zurückzuführen sind, d.h. hier berührt die blaue Linie den tatsächlichen Boden. Durch manuelles Hinzufügen einer vierten Linie, welche diese „Zacken“ verbindet, war es möglich, die tatsächliche Bodenlinie zu erhalten. Diese Vorgangsweise in der Interpretation der Echogramme wurde durch Tiefenmessserien mit der Messstange abgesichert, bei denen zwischen der Feinsedimentoberfläche und dem Hartboden unterschieden werden konnte.



Abb. 13: Darstellung der gefahrenen Transektgruppen im SLG-Analyzer

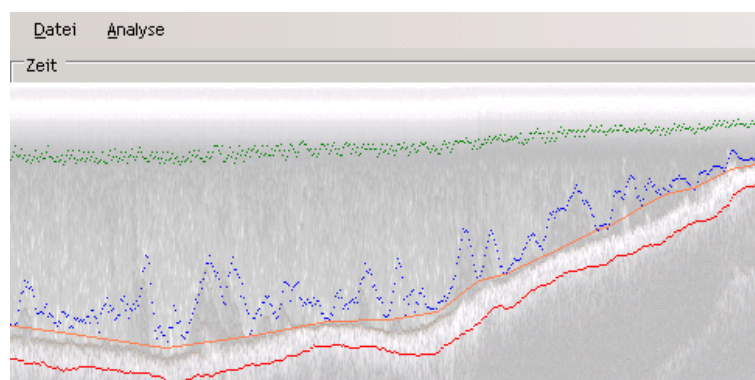


Abb. 14: Darstellung des Gewässergrunds im SLG-Analyzer (rote Linie: teilweise „verfälschte“ Bodenlinie, blaue Linie: Obergrenze der Makrophytenbestände, grüne Linie: Wasseroberfläche, orange Linie: tatsächliche Bodenlinie)

4.2.3 Makrophyten-Erntemethode

Die Entnahme von Makrophytenbiomasse („Erntemethode“) fand am 27.07.2007 mittels Tauchgängen und am 06.08.2007 vom Ufer aus statt. Dabei wurde ein weißer Metallrahmen (Abmessung 30 x 30 cm) auf das Sediment aufgedrückt und die innerhalb wurzelnden Makrophyten von Hand entnommen. Es wurde eine relative kleine Größe der Erntequadrate (30 x 30 cm) gewählt, um nicht zuviel der submersen Vegetation zu zerstören und somit die Ergebnisse der Untersuchungen der Folgemonate zu beeinflussen. Im Labor wurden die Pflanzen gründlich gewaschen und nach Bestimmung des Frischgewichtes bei 85 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Nach Ermittlung des Trockengewichtes wurde die Biomasse in Gramm pro Quadratmeter umgerechnet.

Bei der Untersuchung der Schwimmblattpflanzen lag das Augenmerk ausschließlich auf dem Taxon *Nuphar lutea* (Gelbe Teichrose), welcher in den untersuchten Gewässern häufig bis massenhaft auftrat. Es erfolgte eine Entnahme der Schwimmblätter inklusive Stielen und Unterwasserblättern. Im Labor wurden die Blattflächen, sowie die Stängellänge und -breite notiert. Die gemäß NIKLFELD (1999) stark gefährdeten Arten *Nymphoides peltata* und *Nymphaea alba* wurden nicht entnommen.

4.2.4 Blattflächenberechnung von Schwimmblattpflanzen

Mit dem Ziel der Ermittlung der Blattflächen wurde ein Holzrahmen (Abmessung 1 x 1 m) auf die Oberfläche der Schwimmblattpflanzen aufgelegt (siehe Abb. 15). Anschließend wurden die innerhalb des Rahmens befindlichen Pflanzenbestände mit einer an einem Stativ befestigten Digitalkamera fotografiert. Vor der Fotoaufnahme wurde mithilfe einer kleinen Wasserwaage überprüft, ob sich die Kamera auch im Lot befindet und somit korrekte, winkelgetreue Vertikalaufnahmen durchgeführt werden konnten. Es wurden pro Gewässer fünf Fotografien erstellt. Die Auswertung der Bilder erfolgte durch Zählung der im Holzrahmen befindlichen Schwimmblätter.



Abb. 15: Holzrahmen (1x1 m) und darin befindliche Schwimmblätter

4.2.5 Biomassedaten von Makrophyten aus der Neuen Donau

Um den numerischen Zusammenhang zwischen der Biomasse von Makrophyten und der korrespondierenden Bewuchshöhe herzustellen, bedarf es aufgrund der natürlichen Streuung beider Parameter einer großen Anzahl von Messdaten. Im Zuge der für diese Bearbeitung vorgesehenen Untersuchungsperiode (Mai bis November 2007) und der aus Gründen strenger Naturschutzauflagen nötigen räumlichen Beschränkung auf nur drei Untersuchungsabschnitte wäre es nicht möglich gewesen, eine entsprechender Datengrundlage ausschließlich auf der Basis dieser Bearbeitung zu erstellen. Dies betrifft vor allem den Aspekt, dass der erwähnte Zusammenhang zwischen Wuchshöhe und Biomasse nur durch ein Abernten der betreffenden Arten erreicht werden kann. Um ein genügend großes Datenset für die Herstellung dieses Zusammenhanges zu bekommen, wurde gestattet, diesbezügliche Daten für die betreffenden Pflanzenarten in den Lobaugewässern Vergleichsdaten aus den langjährigen Untersuchungen der Neuen Donau zu verwenden (siehe Abb. 51). An dieser Stelle sei ganz besonders dem Magistrat der Stadt Wien, MA45 – Wasserbau, Herrn Univ.-Prof. Mag. Dr. Uwe Humpesch, als langjährigen wissenschaftlichen Leiter der Untersuchungen an der Neuen Donau sowie Frau Dr. Ulrike Wychera, die die Felddaten erhoben hatte, für die Überlassung der Grunddaten gedankt. Wie in der Folge zu sehen ist, ließen sich

anhand dieser Daten eindeutige Regressionen zwischen Biomasse und Bewuchshöhe berechnen, in die die situationsbedingt geringe Anzahl der Daten aus dem Naturschutz- und Nationalparkgebiet Lobau hervorragend eingepasst sind.

Die Untersuchung mittels Potenz-Regression erschien mir sinnvoll, da die Pflanzen im Laufe der Vegetationsperiode zwar höher werden, jedoch die Biomasse nicht im gleichen linearen Ausmaß mit wächst. Wie Abb. 16 verdeutlicht, ist am Beginn der Vegetationsperiode ein Großteil der Pflanzenorgane in Nähe des Gewässerbodens konzentriert, während am Schluss der Hauptteil der Blätter immer näher an die Wasseroberfläche wächst und am Grund durch Eigenbeschattung wenig bis keine Pflanzenorgane zu finden sind.

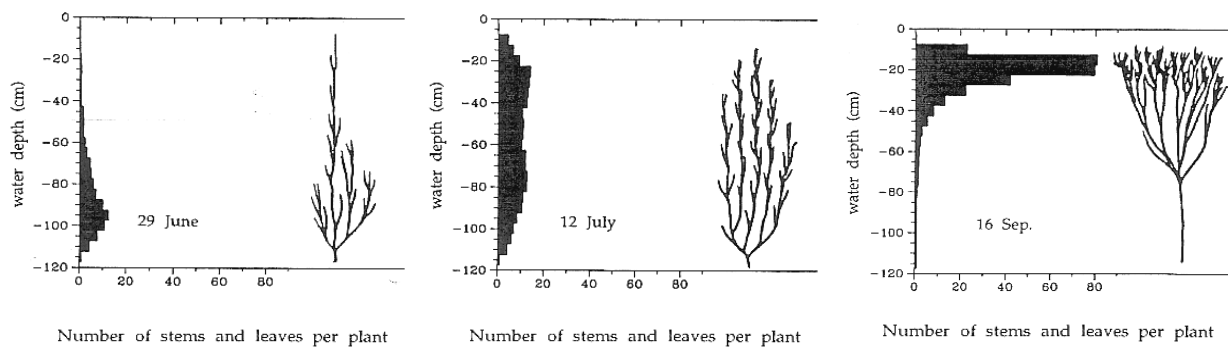


Abb. 16: Veränderungen von Pflanzenorganen (Blätter und Stiele) von *P. pectinatus* zu verschiedenen Stadien der Vegetationsperiode (WYCHERA et al., 1993)

4.2.6 Berechnung der Makrophyten-Biomasse

Zur Ermittlung der Biomasse der submersen Makrophyten setzte ich die mittels SLG-Analyzer ermittelten Pflanzenhöhen in die Regressionsgleichung ein. Der Bezug zur Länge des jeweiligen Bestandes im Verlauf der Echolottransekte wurde mittels der ebenfalls im Echolot gespeicherten GPS-Koordinaten hergestellt.

Für die Erfassung der Biomasse von Schwimmblattpflanzen (Teichrosen) wurde das mittlere Trockengewicht für ein Blatt inklusive Stiel pro Gewässerabschnitt berechnet

und mit der durch vertikale Fotos und Aufzeichnungen erhaltenen mittleren Blattanzahl pro Abschnitt multipliziert. Die Anzahl der Tauchblätter von *N. lutea* wurde anhand der Aufzeichnungen im Freiland geschätzt. Am Standort KW wurden 15 Blätter pro m² und in den Abschnitten EW und MW 10 Blätter pro m² entsprechend den Aufzeichnungen als Berechnungsbasis genommen.

Tabelle 5: Aufstellung der durchschnittlichen Blattanzahl und Trockengewichte der Schwimmblattpflanzen

Standort	Monate	Anzahl/m ²	TG [g m ⁻²]
MW	Mai	15	125,36
	Juni – Aug.	20,55	163,13
	Okt.	12,6	107,26
	Nov.	7	65,03
EW	Mai – Juni	20	85,02
	Juli – Aug.	33,02	135,06
	Okt.	15	65,81
	Nov.	7	35,07
KW	Mai – Juni	12,6	43,47
	Juli – Aug.	20	116,06
	Okt. – Nov.	7	29,6

In Tabelle 6 wird ein kleiner Ausschnitt einer zur Biomasseberechnung verwendeten Excel-Datei dargestellt. Aufgrund des großen Datenumfangs werden diese Daten nicht im Anhang dargestellt. Die Einzeldaten hierzu befinden sich an der Datenbank des Departments Hydrobotanik der Universität Wien.

Tabelle 6: Excel-Datei zur Biomasseberechnung (Standort KW, 27.07.2007); Erklärung:
Sounding = vom Echolot aufgezeichnete fortlaufende Nummer, **N (Northing)** und **E (Easting)** = Angabe in Mercator Meter, **Tiefe** = Bodentiefe (cm), **TOB** = Obergrenze der Makrophyten (cm), **MK** (Differenz zwischen Tiefe und TOB) = Bestandeshöhe, **Entf.** = Länge der Makrophytenbestände (m), **submers** = submerse Biomasse (g m^{-2}), **Nup_lut** = Biomasse der Schwimmblattpflanzen (g m^{-2}), **Biomasse** = Gesamtbiomasse (g m^{-2}); die Farbgebung markiert unterschiedliche Pflanzenbestände, in diesem Fall: blau = *Potamogeton pectinatus*, grün = *Myriophyllum spicatum*, pink = *Nuphar lutea*

Transekt 8

Sounding	Datum	N	E	Tiefe [cm]	TOB [cm]	MK [cm]	Entf [m]	submers [g m ⁻²]	Nup_lut [g m ⁻²]	Biomasse [g m ⁻²]
12086	27.07.2007	6110341	1838807	44,3	47,3	0	0,7	0,0		0,0
12094	27.07.2007	6110341	1838807	45,0	45,9	0	0	0,0		0,0
12101	27.07.2007	6110340	1838807	45,6	33,0	13	0,7	55,6		55,6
12109	27.07.2007	6110341	1838808	46,2	26,0	20	0,9	84,4		84,4
12116	27.07.2007	6110341	1838808	46,8	17,0	30	0	0,0		0,0
12124	27.07.2007	6110341	1838808	47,5	17,0	30	0	0,0		0,0
12132	27.07.2007	6110342	1838808	48,1	23,0	25	0,7	41,4		41,4
12139	27.07.2007	6110342	1838808	48,7	50,8	0	0	0,0		0,0
12147	27.07.2007	6110342	1838809	49,4	22,0	27	0,7	42,2		42,2
12155	27.07.2007	6110342	1838809	50,0	51,9	0	0	0,0		0,0
12162	27.07.2007	6110343	1838810	50,6	14,0	37	0,9	64,2		64,2
12170	27.07.2007	6110343	1838810	52,2	39,6	13	0	0,0		0,0
12178	27.07.2007	6110344	1838810	53,7	39,6	14	0,7	37,6		37,6
12185	27.07.2007	6110344	1838809	55,1	31,4	24	0,7	40,9		40,9
12193	27.07.2007	6110345	1838809	56,7	29,6	27	0,7		29,2	29,2
12200	27.07.2007	6110345	1838809	58,2	29,6	29	0		0,0	0,0
12208	27.07.2007	6110345	1838809	61,5	47,9	14	0		0,0	0,0
12216	27.07.2007	6110346	1838809	64,8	32,9	32	0,7		29,2	29,2
12223	27.07.2007	6110347	1838809	67,6	32,9	35	0,7		29,2	29,2
12231	27.07.2007	6110347	1838808	70,9	29,6	41	0,7		29,2	29,2
12239	27.07.2007	6110348	1838809	74,1	57,9	16	0,9		41,3	41,3
12246	27.07.2007	6110349	1838810	77,0	76,4	0	0,9		41,3	41,3
12254	27.07.2007	6110350	1838811	80,2	57,3	23	0,9		41,3	41,3
12262	27.07.2007	6110351	1838812	83,5	76,1	7	0,9		41,3	41,3
Summe							168,7	2820,6	4174,6	6995,2

4.3 Phytoplankton-Untersuchungen

4.3.1 Allgemeines

Als Phytoplankton bezeichnet man nach REYNOLDS (2006) planktische photoautotrophe, einfach organisierte Pflanzen, die Einzeller, koloniebildende Arten aber auch viele vielzellige Formen umfassen und Hauptprimärproduzenten im Pelagial großer, tiefer Stillgewässer sind.

In der Literatur sind diverse Unterteilungsmöglichkeiten des Planktons angegeben. Man unterscheidet beispielsweise grob nach Limnoplankton (Plankton von Seen), Potamoplankton (Plankton von Flüssen) und Heleoplankton (Plankton aus Teichen und Tümpeln) oder auch nach Größen (siehe Tab. 7).

Tabelle 7: Phytoplanktonklassifikation nach Größe (SIEBURTH et al., 1978)

Maximum linear dimension	Name
0,2 – 2 µm	Picophytoplankton
2 – 20 µm	Nanophytoplankton
20 – 200 µm	Microphytoplankton
200 µm – 2 mm	Mesophytoplankton
> 2 mm	Macrophytoplankton

Der Energie- und Ressourcenfluss durch die gesamte Biosphäre wird hauptsächlich durch pelagische Primärproduzenten beeinflusst. Dies wirkt sich sowohl auf die Gaszusammensetzung der Atmosphäre, als auch auf den Wärmehaushalt der Erde aus (REYNOLDS, 2006). Phytoplankton dient als Grundlage der autochthonen Nahrungspyramide in Gewässern und wird als Bioindikatoren-Gruppe zur Erfassung der Wassergüte im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie herangezogen.

4.3.2 Einteilung der Algen

„Seit den ersten Anfängen der Untersuchung von Algen mit dem Mikroskop gab es viele Versuche die Vielzahl an Algen einzuteilen. Dieses System wird auch heutzutage noch laufend verändert“ (RUSER, 2001).

Hier wird die Klassifizierungsmethode gemäß VAN DEN HOEK (1993) vorgestellt. Er zog zur Einteilung in Algenstämme, -klassen und -gattungen Pigmentunterschiede, die Form der Thylakoide und weitere unterscheidbare Merkmale heran. Jeder Stamm enthält mindestens eine Klasse, jede Klasse Algen aus verschiedenen Gattungen, die wiederum mehrere Arten enthalten können (RUSER, 2001).

Tabelle 8: Einteilung der Algen gemäß VAN DEN HOEK (1993); in den Spalten Gattungen und Arten sind die bislang bekannten Arten angegeben (Quelle: RUSER, 2001)

Stamm	Klasse	Gebräuchlicher Name	Gattungen	Arten
Heterkontophyta	Bacillariophyceae	Diatomeen / Kieselalgen	200	6000
	Chrysophyceae	Goldalgen	200	1000
	Phaeophyceae	Braunalgen	250	2000
	Chloromondaeophyceae		6	10
	Xanthophyceae	Gelbgrüne Algen	80	400
Dinophyta	Dinophyceae	Dinoflagellaten	120	1000
Cyanophyta	Cyanophyceae	Blaualg	150	2000
Haptophyta	Haptophyceae		45	250
Cryptophyta	Cryptophyceae		12	120
Rhodophyta	Rhodophyceae	Rotalgen	600	4500
Eustigmatophyta	Eustigmatophyceae			5
Chlorophyta	Chlorophyceae	Grünalgen	500	8000
	Prasinophyceae			
	Charophyceae			
Euglenophyta	Euglenophyceae		40	800

4.3.3 Chlorophyll-a-Analyse mittels Spektralphotometer

Chlorophyll a ist ein bedeutendes, in sämtlichen Algengruppen vorhandenes Photosynthesepigment. In der limnologischen Routineanalytik wird es als Surrogatparameter für die Algenbiomasse herangezogen, da eine direkte Bestimmung sehr zeitaufwendig ist (KÜNZL, 2004).

Die Chlorophyll-a-Analyse wurde in vier Schritten durchgeführt: Filtration, Extraktion, photometrische Bestimmung und Berechnung des Chlorophyll-a-Gehalts.

4.3.3.1 Filtrieren der Wasserprobe

Bei dem an jedem Freilandtag entnommene Probenwasser handelte es sich um eine Mischprobe der obersten 40 cm. Die Filtration erfolgte durch GF/C-Filter mittels Wasserstrahlpumpe. Am Ende wurde das filtrierte Volumen notiert, anschließend wurden die Filter umgehend tief gefroren. Pro Standort wurden jeweils drei Filter von Wasserproben im Freiwasser, sowie drei Filter von Proben in einem Pflanzenbestand tief gefroren, wovon jeweils zwei Filter analysiert wurden. Der dritte Filter diente als Sicherheit für eventuell auftretende Analyseprobleme.

4.3.3.2 Extraktion

„Die Extraktion der Farbstoffe aus den Algenzellen ist essentiell für die Güte der Analyse. Die Effizienz der Extraktion ist unter anderem auch von der Algenklasse, Beschaffenheit und Zähigkeit der Zellwände und der Extraktionsdauer abhängig“ (PEPE, 2001; zitiert aus KÜNZL, 2004).

Das Lösungsmittel muss zuerst die Zellwände der Algen passieren und danach Lipide und Lipoproteine aus der Chloroplastenmembran herauslösen (KÜNZL, 2004). Ich entschied mich nach eingehender Recherche für 90%iges Aceton als Lösungsmittel. Durch zusätzliche mechanische Zerstörung der Zellen wird die Effizienz der Pigmentextraktion noch erhöht (KÜNZL, 2004). Hierbei finden folgende Grundtechniken Verwendung:

- Potter: Homogenisierung mittels eines rotierenden Teflonpistills
- Polytron: Homogenisieren mit einem Dispergiergerät
- Sonicator: Ultraschallbehandlung mittels Ultraschallsonde

Aus den Untersuchungsergebnissen von Gabriela Künzl (2004), die einen Vergleich verschiedener Extraktionsmethoden durchführte, konnte ich schließen, dass die Methode mittels Polytron für meine Anforderungen sehr gut geeignet ist.

Die tief gefrorenen Filter wurden in 10 mL Aceton (90 %) extrahiert, mittels Polytron zerkleinert und zwischen 6 Stunden Minimum und 16 Stunden Maximum gekühlt. Im Anschluss daran wurden die Proben bei 2500 rpm für 20 Minuten zentrifugiert.

4.3.3.3 Photometer

Die photometrische Bestimmung fand mittels eines Hitachi U-2001 Spektralphotometer bei einer Wellenlänge von 663nm statt, da hier das Chlorophyllmolekül sein Absorptionsmaximum aufweist (Methode nach LORENZEN, 1967). Zusätzlich dazu erfolgte eine Bestimmung der Absorption bei 750nm als Trübungskorrektur.

4.3.3.4 Berechnung des Chlorophyll-a-Gehalts in der Originalprobe

Für die Berechnung des Chlorophyll-a-Gehalts in der Originalwasserprobe zog ich die in der Hydrobotanik allgemein übliche Formel nach LORENZEN (1967) heran:

$$\text{Chla } (\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}): 11,4 * E_{663} * (v/V * y)$$

E₆₆₅ Absorption bei 665nm in L

v Volumen des Aceton-Extraktes in mL

V Volumen der filtrierten Probe in L

y Weglänge der Küvette in cm

4.3.4 Fluoreszenzmessung mittels Haardt Sonde

Zur prompten *in situ* Erfassung des Chlorophyll-a-Gehalts von Wasserproben haben sich für viele Anwendungen in Feldversuchen sog. „Fluorometer“ durchgesetzt (RUSER, 2001). Diese Geräte basieren auf einer Lichtanregung (Spektralbereich 400 - 700 nm) und der Messung der Chlorophyll-Fluoreszenz Emission in dem Wellenlängenbereich von 680 - 720 nm (DAU, 1998). Die Tatsache, dass hierbei vor der Messung keine Probenaufbereitung notwendig ist, sowie die geringe Größe und der verhältnismäßig geringe Preis und ihre Empfindlichkeit prädestinieren diese Systeme für *in situ* Messungen (RUSER, 2001).

Zur Untersuchung der Chlorophyll-a-Konzentration diente mir ein miniBackScat II Fluorometer (Fa. Dr. Haardt Optik Mikroelektronik, Kleinbarkau, Deutschland). Dieses wurde an einem mit einer Maßskala versehenen Rechen befestigt und in die Wassersäule hinabgelassen. Da die Maximaltiefe der untersuchten Gewässerabschnitte etwa zwei Meter beträgt, war der Rechen für den Zweck der Erstellung eines Tiefenprofils ausreichend. Das Fluorometer war, wie auch das Echolotgerät, mit einem Datenlogger verbunden, an welchem die Messwerte abgelesen werden konnten.

Die Haardt Sonde stand mir aufgrund von Lieferverzögerungen des Herstellerwerkes zu Beginn meiner Untersuchungen noch nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund beziehen sich die Ergebnisse dieser Arbeit bzgl. des Chlorophyll-a-Gehalts ausschließlich auf Messungen zwischen 4. Juli und 5. November 2007.

Es wurden Fluoreszenzmessungen *in situ* jeweils in verschiedenen Makrophytenbeständen und im Freiwasser durchgeführt, wobei die Daten auf einem Loggerdisplay in Echtzeit angezeigt und automatisch gespeichert wurden. Die Messungen wurden in 10- und 50-cm-Tiefenstufen durchgeführt.

Da die Messungen auch innerhalb von Pflanzenbeständen stattfinden sollten, wurde vor Beginn der Untersuchungen getestet, ob und wie die Messergebnisse von Makrophyten bzw. vom Chlorophyll-a-Gehalt der an Makrophyten sitzenden

epiphytischen Algen beeinflusst werden. Dieser Test erfolgte für alle drei bei der Haard-Sonde möglichen Einstellungen: *Automatik*, *x10* und *x1*. Mit diesen Einstellungen kann die Messgenauigkeit der Sonde reguliert werden. Bei *x1* erfolgt eine Messung ausschließlich zwischen 0 und 10 µm auf zwei Kommastellen genau. Bei *x10* misst die Sonde zwischen Werten von 0 und 100 µm, wobei die Ergebnisse jedoch nur mit einer Zehntel Genauigkeit angezeigt werden. Bei der Automatikeinstellung erfolgt die Messung bei geringeren Chlorophyll-a-Werten auf Hundertstel genau und schaltet bei höheren Werten automatisch auf die geringere Messeinstellung um.

Mithilfe eines *Nuphar lutea* Blattes wurde die Distanz gemessen, ab welcher eine eindeutige Beeinflussung durch das Blatt, bzw. den Aufwuchs erkennbar war. Es wurde in Abständen von 10 cm (*x10* und *x1*) bzw. 20 cm (*Automatik*) gemessen, wobei jeweils die ersten sechs angezeigten Werte notiert wurden. Zur grafischen Darstellung (s.u.) wurden hierbei die Mittelwerte verwendet. Als Resultat dieser Untersuchung stellte sich heraus, dass bereits ab einer Entfernung von etwa 20 cm ein leichter und ab ca. 10 cm ein gravierender Anstieg der Werte und somit eine Beeinflussung durch Wasserpflanzen und Aufwuchs zu registrieren war (siehe Abb. 17, 18 und 19). Aus diesem Grunde wurde über die Sonde ein engmaschiger Käfig aus Aluminiumnetz mit einer Maschenweite von etwa 4 mm und einer Länge von 30 cm gestülpt. Dadurch war bei Messungen innerhalb von Makrophytenbeständen gewährleistet, dass es sich bei den erhaltenen Werten ausschließlich um Chlorophyll von Phytoplankton handelt.

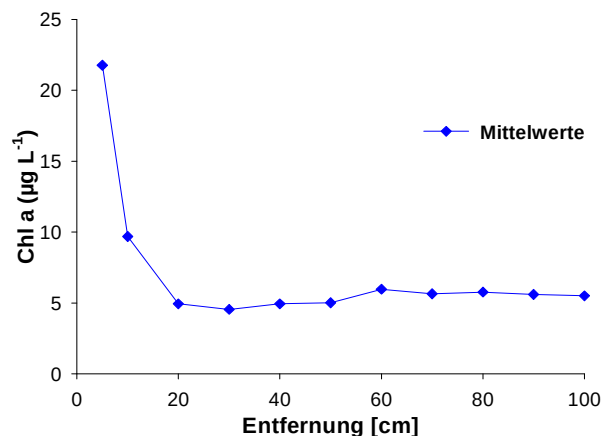


Abb. 17: Chlorophyll-a-Mittelwerte des Entfernungstests der Haardt-Sonde (Einstellung x10)

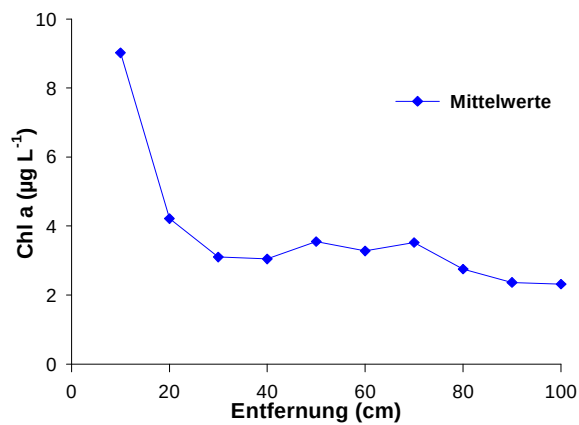


Abb. 18: Chlorophyll-a-Mittelwerte des Entfernungstests der Haardt-Sonde (Einstellung x1)

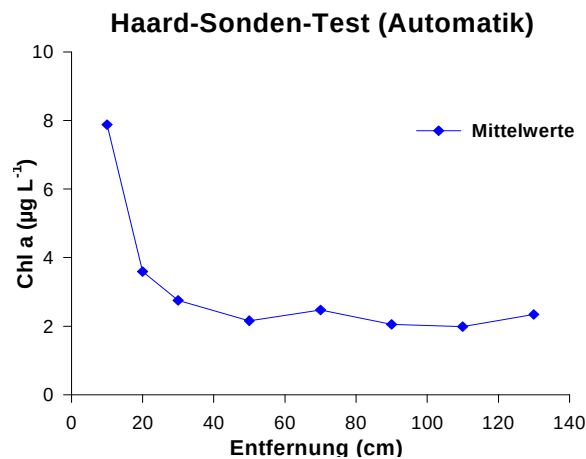


Abb. 19: Chlorophyll-a-Mittelwerte des Entfernungstests der Haardt-Sonde (Einstellung Automatik)



Abb. 20: An einem Rechen befestigte Haardt Fluoreszenzsonde

4.4 Physikalische und chemische Variablen

Die Messungen der Parameter Sauerstoff, Temperatur und Lichtintensität erfolgten mit dem Vorsatz der Erstellung vertikaler Tiefenprofile im oberen Bereich in 10 cm Abständen. Nach Erreichen einer Tiefe von 0,5 m wurden die Messungen in 50-cm-Schritten durchgeführt.

4.4.1 Sauerstoff und Wassertemperatur

Zur Messung des Sauerstoffgehalts in den untersuchten Gewässern stand mir ein Hach HQ40d multi Messgerät mit Sauerstoffsensor zur Verfügung. Die Sauerstoffelektrode misst die Sauerstoffkonzentration in mg L^{-1} , die Sauerstoffsättigung in Prozent und liefert gleichzeitig die Wassertemperatur in $^{\circ}\text{C}$. Die Messungen von Sauerstoff und Wassertemperatur fanden an jedem Freilandtermin an jedem Standort sowohl im Freiwasser als auch in verschiedenen Makrophytenbeständen statt.

4.4.2 Erfassung von Sichttiefe und Strahlungsangebot

Die Lichtmessung erfolgte mithilfe eines Skye SKP 200 mit Quantum Sensor (Range: 0-20,000 bzw. 0-2,000 bzw. 0-200.0). Die Messergebnisse werden bei diesem Gerät in $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ angezeigt.

Die Messungen erfolgten in folgenden Abständen: Es wurde knapp über der Wasseroberfläche zur Ermittlung der Globalstrahlung gemessen, die anschließende Messung wurde wenige Zentimeter unter der Oberfläche durchgeführt. Im Anschluss daran wurde in folgenden Tiefen gemessen: 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm und 100 cm. Die Maximaltiefe der Messungen betrug hier einen Meter, da mir hierzu kein längeres Kabel zur Verfügung stand. Die Lichtmessungen fanden in jedem

Gewässer sowohl im Freiwasser als auch in verschiedenen Makrophytenbeständen an folgenden Terminen statt: 27. Juli, 27. August, 2. Oktober und 5. November.

Die Ermittlung der Sichttiefe erfolgte mittels einer Secchischeibe (30 cm Durchmesser) und wurde ausschließlich im Kühwörther Wasser durchgeführt. In Mittel- und Eberschüttwasser war aufgrund der geringen Wassertiefen und des sehr klaren Wassers eine gute Sicht bis zum Gewässergrund gegeben. Die Secchitiefe (Z_s) ergibt einen groben Hinweis über die Lichtdurchlässigkeit der Oberflächenschichten und steht nach SCHWOERBEL & BRENDENBERGER (2005) in klarem Zusammenhang mit der Ausdehnung der trophogenen Zone. Nach TILZER (1988) gilt für die euphotische Tiefe annähernd $Z_{eu} \sim 5\sqrt{Z_s}$. (zitiert aus SCHWOERBEL & BRENDENBERGER, 2005)

4.5 Mathematische Methoden

Parameter Sauerstoff und Temperatur

Für alle durch Messung im Freiwasser erhaltenen Daten wurde der Mittelwert als Lageparameter, sowie der Standardfehler und der Variationskoeffizient als Streuungsmaß berechnet. Die Bestandesmessungen wurden ausschließlich grafisch dargestellt, statistisch wurden diese Messungen nicht berücksichtigt, da sie aufgrund ausreichend hoher Makrophytenbestände im Frühjahr und Herbst nicht durchgeführt werden konnten und die untersuchten Bestände variierten.

Methodenvergleich Fluoreszenzsonde vs. Spektralanalyse

Die mittels Fluoreszenzsonde in den obersten 40 cm gemessenen Chlorophyll-a-Werte und die mittels Spektralphotometrie erhaltenen Ergebnisse wurden anhand einer linearen Regressionsanalyse (Konfidenzintervall 95 %) geprüft.

Biomassedaten der Neuen Donau

Wie bereits unter Kapitel 4.2.5 beschrieben, wurden hier Regressionsanalysen mittels Potenz-Trendlinie durchgeführt.

Standortvergleiche

Es wurde zuerst die Normalverteilung der Daten mittels Kolmogorov-Smirnow-Test und die Varianzhomogenität mittels Levene-Test überprüft. Aufgrund der Ergebnisse dieser Tests war eine Durchführung von Signifikanztests zwischen den Standorten und zwischen den Untersuchungsterminen nicht sinnvoll.

In dieser Arbeit wird eine lineare Regressionsanalyse von Makrophytenbiomasse/m² und Chlorophyll-a-Gehalt/dm² dargestellt. Aufgrund der geringen Beobachtungszahl ist das Signifikanzniveau größer als 0,5. Ich entschied mich trotzdem zur Darstellung dieser Analyse, da das erhaltene Bestimmtheitsmaß eine gute Aussagekraft hat.

Gewässerklassifikation

Mittels der Mittelwerte der Parameter Sauerstoffgehalt, Temperatur und Chlorophyll-a-Gehalt wurde eine kanonische Diskriminanzanalyse durchgeführt.

5 Ergebnisse

5.1 Vegetationszonierung der untersuchten Abschnitte

In den folgenden Abbildungen werden die - mit Ausnahme von Mai und November - vorherrschenden Vegetationstypen dargestellt. Um einen besseren Überblick zu gewährleisten, wurde die Ufervegetation miteinbezogen.

Standort Kühwörther Wasser

Dieser Abschnitt unterliegt am Süd-Westufer einer teilweisen Beschattung durch die angrenzende Auwaldvegetation, am Nord-Ostufer findet sich ein Röhrichtgürtel aus vorwiegend *Phragmites australis* Beständen. An den sehr seichten, teilweise trocken fallenden Uferabschnitten schließt sich beidseits eine sehr diverse, jahreszeitlich variierende Amphiphyten-Gesellschaft an. Der etwa zwei Meter tiefe Hauptteil des Abschnittes zeigte bei den Untersuchungen fast ausschließlich Besiedlung von *Ceratophyllum demersum*.

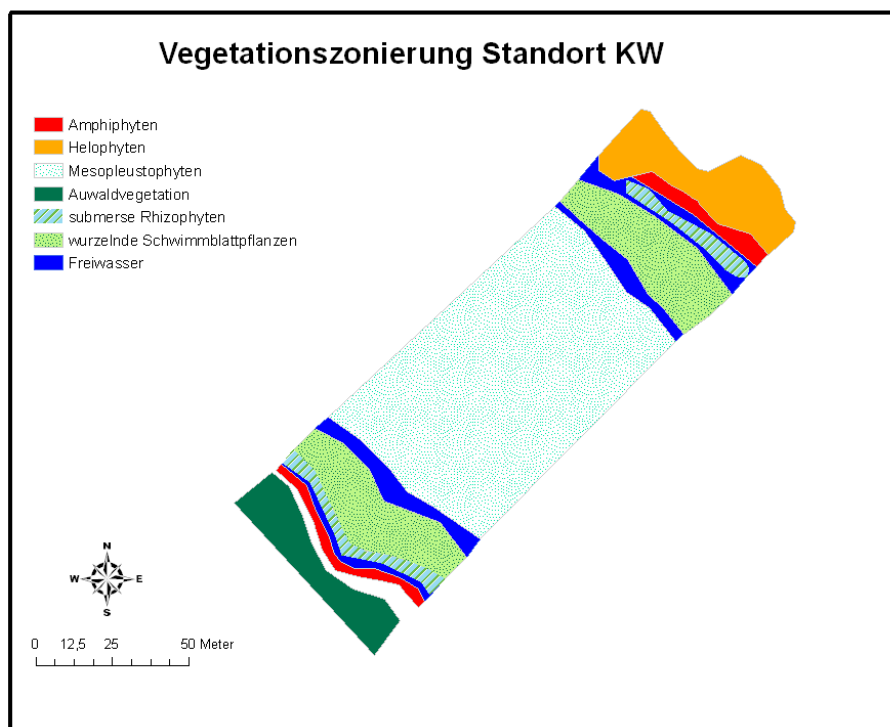


Abb. 21: Vegetationszonierung Standort Kühwörther Wasser

Standort Mittelwasser

Dieser sehr seichte Abschnitt ist ebenfalls am Süd-Westufer durch Auwaldvegetation beschattet und am Nord-Ostufer durch einen breiten Schilfgürtel begrenzt. Nahezu der gesamte Abschnitt zeigte sich von submersen Makrophyten besiedelt, selbst unter den stark lichtlimitierenden Schwimmblattgürteln.

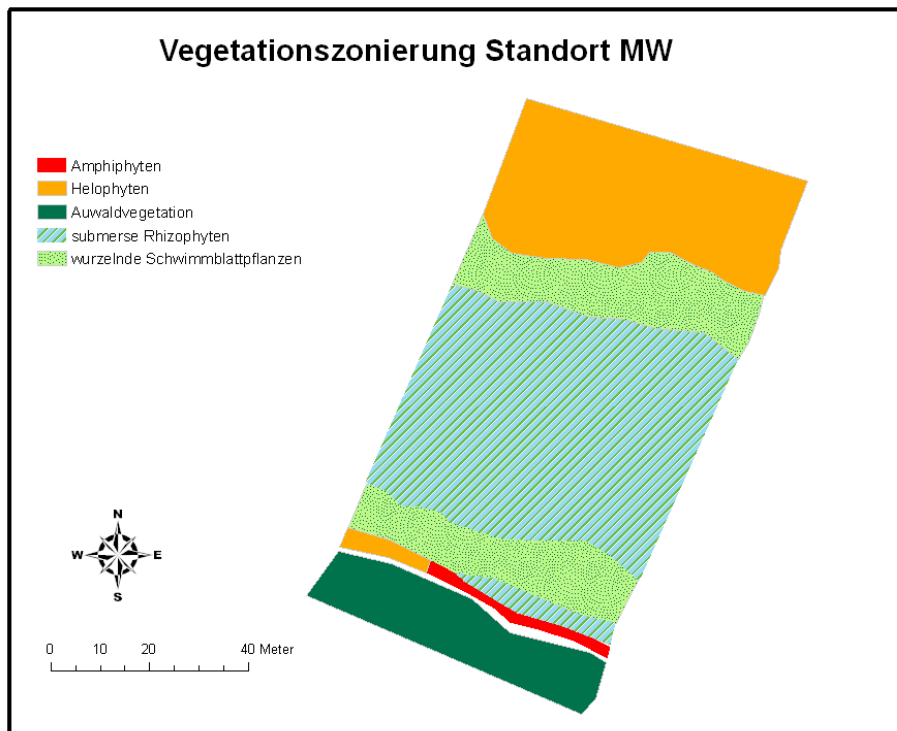


Abb. 22: Vegetationszonierung Standort Mittelwasser

Standort Eberschüttwasser

Dieser Abschnitt wird beidseits von Röhrichten begrenzt und war zu den Untersuchungszeitpunkten beinahe vollständig mit Schwimmblattpflanzen und submersen Rhizophyten besiedelt.

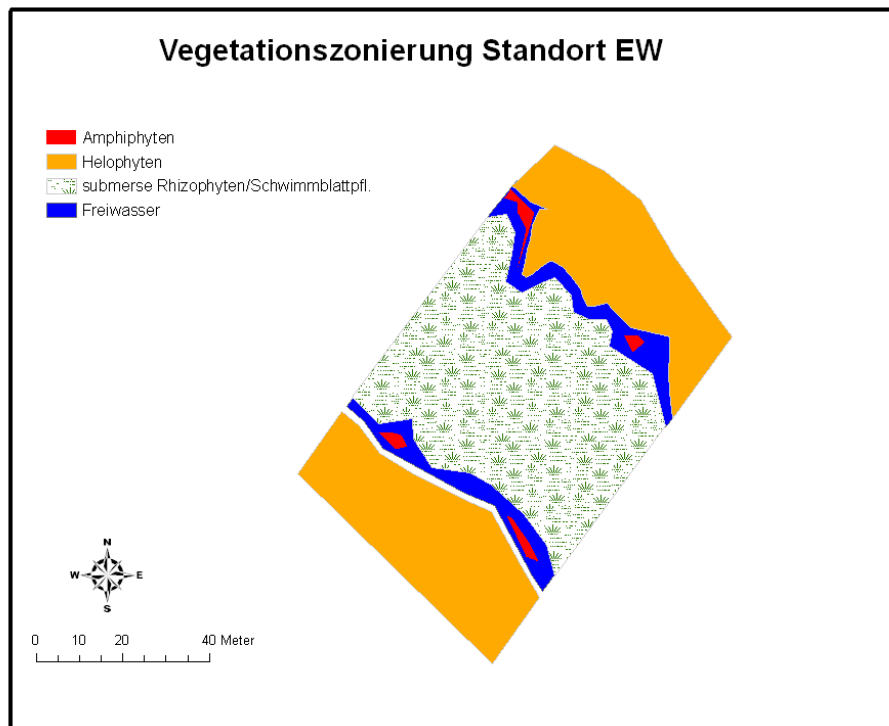


Abb. 23: Vegetationszonierung Standort Eberschüttwasser

5.2 Makrophyten-Artenliste

In diesem Kapitel werden alle in den Monaten Mai bis November 2007 in den untersuchten Abschnitten aufgefunden Makrophytenarten gemeinsam mit der Gefährdungstufe nach „Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKLFIELD, 1999) dargestellt.

Die Gefährdungstufen werden nach NIKLFELD (1999) folgendermaßen definiert:

0 = ausgerottet, ausgestorben, verschollen

1 = vom Aussterben bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

4 = potentiell gefährdet

r! = regional gefährdet

(eine zusätzliche Zahl entspricht der Gefährdungstufe für Österreich)

-r = regional, jedoch nicht in ganz Österreich gefährdet

Tabelle 9: Artenspektrum (Kürzel = die in den Grafiken verwendeten Abkürzungen der Standorte: KW = Kühwörther Wasser, MW = Mittelwasser, EW = Eberschüttwasser, WF = Wuchs- bzw. Lebensformen: A = Amphiphyt, r = submerser Rhizophyt, f = wurzelnde Schwimmblattpflanze, ap = Acropleustophyt, mp = Mesopleustophyt; RL = Einordnung in den Roten Listen gemäß NIKLFELD, 1999)

Arten	Abkürzung	WF	RL	KW	MW	EW
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agr sto	A		X	X	
<i>Alisma lanceolatum</i> WITHERING	Ali lan	A	3r!	X	X	
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Cer dem	mp	-r	X		
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Hip vul	r	3	X	X	X
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	Hyd mor	ap	2r!	X	X	
<i>Lemna minor</i> L.	Lem min	ap		X		
<i>Mentha aquatica</i> L.	Men aqu	A		X	X	
<i>Myosotis palustris</i> (L.) HILL	Myo pal	A		X	X	
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Myr spi	r	-r	X	X	X
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Myr ver	r	3	X	X	X
<i>Najas marina</i> L.	Naj mar	r		X	X	X
<i>Najas minor</i> ALLIONI	Naj min	r	2r!	X		
<i>Nuphar lutea</i> (L.) J. E. SMITH	Nup lut	f	3	X	X	X
<i>Nymphaea alba</i> L.	Nym alb	f	3r!	X	X	X
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G. GMELIN) O. KUNTZE (1998)	Nym pel	f	2	X	X	X
<i>Polygonum amphibium</i> L.	Pol amp	f	-r	X		
<i>Potamogeton lucens</i> L.	Pot luc	r	3	X	X	X
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Pot pec	r		X	X	X
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Pot per	r	3	X	X	X
<i>Potamogeton pulsillus</i> L.sec. DANDY et TAYLOR	Pot pus	r	3	X		
<i>Ranunculus circinatus</i> SIBTHORP	Ran cir	r	3	X		
<i>Ranunculus sceleratus</i> L. (1998)	Ran sce	A	3	X		
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Sag sag	A	2	X		
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) PALLA	Sch lac	A	-r	X	X	X
<i>Sparganium emersum</i> REHMANN	Spa eme	A	3	X	X	X
<i>Teucrium scordium</i> L.	Teu sco	A	2r!	X		
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Utr vul	mp	3r!	X	X	X
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Ver ana	A		X	X	
<i>Veronica beccabunga</i>	Ver bec	A		X		
<i>Zannichellia palustris</i> L.	Zan pal	r	-r	X		

In Tabelle 10 wird das Arteninventar nach Lebens- bzw. Wuchsformen aufgelistet. In allen drei Abschnitten dominierten submerse Rhizophyten, im Sediment verankerte und zur Wasseroberfläche emporwachsende Arten. An zweiter Stelle steht in den Abschnitten KW und MW die Gruppe der Amphiphyten, Arten die sowohl submers als auch an Land leben können, während im Bereich EW wurzelnde Schwimmblattpflanzen auf die dominierenden submersen Rhizophyten folgten. Den geringsten Anteil an der Gesamtartenzahl wiesen in allen drei Bereichen übereinstimmend die Pleustophyten auf.

Tabelle 10: Aufgliederung der Arten nach Wuchs- bzw. Lebensformen

Wuchsform	Anzahl der Arten		
	KW	MW	EW
Amphiphyten (A)	10	7	2
Wurzelnde Schwimmblattpflanzen (f)	4	3	3
Acropleustophyten (ap)	2	1	0
Mesopleustophyten (mp)	3	1	1
Submerse Rhizophyten (r)	11	7	7
Summe pro Untersuchungsabschnitt	30	19	13

5.3 Vegetationsaufnahme

5.3.1 Standort Kühwörther Wasser

In Abb. 24 ist das Verbreitungsbild der einzelnen Arten während des Untersuchungszeitraumes Mai bis November 2007 dargestellt. In den folgenden Verbreitungsdiagrammen befinden sich links das Süd-Westufer und rechts das Nord-Ostufer des jeweiligen Untersuchungsabschnittes.

Das Artenspektrum in diesem Teil der Unteren Lobau war mit insgesamt 30 Arten sehr divers. Während der gesamten Vegetationsperiode dominierte *C. demersum*, gefolgt von *N. lutea* an zweiter Stelle. Im Verbreitungsdiagramm zeigte sich deutlich, dass die restlichen Arten ausschließlich an seichteren und gut durchlichteten Stellen in Ufernähe vorkamen, während *C. demersum* auch in Tiefen von etwa zwei Metern verbreitet war. Das größte Artenspektrum dieses Abschnitts wurden in den Monaten Juni und Juli erfasst.

In Abb. 25 sind die RPM-Werte im Abschnitt KW während der Untersuchungsperiode verdeutlicht. Die relative Pflanzenmenge gibt Aufschluss über die Dominanzverhältnisse der einzelnen Arten. In den Monaten Mai bis Ende Juli dominierte *N. lutea* mit ca. 40 % bis über 50 %, gefolgt von *C. demersum* an zweiter Stelle. Während zwischen August und Anfang Oktober *C. demersum* mit über 50 % dominierte, erzielte *N. lutea* im November mit über 60 % wieder den größten Mengenanteil. Bezüglich der Art an dritter Stelle ist etwas mehr Variation festzustellen, so belegten etwa in den Monaten Mai, Juni, August und Oktober *M. spicatum*, am 27. Juli *N. marina* und am 5. November *H. vulgaris* den dritten Platz.

Auffällig zeigte sich hier, dass in den Monaten Juni und Juli zwischen 10 und 14 Arten mit der Bezeichnung „residual“ angeführt werden. Unter diesem Begriff wurden Arten mit weniger als 1 % Mengenanteil zusammengefasst.

Eine Beurteilung der absoluten Pflanzenmengen im Untersuchungsgebiet findet anhand des Mittleren Mengenindex statt. In den Abbildungen 26 bis 32 sind der Mittlere Mengenindex über das Gesamtgebiet (MMT: schwarzer Balken), der mittlere Mengenindex an den Wuchsorten (MMO: weißer Balken) und der Verbreitungsquotient d (schwarzer Balken am rechten Rand) dargestellt. Auffällig hier ist, dass der Verbreitungsquotient von *C. demersum* im nahezu gesamten Untersuchungszeitraum, mit Ausnahme von November, sehr hoch ist und auch die MMO- und MMT-Werte jeweils zwischen 2 und 3,5 liegen. Daraus lässt sich schließen, dass diese Art in vielen Abschnitten und in großen Mengen vorkam. Keine weitere Art erreichte hier einen Verbreitungsquotient von über 0,5.

Die MMO-Werte von *N. lutea* liegen in den Monaten Mai bis August zwischen 3 und 4, während die MMT-Werte verhältnismäßig gering sind. Daraus kann man erkennen, dass diese Art in wenigen Abschnitten, jedoch dort in großen Mengen vorkam. Weitere MMO-Werte von 3 bis 4 wurden von folgenden Arten erreicht: *Hippuris vulgaris* (Mai und Anfang Juli), *Najas marina* (Ende Juli und August), *Sagittaria sagittifolia* (Ende Juli), *Myriophyllum spicatum* (August), *Agrostis stolonifera* (Oktober) und *Potamogeton pectinatus* (Oktober). Auch bei diesen Arten sind die MMT-Werte und der Verbreitungsquotient auffallend kleiner. Sie waren nur an wenigen Stellen, hauptsächlich in Ufernähe, jedoch dort in größeren Mengen verbreitet. Im November besiedelten nur noch 6 Arten den Untersuchungsbereich im Kühwörther Wasser und auch nur noch in sehr geringen Mengen.

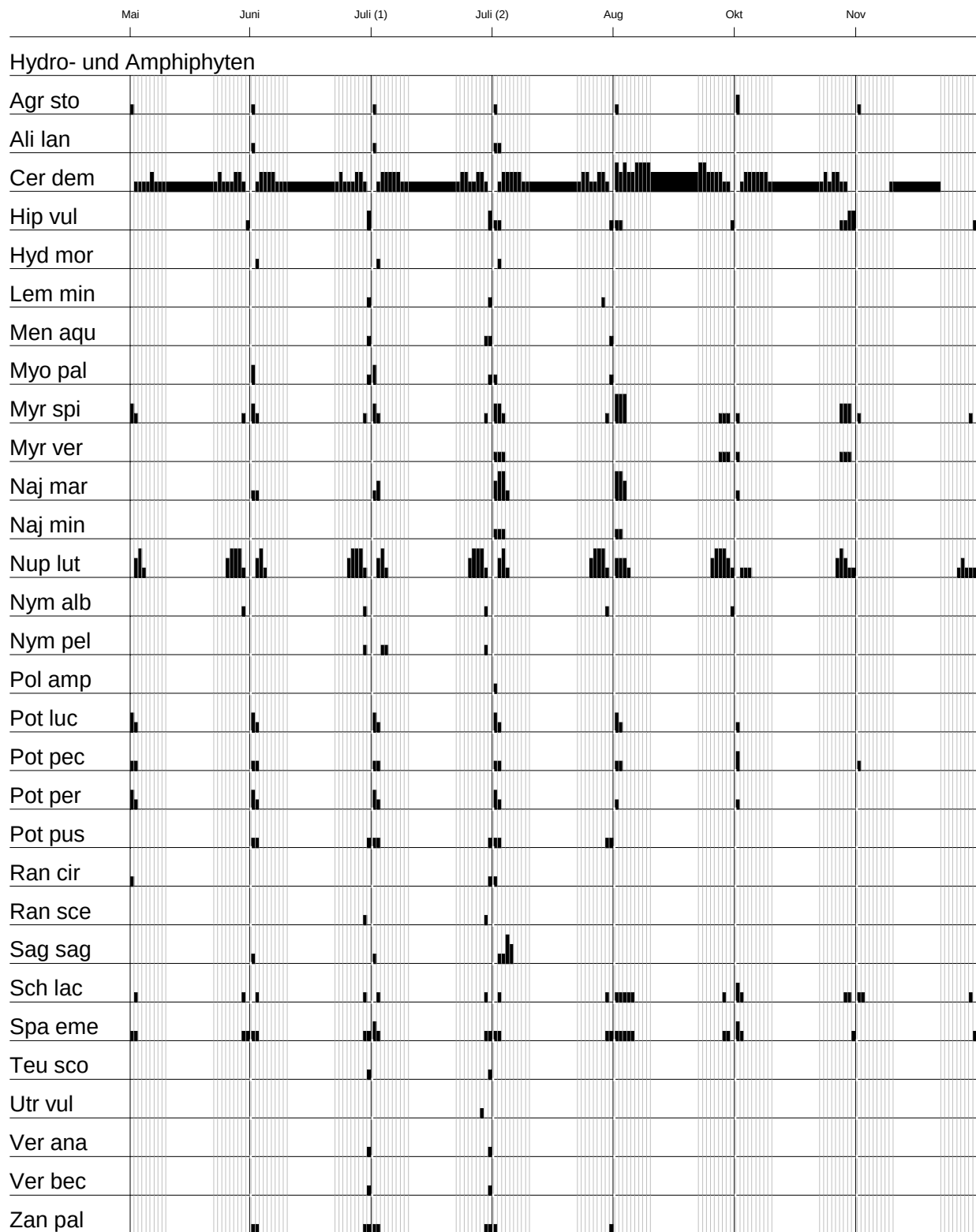


Abb. 24: Verbreitungsdigramm Standort KW im Zeitraum Mai bis November 2007 (Gewässerbreite ca. 155 m, Abschnittsbreite ca. 10-15 m, Länge der Kartierungseinheiten 5 m - Ausnahme Abschnitt 11: ca. 60 m; Kartierungstermine: 2. Mai, 5. Juni, 9. Juli, 27. Juli, 27. Aug., 2. Okt., 5. Nov.)

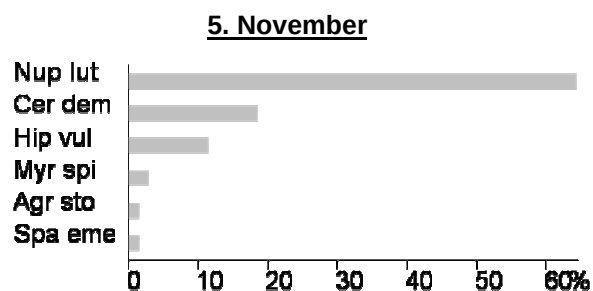
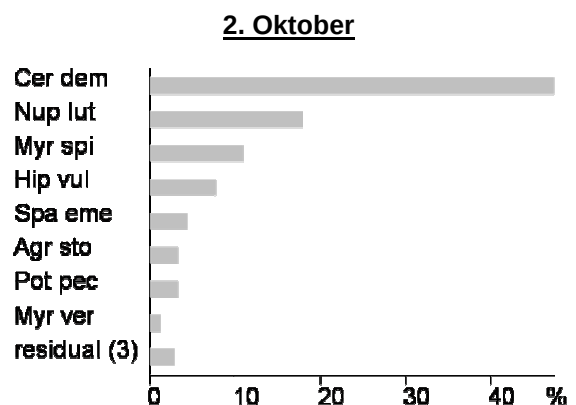
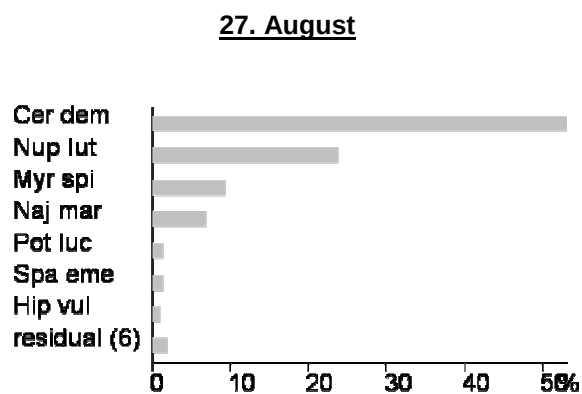
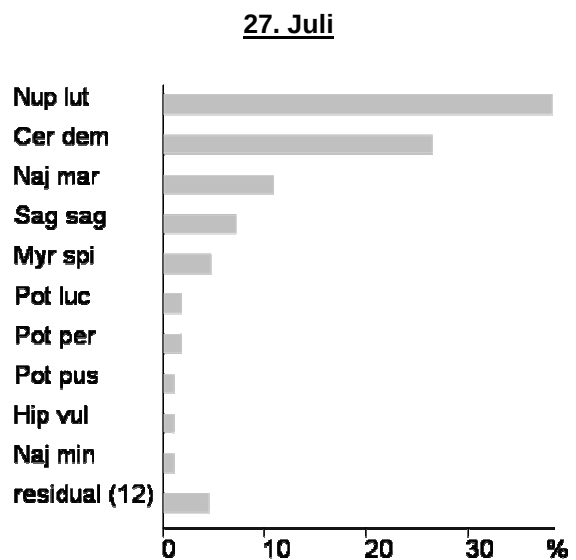
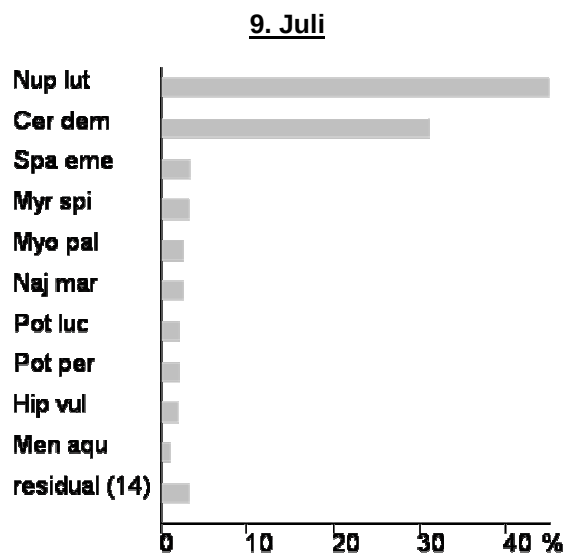
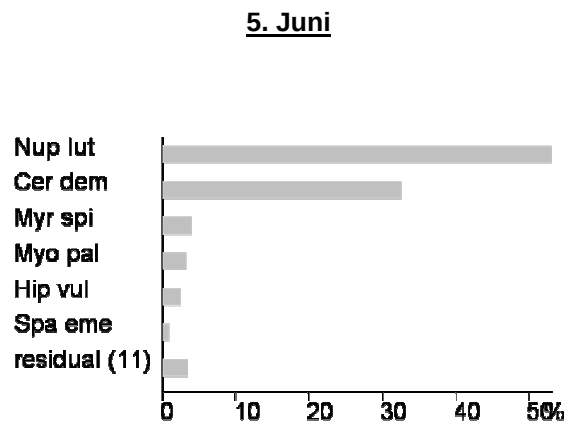
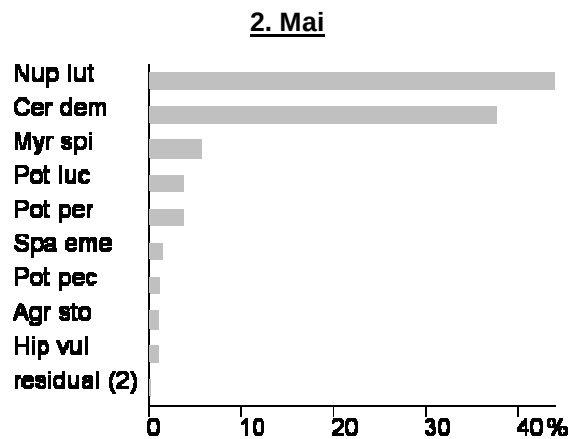


Abb. 25: RPM-Anteil der einzelnen Arten am Standort KW (Mai bis Nov. 2007)

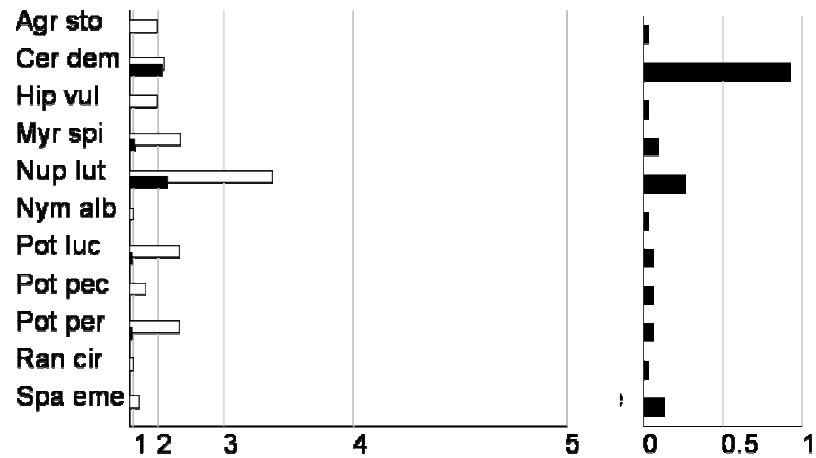


Abb. 26: Mittlere Mengenindizes vom Standort KW am 2. Mai 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

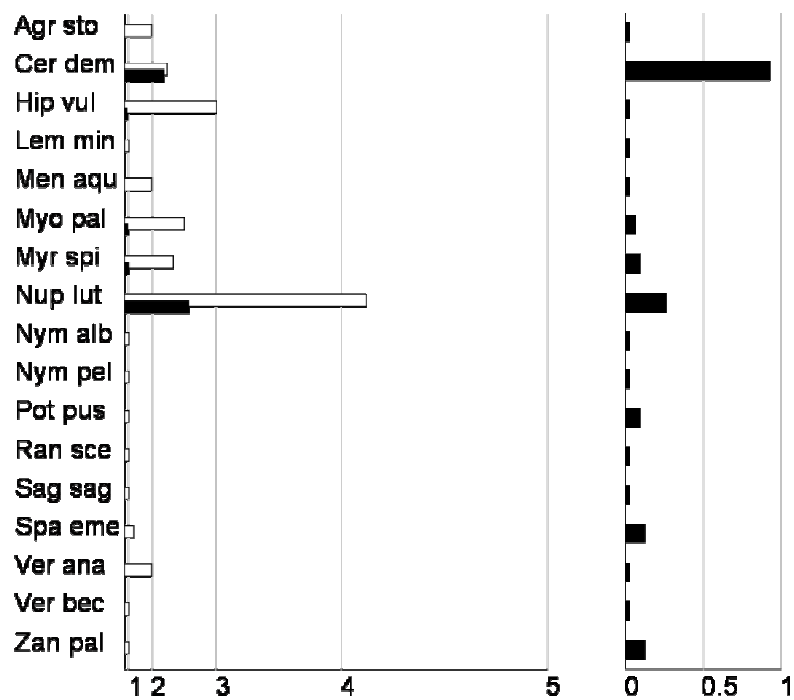


Abb. 27: Mittlere Mengenindizes vom Standort KW am 5. Juni 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

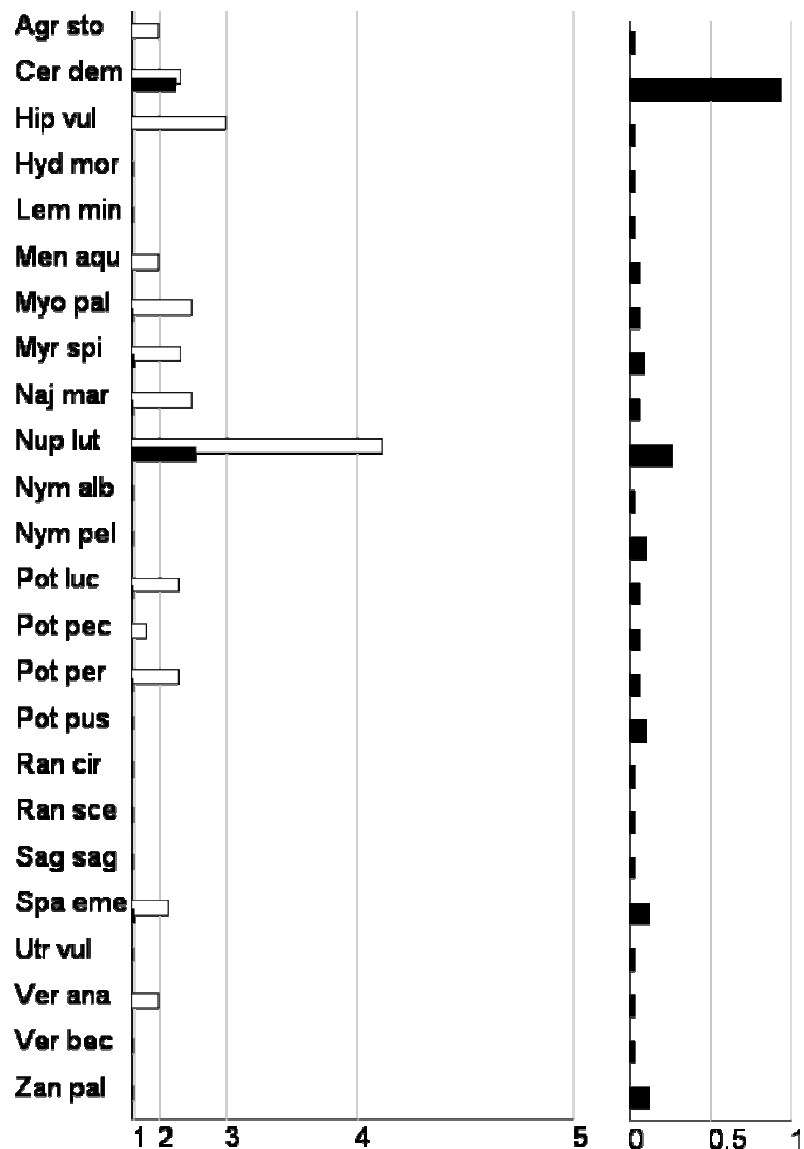


Abb. 28: Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 9. Juli 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

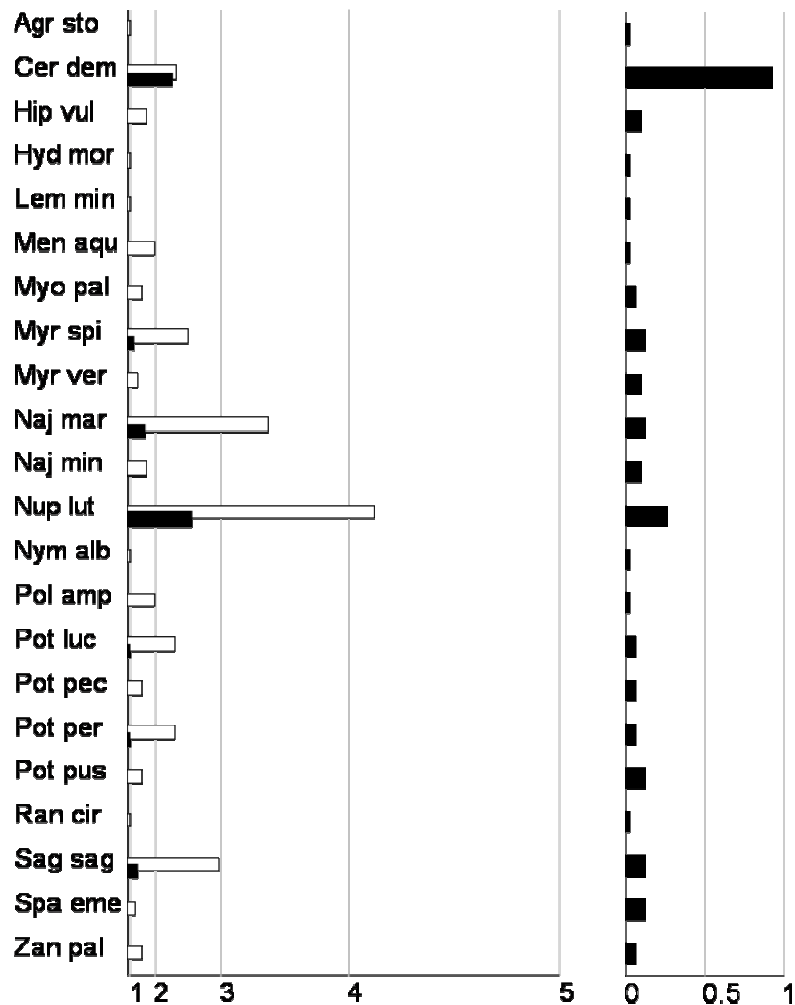


Abb. 29: Mittlere Mengenindizes vom Standort KW am 27. Juli 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

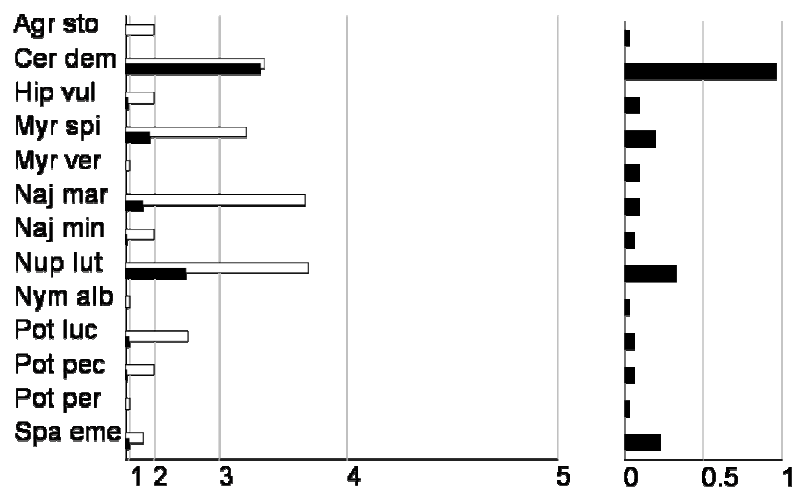


Abb. 30: Mittlere Mengenindizes vom Standort KW am 27. August 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

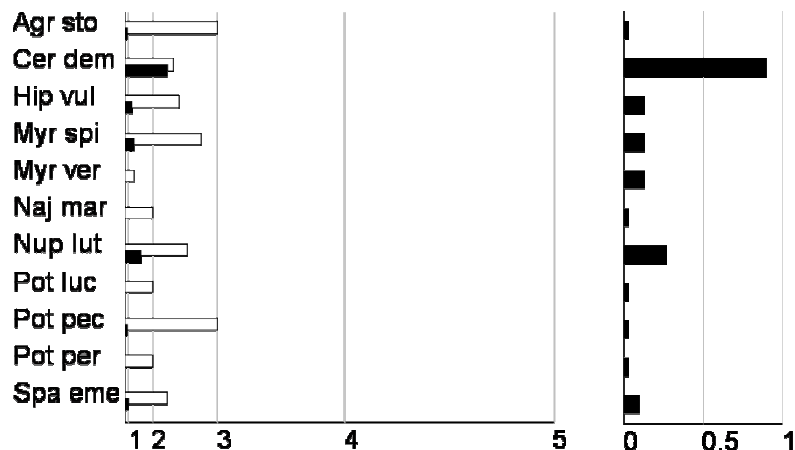


Abb. 31: Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 2. Oktober 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

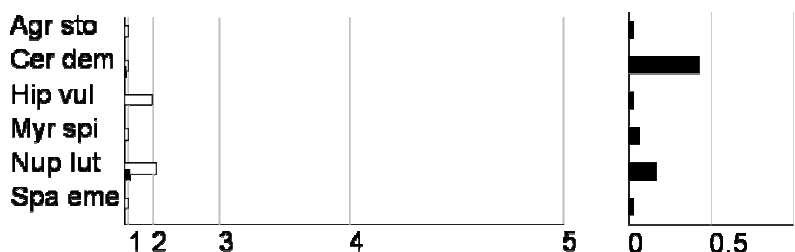


Abb. 32: Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 5. November 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

5.3.2 Standort Mittelwasser

Das Verbreitungsdiagramm dieses Standorts (Abb. 33) stellt sich auffallend anders dar als jenes im Kühwörther Wasser. Das Artenspektrum war mit insgesamt 19 Arten zwar weniger divers, jedoch zeigten sich hier deutlich größere Pflanzenmengen und -bestände. Weiters variierte die Anzahl der Arten weniger stark zwischen den einzelnen Monaten als im Abschnitt KW.

Bei Betrachtung des Verbreitungsdiagramms fällt auf, dass einige Arten, wie bspw. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nymphoides peltata*, *Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris* und *Veronica anagallis-aquatica* nur in sehr wenigen Untersuchungsmonaten erfasst

wurden bzw. einige Arten zwischen manchen Kartierungen nicht aufscheinen. Da aufgrund der langen Transekte und durch Wind- und Wetterverhältnisse beeinflusst nicht jedes Monat an absolut exakt den gleichen Stellen kartiert werden konnte und auch die eben erwähnten Arten in sehr geringer Anzahl vorhanden waren, scheinen sie nicht in jedem Monat auf.

In den Monaten Mai bis Ende Juli war *Hippuris vulgaris* sehr stark und in sehr vielen Abschnitten vertreten. Ende Juli zeigten sich bereits große Bestände von *Najas marina*, *Myriophyllum spicatum* und *Myriophyllum verticillatum*. Zwischen August und Oktober dominierten diese drei Arten gemeinsam im untersuchten Bereich. Bei bereits deutlich kühleren Temperaturen im November dominierte *M. verticillatum*, gefolgt von *H. vulgaris*.

In Abb. 34 sind die RPM-Werte im Abschnitt MW während der Untersuchungsperiode veranschaulicht. In den Monaten Mai bis Ende Juli dominierten *H. vulgaris* und *N. lutea* mit zwischen 30 % und 50 %, gefolgt von *N. marina* mit ca. 10 % (4. Juli) und ca. 20 % (27. Juli). Im August dominiert *M. verticillatum* (30%), gefolgt von *N. marina* (25 %), *M. spicatum* und *N. lutea* befinden sich gemeinsam an dritter Stelle. In diesem Monat war *H. vulgaris* so stark dezimiert, dass es nur noch unter „residual“ angeführt ist. Im Oktober waren *M. verticillatum*, *N. marina* und *M. spicatum* mit ca. 30 % annähernd gleich stark vertreten. Auffallend in diesem Monat ist der starke Rückgang von *N. lutea* auf unter 5 %. Im November dominierte *M. verticillatum* mit über 50 %, gefolgt von *H. vulgaris* (40 %) und *N. marina* (ca. 5 %).

Die mittleren Mengenindices sind in den Abbildungen 35 bis 41 veranschaulicht.

Im Monat Mai (Abb. 35) zeigte *H. vulgaris* einen hohen Verbreitungsquotient sowie hohe MMO- und MMT-Werte von 3,8. Diese Art war somit stark und in vielen Bereichen des Untersuchungsgebietes verbreitet. *M. spicatum* zeigte einen Verbreitungsquotient von 0,5, jedoch sehr geringe MMO- und MMT-Werte, war demnach nur an wenigen Stellen, aber dort in hoher Zahl vertreten. *N. lutea* zeigte in diesem Monat auch einen hohen Verbreitungsquotient von 0,5 sowie einen MMO-Wert von 4,4, der MMT-Wert lag jedoch wesentlich niedriger. Geringe Verbreitungsquotienten gepaart mit relativ hohen MMO-Werten und niedrigen MMT-Werten

ergaben sich im Monat Mai für die Arten *Potamogeton lucens* (MMO: 3,3), *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton perfoliatus* (MMO: 2,4). Diese drei Arten waren an kleineren Bereichen, jedoch in großer Anzahl vorhanden.

Im Juni (Abb. 36) ergaben sich vier sehr hohe Verbreitungsquotienten für folgende Arten: *H. vulgaris*, *M. spicatum*, *M. verticillatum* und *P. pectinatus*. *H. vulgaris* erreichte MMO und MMT Werte von 3,8, bei den restlichen drei Arten lagen MMO-Wert und MMT-Wert bei etwa 2. Bei *N. lutea* lag ebenfalls ein höherer Verbreitungsquotient ($d = 0,6$) vor, der „Mean Mass Occurrence“ erreichte Werte von über 4,7, der MMT-Wert lag bei 4,0.

Im Juli (Abb. 37 und 38) ergab sich ein sehr ähnliches Bild, es reihte sich am Monatsende noch zusätzlich *Utricularia vulgaris* zu den Arten mit hohem Verbreitungsquotient bei niedrigeren Mengenindices ein. Auffällig zeigte sich hier *H. vulgaris*. Die MMO- und MMT-Werte liegen nahe 5. Diese Art war zum Untersuchungszeitpunkt äußerst stark und beinahe in allen Abschnitten des Untersuchungsbereichs vorhanden.

Im August (Abb. 39) zeigte *H. vulgaris* einen relativ hohen Verbreitungsquotienten ($d = 0,7$) mit sehr niedrigen MMO- und MMT-Werten von ca. 1. Diese Art war demnach nur noch an wenigen Stellen, jedoch dort sehr stark vertreten. Sehr hohe Werte zeigten sich in diesem Monat noch bei folgenden Arten: *M. verticillatum* (MMO: 4,4), *N. marina* (MMO: 4,1) und *M. spicatum* (MMO: 3,8), *N. lutea* (MMO: 4,5 – MMT: 3,8).

Im Oktober (Abb. 40) erreichten wieder *M. verticillatum*, *N. marina*, und *M. spicatum* Mittlere Mengenindices von über 4,5. *H. vulgaris* zeigte ein ähnliches Bild wie im August: einen relativ hohen Verbreitungsquotienten mit sehr niedrigen MMO- und MMT-Werten. Weiters ergaben sich bei *N. lutea* und *Sparganium emersum* niedrige Verbreitungsquotienten und hohe MMO-Werte bei deutlich niedrigeren MMT-Werten.

Im November (Abb. 41) waren die Bestände bereits dezimiert, es waren jedoch immer noch 10 verschiedene Arten feststellbar. Die Mengenindices von *M. verticillatum* und *H. vulgaris* überstiegen 4. Der Verbreitungsquotient von *M. spicatum* war immer noch sehr hoch, die Mengenindices jedoch bereits unter 2.

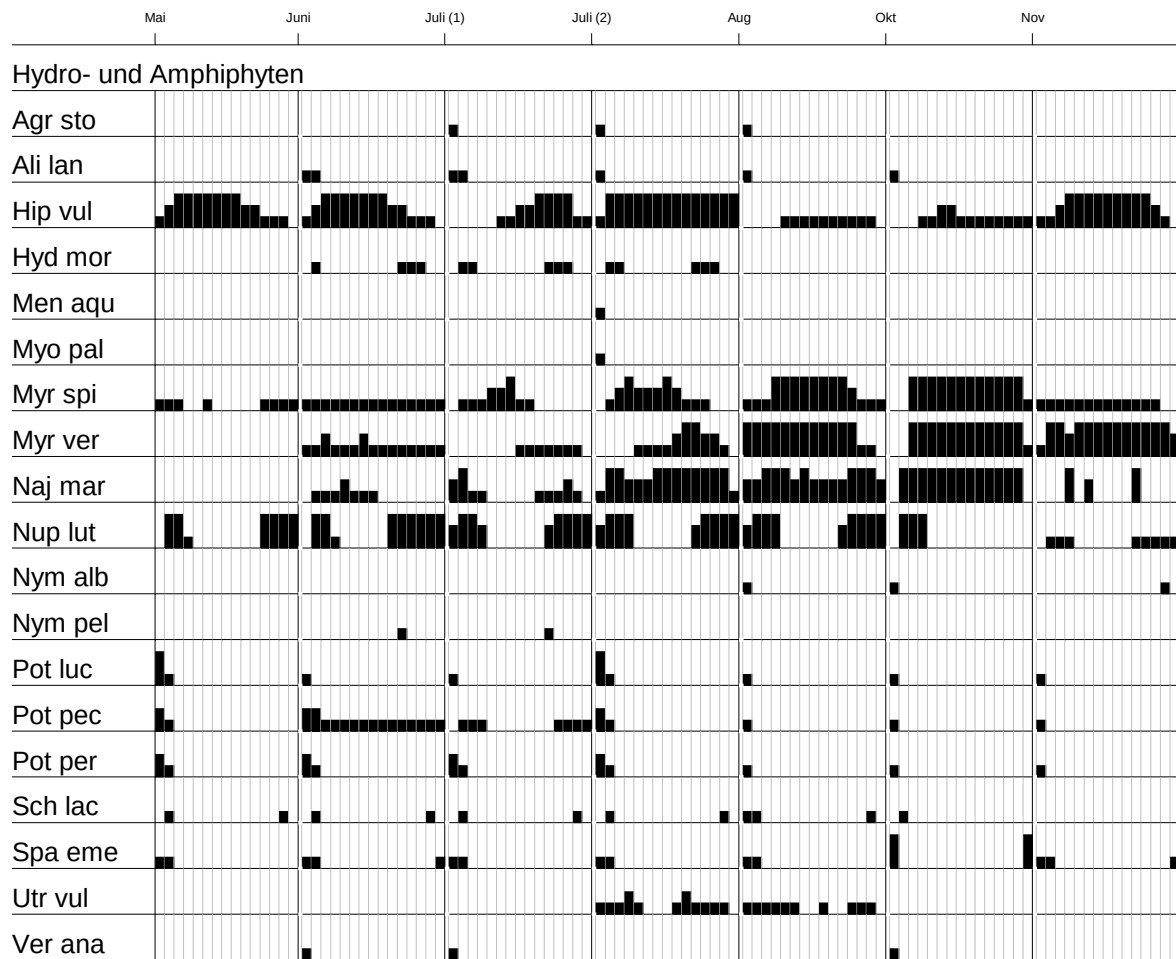


Abb. 33: Verbreitungsdiagramm Standort MW im Zeitraum Mai bis November 2007 (Gewässerbreite ca. 75 m, Abschnittsbreite ca. 10-15 m, Länge der Kartierungseinheiten 5 m; Kartierungstermine: 2. Mai, 5. Juni, 4. Juli, 27. Juli, 27. August, 2. Oktober und 5. November)

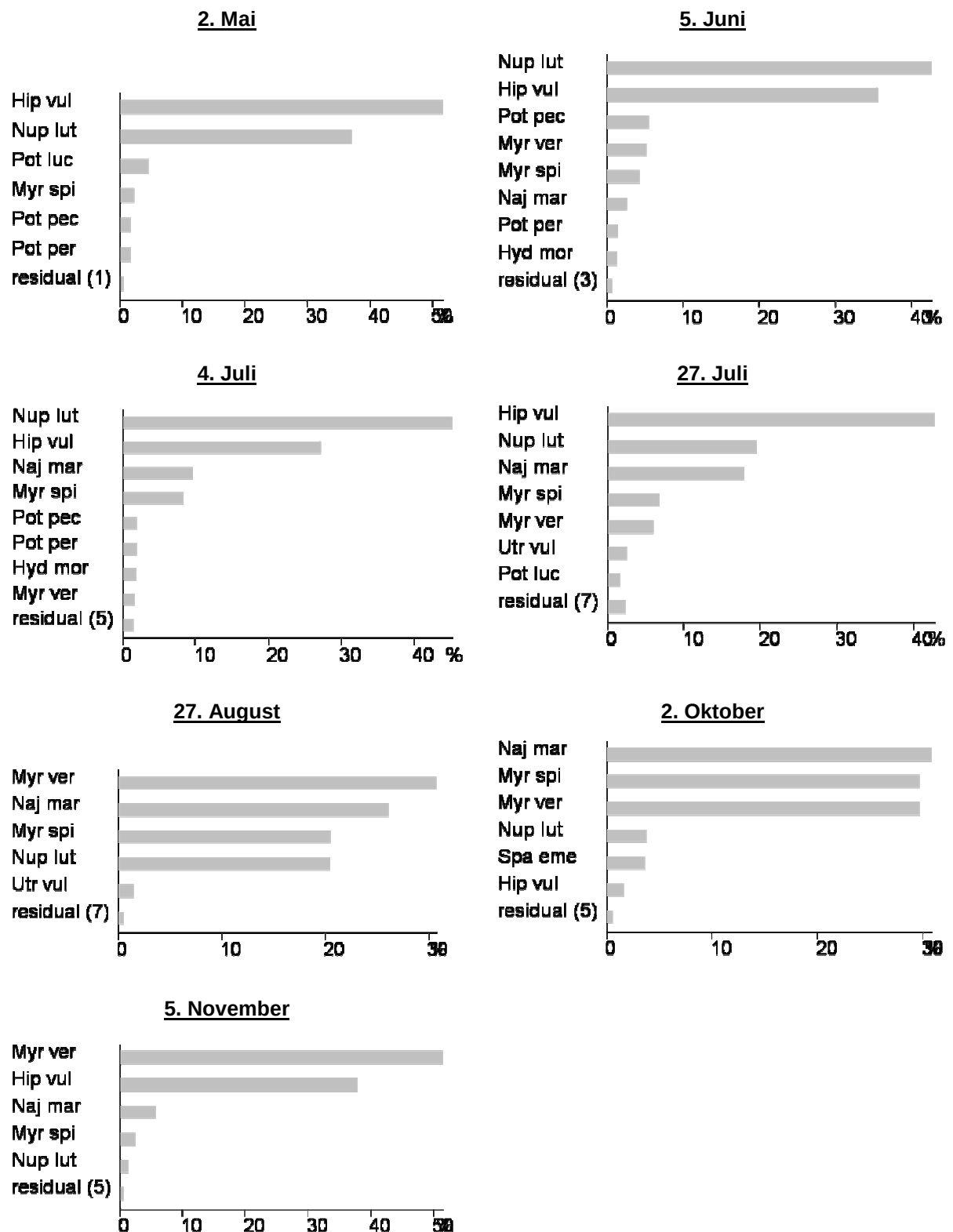


Abb. 34: RPM-Anteil der einzelnen Arten am Standort MW (Mai bis Nov. 2007)

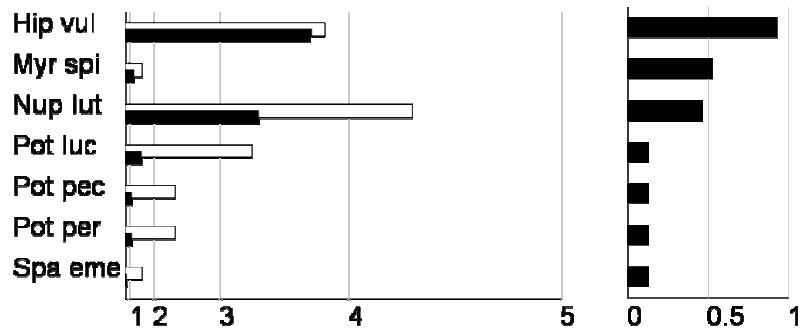


Abb. 35: Mittlere Mengenindices am Standort MW am 2. Mai 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

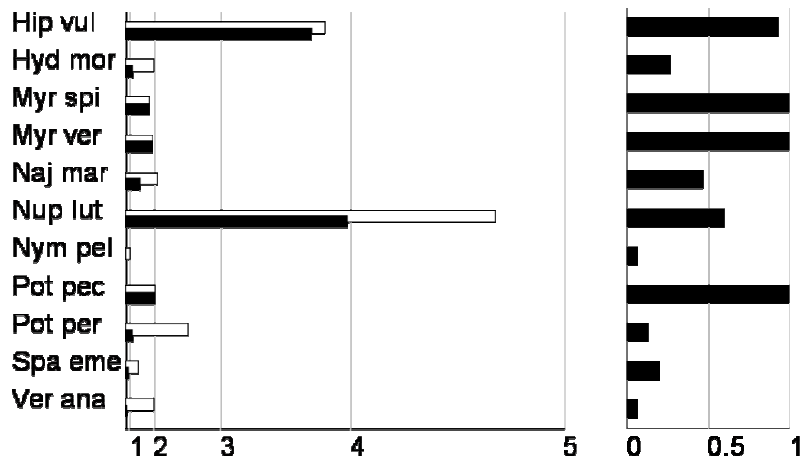


Abb. 36: Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 5. Juni 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

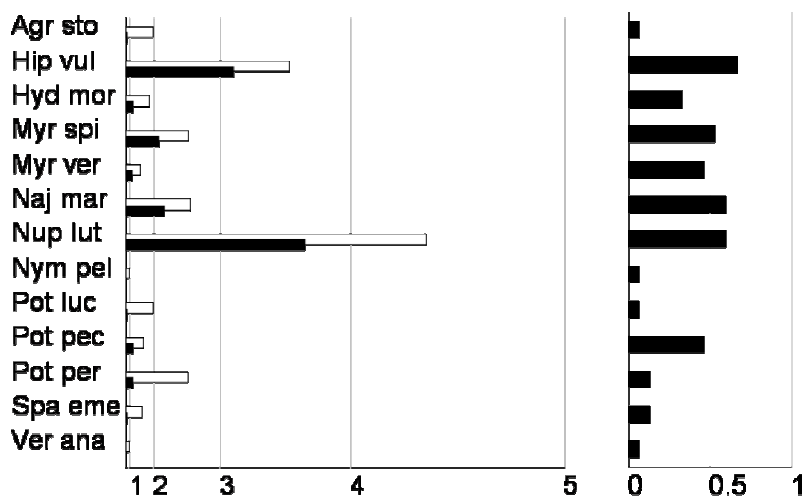


Abb. 37: Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 4. Juli 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

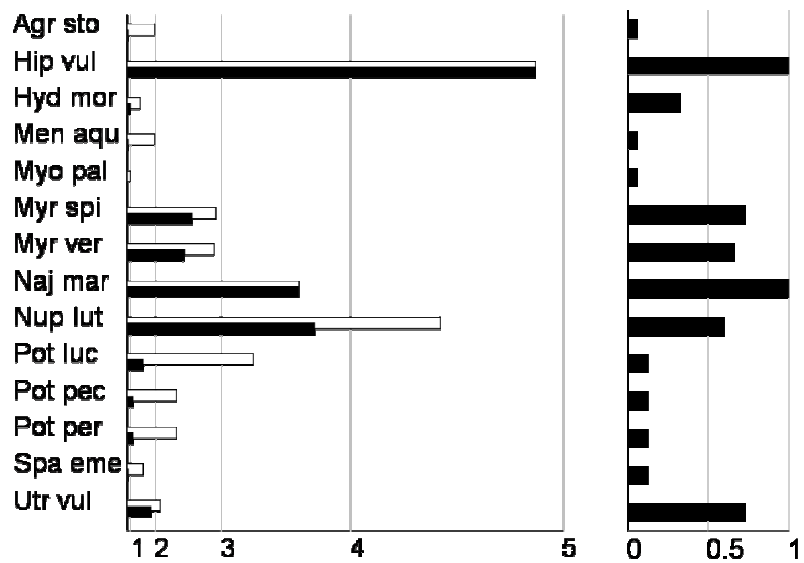


Abb. 38: Mittlere Mengenindizes vom Standort MW am 27. Juli 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

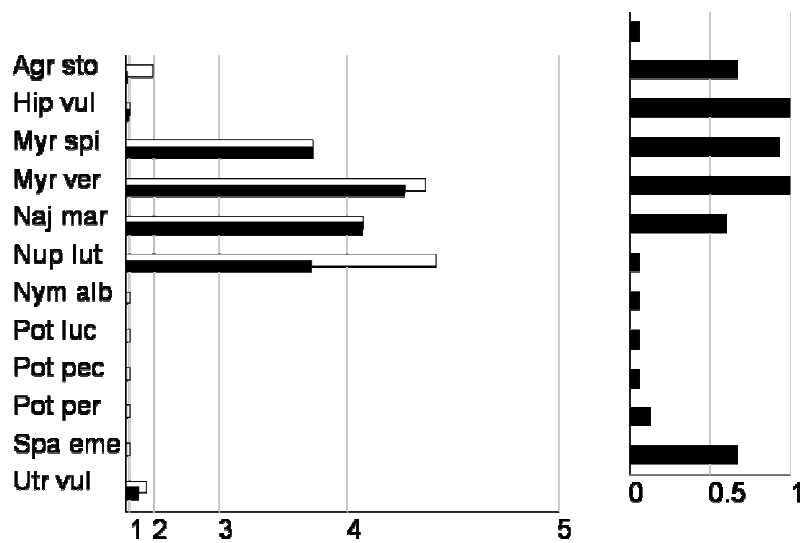


Abb. 39: Mittlere Mengenindizes vom Standort MW am 27. August 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

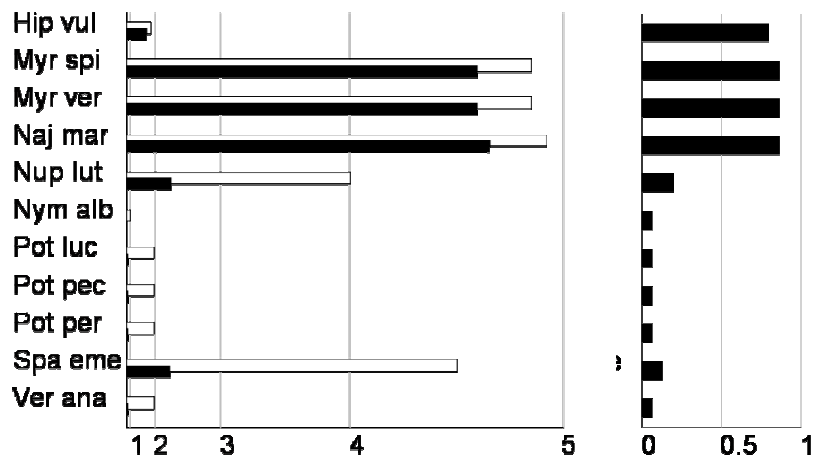


Abb. 40: Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 2. Oktober 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

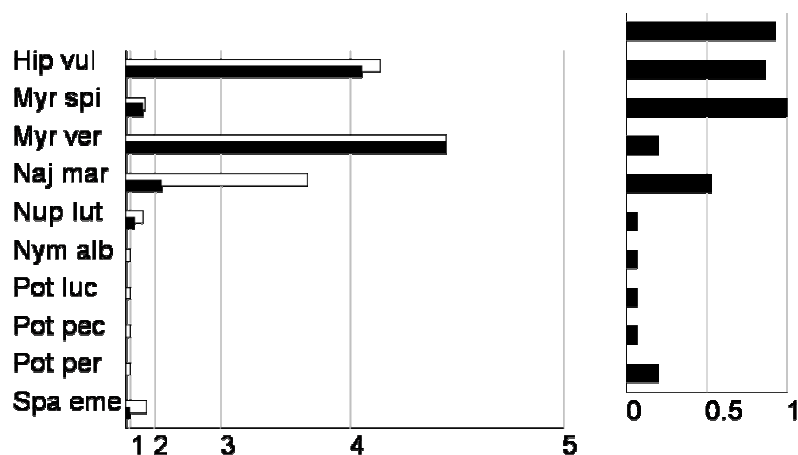


Abb. 41: Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 5. November 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

5.3.3 Standort Eberschüttwasser

Mit insgesamt 13 Arten stellte sich der Untersuchungsabschnitt im Eberschüttwasser als am artenärmsten dar. Wie im Verbreitungsdiagramm (Abb. 42) deutlich ersichtlich, war *N. lutea* über den gesamten Untersuchungszeitraum und auch annähernd im gesamten Abschnitt EW äußerst stark vertreten. Auch *N. marina* war über die gesamte Untersuchungsperiode sehr verbreitet. Ab Juli bildete diese Art

immer größer und dichter werdende Bestände aus, wodurch Arten wie beispielsweise *P. lucens*, *P. pectinatus* und *P. perfoliatus* stark zurückgedrängt wurden.

Wie bereits in Kapitel 5.3.2 ausführlich erläutert, schwankten auch hier bei einigen spärlich vorhanden Arten (*Nymphaea peltata* und *Sparganium emersum*) die Ergebnisse zwischen den einzelnen Untersuchungsmonaten, da nicht immer an exakt derselben Position kartiert werden konnte.

Die Relative Pflanzenmenge (Abb. 43) zeigte in beinahe allen Untersuchungsmonaten eine extreme Dominanz von *N. lutea* mit zwischen 60 % und 80 % an. Einzig im Oktober lag diese Art mit ca. 25 % an dritter Stelle. Hier dominierte *S. emersum*, dicht gefolgt von *N. marina*. Im Juni lag *P. pectinatus* mit ca. 15 % an zweiter Stelle, wurde jedoch bereits Anfang Juli von *N. marina* von diesem Platz verdrängt. Ab diesem Zeitpunkt stiegen die RPM-Werte von *N. marina* bis zu 40 % im August an, danach nehmen die Werte dieser Art wieder sukzessive ab. Im November lag die etwas kälteresistentere Art *H. vulgaris* mit über 10 % an zweiter Stelle.

Auch die Mittleren Mengenindices (Abb. 44 bis 50) zeigten die Dominanz von *N. lutea*, welche beinahe über die gesamte Vegetationsperiode dominierte. Diese Art erhält durchgehend einen Verbreitungsquotienten von annähernd 1 und in den Monaten Mai bis August MMO- und MMT-Werte zwischen 4 und 5.

Im Mai (Abb. 44) erreichten auch *M. spicatum* und *N. marina* höhere Verbreitungsquotienten bei Mengenindices unter 2. Beide Arten waren in vielen Abschnitten, jedoch in geringen Mengen anzutreffen.

Im Juni (Abb. 45) erreichten neben *N. lutea* noch folgende Arten einen sehr hohen Verbreitungsquotienten: *M. spicatum*, *N. marina*, *S. emersum*, *P. lucens* und *P. pectinatus*. Ein MMO- und MMT-Wert von 3 wurde dabei einzig von *P. pectinatus* erreicht, *N. marina* erhielt Werte von 2,3, bei den restlichen Arten lagen die Mengenindices ausschließlich unter 2.

Im Monat Juli (Abb. 46 und 47) nahm die absolute Pflanzenmenge mit Ausnahme von *N. lutea* und *N. marina* stark ab.

Im August (Abb. 48) erreichten *M. spicatum*, *M. verticillatum*, *S. emersum* und *P. lucens* hohe Verbreitungsquotienten, jedoch Mengenindices von unter 2. Dominant in diesem Monat war *N. lutea* (MMO und MMT: 4,9), gefolgt von *N. marina* (MMO und MMT: 4,4)

Im Oktober (Abb. 49) erhielten *N. lutea* und *N. marina* hohe Verbreitungsquotienten und Mengenindices von etwa 3. Auffallend in diesem Monat war *S. emersum* mit einem MMO-Wert von 4,7, einem MMT-Wert von 3,2 und einem niedrigen Verbreitungsquotienten ($d = 0,3$). Folgedessen kam diese Art in wenigen Abschnitten vor und bildete sowohl große als auch kleine Bestände.

Im November (Abb. 50) waren im Untersuchungsbereich nur noch 6 Arten anzutreffen, auch die Pflanzenmenge war bereits stark reduziert. Einzig *N. lutea* erreichte hier noch einen hohen Verbreitungsquotient ($d = 1,0$) und MMO- und MMT-Wert von 2.

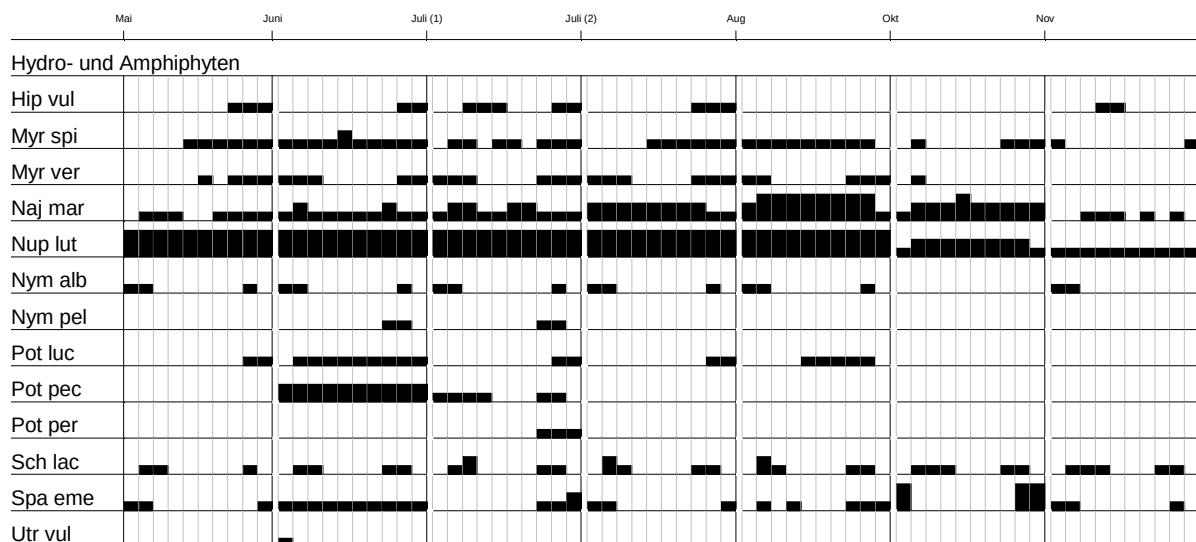


Abb. 42: Verbreitungsdiagramm Standort EW im Zeitraum Mai bis November 2007 (Gewässerbreite ca. 50 m, Abschnittsbreite ca. 10-15 m, Länge der Kartierungseinheiten 5 m; Kartierungstermine: 2. Mai, 5. Juni, 9. Juli, 27. Juli, 27. August, 2. Oktober und 5. November)

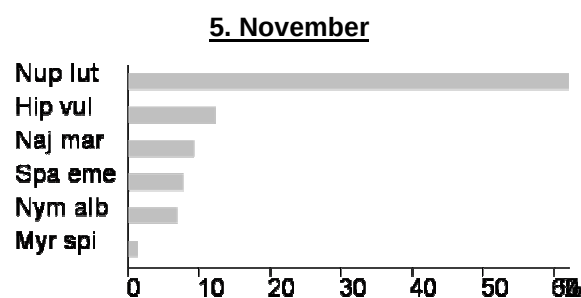
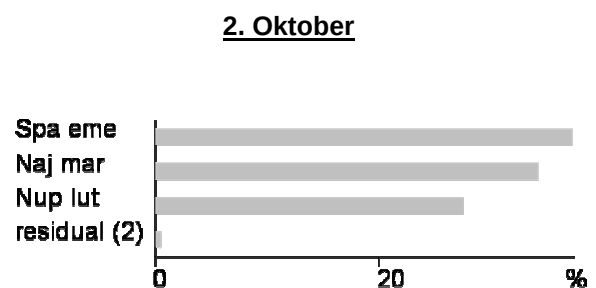
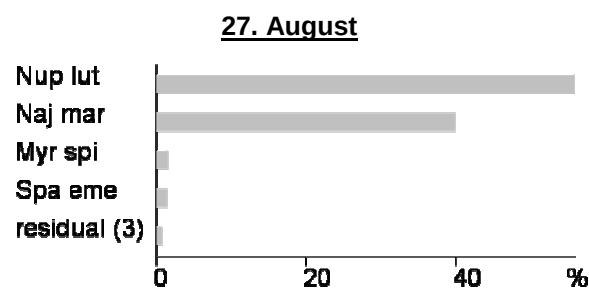
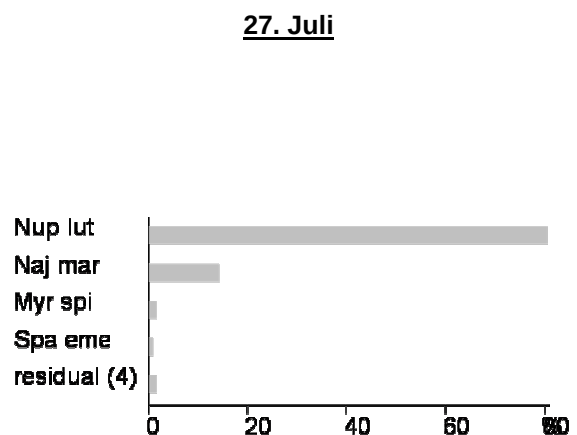
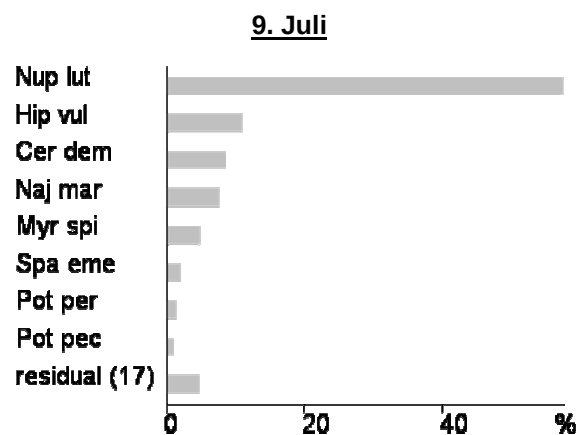
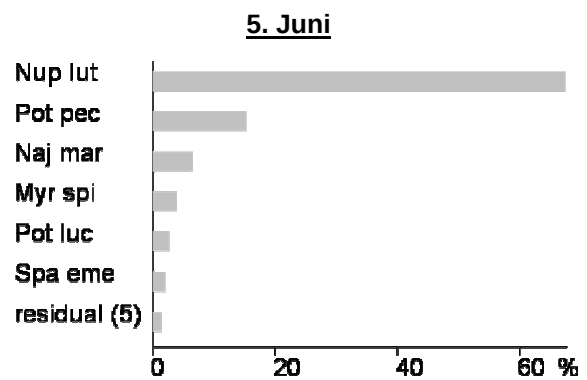
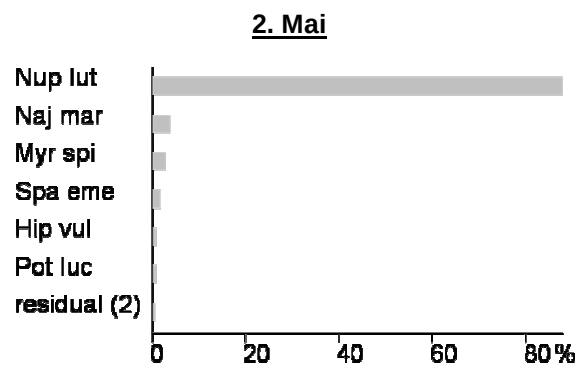


Abb. 43: RPM-Anteil der einzelnen Arten am Standort EW (Mai bis Nov. 2007)

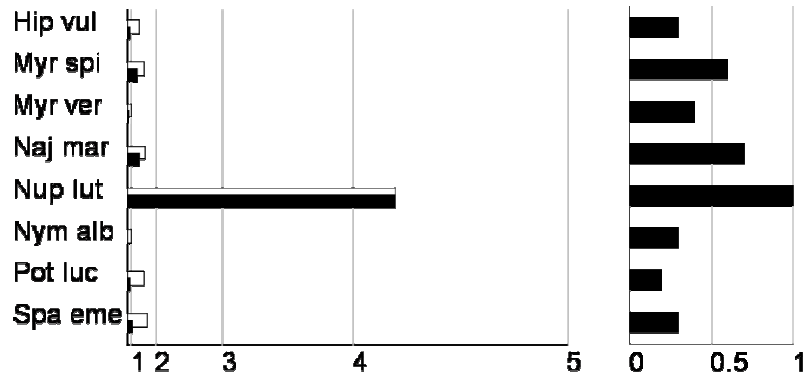


Abb. 44: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 2. Mai 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

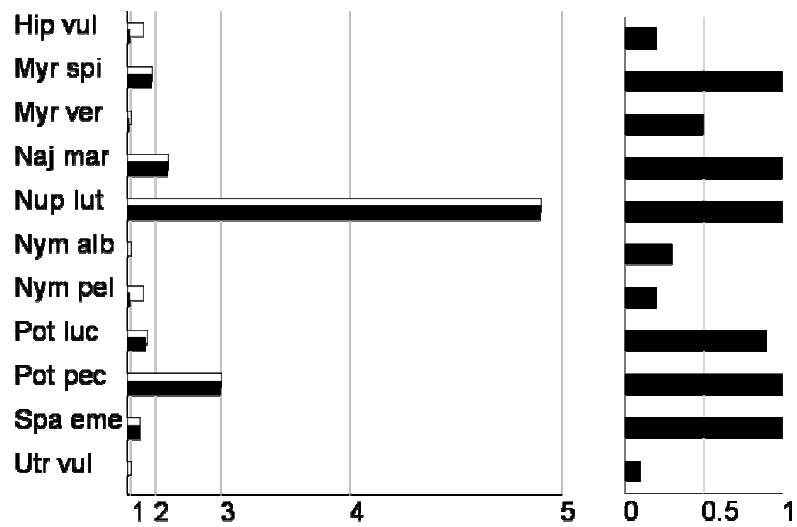


Abb. 45: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 5. Juni 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

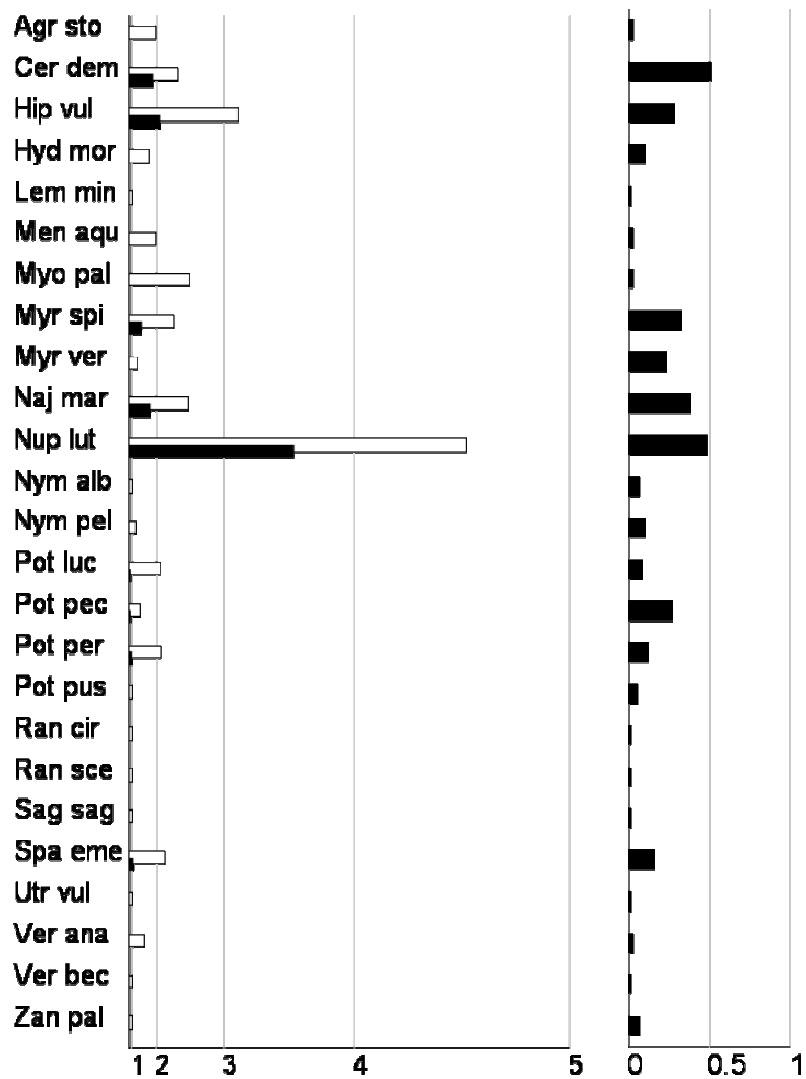


Abb. 46: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 9. Juli 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

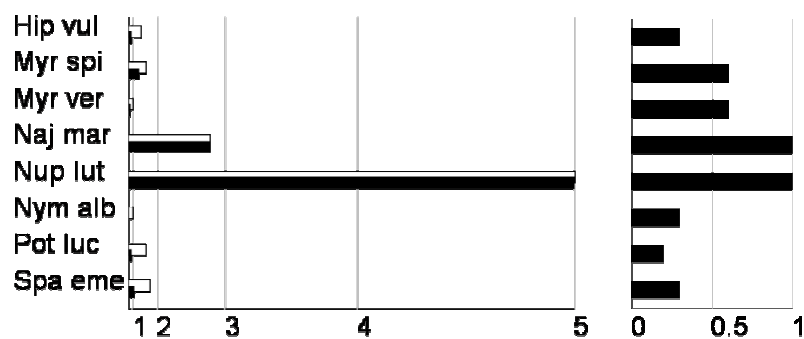


Abb. 47: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 27. Juli 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

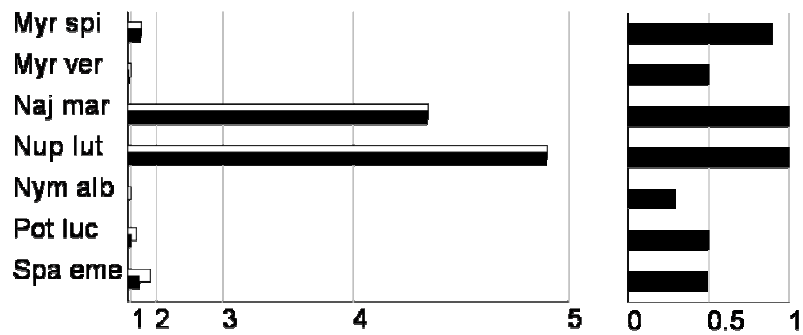


Abb. 48: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 27. August 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

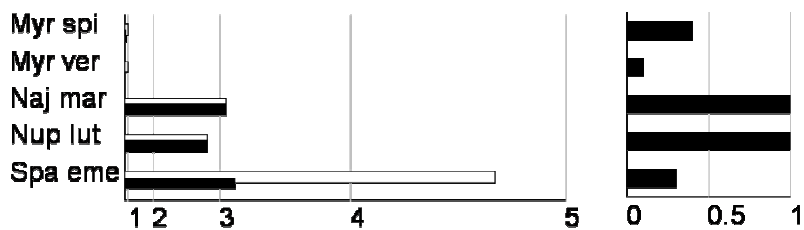


Abb. 49: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 2. Oktober 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

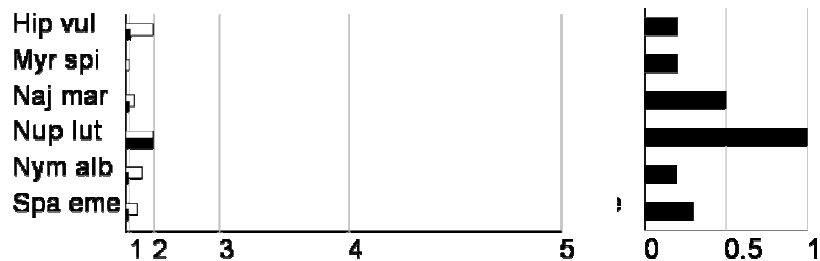


Abb. 50: Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 5. November 2007 - MMT: schwarze Balken, MMO: weiße Balken (links) und Verbreitungsquotient d (rechts)

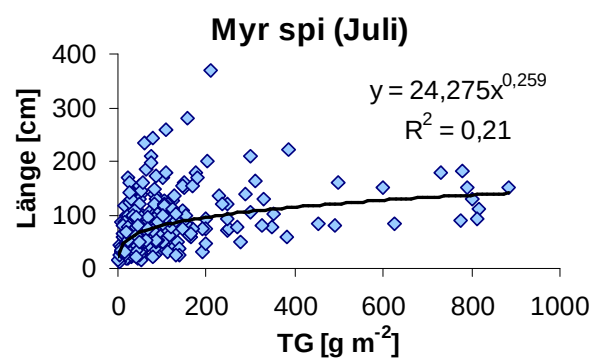
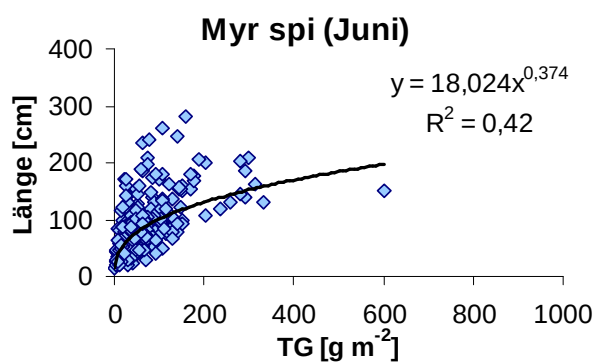
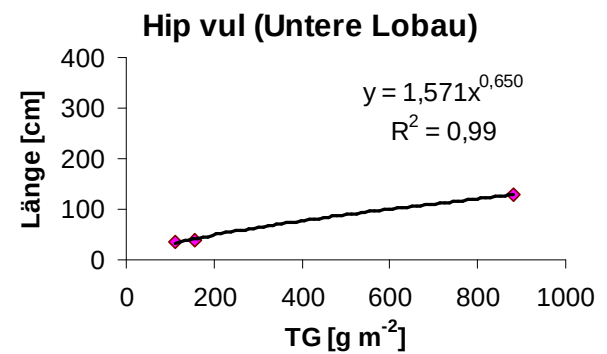
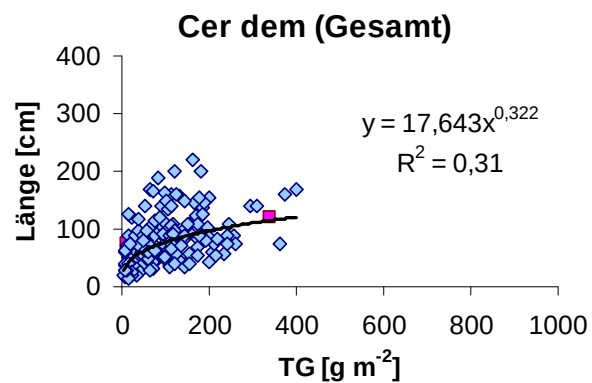
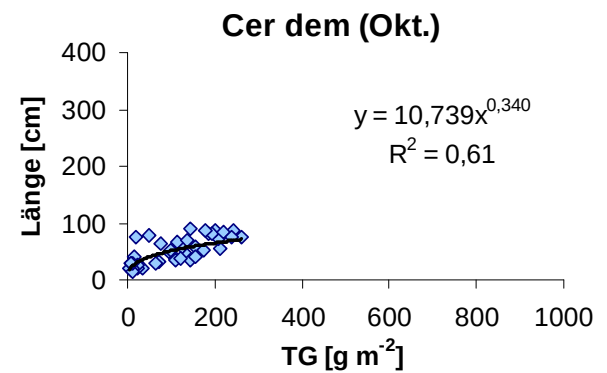
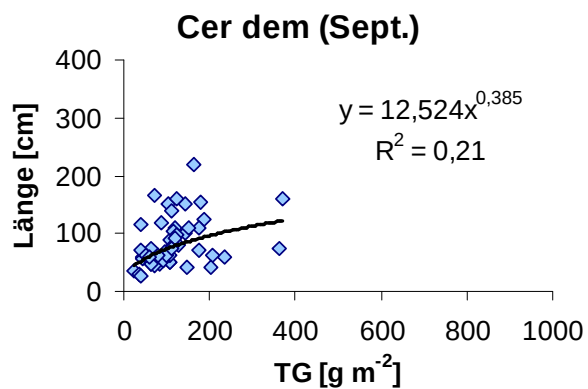
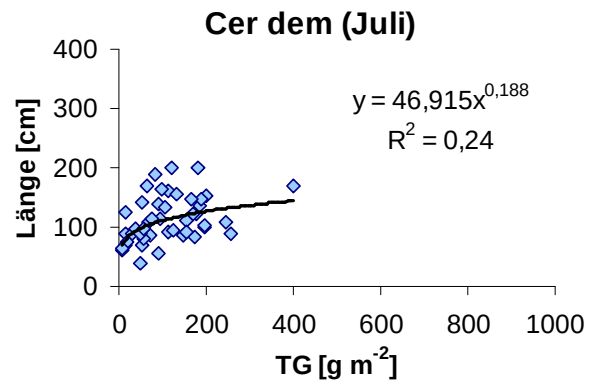
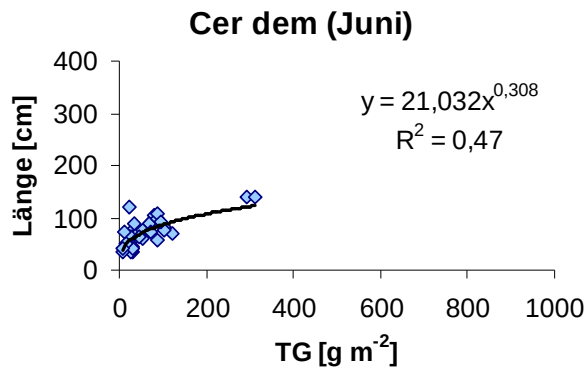
5.4 Makrophyten-Biomasse

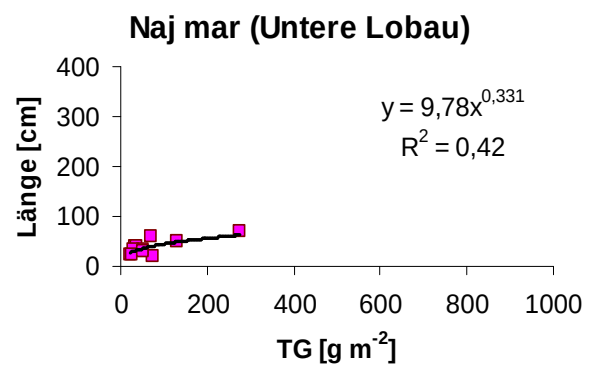
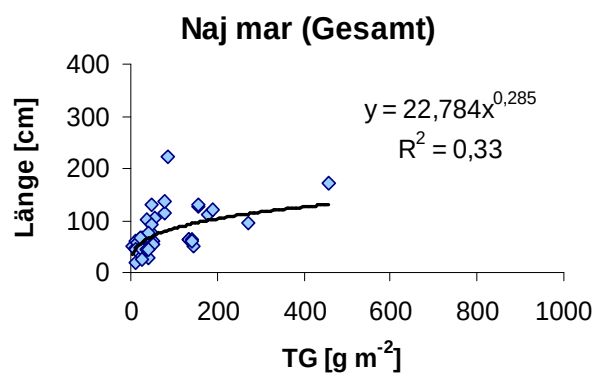
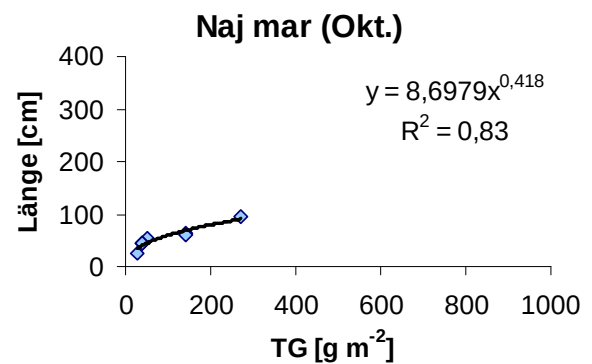
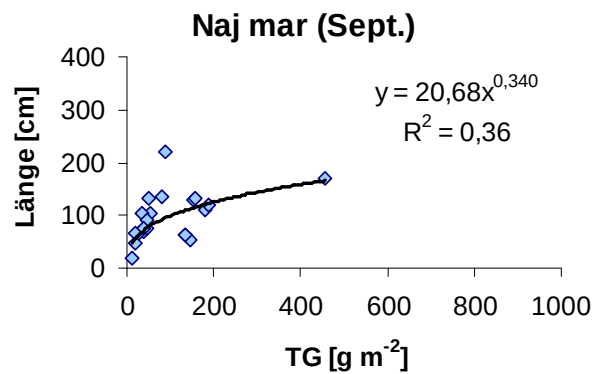
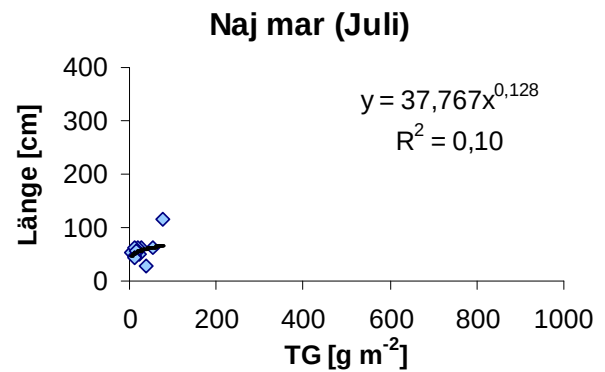
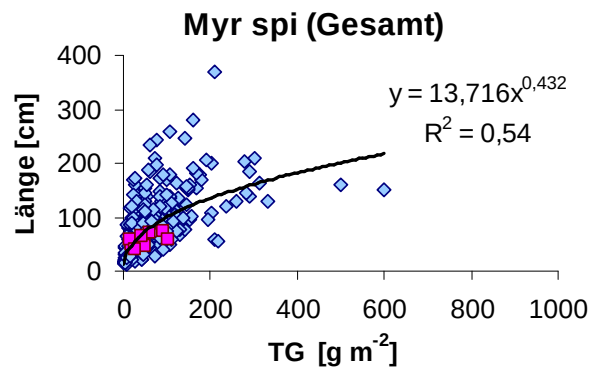
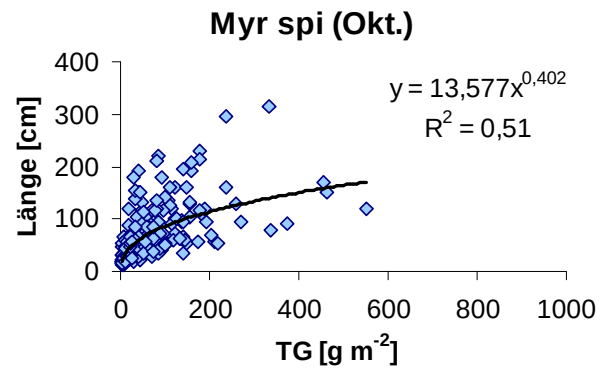
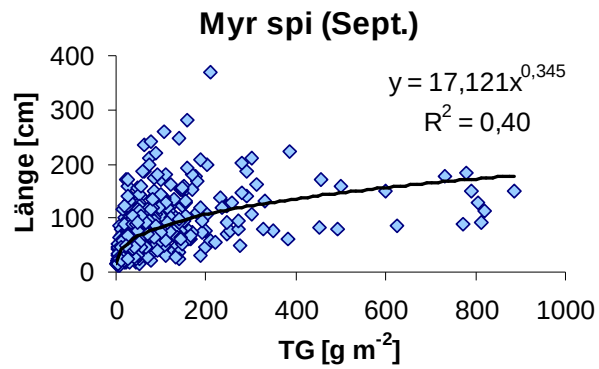
5.4.1 Regressionsanalyse der Biomassedaten der Neuen Donau

Die mir zur Verfügung gestellten Daten (s. Methodik) stammten aus den Jahren 1998 bis 2001 und 2003 bis 2007 aus üblicherweise viermal jährlich und in regelmäßigen Abständen durchgeführten Biomasseerhebungen (Juni, Juli, September und Oktober).

In Abbildung 51 sind alle zur Verfügung stehenden Biomassedaten (Trockengewicht vs. Pflanzenlänge) aus der Neuen Donau (hellblau) und aus meiner Entnahme in der Unteren Lobau (rot) dargestellt. Aus meiner eigenen Ernte standen nur für die Arten *N. marina* und *M. spicatum* ausreichend viele Daten zur Erstellung einer Regressionstrendlinie zur Verfügung. Da aus der Neuen Donau keine Daten über die im Abschnitt MW dominante Art *H. vulgaris* verfügbar waren, musste ich auf die von mir erhobenen Biomassedaten zurückgreifen, allerdings gab es hierzu nur drei Erhebungen. Diese Werte könnten außerdem leicht erhöht sein, da sich auf einigen geernteten Pflanzenteilen Fischlaich befand, welcher sich nur unvollständig entfernen ließ ohne dabei die Blätter zu beschädigen.

Aus der Gegenüberstellung lässt sich auch ein Trend über die preferierte Tiefenverteilung unter Konkurrenzbedingungen erkennen. Die größten Wuchshöhen erreichte in der Neuen Donau *M. spicatum* mit bis zu 3,7 Metern, gefolgt von *P. lucens* mit ca. 3,2 Metern Maximalhöhe. Arten wie *C. demersum*, *N. marina* und *P. perfoliatus* erreichten in der Donau Wuchshöhen von maximal 2 Metern. Hieraus lässt sich schließen, dass diese Arten nicht genügend Konkurrenzstärke besitzen, um sich auch in tieferen Bereichen anzusiedeln.





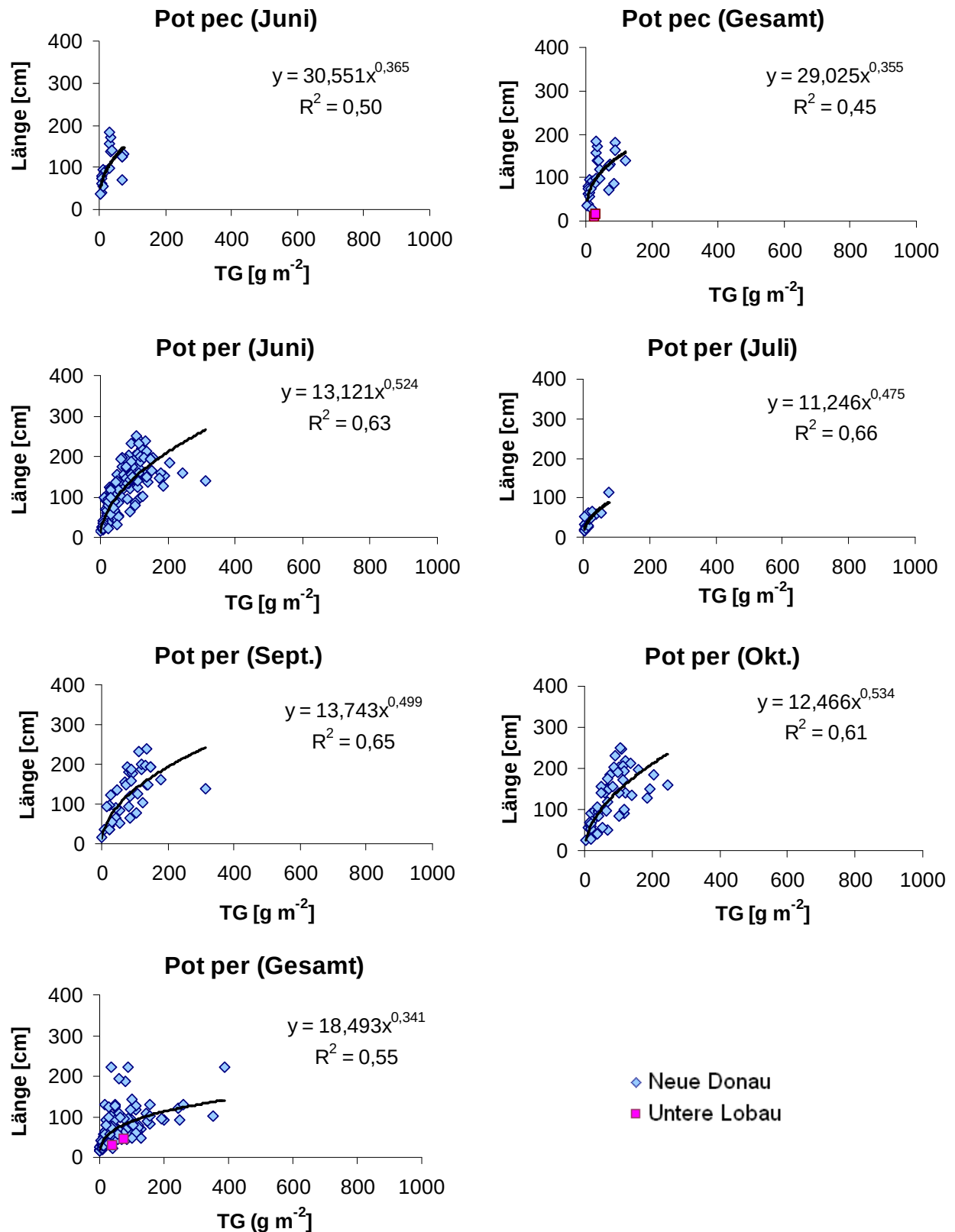


Abb. 51: Biomassedaten aus der Neuen Donau (1998 bis 2007) und der Unteren Lobau (2007) mit Potenz-Trendlinie, R^2 und Regressionsgleichung

Wie aus Abb. 51 hervorgeht, ist die Güte der Erkennung der Regressionsanpassung teilweise eher gering. Die Werte stammen aus regelmäßigen Untersuchungen – üblicherweise 4 Untersuchungen pro Jahr – zwischen 1998 und 2007, die jedoch durch Hochwasserereignisse beeinflusst wurden. Aufgrund solcher Ereignisse änderten sich sowohl die Aufwuchsbedingungen und die Heterogenität der Pflanzenbestände, als auch die Pflanzenarten teilweise von Jahr zu Jahr.

5.4.2 Makrophyten-Biomasse in den Untersuchungsgebieten

Die anschließenden Grafiken stellen die ermittelte Gesamtbiomasse der untersuchten Abschnitte dar. Da die untersuchten Abschnitte unterschiedliche Flächen besitzen, wurde in Abb. 55 die Biomasse der einzelnen Standorte pro Einheitsfläche (g m^{-2}) miteinander verglichen.

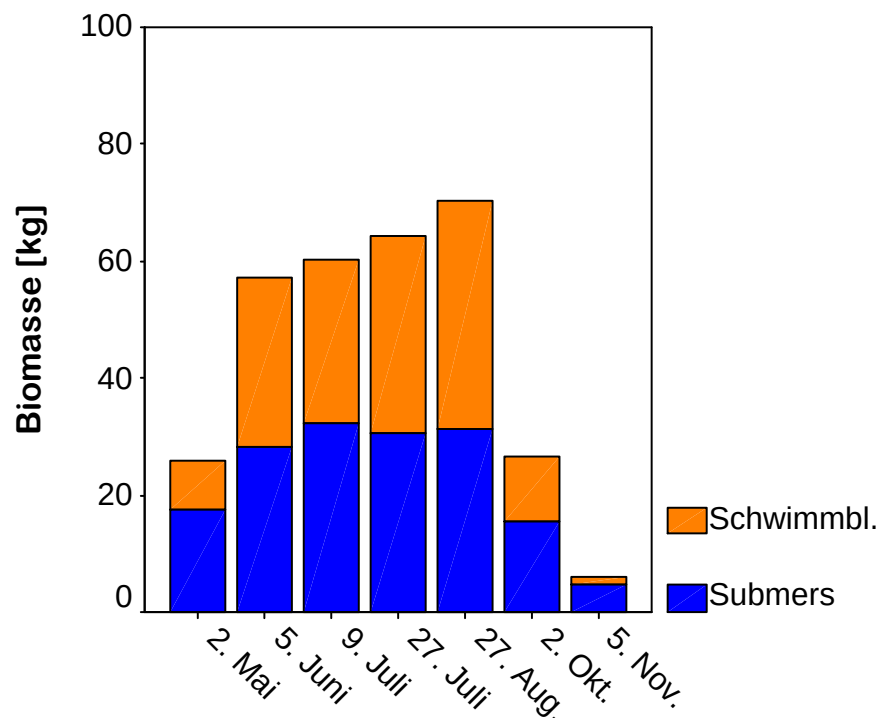


Abb. 52: Gesamtbiomasse von Standort KW (Mai - Nov. 2007) mit Angabe des Anteils an Schwimmblattpflanzen und submersen Makrophyten

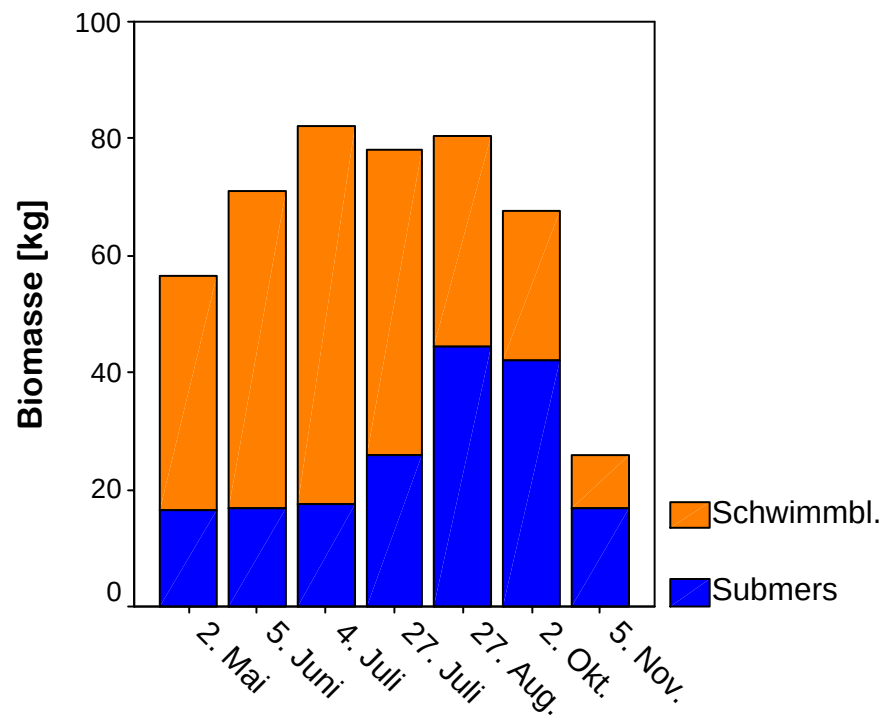


Abb. 53: Gesamtbiomasse von Standort MW (Mai - Nov. 2007) mit Angabe des Anteils an Schwimmblattpflanzen und submersen Makrophyten

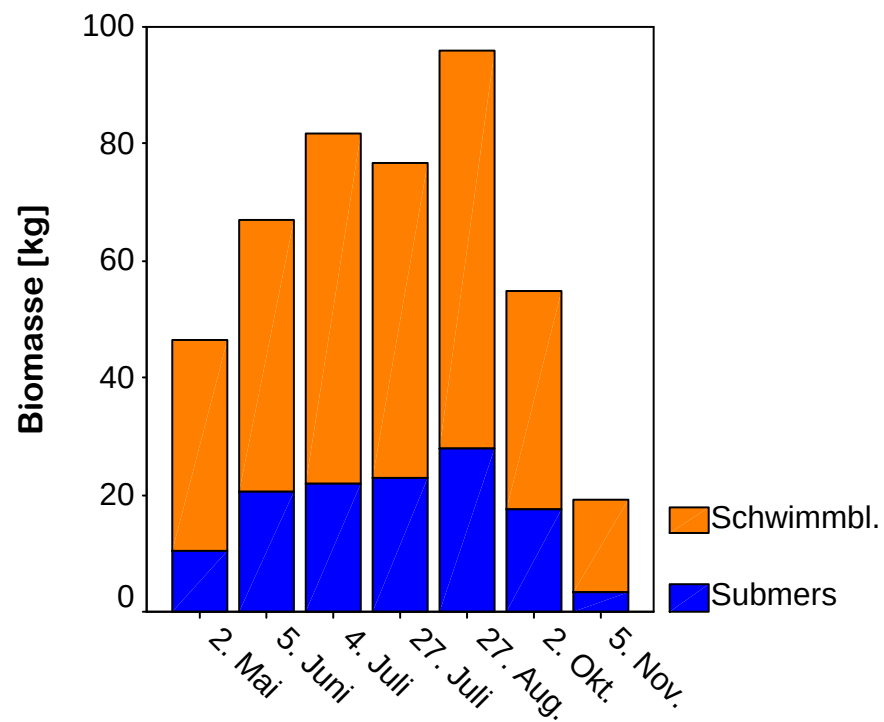


Abb. 54: Gesamtbiomasse von Standort EW (Mai - Nov. 2007) mit Angabe des Anteils an Schwimmblattpflanzen und submersen Makrophyten

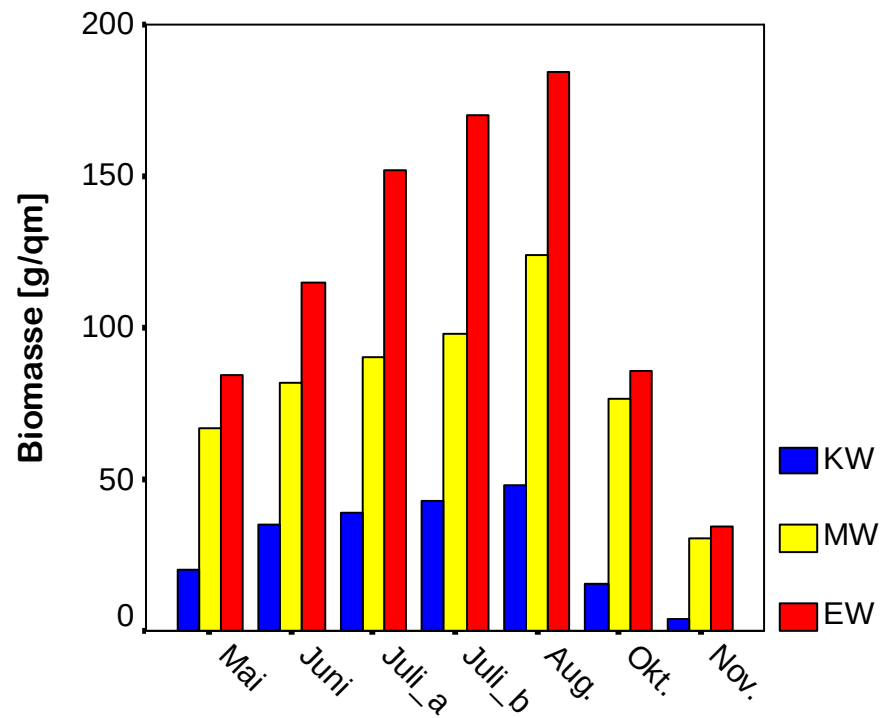


Abb. 55: Biomasse pro Einheitsfläche (g m⁻²) in den einzelnen Untersuchungsmonaten (Juli_a: 4./9. Juli, Juli_b: 27. Juli)

5.4.3 Blattflächen der Schwimmblattpflanzen

Tabelle 11: Ergebnis der Blattflächenanalyse [MW = Mittelwert, n(a) = Anzahl der untersuchten Blätter, n(b) = Anzahl der ausgewerteten Fotografien]

Standort	MW Fläche/Blatt [cm ²]	n(a)	MW Blattanzahl/m ²	n (b)	MW Blattfl./m ² [cm ²]
KW	218	28	12,60	5	2733
MW	307	28	33,02	5	9436
EW	459	8	20,55	5	10124

5.5 Phytoplankton

5.5.1 Vergleich *in situ* Fluoreszenzmessung und Chlorophyll-a-Analyse im Labor

Der Vergleich der beiden Methoden ergab größtenteils sehr ähnliche Werte. In Abb. 56 werden die mittels Spektralphotometrie ermittelten Chlorophyll-a-Werte mit den Mittelwerten der mit der Haardt-Sonde in den obersten 40 cm erhaltenen Messwerte verglichen, da die Wasserentnahme zur Laboranalyse auch in dieser Tiefe erfolgte. Es waren einige Ausreißer bei der nasschemischen Methode feststellbar. Solche Ausreißer können durch kleinste Blattreste bei der Filtration entstehen.

Die Chlorophyll-a-Spektralphotometrie wurde zur Überprüfung der Haardt-Methode durchgeführt und diente als Absicherung der Werte, die auch größtenteils gut übereinstimmen.

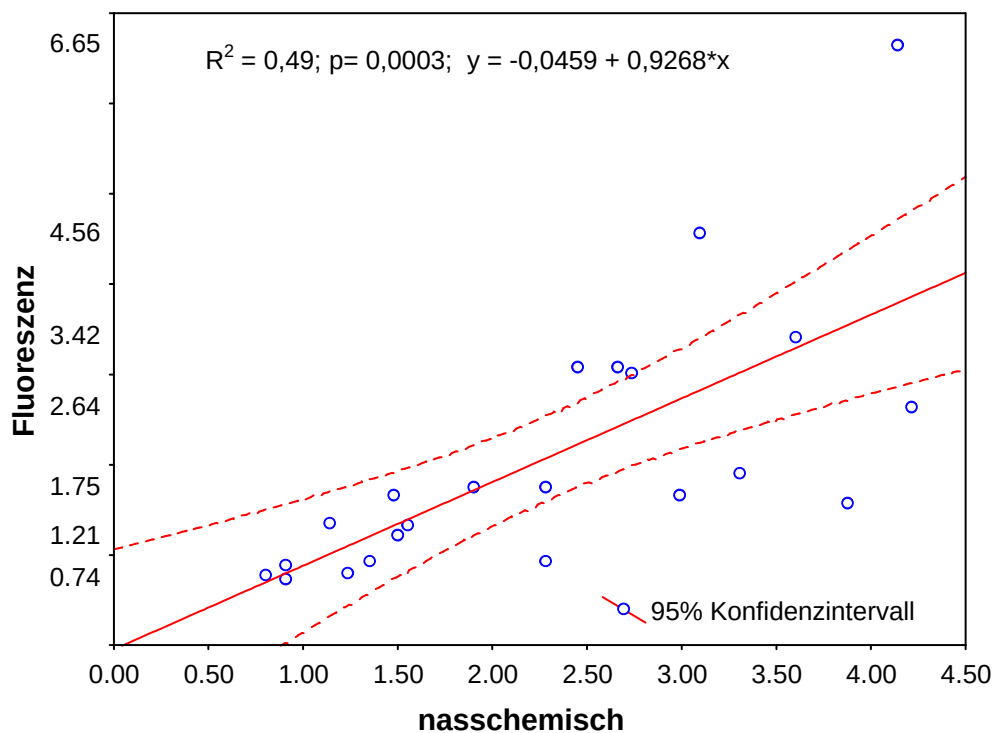


Abb. 56: Grafischer Methodenvergleich der Fluoreszenzmessung *in situ* und der nasschemischen Methode im Labor (Angabe: Chlorophyll-a in $\mu\text{g L}^{-1}$)

5.5.2 Tiefenprofile der Fluoreszenzmessung mittels Haardt Sonde

Kühwörther Wasser

Abb. 57 stellt die im Tiefenprofil gemessenen Chlorophyll-a-Werte dar. Die Bestandesmessung im Juli fand hier aufgrund mangelnder erreichbarer submerser Makrophytenbestände in *Nuphar*--Beständen statt. Es zeigten sich keine auffälligen Differenzen zwischen Freiwasser und Bestand. Die am 27. August in einem Bestand von *C. demersum* gemessenen Chlorophyllwerte waren in den obersten 50 cm extrem niedrig, näherten sich aber in einer Tiefe von 1 m an die Freiwasser-Werte an. Am 2. Oktober wiederum überstiegen die Messergebnisse in einem Bestand von *M. spicatum* die Freiwasserwerte um etwa $1,5 \mu\text{g L}^{-1}$. Bezüglich der Tiefenverteilung ließ sich weiters feststellen, dass die Chlorophyll-a-Werte ab einer Tiefe von 0,5 m in der Regel ansteigen. Dieser Effekt ist vermutlich durch Lichtlimitation der Algen an der Gewässeroberfläche erklärbar.

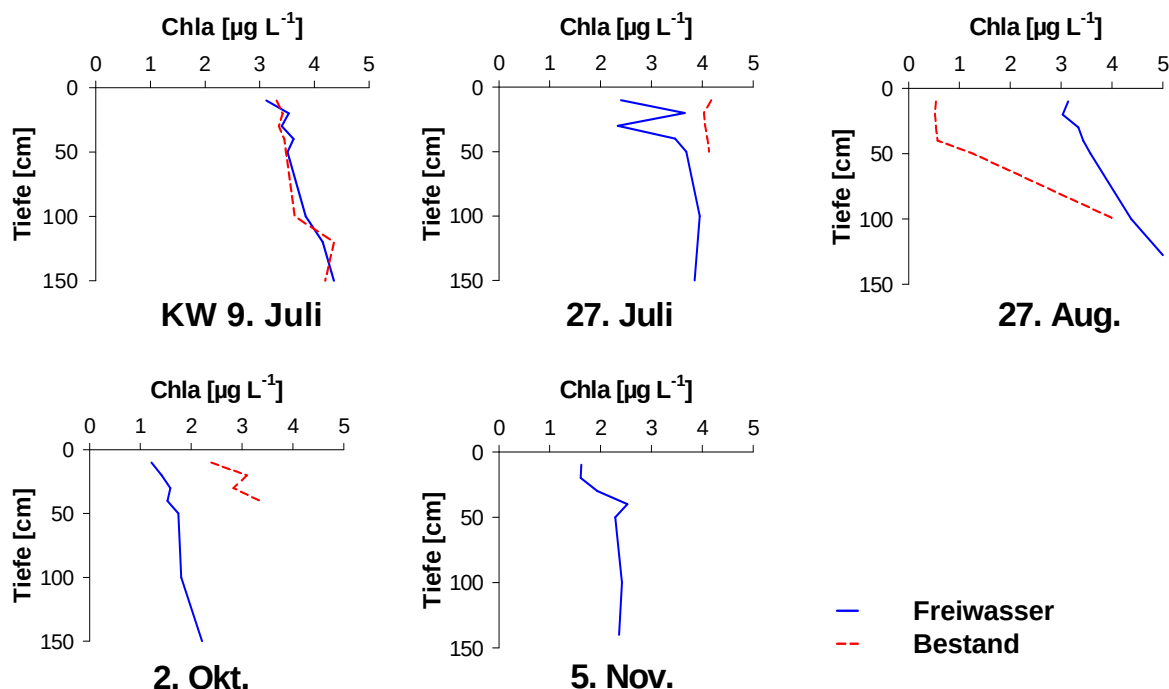


Abb. 57: Tiefenprofile der Chlorophyll-a-Werte am Standort KW (Juli bis November 2007), Bestandesmessungen: 9. Juli *N. lutea*, 27. Juli *N. lutea*, 27. Aug. *C. demersum*, 2. Okt.: *M. spicatum*

Mittelwasser

Am Standort MW (Abb. 58) war bezüglich der Chlorophyll-a-Tiefenverteilung im Freiwasser ebenfalls ein ansteigender Trend mit zunehmender Tiefe feststellbar. Der Peak am 4. Juli in einem *Nuphar*-Bestand ist vermutlich auf die an diesem Tag herrschenden stürmischen Wetterverhältnisse zurückzuführen. Am 27. August zeigte sich ein recht interessantes Bild. An der Oberfläche ließ sich eine Differenz von etwa $2 \mu\text{g L}^{-1}$ bzgl. der Messwerte von Freiwasser und *Hippuris*-Bestand feststellen, während die Werte in einer Tiefe von 1 m annähernd gleich waren. Im Freiwasser herrscht hier vermutlich Lichtlimitation an der Oberfläche, daher stiegen die Werte mit der Tiefe an. Im *Hippuris*-Bestand hingegen sanken die Chlorophyll-a-Werte mit der Tiefe, da hier auch das Angebot an Licht bedeutend geringer war.

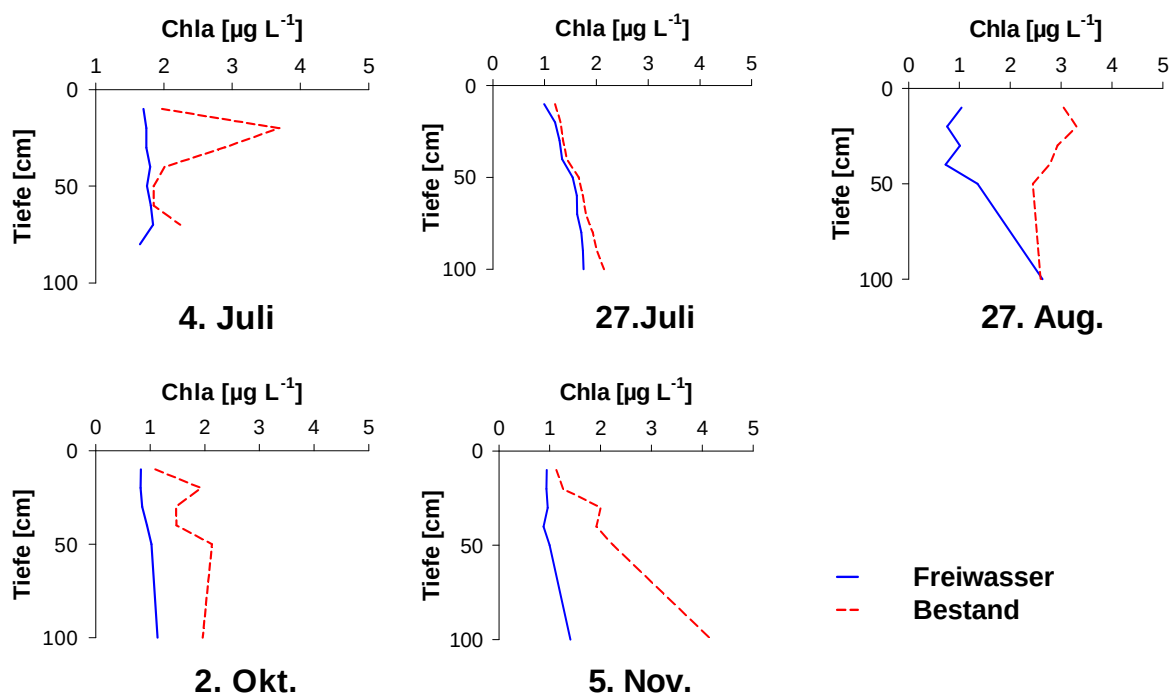


Abb. 58: Tiefenprofile der Chlorophyll-a-Werte am Standort MW (Juli bis November 2007), Bestandesmessungen: 4. Juli *N. lutea*, 27. Juli *H. vulgaris*, 27. Aug. *M. verticillatum*, 2. Okt. *H. vulgaris*, 5. Nov. *H. vulgaris*

Eberschüttwasser

An diesem Standort unterscheiden sich die Ergebnisse von Freiwasser- und Bestandesmessungen nicht sehr stark. Dieser Umstand ist dadurch zu erklären, dass annähernd der gesamte Untersuchungsabschnitt mit Makrophyten bewachsen war und es sich im August und Oktober als schwierig erwies, überhaupt einen kleinen „Freiwasser“-Bereich zu finden.

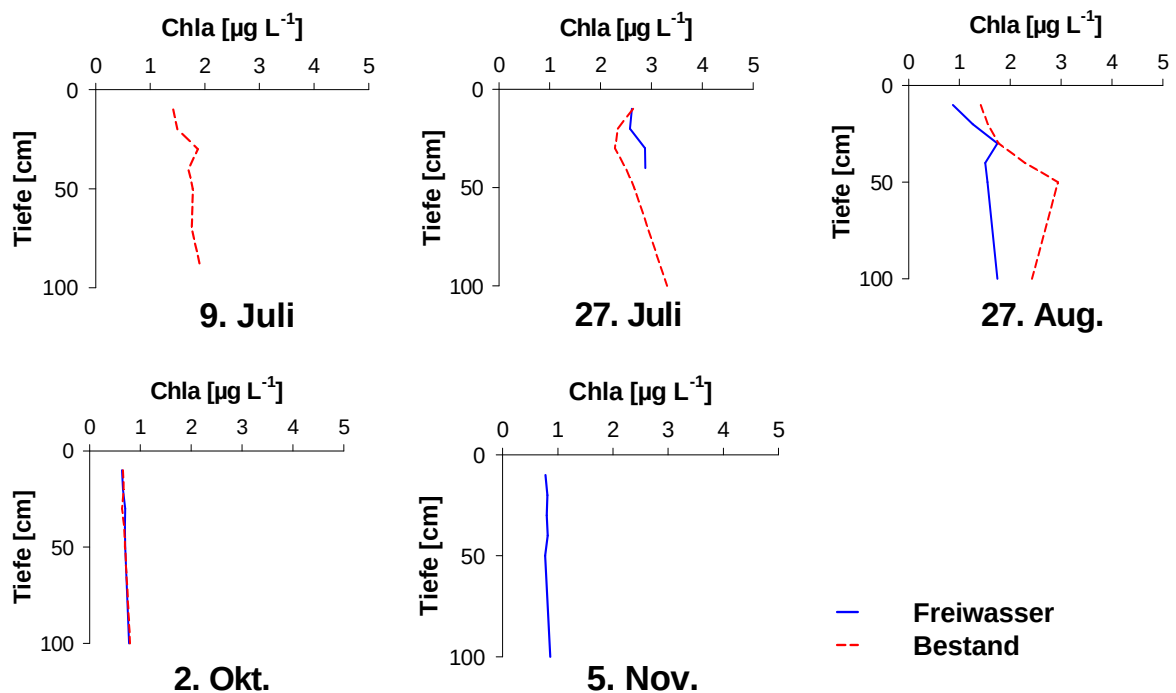


Abb. 59: Tiefenprofile der Chlorophyll-a-Werte am Standort EW (Juli bis November 2007), Bestandesmessungen: 4. Juli *N. lutea*, 27. Juli *N. marina*, 27. Aug. *N. marina*, 2. Okt. *N. marina*

5.5.3 Vergleich der Chlorophyll-a-Werte der einzelnen Standorte

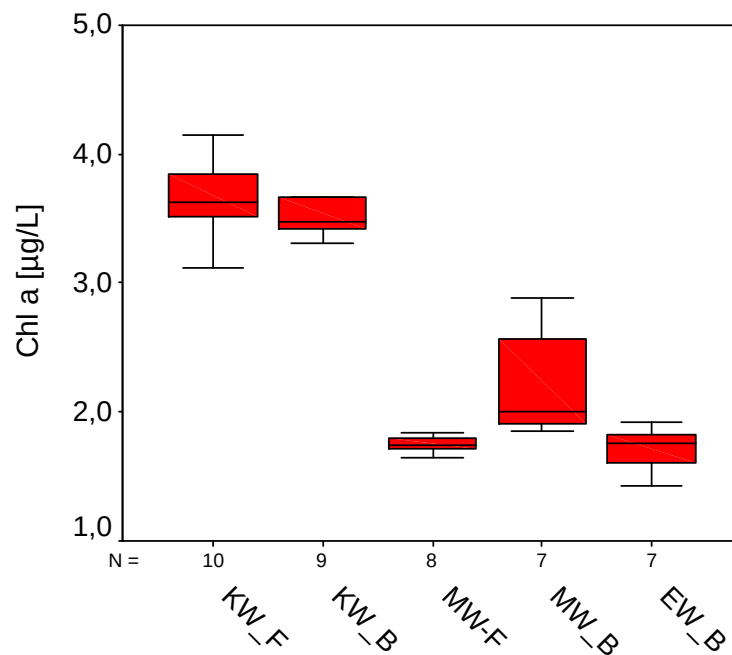


Abb. 60: Chlorophyll-a-Werte vom 4. Juli (MW) und 9. Juli 2007 (KW und EW), F = Freiwassermessung, B = Bestandesmessung in *N. lutea*

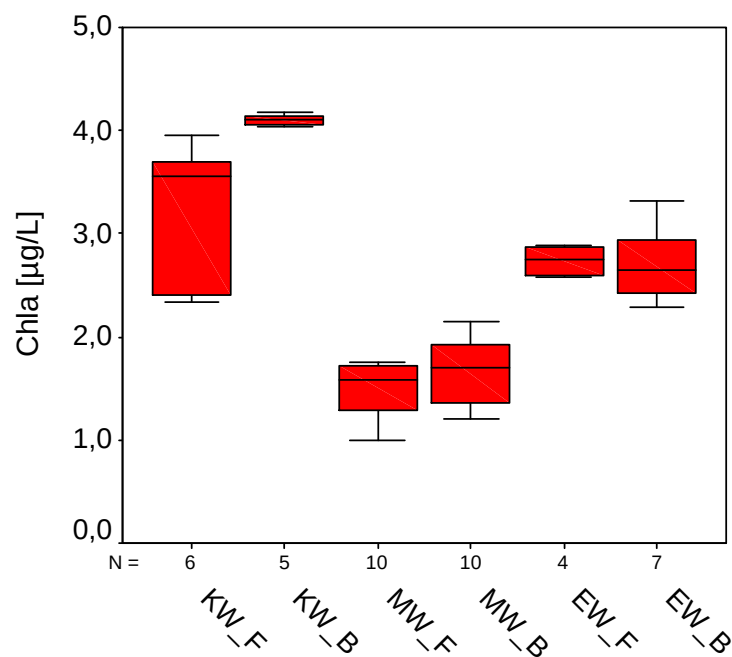


Abb. 61: Chlorophyll-a-Werte vom 27. Juli 2007, F = Freiwassermessung, B = Bestandesmessung, Makrophytenbestände: KW *N. lutea*, MW *H. vulgaris*, EW *N. marina*

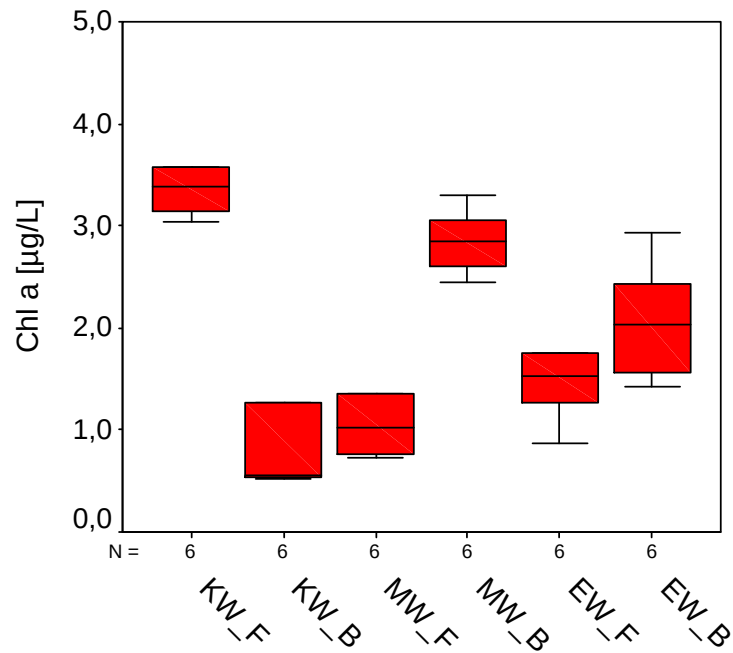


Abb. 62: Chlorophyll-a-Werte vom 27. August 2007, F = Freiwassermessung, B = Bestandesmessung, Makrophytenbestände: KW *C. demersum*, MW *M. verticillatum*, EW *N. marina*

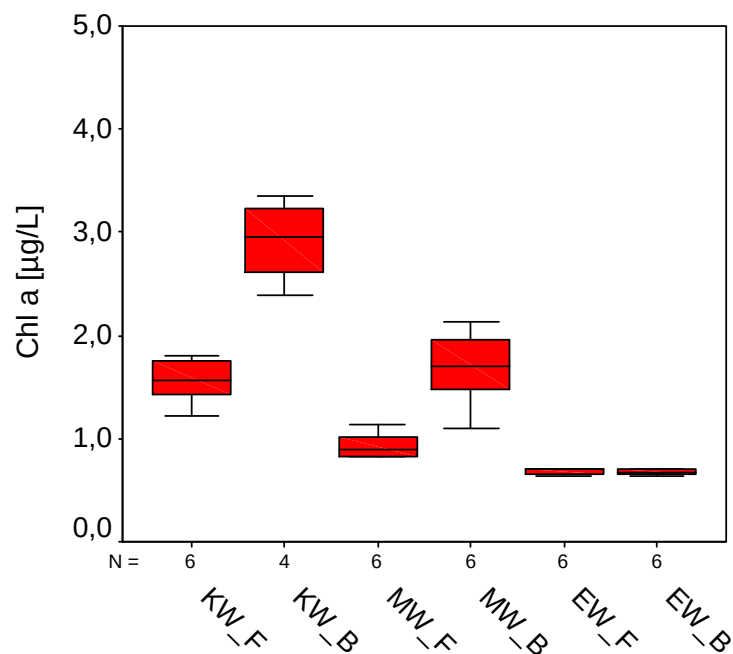


Abb. 63: Chlorophyll-a-Werte vom 2. Oktober 2007, F = Freiwassermessung, B = Bestandesmessung, Makrophytenbestände: KW *M. spicatum*, MW *H. vulgaris*, EW *N. marina*

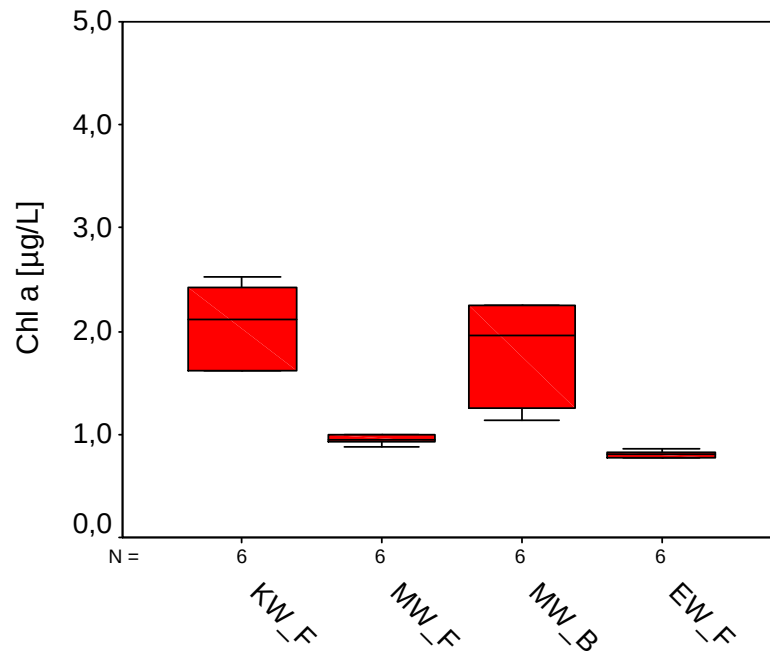


Abb. 64: Chlorophyll-a-Werte vom 5. November 2007, F = Freiwassermessung, B = Bestandesmessung am Standort MW in *H. vulgaris*

5.5.4 Gewässerklassifizierung

Um einen Überblick der Unterscheidungsmerkmale zwischen den einzelnen Untersuchungsbereichen zu erhalten, wurde mithilfe der Mittelwerte der Freiwassermessungen der Parameter Chlorophyll a, Temperatur und Sauerstoffgehalt eine kanonische Diskriminanzanalyse durchgeführt. Bereits Funktion 1 erklärt 93,2 % der Varianz zwischen den Gewässern (Tab. 12). Funktion 1 wird hauptsächlich durch den Chlorophyll-a-Gehalt erklärt, Funktion 2 durch den Gehalt an Sauerstoff (Tab. 15). Aus Abb. 65 geht deutlich hervor, dass sich der Standort KW größtenteils durch hohe Chlorophyll-a-Werte (Funktion 1) auszeichnete, während sich die Standorte EW und MW größtenteils durch den Sauerstoffgehalt erklärten.

Tabelle 12: Erklärte Gesamtvarianz der Diskriminanzanalyse

Funktion	Eigenwert	% der Varianz	Kumulierte %	Kanonische Korrelation
1	2,421 ^a	93,2	93,2	,841
2	,177 ^a	6,8	100,0	,388

a. Die ersten 2 kanonischen Diskriminanzfunktionen werden in dieser Analyse verwendet.

Tabelle 13: Wilks' Lambda – Test der Funktionen

Test der Funktion(en)	Wilks-Lambda	Chi-Quadrat	df	Signifikanz
1 bis 2	,248	15,320	6	,018
2	,850	1,791	2	,408

Tabelle 14: Standardisierte kanonische Diskriminanzkoeffizienten

	Funktion	
	1	2
Chla [µg/L]	1,422	-,290
O2 [%]	,317	1,194
T [°C]	-1,189	-,531

Tabelle 15: Gemeinsame Korrelationen innerhalb der Gruppen zwischen Diskriminanzvariablen und standardisierter kanonischer Diskriminanzfunktion. (* größte absolute Korrelation zwischen jeder Variable und einer Diskriminanzfunktion)

Struktur-Matrix

	Funktion	
	1	2
Chla [µg/L]	,685*	-,206
O2 [%]	,178	,769*
T [°C]	,026	-,041*

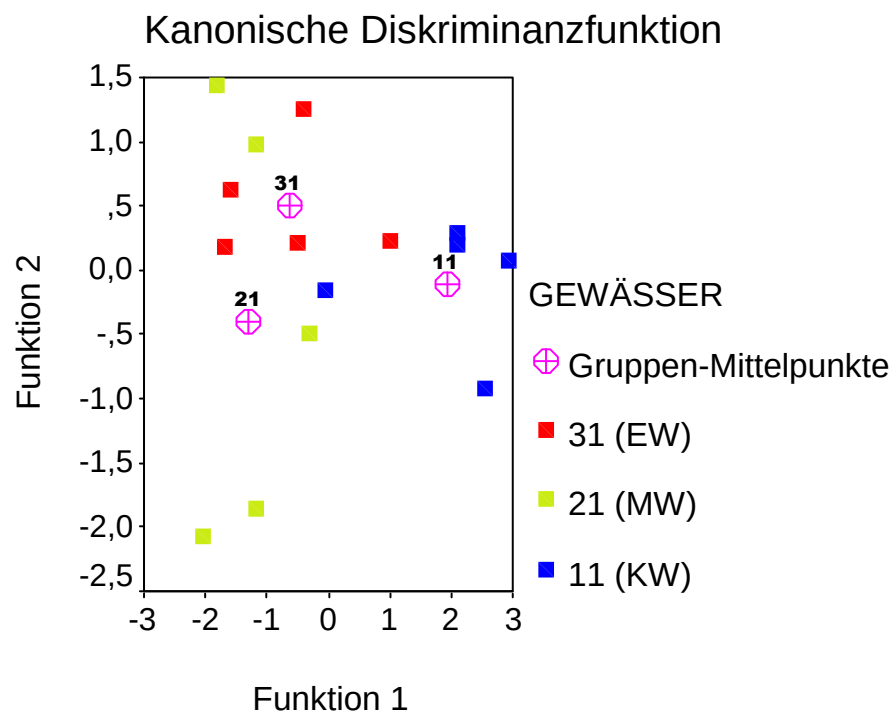


Abb. 65: Grafische Darstellung der Kanonischen Diskriminanzfunktion

Tabelle 16: Klassifizierungsergebnisse (66,7% der ursprünglich gruppierten Fälle wurden korrekt klassifiziert)

			Vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit			Gesamt
			11	21	31	
Original	Anzahl	11	4	0	1	5
		21	0	3	2	5
		31	1	1	3	5
	%	11	80,0	,0	20,0	100,0
		21	,0	60,0	40,0	100,0
		31	20,0	20,0	60,0	100,0

5.5.5 Zunahme von Makrophyten-Biomasse und Chlorophyll a

Die Chlorophyll-a-Werte und die Makrophyten-Biomasse wurden mittels linearer Regressionsanalyse verglichen. In Abb. 66 zeigen sich auch hier deutliche Unterschiede bzgl. des Standortes KW. Das Signifikanzniveau ist aufgrund geringer Beobachtungswerte nicht signifikant, das Bestimmtheitsmaß R^2 liefert jedoch einen guten Erklärungswert.

In der Darstellung ist gut erkennbar, dass sich der Standort KW aufgrund der geringeren Makrophyten-Biomasse und dem höheren Gehalt an Chlorophyll a deutlich von den Standorten MW und EW unterscheidet.

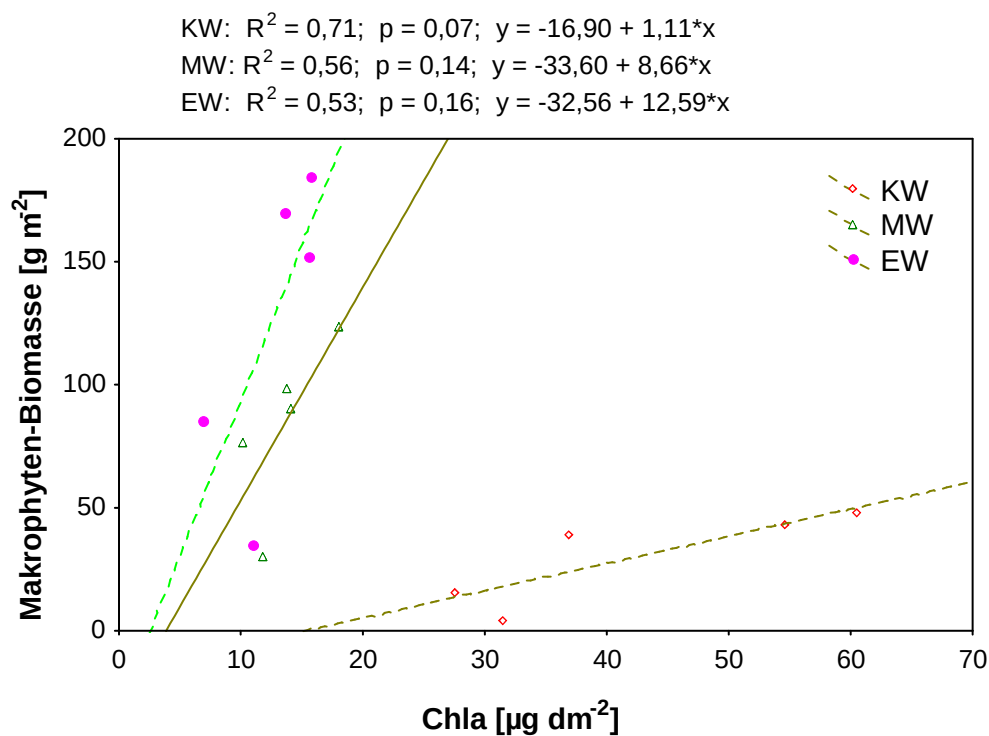


Abb. 66: Korrelation zwischen Makrophyten-Biomasse und Chlorophyll-a-Gehalt

5.6 Physikalische und chemische Parameter

5.6.1 Tiefenverteilung

In den folgenden Abbildungen erfolgt eine grafische Darstellung der mittels Echolot ermittelten Bodentiefen in den untersuchten Bereichen. Wie in den Verbreitungsdiagrammen befinden sich auch in diesen Darstellungen links das Süd-Westufer und rechts das Nord-Ostufer der Gewässerabschnitte.

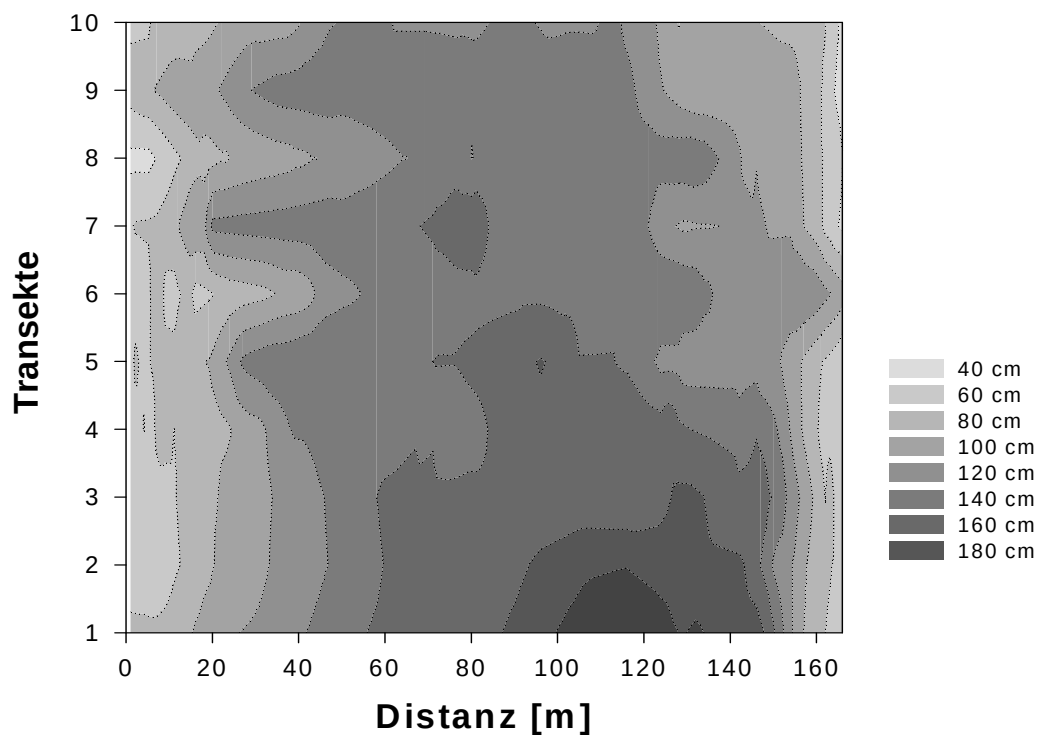


Abb. 67: Bodentiefen Standort Kühwörther Wasser

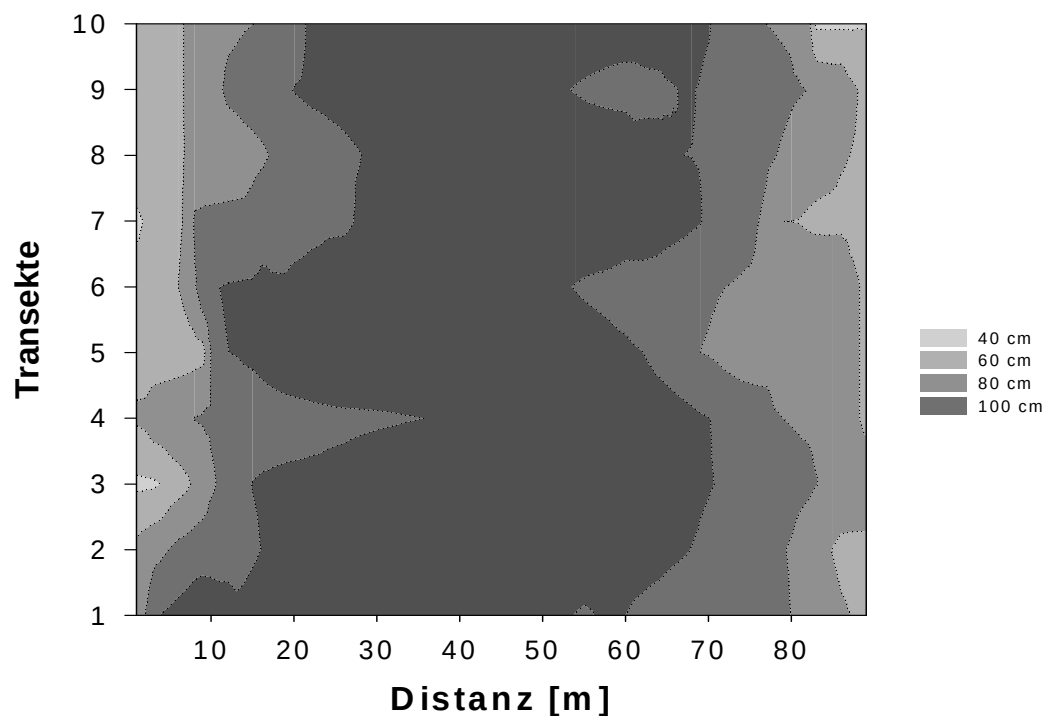


Abb. 68: Bodentiefen Standort Mittelwasser

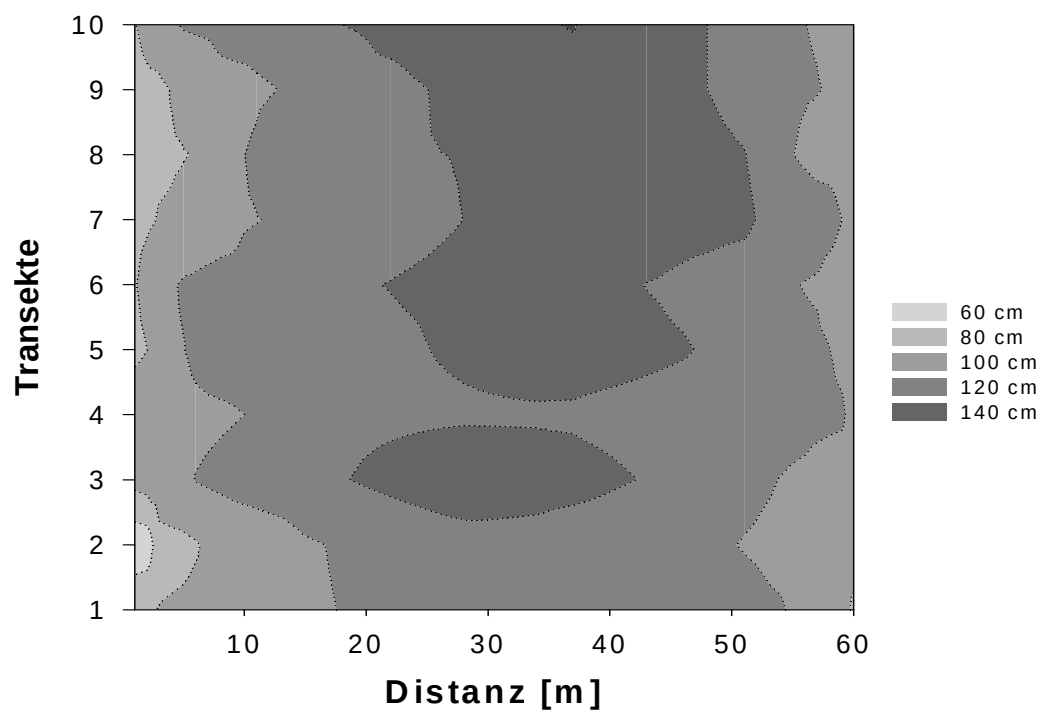


Abb. 69: Bodentiefen Standort Eberschüttwasser

5.6.2 Statistische Werte

In den folgenden Tabellen sind die statistischen Werte der Freiwassermessungen für die Variablen Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung zusammengestellt. Die Probenanzahl (n), der Mittelwert (MW), die Standardabweichung (SA) und der Variationskoeffizient (CV in %) wurden für jedes Gewässer im saisonalen Verlauf berechnet.

Tabelle 17: Statistische Werte für die limnologischen Variablen des Standortes KW

Variablen	n	MW	SA	CV
Wassertemperatur [°C]	48	19,59	± 5,77	29,43
Sauerstoff [mg L ⁻¹]	48	8,79	± 0,94	10,64
Sauerstoffsättigung [%]	48	100,49	± 9,32	9,28

Tabelle 18: Statistische Werte für die limnologischen Variablen des Standortes MW

Variablen	n	MW	SA	CV
Wassertemperatur [°C]	41	19,48	± 5,32	27,29
Sauerstoff [mg L ⁻¹]	41	8,36	± 1,44	17,16
Sauerstoffsättigung [%]	41	95,25	± 14,85	15,59

Tabelle 19: Statistische Werte für die limnologischen Variablen des Standortes EW

Variablen	n	MW	SA	CV
Wassertemperatur [°C]	46	19,03	±5,24	27,52
Sauerstoff [mg L ⁻¹]	46	9,63	±1,19	12,39
Sauerstoffsättigung [%]	46	108,78	±11,75	10,80

5.6.3 Wassertemperatur

Kühwörther Wasser

Die durchschnittliche Wassertemperatur lag im Freiwasser bei 19,6 ° C bei einer Schwankung von CV= 29,4 %. Abbildung 70 zeigt den saisonalen Verlauf der Wassertemperatur am Standort Kühwörther Wasser. Die Profile sind durchgehend als orthograd zu bezeichnen. Aufgrund der relativ geringen Wassertiefe bilden sich auch während der Sommermonate keine Temperaturschichtungen aus.

Einzig im Mai (2,5 ° C) und im Oktober (1,8 ° C) waren Temperaturdifferenzen zwischen der wärmeren Oberflächenschicht und des Wassers in 1,5 m Tiefe feststellbar. Die Messungen in Makrophytenbeständen fanden in den Untersuchungsmonaten in unterschiedlichen Beständen statt (Auflistung siehe Legende Abb. 70). Auch hier waren sehr geringe Temperaturdifferenzen in den verschiedenen Tiefen feststellbar.

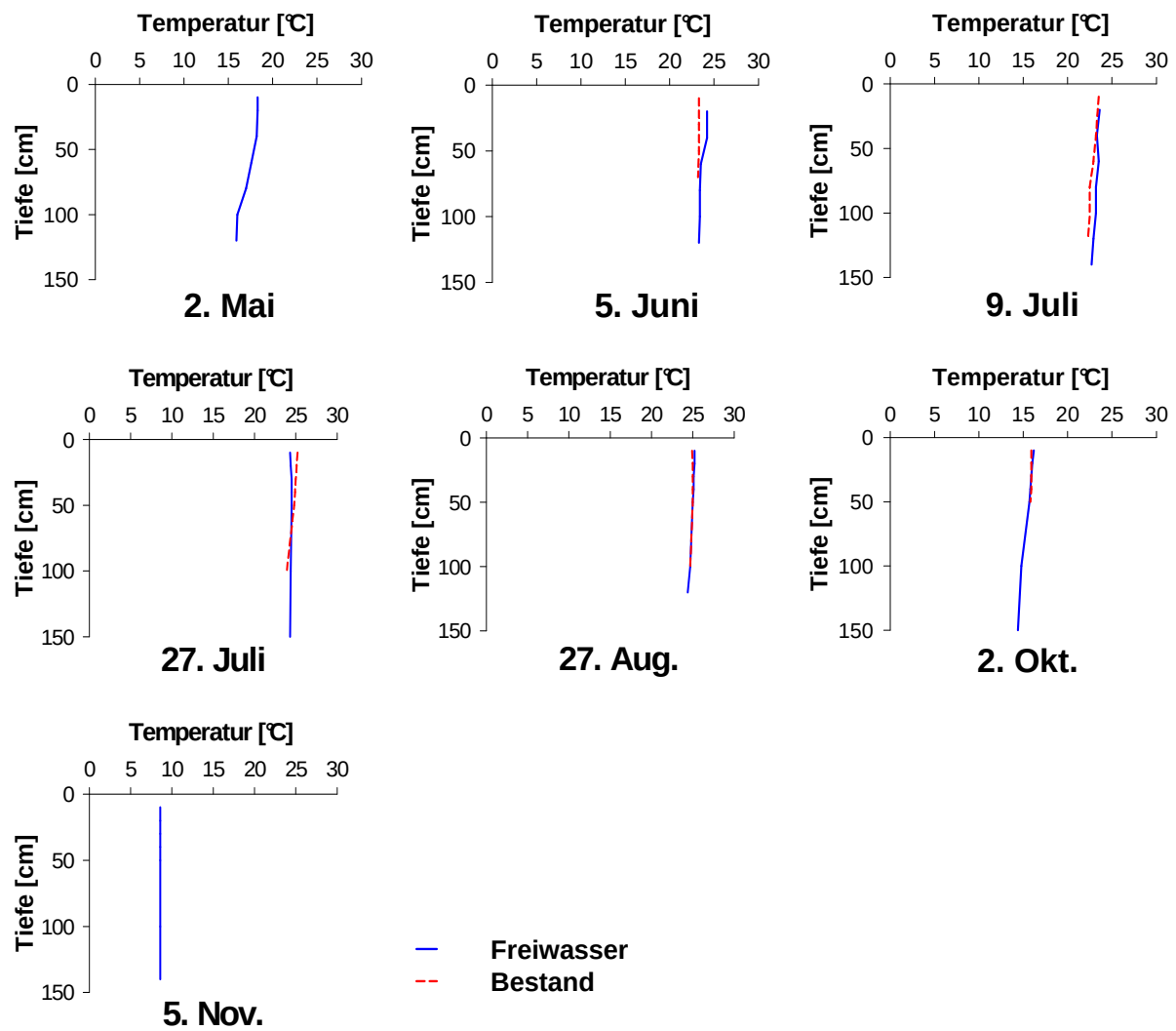


Abb. 70: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile der Wassertemperatur am Standort KW (Mai - Nov. 2007), Bestandesmessungen: 5. Juni *N. lutea*, 9. Juli *N. lutea*, 27. Juli *N. lutea*, 27. Aug. *C. demersum*, 2. Okt. *M. spicatum*

Mittelwasser

Die durchschnittliche Wassertemperatur lag im Freiwasser bei 19,5 °C bei einer Schwankung von CV= 27,3 %. Wie in Abb. 71 ersichtlich ist, ergaben sich hier bzgl. der vertikalen Temperaturverteilung ähnliche Tendenzen wie am Standort KW. Es bildeten sich auch hier keine Temperaturschichtungen aus. Einzig im August war bei der Messung in einem Bestand von *M. verticillatum* eine Temperaturabnahme von 2,2 °C feststellbar, während die Differenz im Freiwasser nur 0,4 °C betrug.

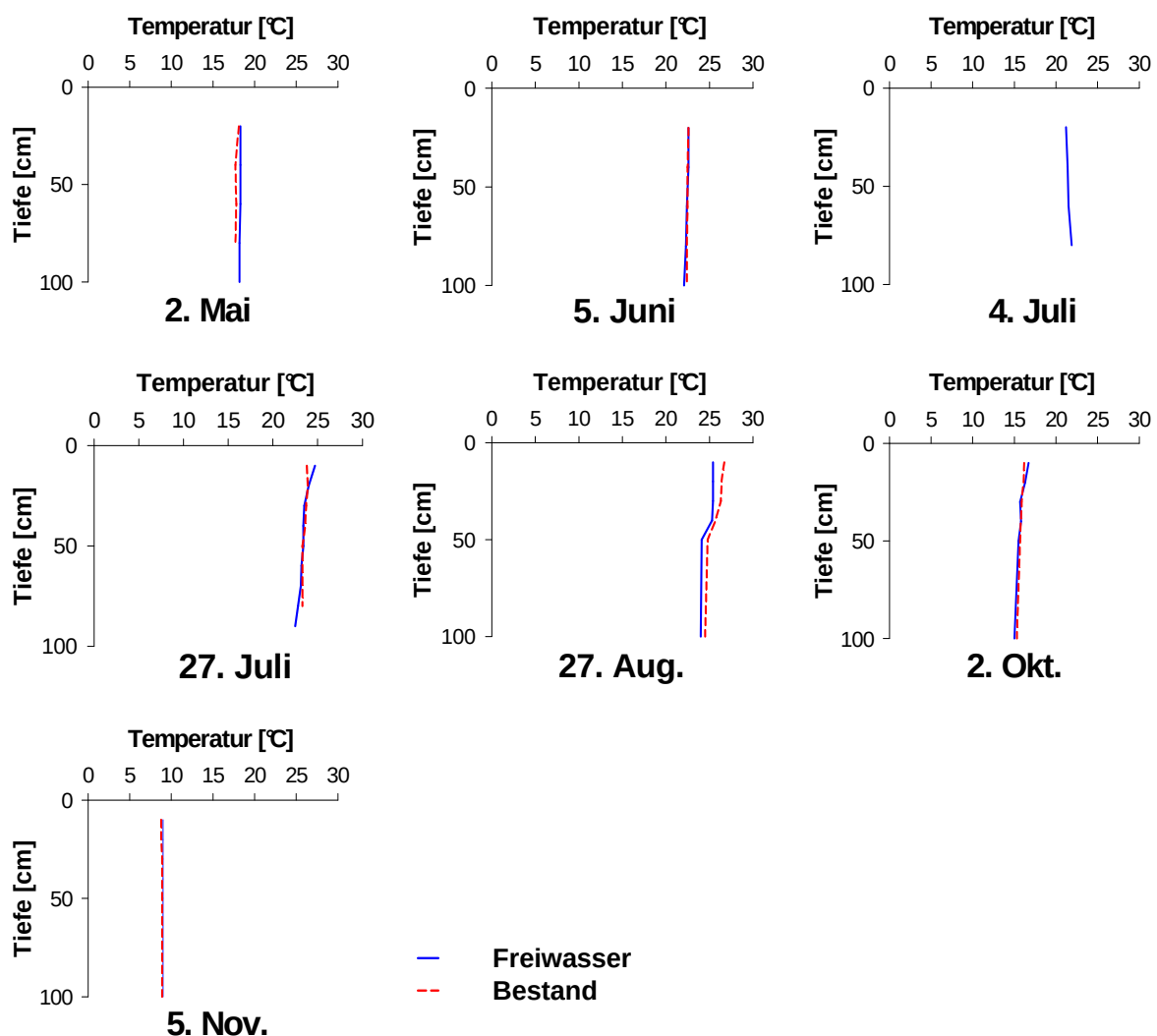


Abb. 71: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile der Wassertemperatur am Standort MW (Mai – Nov. 2007). Bestandesmessungen: 2. Mai *N. lutea*, 5. Juni *H. vulgaris*, 27. Juli *H. vulgaris*, 27. Aug. *M. verticillatum*, 2. Okt. *M. verticillatum*, 5. Nov. *H. vulgaris*

Eberschüttwasser

Am Standort Eberschüttwasser lag die durchschnittliche Wassertemperatur im Freiwasser bei 19,0 °C mit einer Variation von 27,5 %. Abb. 72 zeigt den saisonalen Verlauf der Wassertemperatur am Eberschüttwasser. Auch hier zeigte sich ein durchwegs orthogrades Temperaturprofil.

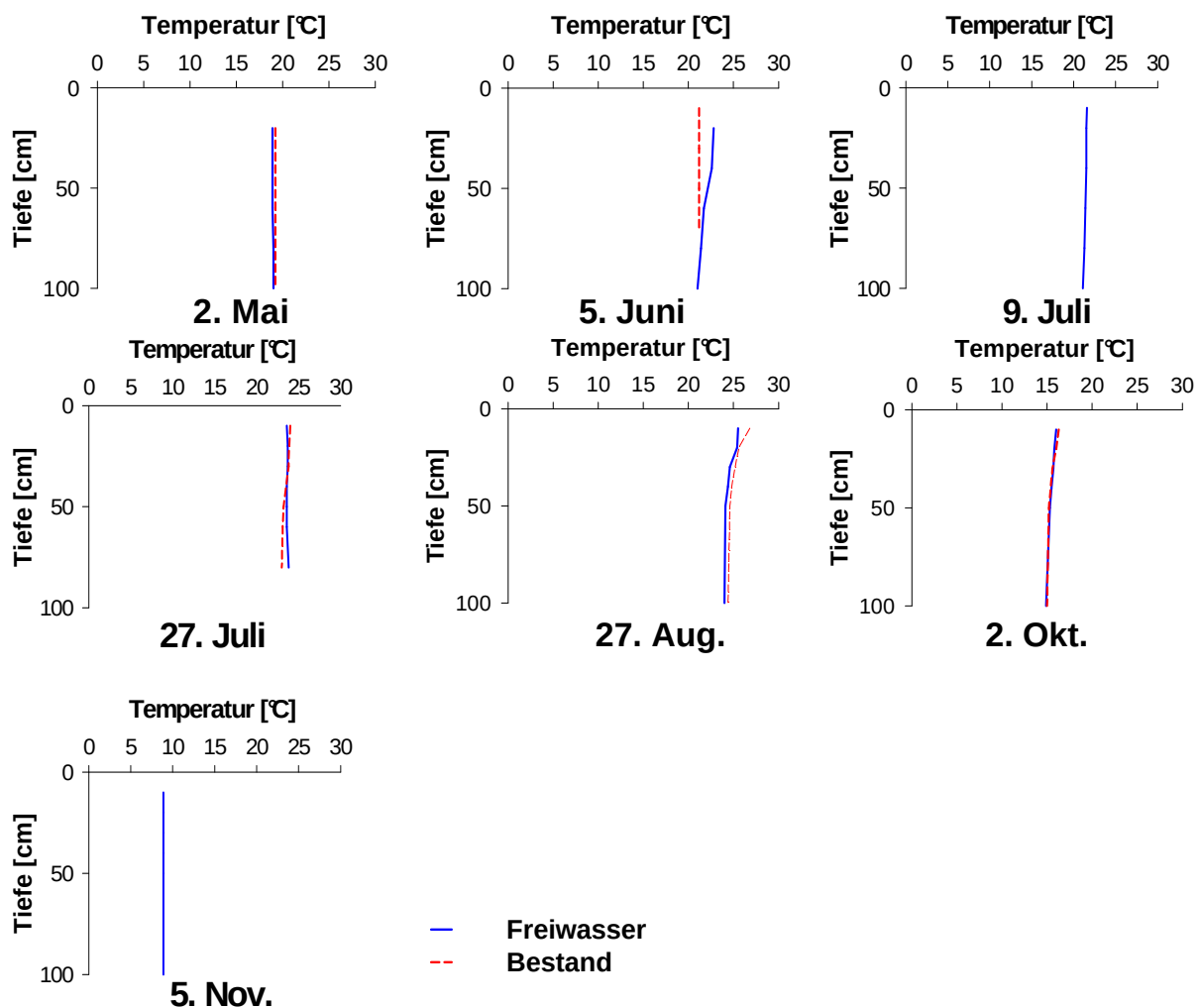


Abb. 72: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile der Wassertemperatur am Standort EW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 2. Mai *N. lutea*, 5. Juni *N. lutea*, 27. Juli *N. marina*, 27. Aug. *N. marina*, 2. Okt. *N. marina*

5.6.4 Sauerstoff

Kühwörter Wasser

Der durchschnittliche Sauerstoffgehalt lag während des Jahres im Freiwasser bei $8,8 \text{ mg L}^{-1}$ mit einer Variation von 10,6 %. Abb. 73 zeigt die Sauerstoffkurve am Kühwörter Wasser im saisonalen Verlauf. Es sind hier durchgehend orthograde Profile erkennbar. Auffällig erscheint im Monat Mai der Anstieg des Sauerstoffgehalts in 1 m Tiefe um $1,8 \text{ mg L}^{-1}$. Dieser Umstand lässt sich dadurch zu erklären, dass sich in dieser Tiefe ein Bestand von *C. demersum* befand. Auch am 9. Juli stieg der Sauerstoffgehalt im Bestand von *Nuphar lutea* um $0,6 \text{ mg L}^{-1}$ an.

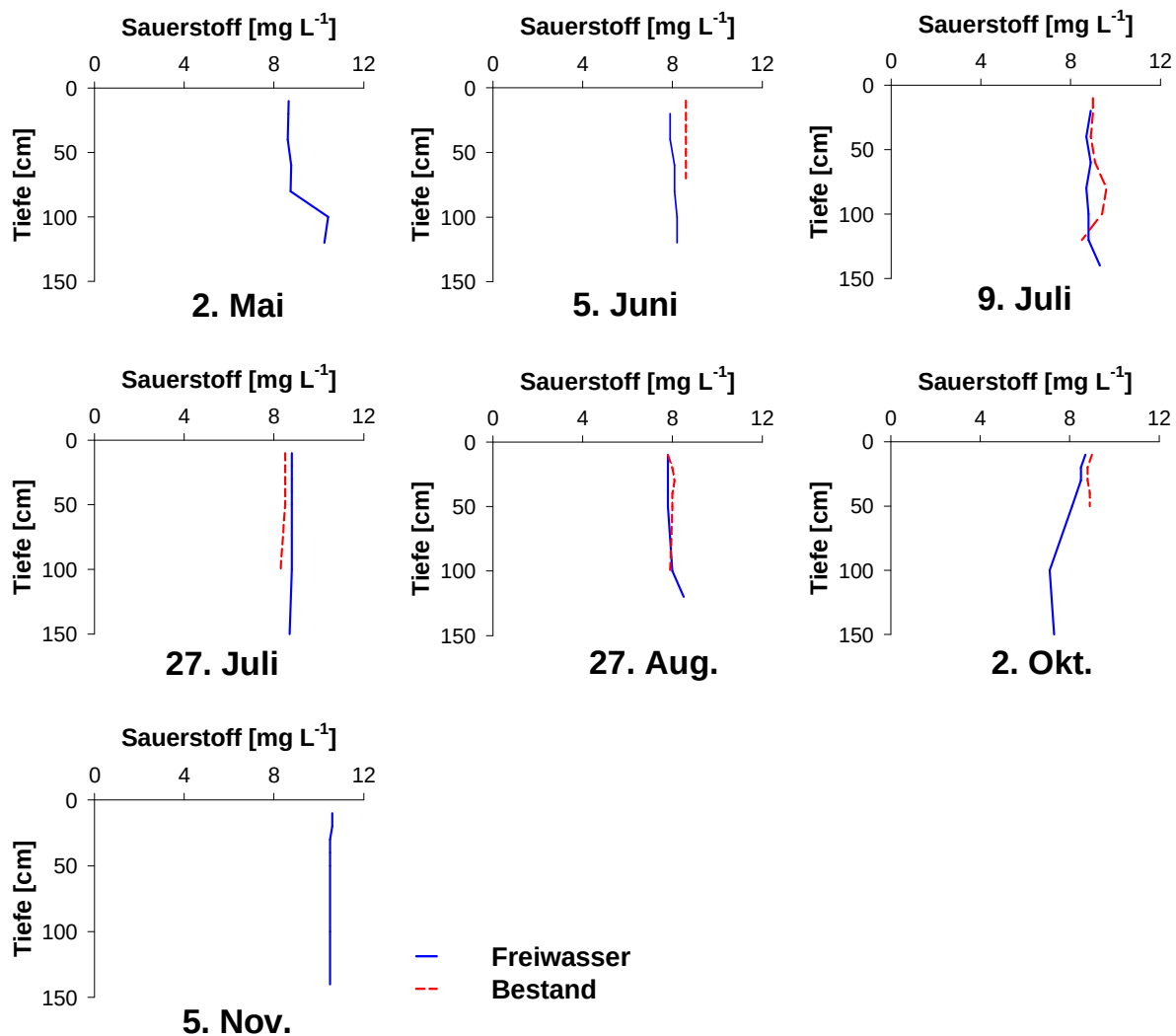


Abb. 73: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile des Sauerstoffgehalts am Standort KW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 5. Juni *N. lutea*, 9. Juli *N. lutea*, 27. Juli *N. lutea*, 27. Aug. *C. demersum*, 2. Okt. *M. spicatum*

Mittelwasser

Der durchschnittliche Sauerstoffgehalt im Freiwasser des Standorts Mittelwasser lag bei $8,4 \text{ mg L}^{-1}$ mit einer Schwankung von 17,2 %. Es zeigten sich wiederum große Ähnlichkeiten bzgl. des Sauerstoffgehalts sowie des orthograden Tiefenprofils mit dem Standort im Kühwörther Wasser. Bei der Messung am 27. Juli im Freiwasser wurde eine heterograde Tendenz mit einer Sauerstoffabnahme von $2,3 \text{ mg L}^{-1}$ bei einer Wassertiefe von 0,7 m festgestellt, während bei der Messung im *Hippuris*-Bestand ein einheitlicher Gehalt von $8,2 \text{ mg L}^{-1}$ in den verschiedenen Wassertiefen gemessen wurde.

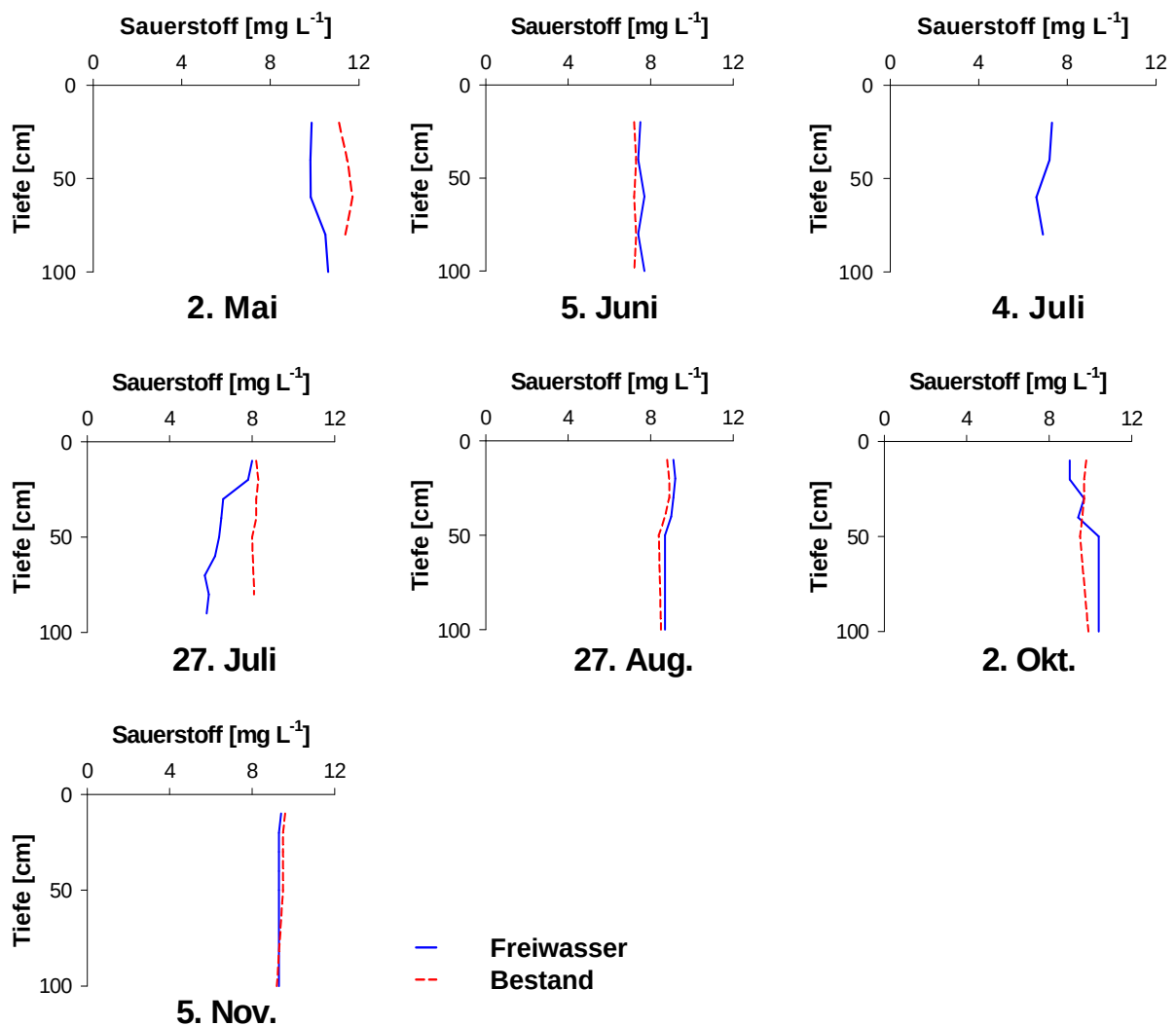


Abb. 74: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile des Sauerstoffgehalts am Standort MW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 2. Mai *N. lutea*, 5. Juni *H. vulgaris*, 27. Juli *H. vulgaris*, 27. Aug. *M. verticillatum*, 2. Okt. *M. verticillatum*, 5. Nov. *H. vulgaris*

Eberschüttwasser

Am Standort Eberschüttwasser lag der durchschnittliche Sauerstoffgehalt im Freiwasser bei $9,6 \text{ mg L}^{-1}$ mit einer Schwankung von 12,4 %. Auch hier zeigten sich wieder durchgehend orthograde Profile (Abb. 75), der Sauerstoffgehalt war jedoch im Vergleich mit den anderen beiden Standorten leicht erhöht.

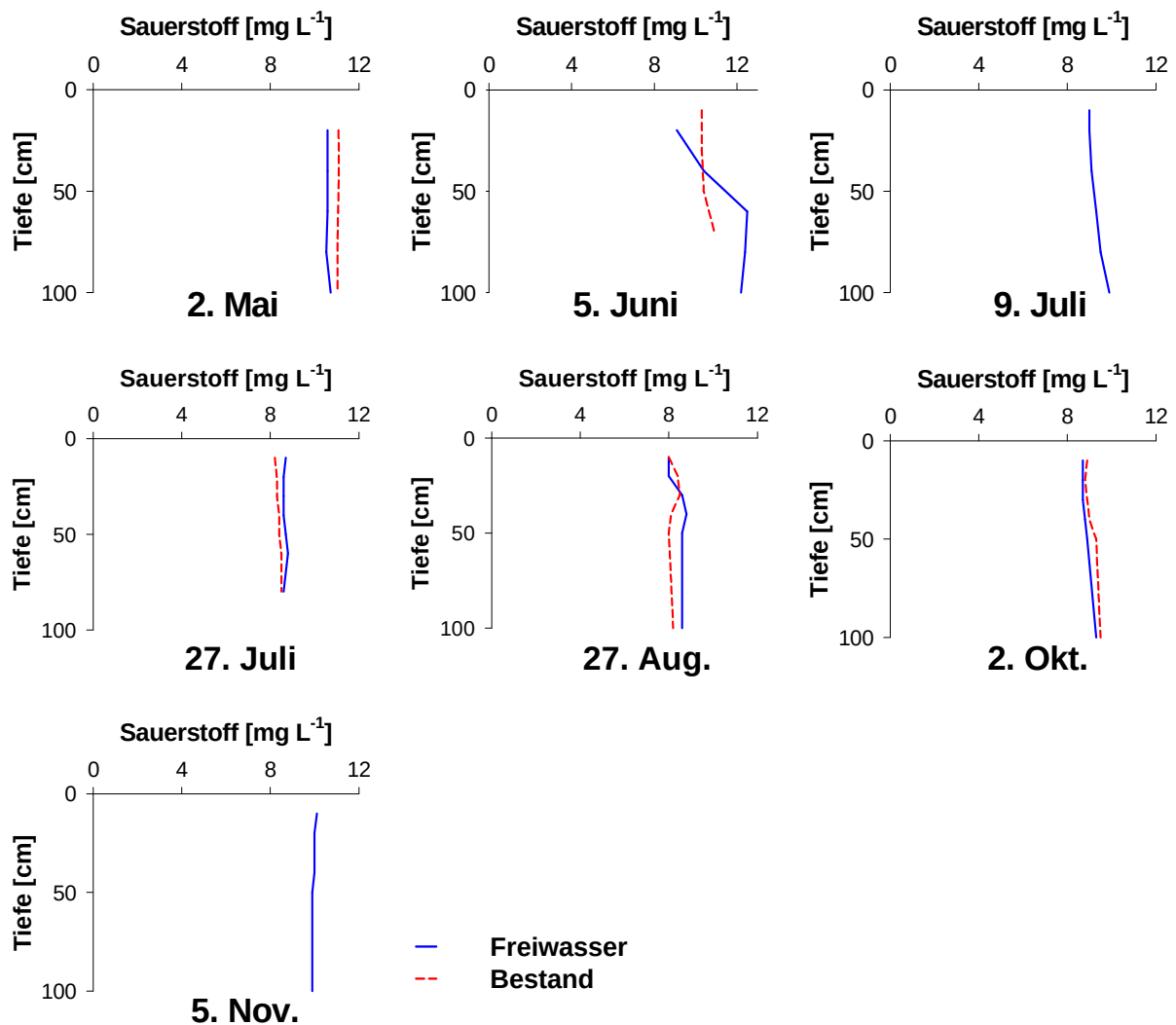


Abb. 75: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile des Sauerstoffgehalts am Standort EW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 2. Mai *N. lutea*, 5. Juni *N. lutea*, 27. Juli *N. marina*, 27. Aug. *N. marina*, 2. Okt. *N. marina*

5.6.5 Relative Sauerstoffsättigung

Kühwörther Wasser

Die relative Sauerstoffsättigung lag im Freiwasser bei durchschnittlich 100,5 % mit einer Variation von 9,3 %. Die Profile (Abb. 76) waren mit Ausnahme vom Oktober durchgehend orthograd. Im Oktober sank die relative Sauerstoffsättigung von 93 % an der Oberfläche auf 75 % in 1,5 m Tiefe.

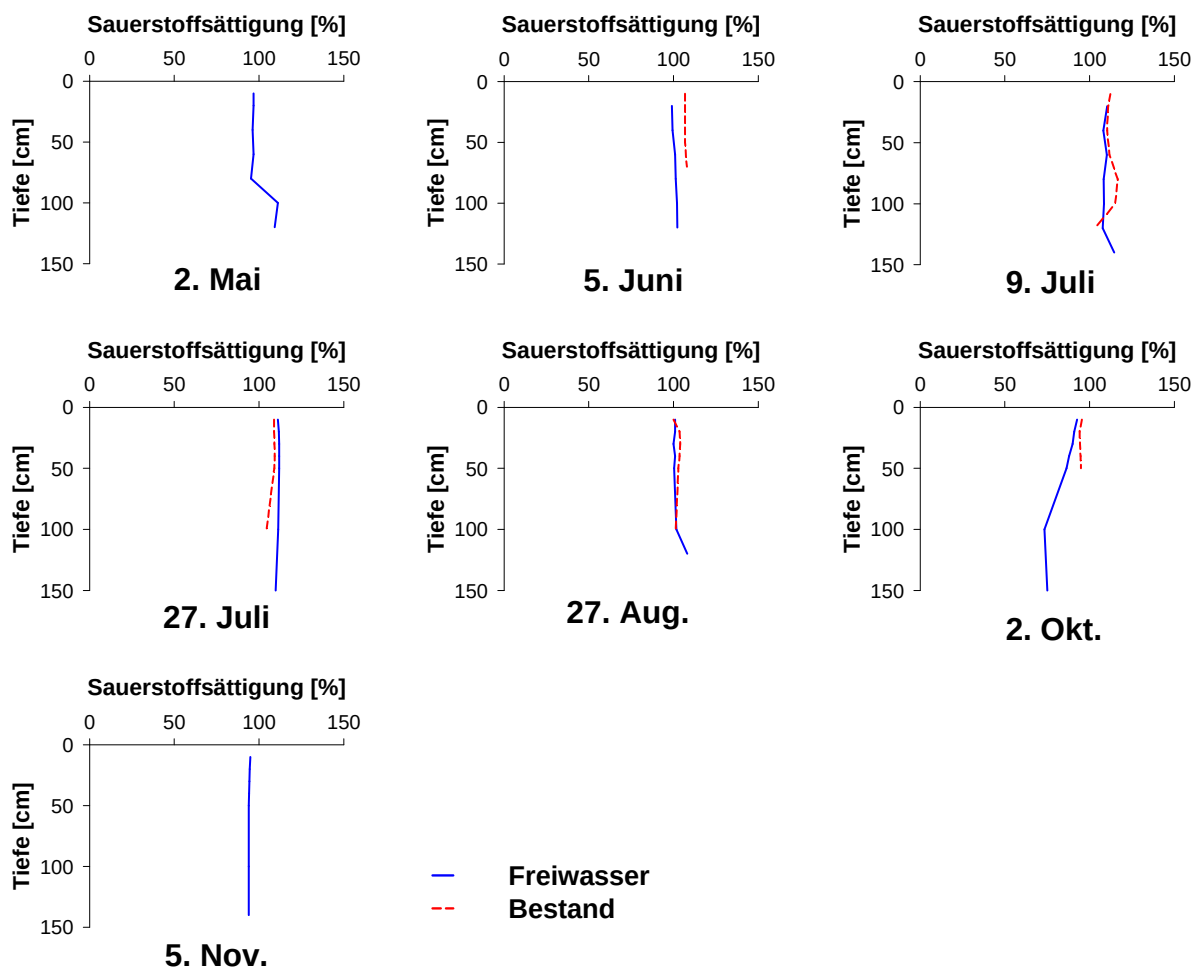


Abb. 76: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile der relativen Sauerstoffsättigung am Standort KW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 5. Juni *N. lutea*, 9. Juli *N. lutea*, 27. Juli *N. lutea*, 27. Aug. *C. demersum*, 2. Okt. *M. spicatum*

Mittelwasser

Die relative Sauerstoffsättigung lag im Freiwasser bei durchschnittlich 95,5 % mit einer Variation von 15,6 %. Die Profile (Abb. 77) waren mit Ausnahme der Messung Ende Juli durchgehend orthograd. Am 27. Juli ließen sich im Freiwasser heterograde Tendenzen feststellen. Es lag eine Abnahme des Sauerstoffgehalts von 31 % in einer Tiefe von 0,7 m vor. Im *Hippuris*-Bestand ergab sich hingegen ein durchgehend orthogrades Profil.

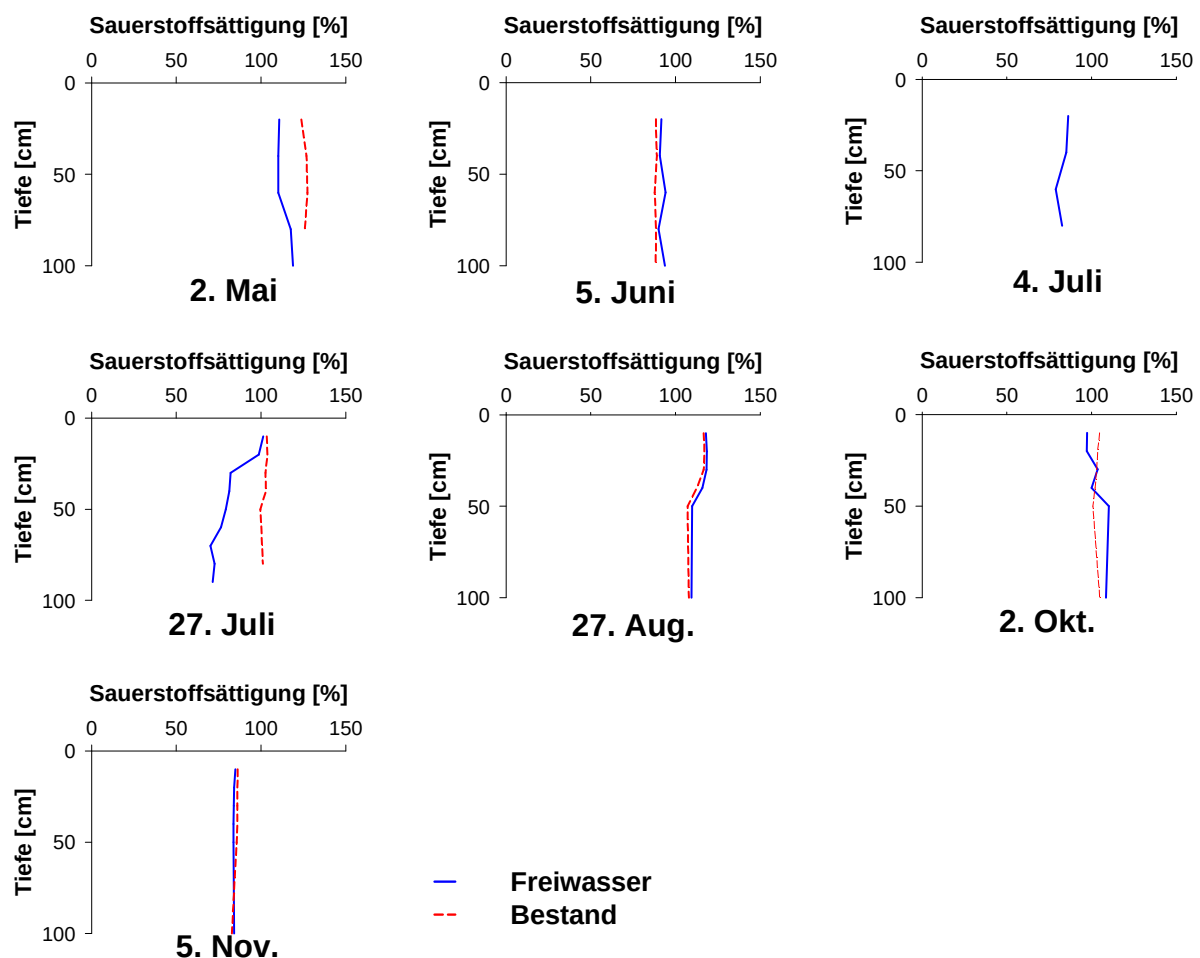


Abb. 77: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile der relativen Sauerstoffsättigung am Standort MW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 2. Mai *N. lutea*, 5. Juni *H. vulgaris*, 27. Juli *H. vulgaris*, 27. Aug. *M. verticillatum*, 2. Okt. *M. verticillatum*, 5. Nov. *H. vulgaris*

Eberschüttwasser

Die relative Sauerstoffsättigung lag am Untersuchungsabschnitt EW etwas höher als bei den zuvor dargestellten Standorten, nämlich bei durchschnittlich 108,8 % mit einer Variation von 10,8 % im Freiwasser. Die Profile (Abb. 78) waren mit Ausnahme von der Messung im Juni durchgehend orthograd.

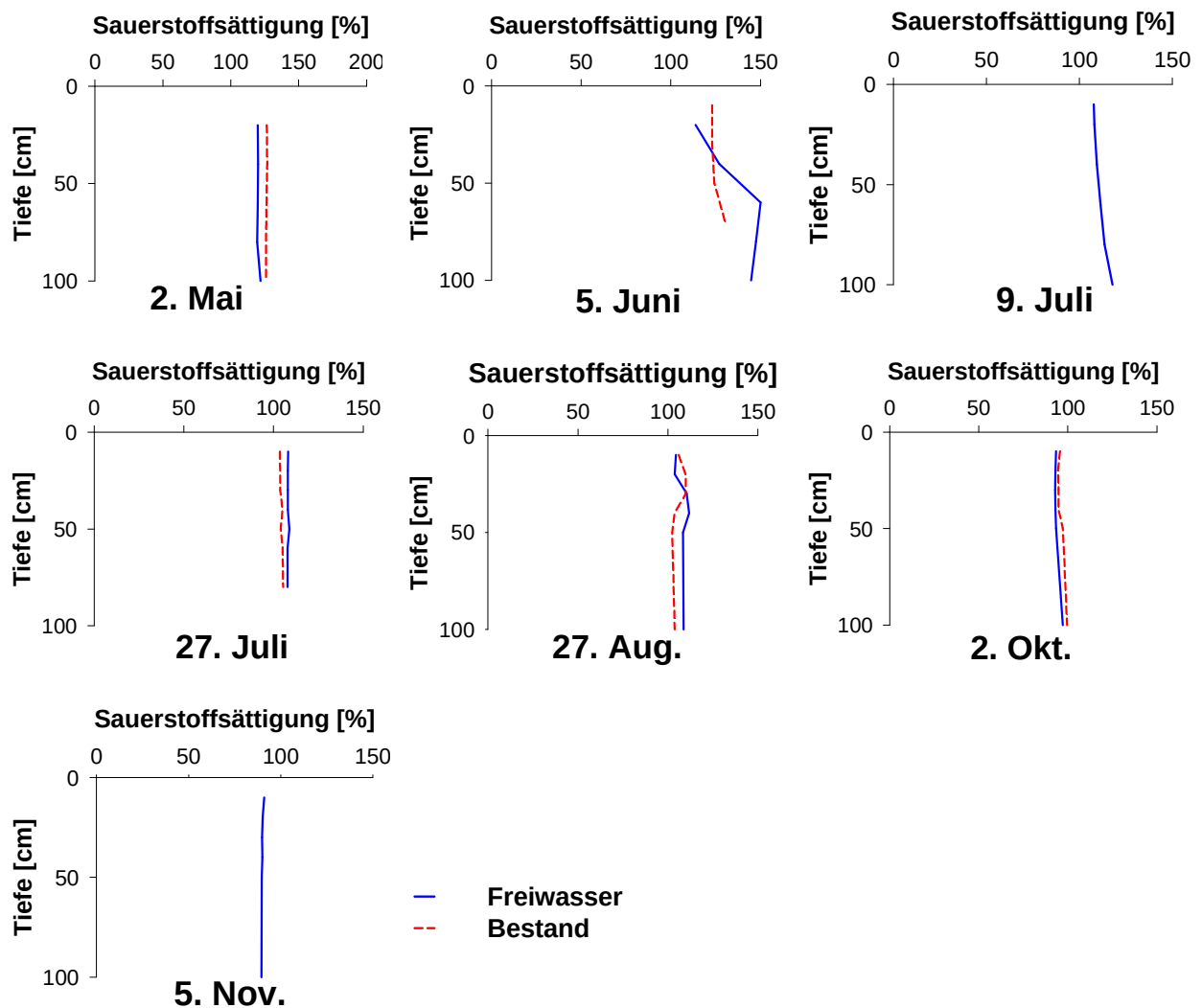


Abb. 78: Zeitlicher Verlauf und Tiefenprofile der relativen Sauerstoffsättigung am Standort EW (Mai – Nov. 2007), Bestandesmessungen: 2. Mai *N. lutea*, 5. Juni bis 2. Okt. *N. marina*

5.6.6 Sichttiefen

An den Standorten MW und EW war durchwegs eine gute Sicht bis zum Gewässergrund gegeben. In der folgenden Abbildung wird der jahreszeitliche Verlauf der Sichttiefen vom Standort KW grafisch dargestellt.

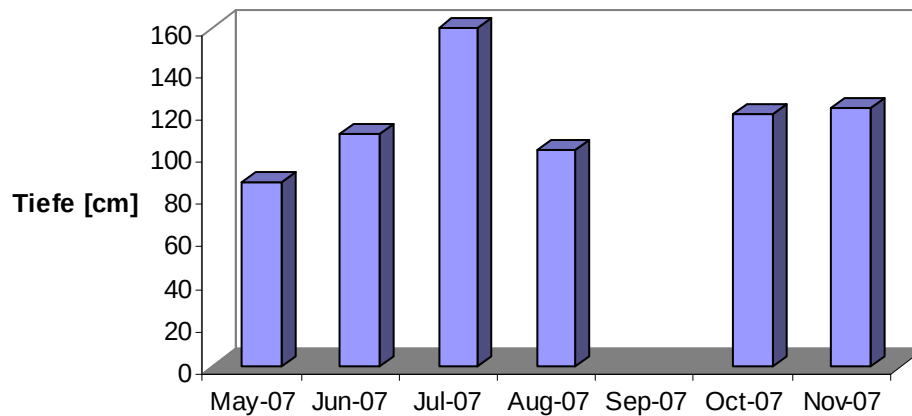


Abb. 79: Secchitiefen vom Standort Kühwörther Wasser im jahreszeitlichen Verlauf

5.6.7 Lichtintensität

In den folgenden Abbildungen (Abb. 80 bis 82) wird die Lichtattenuation im Freiwasser und in Makrophytenbeständen dargestellt. Es geht deutlich hervor, dass durch den dichten Makrophytenbestand bereits ab Tiefen von 20 bis 40 cm nahezu der gesamte Strahlungsbetrag durch die Vegetation zurückgehalten wurde, während im Freiwasser in einer Tiefe von 1 Meter eine gute Lichtverfügbarkeit vorherrschte.

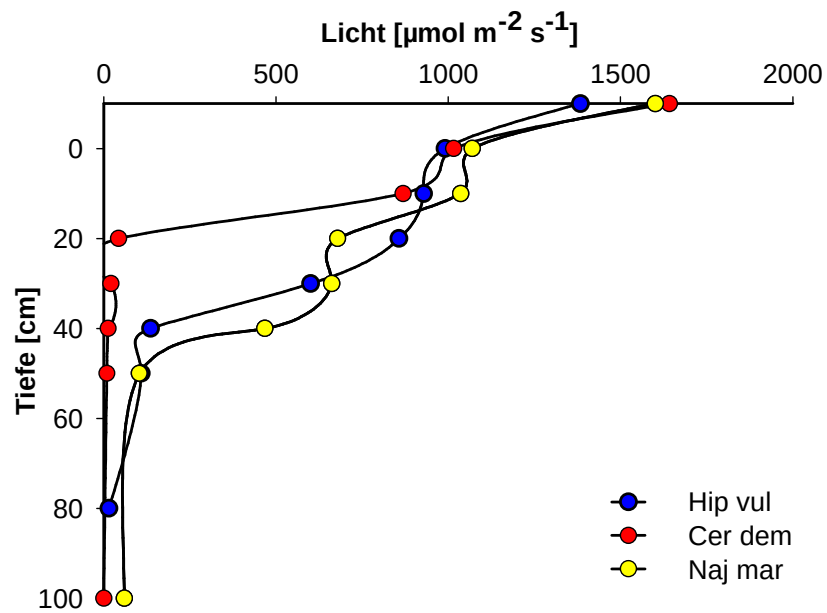


Abb. 80: Vergleich der Lichtabnahme in verschiedenen Makrophytenbeständen (*H. vulgaris* am 27.07.2007 Standort MW, *C. demersum* am 27.08.2007 Standort KW und *N. marina* am 27.08.2007 Standort EW)

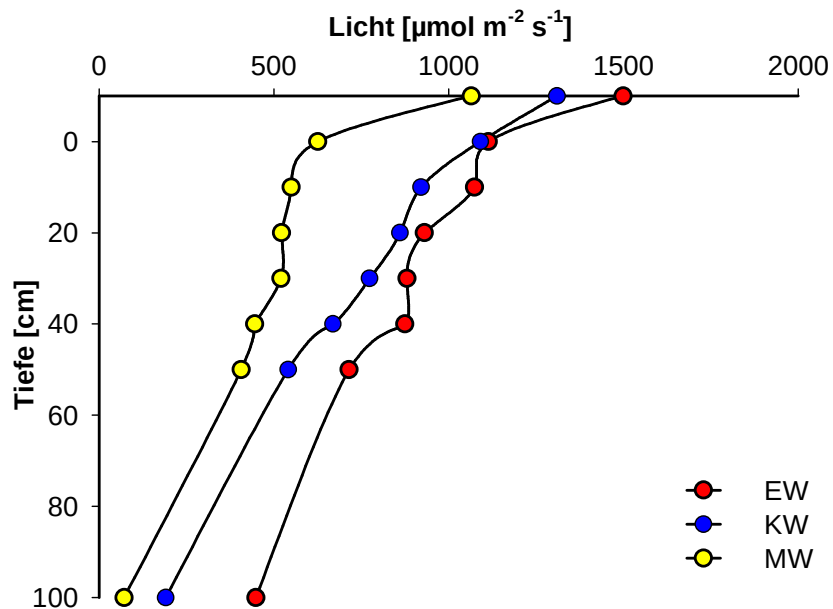


Abb. 81: Lichttiefenprofil im Freiwasser der drei Standorte, Messung vom 27.08.2007

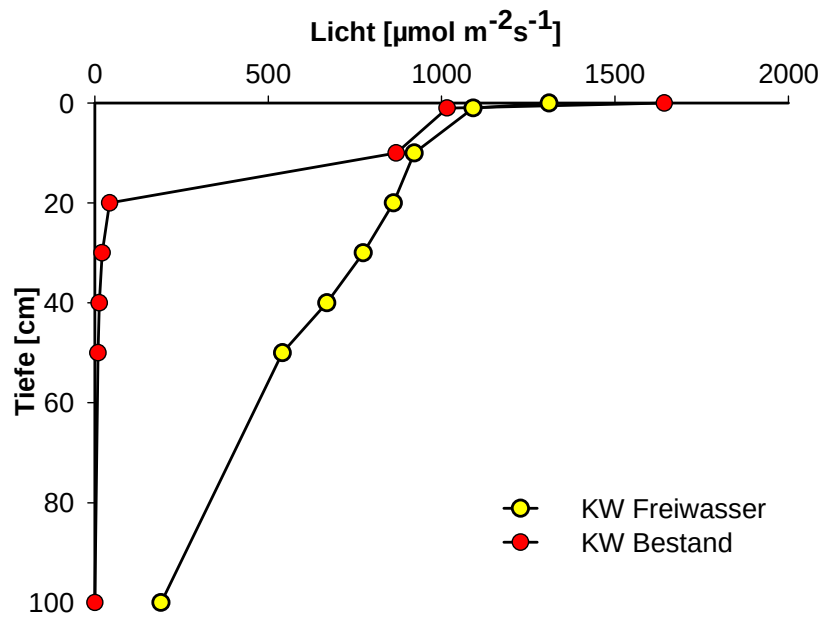


Abb. 82: Vergleich der Lichtabnahme im Freiwasser und in einem Makrophytenbestand; *C. demersum*, Messung vom 27.08.2007 Standort KW

6 Diskussion

Entsprechend der parallel untersuchten Röhrichte von HAAS (2008) wäre auch hier für eine deutlich gesteigerte Aussagekraft der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit eine weitaus häufigere Anzahl von Untersuchungen von Vorteil gewesen. Gerade dies war in diesem Naturschutzgebiet nicht möglich und unterlag auch einer strengen Auflage durch die zuständige Behörde. Daher sind die hier vorliegenden Ergebnisse als „*real world situation*“ anzusehen, die durch die Anforderungen des strengen Naturschutzes den Rahmen der durchführbaren wissenschaftlichen Untersuchungen begrenzen.

6.1 Artenspektrum der Makrophyten an den untersuchten Standorten

Die einzelnen Standorte unterscheiden sich sowohl im Artenspektrum, als auch in der Häufigkeit der Arten. In den untersuchten Gewässerabschnitten konnten insgesamt 30 Arten festgestellt werden, wovon 22 Arten auf der Roten Liste gefährdeter Pflanzenarten (NIKL FELD, 1999) angeführt sind.

Der Standort KW kennzeichnet sich durch eine hohe Artenvielfalt, in diesem Bereich kamen alle 30 gefundenen Arten vor. Am Standort MW wurden insgesamt 19 Spezies festgestellt, der Abschnitt im EW war mit insgesamt 13 Arten deutlich am artenärmsten.

Es erfolgten bereits in den Jahren 2005 (BAART) und 1996 (SCHLÖGEL) Bestandsaufnahmen der Wasservegetation in den untersuchten Gewässern. Im Untersuchungsjahr 2004 wurden insgesamt 33 Arten von Amphiphyten und Hydrophyten ermittelt (BAART, 2005). Im Untersuchungsjahr 1996 wurden nach den Ergebnissen von Gerhard Schlögel (1997) im gesamten Kühwörther Wasser 32 Arten festgestellt, darunter fielen auch eine Wassermoosart und 5 Characeen. Das Mittelwasser wies hier mit 23 Arten die geringste Diversität auf. Im Eberschüttwasser lag die Anzahl der erfassten Hydrophyten und Amphiphyten bei 27 Arten.

Diese Zahlen sind jedoch nicht mit den Ergebnissen im Jahr 2007 vergleichbar, da aufgrund der Fokussierung auf die Biomasseerhebung lediglich kleine, allerdings hinsichtlich ihrer submersen Vegetation repräsentative Abschnitte und nicht der gesamte Wasserkörper der drei untersuchten Gewässer erfasst wurden. Unter anderen Bedingungen, d. h. im Sinne einer Erhöhung der Untersuchungsfrequenz sowie einer Ausdehnung des vorgegebenen räumlichen und zeitlichen Rahmens könnte natürlich die Biomasse der gesamten Gewässer mit den hier angeführten Methoden untersucht werden.

Kühwörther Wasser

Dieser Standort wurde während der gesamten Untersuchungsperiode von *N. lutea* und *C. demersum* dominiert. Wie im Verbreitungsdiagramm (Abb. 24) gut ersichtlich ist, erklärt sich hier die hohe Diversität durch ausschließlich an seichteren und gut durchlichteten Stellen in Ufernähe ansässigen Arten, hauptsächlich Amphiphyten, welche meist sehr vereinzelt und nur periodisch vorhanden waren.

Mittelwasser

An diesem Untersuchungsabschnitt vollzog sich ein interessanter Wechsel bzgl. der dominanten Art. In den Monaten Mai bis Ende Juli war *Hippuris vulgaris* sehr stark vertreten. Ende Juli zeigten sich bereits große Bestände von *Najas marina*, *Myriophyllum spicatum* und *Myriophyllum verticillatum*. Zwischen August und Oktober dominierten diese drei Arten gemeinsam im untersuchten Abschnitt, während *H. vulgaris* beinahe völlig verschwunden war. Bei bereits deutlich kühleren Temperaturen im November dominierte *M. verticillatum*, dicht gefolgt von *H. vulgaris*.

Eberschüttwasser

Am Standort EW dominierte *N. lutea* über den gesamten Untersuchungszeitraum und auch annähernd im gesamten Abschnitt. Auch *N. marina* war über die gesamte Untersuchungsperiode vorhanden. Sie bildete immer größer und dichter werdende

Bestände aus, wodurch Arten wie beispielsweise *P. lucens*, *P. pectinatus* und *P. perfoliatus* aufgrund unzureichender Lichtversorgung stark zurückgedrängt wurden.

6.2 Besprechung der häufigsten Arten und deren Besonderheiten

Ceratophyllum demersum

Das Vorkommen von *C. demersum* konzentrierte sich ausschließlich auf den Standort KW. Diese Art war dort von Mai bis Oktober anzutreffen und trat nicht an den flacheren Ufern, sondern erst in tieferen Bereichen auf. An diesem Standort war das Wasser vielfach trüber als an den Standorten MW und EW. Aus diesem Grund konnten die Bestände trotz Verwendung eines Sichttrichters bei den ersten drei Freilanduntersuchungen von der Wasseroberfläche aus nicht ausgemacht werden. Auf den vom Echolot gelieferten Bildern waren jedoch von Monat zu Monat größer werdende Bestände selbst in 2 Metern Tiefe deutlich sichtbar. Ende August erreichten die Bestände schließlich die Wasseroberfläche.

C. demersum gilt lt. WIEGLEB (1978) als Indikator für nährstoffreiche, vor allem nitratreiche Gewässer.

Erwähnenswert erscheint mir die Chlorophyll-a-Messung vom 27. August innerhalb eines *C. demersum* Bestandes. Die Messwerte fielen bedeutend niedriger aus als im Freiwasser sowie in allen anderen Bestandesmessungen während des Untersuchungszeitraumes (Mai – November 2007). Die möglichen Ursachen hierfür werden in Kapitel 6.5 ausführlich erläutert.

Hippuris vulgaris

H. vulgaris kann als Amphiphyt sowohl völlig untergetaucht als auch terrestrisch vorkommen und besiedelt lt. CASPER & KRAUSCH (1980) oligotrophe bis eutrophe Gewässer. Seine Landform war am Ostufer des Standortes KW an sehr seichten bis

trocken gefallen Stellen anzutreffen. Die Wasserform trat in allen drei Untersuchungsbereichen auf. *H. vulgaris* ist als die am Standort MW dominanteste Art hervorzuheben.

H. vulgaris gilt allgemein als Pflanze mit einer Vorliebe für kühl temperierte Gewässer (SCHRATT-EHRENDORFER, 1999). Dies stimmt auch mit meinen Beobachtungen überein. Beeindruckend war, dass bereits im Mai am Standort MW große und über die Gewässeroberfläche hinaus wachsende Bestände anzutreffen waren. Ende Juli erreichten bereits fast alle Abschnitte einen „Kohlerwert“ von 5. Im August hingegen waren beinahe keine Bestände von *H. vulgaris* mehr vorhanden, es gab nur mehr vereinzelt einige wenige Einzelpflanzen. Anfang Oktober konnte dann ein erneutes Aufkommen größerer Bestände verzeichnet werden und im schon sehr kühlen November bei einer durchschnittlichen Wassertemperatur von 9 °C erreichte diese Art wieder in den meisten Abschnitten Kohlerwerte von 4 und 5. Dabei ist zu erwähnen, dass zu diesem Zeitpunkt auch noch *Myriophyllum verticillatum* sehr hohe Kohlerwerte erreichte, diese Pflanzen jedoch bereits im Absterben begriffen war. Bei *H. vulgaris* hingegen waren hierfür keine sichtbaren Anzeichen erkennbar.

Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum

M. spicatum und *M. verticillatum* besitzen die Fähigkeit, Landformen auszubilden. Während *M. spicatum* nur sehr kurze terrestrische Phasen überstehen kann, überdauert *M. verticillatum* auch längeres Trockenfallen (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999). Nach GESSNER (1959) unterscheidet sich das Paar durch seine verschiedenen Kohlenstoffquellen für die Photosynthese. *M. spicatum* assimiliert Hydrogenkarbonat und inkrustiert mit dem dabei ausfallenden Kalk seine Blätter und Sprosse, *M. verticillatum* nutzt freies CO₂ und bleibt somit während der gesamten Vegetationsperiode weich und schlaff (zitiert aus ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Kühwörther Wasser:

M. spicatum trat hier zwischen Mai und Oktober an den seichteren Stellen an den Gewässerrändern auf, im August erreichte diese Art an drei Kartierungsabschnitten

einen Kohlerwert von 4. *M. spicatum* hingegen trat hier erst ab Ende Juli und vereinzelt an den seichtereren Stellen in Ufernähe auf.

Mittelwasser:

Auch an diesem Standort trat *M. spicatum* bereits im Mai an einigen Stellen auf, während *M. verticillatum* erst ab Juli anzutreffen war. In den darauffolgenden Monaten bildeten beide Arten immer größer werdende Bestände aus und erreichten im Oktober im gesamten Untersuchungsbereich Kohlerwerte von 5. Im November waren von *M. spicatum* nur mehr vereinzelt kleinere Bestände anzutreffen, *M. verticillatum* trat noch massenhaft auf.

Eberschüttwasser:

An diesem Standort waren beide Arten zwischen Mai und August mäßig bis vereinzelt vorhanden, ab Oktober waren sowohl *M. spicatum*, als auch *M. verticillatum* beinahe völlig verschwunden.

Najas marina

N. marina gilt als Wärme liebende Art. Wie BAART (2005) anführt, ist man sich bezüglich dieser Art in der Literatur uneinig. Sie wird einerseits als Zeiger für mesotrophe Hydrogenkarbonatgewässer bezeichnet (WIEGLEB, 1978) und andererseits als Indikator für eutrophe und kritisch belastete, teilweise verschmutzte, Gewässer angeführt (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Kühwörther Wasser:

Hier erreichte *N. marina* in den Monaten Juli und August in zwei Abschnitten nahe des Westufers Kohlerwerte von 4. Im Mai und November wurde diese Art nicht gefunden und in den Monaten Juni und Oktober trat sie nur sehr vereinzelt auf.

Mittelwasser:

Ab Juni trat *N. marina* am Standort MW vereinzelt auf, ab Ende Juli erreichte sie bereits in sehr vielen Abschnitten Kohlerwerte von 4. Im August und Oktober war ein massenhaftes Auftreten dieser Art zu beobachten. Im November waren nur noch in

drei Kartierungsabschnitten größere, jedoch im Absterben begriffene, Bestände von *N. marina* zu verzeichnen.

Eberschüttwasser:

An diesem Standort war *N. marina* im gesamten Untersuchungszeitraum vorhanden. Im August war diese Art massenhaft vertreten, während sie im Mai und November nur vereinzelt vorkam.

Najas minor

CASPER & KRAUSCH (1980) bezeichneten diese Art als Besiedler eutropher, seichter, sich sommerlich stark erwärmender, ruhiger Gewässer.

N. minor kam ausschließlich an einem kleinen Bereich am Westufer des Standortes KW in den Monaten Juli und August vor.

Nuphar lutea

N. lutea ist in nährstoffreichen Gewässern und auch in Mooreseen anzutreffen. Sie gilt als eine sehr anpassungsfähige Art, die sowohl in belasteten als auch in unbelasteten Gewässern vorkommen kann (BAART, 2005).

SCHRATT-EHRENDORFER (1999) stellte fest, dass diese Art praktisch überall vorkommt, wo es genügend tief ist (da die zarten Unterwasserblätter das Trockenfallen schlecht vertragen), sich zumindest wenige Zentimeter Schlamm am Sediment befinden, keine zu steile Uferzone vorherrscht und die Gewässer nicht zu sehr beschattet sind.

Diese Beschreibung stimmt weitgehend mit meinen Beobachtungen überein. Am Standort EW war *N. lutea* in der gesamten Vegetationsperiode massenhaft aufgetreten, an den Standorten im Kühwörther Wasser und im Mittelwasser hingegen waren in einer Entfernung von einigen Metern zu den Ufern ca. 10 bis 30 m große Schwimmblattgürtel vorhanden. In den jeweiligen Gewässermitten waren keine Bestände dieser Art festzustellen.

Nymphaea alba

Auch diese Art ist sowohl in nährstoffreichen als auch in nährstoffarmen Gewässern anzutreffen. Sie gilt als empfindlich gegen starken Wellenschlag und bevorzugt daher windgeschützte Standorte (KRAUSCH, 1996).

N. alba trat an allen untersuchten Standorten vereinzelt bis sehr selten in eher seichteren und windgeschützten Stellen in Ufernähe auf.

Potamogeton lucens

Diese Art meidet ammoniumreiches Wasser und bevorzugt hingegen Gewässer mit einem hohen Nitratangebot (WIEGLEB, 1978). *P. lucens* bildet vor allem in seichten Gewässern oft einartige, große Bestände und ist außerdem häufig in verschiedenen submersen Wasserpflanzengemeinschaften zu finden (ROTTER & SCHRATTEHRENDORFER, 1999).

P. lucens war hier am Standort KW zwischen Mai und August an zwei sehr ufernahen und seichten Abschnitten meist zusammen mit *P. perfoliatus* und *N. marina* anzutreffen. Auch am Untersuchungsabschnitt MW bildete diese Art bis maximal 10 Meter vom Westufer entfernt kleinere Bestände aus. *P. lucens* war im Eberschüttwasser zwischen Mai und August zwar nur vereinzelt, jedoch meist über den gesamten Untersuchungsbereich vertreten.

Potamogeton pectinatus

P. pectinatus findet sowohl in nährstoffarmen, kalk-oligotrophen bis hin zu polytrophen und stark verschmutzten Gewässern Verbreitung und wurzelt auf humosen Schlamm- und Sandböden in 0,2 bis 4 m Wassertiefe (PALL & JANAUER, 1995).

P. pectinatus war am Standort KW nur vereinzelt am Westufer jedoch über die gesamte Untersuchungsperiode anzutreffen. Auch am Standort MW bildete diese Art

zwischen Mai und November am Westufer kleinere Bestände. Im Untersuchungsabschnitt EW fand diese Art im Juli in allen Abschnitten große Verbreitung.

Wie in der Literatur erwähnt und aus den Daten der Neuen Donau ersichtlich ist, kann *P. pectinatus* sehr hohe Wuchshöhen erreichen. An der Neuen Donau betrug die Maximalhöhe 1,2 m, an den untersuchten Standorten hingegen etwa 20 cm.

Potamogeton perfoliatus

Diese Art bevorzugt lt. KRAUSCH (1996) Schlamm- und Sandböden und erträgt leichte Verschmutzung und geringe Sichttiefen. Sie kommt sowohl in Großlaichkraut- und Schwimmblatt-Gesellschaften als auch in verschiedenen Vergesellschaftungen des fließenden Wassers vor.

Diese Art bildete meist gemeinsam mit *P. lucens* an den Westufern der Standorte KW und MW kleinere Bestände. Am Standort EW trat sie nur im Juli vereinzelt auf.

Sagittaria sagittifolia

Diese Art gilt als Nährstoffzeiger sowie als Belastungszeiger für kritische bis stark belastete Gewässer (KÖHLER & ZELTNER, 1981).

S. sagittifolia trat ausschließlich im Kühwörther Wasser auf. Im Juni und Anfang Juli war sie nur am Uferbereich und sehr vereinzelt vertreten. Ende Juli trat ein über drei Abschnitte verlaufender, großer, ca. 2 m hoher blühender Bestand von *S. sagittifolia* auf. In den darauffolgenden Untersuchungstagen konnte dieser Bestand nicht mehr festgestellt werden, wobei selbstverständlich möglich wäre, dass er unter der Wasseroberfläche nicht zu sehen war. Anhand der Echogramme kann man nicht oder nur sehr begrenzt auf die Makrophytenart schließen, im August jedenfalls war der Bestand von *S. sagittifolia* auch im Echolotbild nicht mehr vorhanden.

Ein nur sehr kurzfristiges Auftreten dieser Makrophytenart könnte erklären, warum sie in vorangegangenen Kartierungen des Kühwörther Wassers sehr selten bis gar nicht beobachtet wurde.

Sparganium emersum

Dieser Amphiphyt besitzt ein großes Verbreitungsspektrum. *S. emersum* kann sowohl in sauberen als auch in massiv verschmutzten Gewässern angetroffen werden, bevorzugt jedoch schlammiges, organisch angereichertes Substrat, da die Samen in reinem Wasser nicht keimen (PALL & JANAUER, 1995).

S. emersum war während der gesamten Untersuchungsperiode an allen drei Standorten mäßig vertreten.

Utricularia vulgaris

U. vulgaris kommt meist in windgeschützten, mäßig bis schwach nährstoffreichen Gewässern mit schlammigem Untergrund vor. Sie erträgt geringe Wasserverschmutzungen, verschwindet jedoch bei stärkerer Belastung. Diese Art zählt zu den karnivoren Pflanzen. Mithilfe von Fangschläuchen erbeutet sie v. a. Zooplankton (KRAUSCH, 1996).

U. vulgaris kam an den Standorten EW und KW sehr selten vor, am Standort MW war sie in den Monaten Juli und August vor allem innerhalb von Beständen von *H. vulgaris*, *M. spicatum* und *M. verticillatum* in größerer Anzahl vorhanden.

Zannichellia palustris

Z. palustris zählt zu den Arten, die sich durch einen besonders sicheren Zeigerwert bei der Beurteilung von Gewässerbelastungen auszeichnen. Sie breitet sich bei zunehmender Eutrophierung stark aus (PALL & JANAUER, 1995).

Diese Art war ausschließlich am Standort KW in den Monaten Juni und Juli an wenigen kleinen Randbereichen angesiedelt.

6.3 Saisonaler Überblick über die Gewässer

Im frühen Frühjahr erfolgt für alle annuellen Wasserpflanzen durch eine zunehmende Tageslänge induziert eine Erneuerungs- und Etablierungsphase, es kommt zur Bildung erster Sprosse und zur Keimung von Samen und anderen Überdauerungsorganen. Mit zunehmendem Licht- und Temperaturangebot erfolgen eine deutliche Zunahme der Biomasse und eine Ausbildung von art- bzw. standortspezifischen Wuchsformen. Erste Schwimmblätter werden meist bereits Ende März unter Wasser angelegt, wachsen bei Wassertemperaturen von 8 bis 10°C schnell an die Wasseroberfläche und bilden innerhalb kurzer Zeit flächige Schwimmblattdecken, denen Knospen- und Blütenstände unmittelbar nachfolgen (POTT & REMY, 2000).

Durch die geringen Wassertiefen der untersuchten Stillgewässer erfolgte eine rasche Erwärmung der Wasserkörper. Aufgrund des sehr milden Winters 2006/2007 war an den untersuchten Gewässerabschnitten bereits Anfang Mai eine für diese Jahreszeit ungewöhnlich hohe Makrophytendichte erkennbar. Mit zunehmender Erwärmung der Wasserkörper stieg auch der Biomassezuwachs und erreichte im Hochsommer sein Maximum. Mitte September fand aufgrund anhaltender Regenfälle eine Überflutung der drei Altarme mit Donauhochwasser statt. Bei dem am stärksten angebundenen Kühwörther Wasser waren die Folgen dieser Überschwemmung am deutlichsten erkennbar. Es erfolgte hier eine starke Dezimierung der submersen Makrophyten und der Schwimmblattgesellschaften. An den anderen beiden Altwässern waren die Auswirkungen des Hochwassers weniger drastisch.

Mit Abnahme der Wassertemperaturen, Reduzierung der Tageslänge und verminderter verfügbarer Lichtenergie erfolgt vielfach eine Beendigung der Vegetationsperiode im und am Wasser (POTT & REMY, 2000). Demzufolge waren

Anfang November - mit Ausnahme von *H. vulgaris* im Mittelwasser – nur noch sehr wenig Makrophyten in den drei Gewässern anzutreffen.

Die in der Literatur ausführlich beschriebene Saisonalität des Phytoplanktons konnte aufgrund des zu geringen Beobachtungszeitraumes nicht nachgewiesen werden. Es war lediglich ein deutlich verringerter Chlorophyll-a-Gehalt bei den kühleren Wassertemperaturen im November feststellbar.

6.4 Standortunterschiede bzgl. der untersuchten Parameter

Die zur Untersuchung gelangten Augewässer unterscheiden sich durch Größe und Tiefe, durch die Lage zum Hauptstrom und durch Wasserstandsschwankungen.

Den höchsten Schwankungen unterliegt das Kühwörther Wasser, da sich hier das Steigen des Stromes direkt auf den Wasserkörper überträgt. Die Speisung durch Grundwasser gepaart mit der Entfernung zum Hauptstrom bewirkt bei Mittelwasser und Eberschüttwasser eine geringere Beeinflussung von den Wasserstandsschwankungen. Nur dann, wenn durch plötzliches Steigen des Donaustroms, wie beispielsweise im September 2007, das Wasser bis zum Mittelwasser gedrückt wird, kann es auch hier zu einer plötzlichen Veränderung der hydrologischen Verhältnisse kommen (HOFMANN, 1983).

6.4.1 Temperatur- und Sauerstoffverteilung

Die Temperaturen in den einzelnen Tiefen und an den einzelnen Standorten unterscheiden sich kaum voneinander. Homothermie kann nach HOFMANN (1983) zu jeder Jahreszeit auftreten, es kommt aber auch zu Temperaturschichtungen im Bereich von 1 bis 2 °C innerhalb eines Meters. Aufgrund der geringen Tiefen und der starken Windexponiertheit der Gewässer werden Veränderungen in der Witterung und in der Lufttemperatur oft kurzfristig auf den Wasserkörper übertragen. Dadurch

kann es auch trotz dicker Schlammschicht nicht zur Ausbildung von Faulschlamm kommen, da das Gewässer unabhängig von der Jahreszeit durchmischt und mit Sauerstoff angereichert wird (HOFMANN, 1983).

Durch dichte Makrophyten-Rasen wurde vor allem im Sommer der Sauerstoffgehalt der Gewässer verbessert und durch das Hochwasser im September wurden die Gewässer zusätzlich durch die eindringenden Wassermassen durchmischt. Auch die Sauerstoffmessungen in Pflanzenbeständen ergaben keine bemerkenswerten Abweichungen von den Freiwassermessungen. Dieser Umstand erklärt sich dadurch, dass es in den untersuchten Abschnitten meist nur kleine, von Pflanzen freie, Stellen gab und sich hier oft auch am Gewässergrund kleinere Bestände befanden.

In Abb. 83 werden nochmals die jahreszeitlichen Veränderungen von Temperatur und Sauerstoff der Freiwassermessungen an den drei Standorten in 50 cm Tiefe dargestellt.

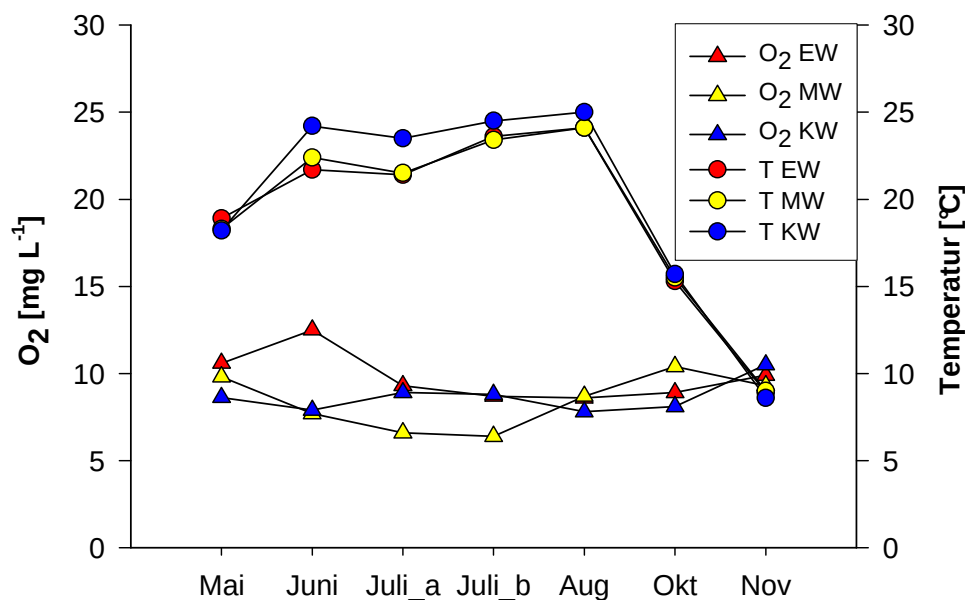


Abb. 83: Temperatur- und Sauerstoffverteilung der drei Standorte in 50 cm Tiefe

6.4.2 Vertikaler Lichtgradient

Nahezu alle submersen Makrophyten gelten allgemein als Schattenpflanzen, da ihre maximale Photosyntheseleistung bereits bei einem Strahlungsangebot von weniger als der Hälfte des vollen Sonnenlichtes erreicht wird. Lichtkonkurrenz wird einerseits durch die Wuchsgeschwindigkeit, andererseits durch die Wuchsform und die Wuchsdichte der Wasserpflanzen beeinflusst (POTT & REMY, 2000).

In den Untersuchungsabschnitten des Eberschütt- und des Mittelwassers ist Licht aufgrund der geringen Tiefen kein limitierender Faktor für das Pflanzenwachstum. Eine Lichtlimitation tritt jedoch innerhalb von Pflanzbeständen (siehe Abb. 80 und 82) oder unter dichten Schwimmblattgürteln auf. Am Standort Kühwörther Wasser ergaben sich aufgrund der größeren Wassertiefe und der durch eine höhere Phytoplanktondichte hervorgerufene Wassertrübe durchaus Anzeichen einer Lichtlimitation am Gewässergrund, an welchem ausschließlich die konkurrenzstarke Art *C. demersum* angesiedelt war.

6.4.3 Makrophyten-Biomasse

Obwohl der Standort EW mit einer Flächenausdehnung von etwa 3600 m² der kleinste der drei untersuchten Abschnitte war, zeichnete er sich durch die höchste Makrophyten-Gesamtbiomasse aus. Die erhobenen Biomassewerte reichten von 84,2 g m⁻² im Mai bis zu 184,7 g m⁻² im August und sanken in den folgenden Monaten bis zu 24,6 g m⁻² (November) ab. Dieser Standort war zumeist nahezu vollständig mit Makrophyten bedeckt, sowohl submers durch *Najas marina*, als auch an der Oberfläche durch *Nuphar lutea*.

Bezüglich der erhobenen Biomassewerte liegt der ca. 4.800 m² große Abschnitt im Mittelwasser an zweiter Stelle. Dieser Standort war submers stark, teilweise bis über die Wasseroberfläche reichend, bewachsen und besaß an beiden Ufern jeweils einen 15 bis 20 Meter breiten Schwimmblattgürtel. Hier betrugen die ermittelten

Biomassewerte im Mai $66,6 \text{ g m}^{-2}$ und stiegen bis zu $123,8 \text{ g m}^{-2}$ im August an, der geringste Wert wurde im November mit $30,4 \text{ g m}^{-2}$ ermittelt.

Der mit ca. 9700 m^2 Fläche größte Untersuchungsabschnitt im Kühwörther Wasser zeichnete sich durch eine wesentlich geringere Gesamtbiomasse aus. Im Mai wurde hier ein Wert von $20,1 \text{ g m}^{-2}$ ermittelt, der Höchstwert betrug im August $48,1 \text{ g m}^{-2}$ und im November betrug die Biomasse nur mehr $4,2 \text{ g m}^{-2}$. Dieser Standort war hauptsächlich an seichteren Stellen in Ufernähe stark mit submersen Makrophyten bewachsen und besaß auch an beiden Ufern einen jeweils ca. 20 Meter breiten Schwimmblattgürtel, jedoch mit einer wesentlich geringeren Blattdichte. In den tieferen Gewässerbereichen trat fast ausschließlich *C. demersum* auf. Die starke Abweichung bezüglich der Biomasse im Vergleich zu den anderen beiden Standorten ist hier durch die größere Wassertiefe und das somit geringere Lichtangebot sowie durch den unterschiedlichen Pflanzenbewuchs gegeben. Die am Abschnitt EW flächig vertretene Art *N. lutea* besitzt mit ihren derben Blättern und dicken Stielen zusätzlich ein wesentlich höheres Gewicht als *C. demersum*.

Es zeigte sich im Verlauf der Vegetationsperiode eine deutliche Zu- bzw. Abnahme der Phytomasse an allen drei Standorten. Da diese Erhebungen an den untersuchten Gewässern zum ersten Mal durchgeführt wurden, fehlen hier Vergleichsmöglichkeiten mit früheren Untersuchungen.

6.4.4 Blattflächen der Schwimmblattpflanzen

Die größte Blattfläche von $10124 \text{ cm}^2 \text{ m}^{-2}$ wurde am Standort Eberschüttwasser ermittelt. Dieser Standort war zumeist nahezu vollständig durch *Nuphar lutea* bedeckt.

Der Standort im Mittelwasser besaß an beiden Ufern jeweils einen 15 bis 20 Meter breiten Schwimmblattgürtel mit einer durchschnittlichen Blattfläche von $9436 \text{ cm}^2 \text{ m}^{-2}$.

Der Untersuchungsabschnitt im Kühwörther Wasser zeichnete sich gegenüber den beiden anderen Gewässern durch eine wesentlich geringere Schwimmblattfläche von $2733 \text{ cm}^2 \text{ m}^{-2}$ aus.

Eine Ermittlung der Blattflächen wäre bspw. auch mit einer hochauflösenden Satellitenfotografie bzw. mit Luftbildern, die unterhalb einer Höhe von 8000 Metern aufgenommen werden, möglich. Als weiterer Anwendungsbereich dieser Methodik ist die Vermessung der Blattflächen zu erwähnen. Voraussetzung hierfür wäre eine weitaus geringere Flughöhe, welche beispielsweise durch Kleinflugzeuge oder ferngesteuerte Helikopter erreicht werden könnte.

6.4.5 Chlorophyll-a-Gehalt

Die gemessenen Chlorophyll-a-Werte sind im Vergleich zu anderen Gewässern als eher niedrig einzustufen. Dieser Umstand ist bei Gewässern mit einer hohen Makrophytendichte häufig gegeben. Die Aussagekraft der Messergebnisse ist eher gering, da hierzu weitaus häufigere Untersuchungen notwendig wären. Dies war jedoch aufgrund strenger Naturschutzauflagen der zuständigen Behörde, wie bereits erwähnt, nicht möglich.

Unterschiede bezüglich des Phytoplanktongehalts resultieren nicht nur aus unterschiedlichen Nährstoffgehalten des Gewässers und negativen oder positiven Beeinflussungen durch Makrophyten, der sog. Allelopathie. Sie werden auch tageszeitlich, sowie durch Wind- und Strahlungsverhältnisse beeinflusst.

Ein allgemein höherer Chlorophyll-a-Gehalt wurde am Standort KW beobachtet. Die Ursache dieser Ergebnisse kann einerseits in der geringeren Makrophyten-Biomasse im Untersuchungsabschnitt KW als reduzierter Konkurrenzfaktor für das Phytoplankton gesehen werden. Andererseits kann Phytoplankton auch durch Wasserspiegelschwankungen vom Überschwemmungsgebiet, dem sog. „floodplain“, ins Freiwasser eingebracht werden. Algenblüten wurden aufgrund des starken Makrophytenvorkommens zu keiner Zeit und an keinem Standort festgestellt.

Bezüglich der Tiefenverteilung von Chlorophyll-a wurde allgemein ein geringerer Gehalt nahe der Gewässeroberfläche festgestellt, mit größerer Tiefe erfolgte sukzessive ein Anstieg. Dies lässt die Vermutung einer Lichtlimitation nahe der Wasseroberfläche zu. Diese Theorie wird auch durch Messungen in den Pflanzenbeständen erhärtet, in denen sich größtenteils höhere Werte ergaben. Bei den Bestandesmessungen war der Chlorophyll-a-Gehalt zumeist anfangs höher und sank dann aufgrund der zunehmenden Lichtverminderung mit der Tiefe.

Als weitere Möglichkeit der zumeist höheren Werte in Pflanzenbeständen wäre noch zu erwähnen, dass durch Eintauchen der Fluoreszenzsonde in die Bestände auf Blättern sedimentiertes Phytoplankton von den Pflanzenorganen geschüttelt wurde und dieses dann im Wasser flottierte. Dieser Umstand könnte teilweise verfälschte und überhöhte Ergebnisse zur Folge haben.

Eine mögliche negative Beeinflussung durch Makrophyten wurde nur bei einer einzigen Messung innerhalb eines Bestandes von *C. demersum* registriert. Diese Art besitzt die Fähigkeit, mittels Abgabe von Allelochemikalien ins Wasser Konkurrenten zu hemmen. Es besteht die Möglichkeit, dass hier eine Hemmung des Phytoplanktons durch Abgabe allelopathischer Stoffe stattfand. Allerdings ist Allelopathie nicht der einzige Grund für niedriges Algenvorkommen, es könnte auch ein strukturell bedingter Effekt, ein sog. „Regenschirmeffekt“, sein. Innerhalb eines Makrophytenbestandes ist die Wassersäule stabilisiert, es herrscht keine Strömung vor und die Algen sedimentieren. Umgekehrt wiederum können bei starkem Wind oder, wie zuvor erwähnt, durch Eintauchen der Fluoreszenzsonde in die Pflanzenbestände, Algen von den Blättern geschüttelt werden.

Eine weitere Ursache des geringeren Phytoplanktongehalts innerhalb des *Ceratophyllum* -Bestandes könnte auch ein sehr reduziertes Lichtangebot sein. Aus der Lichtmessung im selben Bestand geht eindeutig hervor, dass bereits ab einer Tiefe von 20 cm nahezu kein Licht mehr durch den Bestand dringen konnte. Da Messungen nur einmal monatlich möglich waren und vor und nach diesem Untersuchungsdatum kein für Messungen ausreichend hoher Bestand von *C. demersum* auffindbar war, lassen sich aus diesem Ergebnis leider keinerlei repräsentative Schlüsse ziehen.

6.5 Biomasseerfassung mittels Echolotung

Diese Methodik wird bereits seit Jahren angewendet, beispielsweise in der Donau (vgl. WYCHERA-CENKER & JANAUER, 1990), in der Neuen Donau (vgl. WYCHERA, 1989; JANAUER & WYCHERA, 1999) und an verschiedenen österreichischen Seen (vgl. DUMFAHRTH, 2003; DUMFARTH & PALL, 2004; JÄGER et al., 2004). Eine Kombination von Echolotung und Erntemethode ermöglicht eine Abschätzung des „standing crop“, ist eine optimale aufwandsmäßig effiziente Möglichkeit zur Beschreibung von Veränderungen der Biomasse der submersen Vegetation und ist auch sensitiv genug, um die im Gewässer auftretenden saisonalen Schwankungen der Biomasse erfassen zu können (JANAUER & WYCHER, 1999).

Die Echolot-Methode eignet sich hervorragend für etwas tiefere Gewässer mit nicht bis zur Wasseroberfläche reichender Makrophytenvegetation, wie beispielsweise am Standort KW. An den sehr seichten Standorten MW und EW erwies sich die Auswertung der Echogramme als eher schwierig. Die zum Teil an die Oberfläche reichenden Pflanzenbestände, wie *H. vulgaris* (Mittelwasser) und Schwimmblattpflanzen wie *N. lutea* (an allen drei Standorten), verzerrten die Bilder sehr stark. Anhand der Echogramme ist nicht ersichtlich, ob der Bestand bis zur Oberfläche reicht oder bereits etwas unterhalb endet, da oberhalb einer Tiefe von 0,4 m eine Reflexion der Wasseroberfläche erfolgt.

Unterhalb von Schwimmblattpflanzen angesiedelte Makrophytenbestände konnten nicht ausgemacht werden. Der Vergleich zweier Echogramme (Abb. 84) vom Standort KW und Standort EW soll die oben erwähnten Aspekte verdeutlichen. Am Echogramm von Standort KW, der sich durch eine größere Tiefe und weniger Schwimmblattpflanzen auszeichnet, sind Bodenlinie und Makrophytenbestände deutlich erkennbar, am dicht mit *N. lutea* besiedelten und weniger tiefen Standort EW erfolgen starke Verzerrungen durch Stiele der Schwimmblattpflanzen.

Aus diesem Grund wurde ergänzend in Teilen des Mittelwassers und des Eberschüttwassers der Flachwasserbereich mit einer ausführlichen kartierenden Dokumentation der Makrophytenbestände abgedeckt.

Ein weiterer Aspekt der Interpretation der Echogramme war die teilweise bis zu einem Meter mächtige Schlammauflage am Gewässergrund. In einigen Fällen lag der hydroakkustisch angezeigte festere Anteil des Sediments 10 bis 30 cm unter der mittels Sondierung nachweisbaren Bodentiefe. Dieser Effekt konnte jedoch mittels der Software SLG-Analyzer, welche die Differenzierung der wahren Bodenlinie ermöglichte, bereinigt werden.

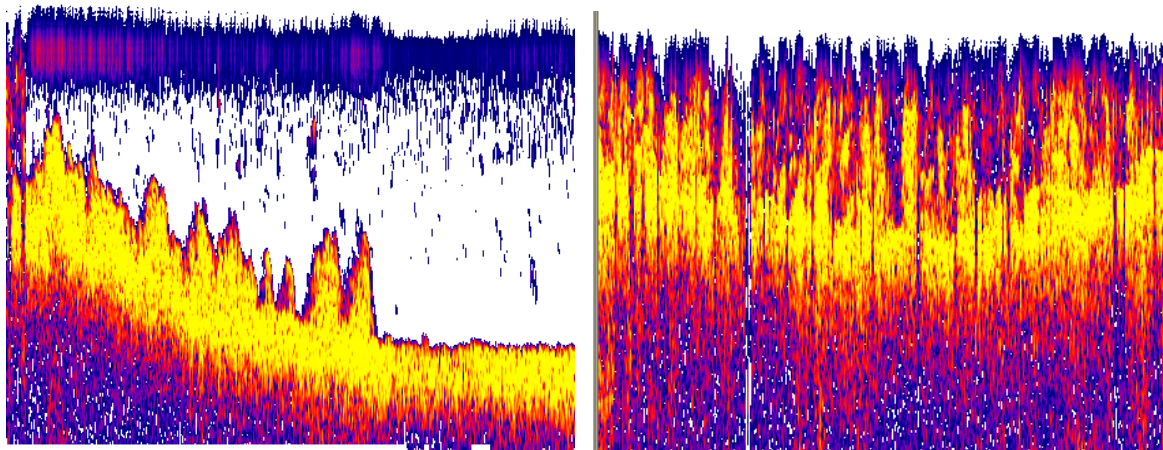


Abb. 84: Gegenüberstellung zweier Echogramme: Standort KW (links) und Standort EW (rechts) vom 27. Juli 2007

7 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die Standorte EW und MW bzgl. der erhobenen Parameter Sauerstoff, Temperatur und Chlorophyll-a sehr ähnlich verhalten. Sie sind beide nur noch gering an den Hauptstrom der Donau angebunden und somit sehr selten von Überflutungen betroffen. Weiters weisen sie durch große Mengen an submerser Biomasse als Feinsedimentakkumulator sowie durch hochproduktive Röhrichtbestände (vgl. HAAS, 2008) starke Verlandungstendenzen auf. Das Kühwörther Wasser hingegen ist wesentlich stärker an die Donau angebunden und unterliegt somit oftmals Schwankungen der hydrologischen Verhältnisse. Auch durch die großflächige Ausdehnung sowie die größere Wassertiefe ist der Wasserkörper geringer von Verlandung betroffen.

Das Artenspektrum der Makrophyten variiert sowohl saisonal als auch zwischen den untersuchten Gewässerabschnitten. Es sind in jedem Bereich zumeist zwei dominante Makrophytenarten feststellbar, welche ihre Dominanz meist während der gesamten Untersuchungsperiode aufrecht erhalten. Eine Ausnahmestellung nimmt hier der Standort Mittelwasser ein. Dieser Abschnitt zeichnet sich durch eine nahezu vollständige Bedeckung mit sehr hohen Makrophytenbeständen während der gesamten Untersuchungsperiode aus. Es wird allerdings die anfangs dominante, eher kältetolerante Art *Hippuris vulgaris* im Hochsommer von drei anderen Arten (*Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum* und *Najas marina*) vollständig verdrängt, ist jedoch bei kühleren Temperaturen im Herbst wieder sehr stark vertreten. Sehr Wärme liebende Arten, wie bspw. *Sagittaria sagittifolia* und *Najas minor*, sind nur kurzzeitig im Hochsommer vertreten.

Die Untersuchung der Makrophyten-Biomasse ergibt an allen drei Standorten einen saisonalen Anstieg bis zum Maximum im Hochsommer. Im November zeigt sich der Standort Kühwörther Wasser im Gegensatz zu den beiden anderen Untersuchungsbereichen nahezu frei von makrophytischer Biomasse.

Während sich der Nachweis von Phytoplankton anhand des Chlorophyll-a-Gehalts – entsprechend den physikalischen Parametern – an den Standorten Mittelwasser und Eberschüttwasser sehr ähnlich verhält, zeigt sich am Standort Kühwörther Wasser ein wesentlich höherer Chlorophyll-a-Gehalt. Die Ursache dieser Ergebnisse kann einerseits in der geringeren Makrophyten-Biomasse im Untersuchungsabschnitt KW als reduzierter Konkurrenzfaktor für das Phytoplankton gesehen werden. Andererseits kann Phytoplankton auch durch Wasserspiegelschwankungen vom Überschwemmungsgebiet, dem sog. „floodplain“, ins Freiwasser eingebracht werden. Algenblüten werden aufgrund des starken Makrophytenvorkommens zu keiner Zeit und an keinem Standort festgestellt.

8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Karte der Unteren Lobau _____	3
Abb. 2:	Lufttemperatur im Jahr 2007 _____	7
Abb. 3:	Vergleich der Monatsmittelwerte der Lufttemperatur im Jahr 2007 mit den Normalwerten _____	7
Abb. 4:	Niederschlagsmenge im Jahr 2007 _____	8
Abb. 5:	Vergleich des monatlichen Niederschlags im Jahr 2007 mit den Normalwerten _____	8
Abb. 6:	Tagessummen der Globalstrahlung im Jahr 2007 _____	9
Abb. 7:	Vergleich der Globalstrahlung im Jahr 2007 mit den Normalwerten _____	9
Abb. 8:	Karte der Gewässer der Unteren Lobau im Stadtgebiet Wien _____	12
Abb. 9:	Pegelstände (April - Okt. 2007) _____	13
Abb. 10:	Überblick über Lage und Verteilung der Untersuchungsbereiche _____	15
Abb. 11:	Kühwörther Wasser, Mittelwasser und Eberschüttwasser _____	16
Abb. 12:	Digitales Echogramm (Standort KW, 05.06.2007). _____	28
Abb. 13:	Darstellung der gefahrenen Transektgruppen im SLG-Analyzer _____	29
Abb. 14:	Darstellung des Gewässergrunds im SLG-Analyzer _____	29
Abb. 15:	Holzrahmen und darin befindliche Schwimmblätter _____	31
Abb. 16:	Veränderungen von Pflanzenorganen von <i>P. pectinatus</i> zu verschiedenen Stadien der Vegetationsperiode _____	32
Abb. 17:	Chlorophyll-a-Mittelwerte des Entfernungstests der Haardt-Sonde (Einstellung x10) _____	40
Abb. 18:	Chlorophyll-a-Mittelwerte des Entfernungstests der Haardt-Sonde (Einstellung x1) _____	41
Abb. 19:	Chlorophyll-a-Mittelwerte des Entfernungstests der Haardt-Sonde (Einstellung Automatik) _____	41
Abb. 20:	An einem Rechen befestigte Haardt Fluoreszenzsonde _____	41
Abb. 21:	Vegetationszonierung Standort Kühwörther Wasser _____	45
Abb. 22:	Vegetationszonierung Standort Mittelwasser _____	46
Abb. 23:	Vegetationszonierung Standort Eberschüttwasser _____	47
Abb. 24:	Verbreitungsdiagramm Standort KW (Mai - Nov. 2007) _____	53
Abb. 25:	RPM-Anteil der einzelnen Arten am Standort KW (Mai - Nov. 2007) _____	54

Abb. 26:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 2. Mai 2007 _____	55
Abb. 27:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 5. Juni 2007 _____	55
Abb. 28:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 9. Juli 2007 _____	56
Abb. 29:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 27. Juli 2007 _____	57
Abb. 30:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 27. Aug. 2007 _____	57
Abb. 31:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 2. Okt. 2007 _____	58
Abb. 32:	Mittlere Mengenindices vom Standort KW am 5. Nov. 2007 _____	58
Abb. 33:	Verbreitungsdiagramm Standort MW (Mai - Nov. 2007) _____	61
Abb. 34:	RPM-Anteil der einzelnen Arten am Standort MW (Mai - Nov. 2007) __	62
Abb. 35:	Mittlere Mengenindices am Standort MW am 2. Mai 2007 _____	63
Abb. 36:	Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 5. Juni 2007 _____	63
Abb. 37:	Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 4. Juli 2007 _____	63
Abb. 38:	Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 27. Juli 2007 _____	64
Abb. 39:	Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 27. Aug. 2007 _____	64
Abb. 40:	Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 2. Okt. 2007 _____	65
Abb. 41:	Mittlere Mengenindices vom Standort MW am 5. Nov. 2007 _____	65
Abb. 42:	Verbreitungsdiagramm Standort EW (Mai - Nov. 2007) _____	67
Abb. 43:	RPM-Anteil der einzelnen Arten am Standort EW (Mai - Nov. 2007) __	68
Abb. 44:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 2. Mai 2007 _____	69
Abb. 45:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 5. Juni 2007 _____	69
Abb. 46:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 9. Juli 2007 _____	70
Abb. 47:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 27. Juli 2007 _____	70
Abb. 48:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 27. Aug. 2007 _____	71
Abb. 49:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 2. Okt. 2007 _____	71
Abb. 50:	Mittlere Mengenindices vom Standort EW am 5. Nov. 2007 _____	71
Abb. 51:	Biomassedaten aus der Neuen Donau und der Unteren Lobau mit Potenz-Trendlinie, R^2 und Regressionsgleichung _____	75
Abb. 52:	Gesamtbiomasse vom Standort KW (Mai - Nov. 2007) _____	76
Abb. 53:	Gesamtbiomasse vom Standort MW (Mai - Nov. 2007) _____	77
Abb. 54:	Gesamtbiomasse vom Standort EW (Mai - Nov. 2007) _____	77
Abb. 55:	Biomasse pro Einheitsfläche in den einzelnen Untersuchungsmonaten	78
Abb. 56:	Grafischer Methodenvergleich der Fluoreszenzmessung in situ und der nasschemischen Methode im Labor _____	79
Abb. 57:	Chlorophyll-a-Tiefenprofile am Standort KW (Juli - Nov. 2007) _____	80

Abb. 58:	Chlorophyll-a-Tiefenprofile am Standort MW (Juli - Nov. 2007)	81
Abb. 59:	Chlorophyll-a-Tiefenprofile am Standort EW (Juli - Nov. 2007)	82
Abb. 60:	Chlorophyll-a-Werte vom 4. und 9. Juli 2007	83
Abb. 61:	Chlorophyll-a-Werte vom 27. Juli 2007	83
Abb. 62:	Chlorophyll-a-Werte vom 27. Aug. 2007	84
Abb. 63:	Chlorophyll-a-Werte vom 2. Okt. 2007	84
Abb. 64:	Chlorophyll-a-Werte vom 5. Nov. 2007	85
Abb. 65:	Grafische Darstellung der Kanonischen Diskriminanzfunktion	87
Abb. 66:	Korrelation zw. Makrophyten-Biomasse und Chlorophyll-a-Gehalt	88
Abb. 67:	Bodentiefen Standort Kühwörther Wasser	89
Abb. 68:	Bodentiefen Standort Mittelwasser	90
Abb. 69:	Bodentiefen Standort Eberschüttwasser	90
Abb. 70:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile der Wassertemperatur KW	93
Abb. 71:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile der Wassertemperatur MW	94
Abb. 72:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile der Wassertemperatur EW	95
Abb. 73:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile des Sauerstoffgehalts KW	96
Abb. 74:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile des Sauerstoffgehalts MW	97
Abb. 75:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile des Sauerstoffgehalts EW	98
Abb. 76:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile der rel. Sauerstoffsättigung KW	99
Abb. 77:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile der rel. Sauerstoffsättigung MW	100
Abb. 78:	Zeitl. Verlauf und Tiefenprofile der rel. Sauerstoffsättigung EW	101
Abb. 79:	Secchitiefen vom Standort KW im jahreszeitlichen Verlauf	102
Abb. 80:	Vergleich der Lichtabnahme in verschiedenen Makrophytenbeständen	103
Abb. 81:	Lichttiefenprofil im Freiwasser der drei Standorte	103
Abb. 82:	Vergleich der Lichtabnahme im Freiwasser und in einem Makrophytenbestand	104
Abb. 83:	Temperatur- und Sauerstoffverteilung der drei in 50 cm Tiefe	116
Abb. 84:	Gegenüberstellung zweier Echogramme (Standorte KW und EW)	122

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Extremwerte und Mittelwerte des Oberflächenwasserpegels von Eberschüttwasser, Kühwörther Wasser und Kreuzgrundtraverse	13
Tabelle 2:	Aufstellung der Gesamtgewässerflächen, der Abschnittsflächen, Längen, Breiten und max. Bodentiefen der untersuchten Abschnitte	15
Tabelle 3:	Klimawerte an den Untersuchungstagen	16
Tabelle 4:	Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978)	22
Tabelle 5:	Durchschnittl. Blattanzahl u. Trockengewichte d. Schwimmblattpfl.	33
Tabelle 6:	Excel-Datei zur Biomasseberechnung	34
Tabelle 7:	Phytoplanktonklassifikation nach Größe (SIEBURTH et al., 1978)	35
Tabelle 8:	Einteilung der Algen gemäß VAN DEN HOEK (1993)	36
Tabelle 9:	Artenspektrum	49
Tabelle 10:	Aufgliederung der Arten nach Wuchs- bzw. Lebensformen	50
Tabelle 11:	Ergebnis der Blattflächenanalyse	78
Tabelle 12:	Erklärte Gesamtvarianz der Diskriminanzanalyse	86
Tabelle 13:	Wilks' Lambda – Test der Funktionen	86
Tabelle 14:	Standardisierte kanonische Diskriminanzkoeffizienten	86
Tabelle 15:	Korrelationen innerhalb der Gruppen zw. Diskriminanzvariablen und standardisierter kanonischer Diskriminanzfunktion	86
Tabelle 16:	Klassifizierungsergebnisse	87
Tabelle 17:	Statistische Werte für die limnologischen Variablen Standort KW	91
Tabelle 18:	Statistische Werte für die limnologischen Variablen Standort MW	91
Tabelle 19:	Statistische Werte für die limnologischen Variablen Standort EW	91
Tabelle 20:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 02.05.2007	140
Tabelle 21:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 05.06.2007	140
Tabelle 22:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 09.07.2007	141
Tabelle 23:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 27.07.2007	141
Tabelle 24:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 27.08.2007	142
Tabelle 25:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 02.10.2007	142
Tabelle 26:	Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 05.11.2007	142
Tabelle 27:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 02.05.2007	143
Tabelle 28:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 05.06.2007	143

Tabelle 29:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 04.07.2007 _____	143
Tabelle 30:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 27.07.2007 _____	144
Tabelle 31:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 27.08.2007 _____	144
Tabelle 32:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 02.10.2007 _____	144
Tabelle 33:	Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 05.11.2007 _____	145
Tabelle 34:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 02.05.2007 _____	145
Tabelle 35:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 05.06.2007 _____	145
Tabelle 36:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 09.07.2007 _____	146
Tabelle 37:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 27.07.2007 _____	146
Tabelle 38:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 27.08.2007 _____	146
Tabelle 39:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 02.10.2007 _____	146
Tabelle 40:	Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 05.11.2007 _____	147
Tabelle 41:	Biomassedaten der submersen Makrophyten (Untere Lobau) ____	147
Tabelle 42:	Biomassedaten der Schwimmblattpflanzen (Untere Lobau) _____	147
Tabelle 43:	Biomassedaten aus der Neuen Donau (1998 bis 2007) _____	148
Tabelle 44:	Gegenüberstellung lineare Regression und Potenz-Regression____	151
Tabelle 45:	Ermittelte Biomasse am Standort KW (Mai – Nov. 2007) _____	152
Tabelle 46:	Ermittelte Biomasse am Standort MW (Mai – Nov. 2007) _____	153
Tabelle 47:	Ermittelte Biomasse am Standort EW (Mai – Nov. 2007) _____	154
Tabelle 48:	Vergleich der Chlorophyll-a-Werte mittels Haardt-Sonde (<i>in situ</i>) und nasschemisch (im Labor) _____	155
Tabelle 49:	Chlorophyll-a-Werte des Entfernungstests der Haardt Sonde_____	156
Tabelle 50:	Messwerte Chlorophyll-a (in situ, Haardt-Sonde) _____	156
Tabelle 51:	Messwerte Temperatur, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung	158
Tabelle 52:	Messwerte Lichtextinktion _____	160

10 Quellenverzeichnis

10.1 Literaturverzeichnis

- ADLER M. (2002): Primärproduktion von Phytoplankton und Periphyton sowie Nährstofflimitation und –konkurrenz mit aquatischen Makrophyten im Pantanal, Mato Grosso (Brasilien). Dissertation. Universität Hamburg. 150 pp.
- APPELTAUER G. (2005): Die Bildung monospezifischer Bestände invasiver Pflanzen durch das allelopathische Potential ihrer Organe. Diplomarbeit. Universität Wien. 104 pp.
- BAART I. (2005): Die Makrophyten in den Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks Donau-Auen. Diplomarbeit. Universität Wien. 173 pp.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten und Phytobenthos – Fließgewässer- und Seebewertung in Deutschland nach EG-WRRL. München. 245 pp.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/ [Abruf 15.06.2008]
- BLÜHBERGER G. (1996): Wie die Donau nach Wien kam – Von den Quellen bis zur Hainburger Pforte. Böhlau. Wien. 285 pp.
- BRIX F. (1972): Beiträge zur Geologie des Wiener Raumes. Dissertation. Universität Wien. 69 pp.
- CASPER S. J., KRAUSCH H.-D (1980): Pteridophyta und Anthophyta. Teil 1. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 23 von A. PASCHER. VEB Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 403 pp.
- CASPER S. J., KRAUSCH H.-D. (1981): Pteridophyta und Anthophyta. Teil 2. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 24 von A. PASCHER. VEB Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 532 pp.

- DAU H. (1998): Chlorophyll fluorescence measurements for assessment of primary production in aquatic ecosystems – the basics. Rostock. Meeresbiol. Beitr. 6
- DAWSON F. H. (1988): Water flow and the vegetation of running waters. In: SYMOENS J. J. (Hrsg.). Vegetation of inland waters. S. 283 – 309. Kluwer. Dordrecht.
- DUMFARTH E. (2003): Vegetationskartierung mit Schall – submerse Makrophyten im „Visier“ von Echosonden. - In: STROBL J., BLASCHKE T. & GRIESEBNER G. (Hrsg.). Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XV. S. 65 - 72. Herbert Wichmann Verlag. Heidelberg.
- DUMFARTH E., PALL K. (2004): Methoden zur Kartierung der Unterwasservegetation. - In: Der Vermessungsingenieur Jg.: 55. Nr. 6 S. 454 - 458
- EISINGER K. (1994): Räumliche und zeitliche Verteilung des Phytoplanktons und der Wasserchemie in der Stopfenreuther Au in Abhängigkeit von der Hydrologie - Untersuchungen im Rahmen des „Man and Biosphere“ (MAB) - Projektes „Ökoton Donau - March“. Diplomarbeit. Universität Wien. 133 pp.
- ELLENBERG H. (1956): Grundlagen der Vegetationsgliederung. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. – In WALTER H. (Hrsg.): Einführung in die Phytologie 4 (1). Stuttgart. 136 pp.
- GENTY B., BRIANTAIS J. M., BAKER N. R. (1989): The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence. BBA 990.
- GROSS E. M. (2000): Seasonal and spatial dynamics of allelochemicals in the submersed macrophyte *Myriophyllum spicatum* L. Verhandl. Int. Verein. Limnol. 27: S. 2116 - 2119.
<http://www.uni-konstanz.de/limnologie/ags/gross/de/publikationen.htm>
 [Abruf 23.06.2008]

- GROSS E. M., ERHARD D., IVANYI E. (2003): Allelopathic activity of *Ceratophyllum demersum* L. and *Najas marina* ssp. Intermedia. Hydrobiologia 506. S. 583 - 589. <http://www.uni-konstanz.de/limnologie/ags/gross/de/publikationen.htm> [Abruf 23.06.2008]
- HAAS M. M. (2008): Die Röhrichte der Lobaugewässer: Biomasseerfassung und biometrische Entwicklung im saisonalen Verlauf. Diplomarbeit. Universität Wien. 164 pp.
- HANSEN U. P., DAU H., BRÜNING B., FRITSCH T., MOLDAENKE C. (1991): Linear analysis applied to the comparative study of the I-D-P phase chlorophyll fluorescence as induced by actinic PS-II light, PS-i light and changes in CO₂-concentration. Photosynth. Res. 28, S. 119 - 130.
- HEINDL E. (1997): Mathematische Entsprechung der Schätzstufen für die Pflanzenmenge nach Kohler. Diplomarbeit. Universität Wien. 93 pp.
- HILT S., GROSS E. M. (2007): Can allelopathically active submerged macrophytes stabilise clear-water states in shallow lakes? Basic & Applied Ecology.- <http://www.uni-konstanz.de/limnologie/ags/gross/> [Abruf 23.06.2008]
- HOEK C. v. d., JAHNS H. M., MANN D. G. (1993): Algen. 3. Auflage. Thieme Verlag. Stuttgart. 411 pp.
- HOFMANN J. (1983): Jahreszeitliche Schwankungen in der Zusammensetzung des Phytoplanktons und Phytobenthos in Altwässern der Unteren Lobau. Dissertation. Universität Wien. 323 pp.
- JÄGER P., PALL K., DUMFARTH E. (2004): A method of mapping macrophytes in large lakes with regard to the requirements of the Water Framework Directive. Limnologica 34. S. 140 - 146
- JANAUER G. A., HEINDL E. (1998): Die Schätzskala nach Kohler: Zur Gültigkeit der Funktion $f_{(y)} = ax^3$ als Maß für die Pflanzenmenge von Makrophyten. Verh.Zool.-Bot.Ges.Österreich 135. S. 117 - 128.

- JANAUER G. A., WYCHERA U. (1999): Zur Makrophytenbiomasse der Neuen Donau, Wien: methodische Adaptionen und saisonale Aspekte. Zool.-Bot.Ges.Österreich 136. S. 265 - 277.
- JANAUER G. A. (2002): Establishing Ecohydrology in the Real World: The Lobau Biosphere Reserve and the integrated water scheme in Vienna. In: Zalewski M., Harper D. M. (Hrsg.): Ecohydrology and Hydrobiology. The Application of Ecohydrology in Water Resources Development and Management. Proceed. From the final Conference of the first phase of the IHP_V Project 2.3/2.4 on Ecohydrology. Venice, September 2001: S. 120 - 125
- JANAUER G. A. (2003): Makrophyten der Augewässer. In: JANAUER G. A., HARY N. (Hrsg.): Ökotope Donau-March: S 156 - 200. Veröff. Österr. MaB-Programm, Österr. Akad. Wiss., Wagner, Innsbruck.
- JANAUER G. A., SCHMIDT B. (2004): Vergleichende Studie zur Makrophytenvegetation an ausgewählten Abschnitten der Donau und in Augewässern des Marchlandes, Schriftenreihe der Forschung im Verbund. Bd. 90. Wien. <http://www.verbund.at/> [Abruf: 25.05.2007]
- JANAUER G. A., DOKULIL M. (2006): Macrophytes and Algae in Running Waters. In: Ziglio G., Siligardi M., Flaim G. (Hrsg.): Biological Monitoring of Rivers. Applications and Perspectives. S. 89 - 109. Wiley & Sons. 461 pp.
- JANAUER G. A. (2006): Ökologie im Donaauraum? – Ökologie in den Donaauraum! Die Donau - ein individuelles Erlebnis. In: Der Donaauraum 46 (3-4). S. 241 - 249
- JUNK W. J., WELCOMME R. L. (1990): Floodplains. S. 491 - 524. In: B. C. PATTEN. Wetlands and Shallow Continental Water Bodies. Vol. 1. Natural and Human Relationships. SPB Publ. The Hague.
- KOHLER A. (1971): Zur Ökologie submerser Gefäß-Makrophyten in Fließgewässern. Ber.Deutsch.Bot.Ges. Bd. 84. S. 713 - 720

- KOHLER A., ZELTNER G.-H. (1974): Verbreitung und Ökologie von Makrophyten in Weichwasserflüssen des Oberpfälzer Waldes (Naab, Pfreimd und Schwarzach). Hoppea, Denkschr.Regenb.Bot.Ges.33. S. 171 - 232
- KOHLER A. (1975): Submerse Makrophyten und ihre Gesellschaften als Indikatoren der Gewässerbelastung. Beitrag naturkundliche Forschung Südwest-Deutschland. Oberdorfer Festschrift. S. 149 - 159
- KOHLER A. (1978A): Wasserpflanzen als Bioindikatoren. Beih. Veröff. Naturschutz. Landschaftspflege Bad.-Württ. S. 259 - 281
- KOHLER A. (1978B): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft und Stadt 10. S. 73 - 85
- KOHLER A., ZELTNER G.-H. (1981): Der Einfluss von Be- und Entlastung auf die Vegetation von Fließgewässern. Daten und Sonderdruck zum Umweltschutz. Sonderreihe Umwelttagung. S. 127 - 139
- KOHLER A. (1982): Wasserpflanzen als Belastungsindikatoren. Decheniana-Beihefte (Bonn) 26. S. 31 - 42
- KOHLER A., JANAUER G. (1995): Zur Methodik der Untersuchung von aquatischen Makrophyten in Fließgewässern. In: Steinberg C., Bernhard H. & Klapper H. – Handbuch Angewandte Limnologie. S. 1 - 22
- KRAUSCH H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart (Hohenheim). 315 pp.
- KROUZECKY N. (1992): Der österreichische Donauraum östlich von Wien. Herausgegeben vom Nationalpark-Institut Donau-Auen.
- KÜNZL G. (2004): Extraktion von Algenpigmenten - ein Methodenvergleich. Diplomarbeit. Universität Wien. 38 pp.

- LEU E., KRIEGER-LISZKAI A., GOUSSIAS C., GROSS E. M. (2002): Polyphenolic allelochemicals from the aquatic angiosperm *Myriophyllum spicatum* L. inhibit photosystem II. Plant Physiology 130: S. 2011 - 2018. <http://www.uni-konstanz.de/limnologie/ags/gross/> [Abruf 23.06.2008]
- LORENZEN C. J. (1967): Determination of chlorophyll and phaeopigments: spectrometric equations. Limnol. Oceanogr. 12. S. 343 - 346
- MEILINGER P. (2003): Makrophyten als Bioindikatoren zur leitbildbezogenen Bewertung von Fließgewässern. Dissertation. Technische Universität München. 182 pp. <http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/> [Abruf: 13.09.2008]
- MELZER A. (1981): Veränderungen der Makrophytenvegetation des Starnberger Sees und ihre indikatorische Bedeutung. Limnologica 13. S 449 - 458.
- MOLDAENKE C. (1995): The 1-Hz fluorometer: A new approach to fast and sensitive long-term studies of active chlorophyll and environmental influences. Helgoländer Meeresuntersuchungen 49, S. 785 - 796.
- NAIMAN R., DÉCAMPS H. (1990): The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. Unesco. Paris. 316 pp
- NIKLFIELD H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage Austria Medien Service GmbH. Graz. 292 pp.
- PALL K., JANAUER G. A. (1995): Die Makrophytenvegetation von Flußstauen am Beispiel der Donau zwischen Fluß-km 2552,0 und 2511,8 in der Bundesrepublik Deutschland. Arch. Hydrobiol. Suppl. 101: S. 91 - 109
- PALL K., KUM G. (2006): Makrophytenvegetation in den Gewässern der Unteren Lobau zwischen Kreuzgrundtraverse und Mündung des Mannsdorfer Hagels. Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen. Heft 3. 89 pp.
- POTT R., REMY D. (2000): Gewässer des Binnenlandes. Ulmer Verlag. Stuttgart. 255 pp.

- REYNOLDS C. S. (2006): Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press. 535 pp.
- ROTHMALER W. (2005): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 10. Auflage Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. Berlin. 980 pp.
- ROTTER D. (1997): Die Verlandungsgesellschaften in teilweise abgedämmten Donau-Auen südöstlich von Wien (Untere Lobau, Nationalparkgebiet). Diplomarbeit. Universität Wien. 121 pp.
- ROTTER D., SCHRATT-EHRENDORFER L. (1999): Geobotanik und Ökologie der Donaualtwässer bei Wien (Wasser- und Verlandungsvegetation). Stapfia 64. Linz. 208 pp.
- RAUNKIAER C. (1934): The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press. Oxford. 632 pp.
- RUSER A. (2001): Untersuchungen zur Erkennung von Algengruppen und deren photosynthetischer Aktivität im marinen Bereich. Dissertation. Christian-Albrechts-Universität Kiel. 206 pp. <http://www.uni-kiel.de/ftzwest/archiv/> [Abruf: 20.04.2008]
- SCHIEMER F., WAIDBACHER, H. (1992): Strategies of the Conservation of the Danue Fish Fauna, S. 363 - 384. In: P.J. Boon, P. Callow & G. E. Petts (Hrsg.): River Conservation and Management. J. Wiley & Sons. New York.
- SCHIEMER, F. (1995): Revitalisierungsmaßnahmen für Augewässer – Möglichkeiten und Grenzen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 101. S. 163 - 178
- SCHIEMER F., RECKENDORFER W. (2000): Das Donau-Restaurierungsprojekt – Gewässervernetzung Regelsbrunn. Verlag der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Österreich. Wien. 194 pp.
- SCHLÖGEL G. (1997): Die Verbreitung und quantitative Erfassung der Gewässervegetation in der Lobau. Diplomarbeit, Universität Wien. 165 pp.

- SCHREIBER U. (1994): New emitter-Detector-Cuvette assembly for measuring modulated chlorophyll fluorescence of high diluted suspension in conjunction with the standard PAM fluorometer. Z. Naturforsch. 49C, S. 646 - 656.
- SCULTHORPE C. D. (1967): The biology of aquatic vascular plants. Arnold. London. 610 pp.
- SCHWOERBEL J. (1980): Methoden der Hydrobiologie Süßwasserbiologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 2. Auflage. S. 62 - 75
- SCHWOERBEL J., BRENDENBERGER H. (2005): Einführung in die Limnologie. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag. München. 9. Auflage. 340 pp.
- VANSELOW K. H., HITZE R., HARTIG P., COLIJN F. (1997): Comparison of different fluorometers (PAM-, 1Hz-, BackScat- and Turner-) measuring either the chlorophyll concentration or the photosynthetic activity. Deutsche Hydrographische Zeitschrift 49 (2/3). S. 375 - 384.
- WENZL I. (1987): Semiquantitative Erfassung der Makrophytenbestände in stehenden Gewässern von Wien. Diplomarbeit. Universität Wien. 48 pp.
- WESTLAKE D. F. (1975): Macrophytes. In: Whitton, B. A. (Hrsg.): River Ecology: Studies in Ecology. 2. S. 106 - 128.
- WESTON L.A. (2005): History of Current Trends in the Use of Allelopathy for Weed Management. Hort Technology 15 (3). S. 529 - 534.
- WETZEL R.G. (2001): Land-Water interfaces: Larger Plants. In: Limnology, Lake and river Ecosystems. 3. Academic Press, San Diego. S. 527 - 575.
- WIEGLEB G. (1987): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen hydrochemischen Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern. Arch. Hydrobiol. 83. S. 443 - 484.

- WIEGLEB G. (1988): Analysis of Flora and Vegetation in Rivers: Concepts and Applications. Handbook of Vegetation Science 15/1, Vegetation of Inland Waters, edited by J. H. Symones, Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- WIEGLEB G. (1991): Die Lebens- und Wuchsformtypen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehung zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. Tuexenia 11. S. 135 - 147.
- WYCHERA U. (1989): Biomasse, Licht und Struktur der Makrophytenbestände im Stauraum Altenwörth. Dissertation. Universität Wien. 268 pp.
- WYCHERA-CENKER U., JANAUER G.A. (1990): Macrophytes. In: Humpesch U. H. & Elliot J. M. (Hrsg.): Methods of Biological Sampling in a Large Deep River - the Danube in Austria. In: Kohl W. (Hrsg.): Wasser und Abwasser. Suppl. 2/90. S. 59 - 66
- WYCHERA U., CHRISTOF-DIRRY P., JANAUER G.A., POSPISIL P. (1992): Verbreitung, Struktur und Entwicklung der Makrophytenbestände und ihre Standortbedingungen im Mühlwassersystem. Österr. Wasserwirtschaft 55. 11/12. S. 314 - 233
- WYCHERA U., ZOUFAL R., CHRISTOF-DIRRY P., JANAUER G. A. (1993): Structure and Environmental Factors in Macrophyte Stands. Journal of Aquatic Plant Management. Vol. 31. Aquatic Plant Management Society Inc. Washington D.C. S. 118 - 120.

10.2 Internetquellen

<http://www.midcc.at>

<http://www.zamg.ac.at/>

10.3 Bildquellen

Abb. 1: http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Austria_location_map.svg

[Abruf: 05.09.2008]

http://131.130.57.33/optima/offen/international/PP2006_final.pdf

[Abruf: 05.09.2008]

11 Anhang

In den folgenden Tabellen sind die Kohlertabellen, die Messwerte bzgl. der Parameter Chlorophyll-a, Sauerstoff, Temperatur, Licht (Stand Mai bis November 2007), sowie die Biomassedaten aus der Unteren Lobau (2007) und aus der Neuen Donau (1998 - 2007) und die Ergebnisse der Regressionsanalyse dieser Daten dargestellt.

Tabelle 20: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 02.05.2007

Survey Unit		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Number																				
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydro- und Amphiphyten																				
Agr sto	Plant	2																		
Cer dem	Plant		1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	
Hip vul	Plant																			2
Myr spi	Plant	3	2																2	
Nup lut	Plant		3	4	2										3	4	4	4	2	
Nym alb	Plant																		1	
Pot luc	Plant	3	1																	
Pot pec	Plant	2	1																	
Pot per	Plant	3	1																	
Ran cir	Plant	1																		
Sch lac	Plant		2																1	
Spa eme	Plant	2	1																1	1

Tabelle 21: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 05.06.2007

Survey Unit		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Number																				
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																				
Agr sto	Plant	2																		
Ali lan	Plant	2																		
Cer dem	Plant		2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	1	
Hip vul	Plant																			3
Lem min	Plant																			1
Men aqu	Plant																			2
Myo pal	Plant	3																		2
Myr spi	Plant	3	2																2	
Nup lut	Plant		3	5	2										3	5	5	5	2	
Nym alb	Plant																		1	
Nym pel	Plant																		1	
Pot pus	Plant	1	1																	1
Ran sce	Plant																		1	
Sag sag	Plant	1																		
Sch lac	Plant		2																1	
Spa eme	Plant	2	1																1	1
Teu sco	Plant																			1
Ver ana	Plant																			2
Ver bec	Plant																			1
Zan pal	Plant	1	1																1	1

Tabelle 22: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 09.07.2007

Survey Unit		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Number																				
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																				
Agr sto	Plant	2																		
Ali lan	Plant	2																		
Cer dem	Plant		2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	
Hip vul	Plant																			3
Hyd mor	Plant		1																	
Lem min	Plant																			1
Men aqu	Plant																		2	2
Myo pal	Plant	3																		2
Myr spi	Plant	3	2																2	
Naj mar	Plant	2	3																	
Nup lut	Plant		3	5	2										3	5	5	5	2	
Nym alb	Plant																		1	
Nym pel	Plant			1	1														1	
Pot luc	Plant	3	1																	
Pot pec	Plant	2	1																	
Pot per	Plant	3	1																	
Pot pus	Plant	1	1																	1
Ran cir	Plant																			1
Ran sce	Plant																		1	
Sag sag	Plant	1																		
Sch lac	Plant		2																2	
Spa eme	Plant	3	2																2	1
Teu sco	Plant																			1
Utr vul	Plant																	1		
Ver ana	Plant																			2
Ver bec	Plant																			1
Zan pal	Plant	1	1																1	1

Tabelle 23: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 27.07.2007

Survey Unit		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Number																				
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																				
Agr sto	Plant	1																		
Ali lan	Plant	1	1																	
Cer dem	Plant		2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	
Hip vul	Plant	1	2																	2
Hyd mor	Plant		1																	
Lem min	Plant																	1		
Men aqu	Plant																			2
Myo pal	Plant	2																		1
Myr spi	Plant	3	3	2															2	
Myr ver	Plant	1	2	1																
Naj mar	Plant	3	4	4	2															
Naj min	Plant	2	2	1																
Nup lut	Plant		3	5	2										3	5	5	5	2	
Nym alb	Plant																		1	
Pol amp	Plant	2																		
Pot luc	Plant	3	1																	
Pot pec	Plant	2	1																	
Pot per	Plant	3	1																	
Pot pus	Plant	2	1																1	2
Ran cir	Plant	1																		
Sag sag	Plant		2	2	4	3														
Sch lac	Plant		2																1	
Spa eme	Plant	2	1																1	1
Zan pal	Plant	2																		1

Tabelle 24: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 27.08.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																				
Agr sto	Plant	2																		
Cer dem	Plant	4	3	4	3	3	4	4	5	4	3	4	5	3	3	3	3	2	2	
Hip vul	Plant	2	2																	2
Myr spi	Plant	4	4	4													2	2	1	
Myr ver	Plant																1	1	1	
Naj mar	Plant	4	4	3																
Naj min	Plant	2	2																	
Nup lut	Plant	3	3	3	2										3	5	5	5	3	2
Nym alb	Plant																			1
Pot luc	Plant	3	2																	
Pot pec	Plant	2	2																	
Pot per	Plant	1																		
Sch lac	Plant	1	2	1	1	1												1		
Spa eme	Plant	2	2	1	1	1												2	2	

Tabelle 25: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 02.10.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																				
Agr sto	Plant	3																		
Cer dem	Plant		2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	1		
Hip vul	Plant																1	2	3	3
Myr spi	Plant	2															3	3	3	
Myr ver	Plant	2															1	1	1	
Naj mar	Plant	2																		
Nup lut	Plant		2	2	1											3	4	3	2	1
Pot luc	Plant	2																		
Pot pec	Plant	3																		
Pot per	Plant	2																		
Sch lac	Plant	3	2															2	1	
Spa eme	Plant	3	1																	2

Tabelle 26: Kohlertabelle vom Kühwörther Wasser vom 05.11.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																				
Agr sto	Plant	1																		
Cer dem	Plant									1	1									
Hip vul	Plant																			2
Myr spi	Plant	1																	1	
Nup lut	Plant															1	3	2	2	1
Sch lac	Plant	1	1																1	
Spa eme	Plant																			1

Tabelle 27: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 02.05.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Hip vul	Plant	1	3	4	5	5	5	5	4	4	3	3	2	2	2	
Myr spi	Plant	2	2	2			1						2	1	1	1
Nup lut	Plant		4	4	2								4	5	5	5
Pot luc	Plant	4	2													
Pot pec	Plant	3	1													
Pot per	Plant	3	1													
Sch lac	Plant		1												1	
Spa eme	Plant	2	1													

Tabelle 28: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 05.06.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Ali lan	Plant	2	1													
Hip vul	Plant	1	3	4	5	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1	
Hyd mor	Plant		2									2	2	2		
Myr spi	Plant	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Myr ver	Plant	2	1	3	2	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1
Naj mar	Plant		1	2	2	3	2	2	1							
Nup lut	Plant		5	5	2						4	5	5	5	5	5
Nym pel	Plant											1				
Pot pec	Plant	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Pot per	Plant	3	2													
Sch lac	Plant		2												2	
Spa eme	Plant	2	1													1
Ver ana	Plant	2														

Tabelle 29: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 04.07.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Agr sto	Plant	2														
Ali lan	Plant	2	1													
Hip vul	Plant						2	2	3	3	4	5	5	4	2	2
Hyd mor	Plant		2	1								2	2	2		
Myr spi	Plant		1	2	2	3	3	4	2	1						
Myr ver	Plant								2	2	2	1	1	1	1	
Naj mar	Plant	3	4	2	2						2	2	2	3	2	
Nup lut	Plant	3	5	5	3							3	4	5	5	5
Nym pel	Plant											1				
Pot luc	Plant	2														
Pot pec	Plant		2	1	1								2	2	2	1
Pot per	Plant	3	2													
Sch lac	Plant		2												2	
Spa eme	Plant	2	1													
Ver ana	Plant	1														

Tabelle 30: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 27.07.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Agr sto	Plant	2														
Ali lan	Plant	1														
Hip vul	Plant	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hyd mor	Plant		2	1								1	2	1		
Men aqu	Plant	2														
Myo pal	Plant	1														
Myr spi	Plant		1	3	4	3	3	3	4	3	2	2	1			
Myr ver	Plant					2	2	2	2	3	4	4	3	3	2	
Naj mar	Plant	2	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Nup lut	Plant	3	5	5	4							3	5	5	5	4
Pot luc	Plant	4	2													
Pot pec	Plant	3	1													
Pot per	Plant	3	1													
Sch lac	Plant		2												2	
Spa eme	Plant	2	1													
Utr vul	Plant	2	1	2	3	2				1	3	2	1	2	2	

Tabelle 31: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 27.08.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Agr sto	Plant	2														
Ali lan	Plant	1														
Hip vul	Plant					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Myr spi	Plant	1	1	1	5	5	5	4	4	4	4	5	3	2	2	2
Myr ver	Plant	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	2	2	
Naj mar	Plant	3	3	5	5	5	3	4	3	3	3	3	5	5	5	3
Nup lut	Plant	3	5	5	4							3	5	5	5	4
Nym alb	Plant	1														
Pot luc	Plant	1														
Pot pec	Plant	1														
Pot per	Plant	1														
Sch lac	Plant	1	2												2	
Spa eme	Plant	1	1													
Utr vul	Plant	2	1	2	2	2	2			1			2	2	1	

Tabelle 32: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 02.10.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Ali lan	Plant	1														
Hip vul	Plant				1	1	3	3	2	1	2	2	1	1	1	1
Myr spi	Plant			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
Myr ver	Plant			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
Naj mar	Plant		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
Nup lut	Plant		4	4	4											
Nym alb	Plant	1														
Pot luc	Plant	2														
Pot pec	Plant	2														
Pot per	Plant	2														
Sch lac	Plant		1													
Spa eme	Plant	5														4
Ver ana	Plant	2														

Tabelle 33: Kohlertabelle vom Mittelwasser vom 05.11.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes																
Hip vul	Plant	1	2	3	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	2	
Myr spi	Plant	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2		
Myr ver	Plant	1	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3
Naj mar	Plant				4		3					4				
Nup lut	Plant		2	1	2							1	2	1	1	2
Nym alb	Plant														1	
Pot luc	Plant	1														
Pot pec	Plant	1														
Pot per	Plant	1														
Spa eme	Plant	2	2													1

Tabelle 34: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 02.05.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Hip vul	Plant								2	1	1
Myr spi	Plant					2	1	1	2	2	1
Myr ver	Plant						1		1	1	1
Naj mar	Plant		1	2	2			1	1	2	2
Nup lut	Plant	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4
Nym alb	Plant	1	1							1	
Pot luc	Plant									2	1
Sch lac	Plant		1	1						1	
Spa eme	Plant	2	1								2

Tabelle 35: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 05.06.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Hip vul	Plant									2	1
Myr spi	Plant	2	2	1	2	3	1	1	2	2	1
Myr ver	Plant	1	1	1						1	1
Naj mar	Plant	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2
Nup lut	Plant	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Nym alb	Plant	1	1							1	
Nym pel	Plant								1	2	
Pot luc	Plant		1	1	2	2	2	2	2	2	1
Pot pec	Plant	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sch lac	Plant		2	2					1	2	
Spa eme	Plant	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2
Utr vul	Plant	1									

Tabelle 36: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 09.07.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Hip vul	Plant			1	1	1				2	1
Myr spi	Plant		2	2		2	1		2	2	1
Myr ver	Plant	1	1	1					1	1	1
Naj mar	Plant	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2
Nup lut	Plant	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nym alb	Plant	1	1							1	
Nym pel	Plant								1	2	
Pot luc	Plant									2	1
Pot pec	Plant	1	1	1	1				1	1	
Pot per	Plant								1	1	1
Sch lac	Plant		2	3					1	2	
Spa eme	Plant								2	2	3

Tabelle 37: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 27.07.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Hip vul	Plant								2	1	1
Myr spi	Plant					2	1	1	2	2	1
Myr ver	Plant	1	1	1					1	1	1
Naj mar	Plant	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Nup lut	Plant	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nym alb	Plant	1	1							1	
Pot luc	Plant									2	1
Sch lac	Plant		3	2					1	2	
Spa eme	Plant	2	1								2

Tabelle 38: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 27.08.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Myr spi	Plant	1	1	2	2	1	1	2	2	1	
Myr ver	Plant	1	1						1	1	1
Naj mar	Plant	3	4	5	5	5	5	5	4	4	2
Nup lut	Plant	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Nym alb	Plant	1	1							1	
Pot luc	Plant					1	1	2	1	1	
Sch lac	Plant		3	2					1	2	
Spa eme	Plant		2		1				2	2	2

Tabelle 39: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 02.10.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Myr spi	Plant		1						1	1	1
Myr ver	Plant		1								
Naj mar	Plant	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Nup lut	Plant	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Sch lac	Plant		2	2	1				1	2	
Spa eme	Plant	5								4	5

Tabelle 40: Kohlertabelle vom Eberschüttwasser vom 05.11.2007

Survey Unit Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lenght	meter	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Hydrophytes											
Hip vul	Plant				2	2					
Myr spi	Plant	1									1
Naj mar	Plant			1	1	2		1		1	
Nup lut	Plant	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nym alb	Plant	1	2								
Sch lac	Plant		2	2	1				1	2	
Spa eme	Plant	2	1							1	

Tabelle 41: Biomassedaten der submersen Makrophyten (Untere Lobau, 27.07. und 06.08.2007)

KW	Höhe [cm]	FG [g]	TG [g]	TG [g m ⁻²]	MW	Höhe [cm]	FG [g]	TG [g]	TG [g m ⁻²]	EW	Höhe [cm]	FG [g]	TG [g]	TG [g m ⁻²]
Pot pec	10	12,5	2,3	25,6	Pot pec	15	21,9	2,9	32,2	Naj mar	25	44,5	2,1	23,3
Pot per	30	19,1	3,6	40,0	Pot pec	15	27,3	2,9	32,2	Naj mar	35	89,5	4,7	52,2
Naj mar	30	43,2	4,6	51,1	Naj mar	20	122,5	6,6	73,3	Myr spi	60	15,3	1,4	15,6
Naj mar	40	52,1	3,4	37,8	Naj mar	25	37,8	2,3	25,6	Naj mar	60	138,0	6,5	72,2
Pot luc	45	66,5	11,8	131,1	Hip vul	35	49,3	10,0	111,1					
Pot per	45	36,9	6,8	75,6	Naj mar	35	46,1	2,7	30,0					
Myr spi	45	21,4	4,5	50,0	Hip vul	40	65,9	14,2	157,8					
Myr spi	50	13,0	1,8	20,0	Naj mar	40	56,5	2,9	32,2					
Pot luc	60	45,1	9,1	101,1	Myr spi	40	27,4	2,4	26,7					
Cer dem	75	13,8	1,0	11,1	Myr spi	60	75,6	9,4	104,4					
Myr spi	75	31,6	8,2	91,1	Myr spi	65	50,9	3,9	43,3					
Sag sag	165	120,9	15,6	173,3	Myr spi	70	48,9	5,6	62,2					
					Hip vul	130	371,5	64,3	714,4					

Tabelle 42: Biomassedaten der Schwimmblattpflanzen (Untere Lobau, 27.07. und 06.08.2007)

MW	Breite [cm]	Länge [cm]	FG [g]	TG [g]	Fläche [cm²]	KW	Breite [cm]	Länge [cm]	FG [g]	TG [g]	Fläche [cm²]	EW	Breite [cm]	Länge [cm]	FG [g]	TG [g]	Fläche [cm²]
M1A	22,9	29,6	26,2	4,1	512	K1A	14,3	18	8	1,7	225	E1A (Blatt)	23	33	29,2	5,6	664
M1B	21,7	28,2	23	3,2	463	K1A	12,8	15,9	6,5	1,1	178	E1A (Stiel)	9	67	26,4	1,7	
M1C	22,1	26,9	21,1	3,7	449	K1A	16,4	21,4	13,3	2,8	307	E1B (Blatt)	17,8	25,4	14,9	3,5	396
M1D	25,1	32,6	34,5	6,9	619	K1A	15,2	19,2	8,9	1,9	255	E1B (Stiel)	6	159	27,4	2,2	
M1E	20,3	26,5	19,2	4	407	K1A	19,9	24,4	18,2	3,7	425	E1C (Blatt)	13,2	18,6	6,4	1,4	215
M1F	22	28,2	23,1	4,4	469	K1A	13,4	18,1	8,4	1,9	212	E1C (Stiel)	5	112	13,4	1	
M1G	21,4	28,8	23,5	4,9	466	K1A	17,4	21,4	13,3	2,8	326	E1D (Blatt)	12	16,8	5,4	1,5	176
M2A	16,5	22,3	13	2,3	278	K1A	16,2	19,9	10,1	2,1	282	E1D (Stiel)	3	111	8,6	0,8	
M2B	20	26,4	21	3,9	399	K2A	13	16,3	6,8	1,4	185	E1E (Blatt)	15	21,3	9,5	2,1	280
M2C	20,5	26,8	23,9	4	415	K2A	11	13	4,6	1	125	E1E (Stiel)	6	98	24	1,1	
M2D	22	29,3	24,6	4,2	487	K2A	10,4	12,7	4	0,9	116	E1F (Blatt)	13,8	18,8	7,5	1,4	227
M2E	22,5	29,6	27,3	4,6	504	K2A	12,2	15,6	6,2	1,7	167	E1F (Stiel)	6	184	28,6	2,4	
M2F	17,9	23,1	16,1	3,4	313	K2A	12	14,9	5,6	1,7	156	E1G (Blatt)	13	16,6	4,9	1	189
M3A	19,9	26,4	19,7	3,5	397	K2A	18,9	24,8	19,9	5	410	E1G (Stiel)	5	184	16,3	1,2	
M3B	20	25,5	19,9	3,8	386	K2A	16	20,7	11,4	4,2	290						
M3C	23,3	19	16	3,2	335	K3A (Blatt)	11	13,9	5,1	1,1	134						
M3E	17	25	17,6	3,2	321	K3A (Stiel)	0,6	87	8,3	0,5							
M4A (Blatt)	23,5	30,5	27	4,7	542	K3B (Blatt)	10,4	13,3	4,6	1	121						
M4A (Stiel)	1	80	34	2,4		K3B (Stiel)	1	75,6	7,3	0,5							
M4B (Blatt)	23	30,5	27,4	4,9	530	K3C (Blatt)	10,9	13,3	4,4	1,4	127						
M4B (Stiel)	1	119	56,3	4,1		K3C (Stiel)	0,6	60,8	5,3	0,8							
M4C (Blatt)	24,9	32,6	28,4	5,7	614	K3D (Blatt)	11,4	15,1	5,1	1,1	151						
M4C (Stiel)	1	69	31,6	2,2		K3D (Stiel)	0,6	74,1	6,7	0,7							
M4D (Blatt)	22,9	31,2	29,5	5	540	K3D (Blatt)	10,4	13,3	4	1,1	121						
M4D (Stiel)	1	51	22,1	1,6		K3D (Stiel)	0,6	33,9	3,6	0,8							
M4E (Blatt)	21,7	30,8	28,2	5,9	505	K3E (Blatt)	10,5	13,4	4	1,3	123						
M4E (Stiel)	1	140	71,7	5,2		K3E (Stiel)	0,6	89,1	7,5	1							
M4F (Blatt)	24,4	32,8	29,4	5,4	605	K4A	14,2	18,6	7,736	1,823	231						
M4F (Stiel)	1	89	35,6	2,8		K4B	11,5	16,4	5,259	1,088	165						
M5A (Blatt)	23	33,2	28	6,3	577	K4C	12,5	16,8	5,483	1,169	184						
M5A (Stiel)	1,2	148	49,6	4,3		K4D	12,8	17,7	6,781	1,597	198						
M5B (Blatt)	18,8	26,6	18,1	4,2	378	K4E	13	18,5	7,73	1,939	210						
M5B (Stiel)	0,8	118	28,4	2,3		K4F	17,1	23,5	13,803	3,601	352						
M5C (Blatt)	22,3	29,8	25,7	5,6	502	K4G	16,7	21,5	10,535	2,551	314						
M5C (Stiel)	0,7	120	41,9	3,2													
M5D (Blatt)	20,9	28,1	21,3	5,5	444												
M5D (Stiel)	1	120	34,3	3,1													
M5E (Blatt)	19,8	26,8	18,6	4,6	401												
M5E (Stiel)	0,9	149	25,9	2,6													

Tabelle 43: Biomassedaten aus der Neuen Donau (1998 bis 2007)

Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]
1998	6	Cer dem	48	23,0	1999	9	Myr spi	100	152,7	2000	9	Cer dem	180	896,8
1998	6	Cer dem	63	54,7	1999	9	Myr spi	105	118,4	2000	9	Myr spi	105	69,3
1998	6	Cer dem	70	120,7	1999	9	Myr spi	70	33,9	2000	9	Myr spi	100	77,8
1998	6	Myr spi	15	0,7	1999	9	Myr spi	75	37,0	2000	9	Myr spi	280	158,9
1998	6	Myr spi	75	26,1	1999	9	Myr spi	60	30,6	2000	9	Myr spi	90	131,4
1998	6	Pot pect	70	69,4	1999	9	Myr spi	50	26,7	2000	9	Myr spi	65	89,1
1998	6	Pot perf	135	139,4	1999	9	Myr spi	35	42,7	2000	9	Myr spi	50	85,2
1998	6	Pot perf	25	3,3	1999	9	Pot perf	160	180,0	2000	9	Naj mar	170	456,4
1998	6	Pot perf	54	18,7	1999	9	Pot perf	120	86,8	2000	9	Naj mar	120	189,0
1998	7	Cer dem	90	254,8	1999	10	Cer dem	55	213,7	2000	9	Naj mar	70	38,2
1998	7	Cer dem	140	89,4	1999	10	Pot perf	140	62,1	2000	9	Pot perf	125	109,3
1998	7	Myr spi	130	93,0	1999	10	Pot perf	150	73,0	2000	9	Pot perf	85	53,4
1998	7	Myr spi	90	116,6	1999	10	Pot perf	190	98,3	2000	10	Cer dem	80	187,1
1998	7	Myr spi	160	498,7	1999	10	Pot perf	140	102,4	2000	10	Cer dem	45	100,0
1998	7	Pot pect	85	84,0	1999	10	Pot perf	120	68,3	2000	10	Myr spi	55	14,6
1998	7	Pot perf	90	118,1	1999	10	Pot perf	155	82,3	2000	10	Myr spi	105	72,3
1998	9	Cer dem	110	118,8	2000	6	Cer dem	60	51,7	2000	10	Myr spi	55	53,0
1998	9	Cer dem	125	185,6	2000	6	Cer dem	80	32,3	2000	10	Myr spi	70	71,2
1998	9	Cer dem	60	47,4	2000	6	Cer dem	60	32,7	2000	10	Naj mar	55	51,6
1998	9	Cer dem	120	88,4	2000	6	Cer dem	35	29,9	2000	10	Naj mar	65	142,4
1998	9	Cer dem	70	174,8	2000	6	Cer dem	65	30,3	2000	10	Naj mar	95	271,0
1998	9	Cer dem	90	108,9	2000	6	Cer dem	40	31,6	2000	10	Naj mar	60	143,0
1998	9	Cer dem	110	174,4	2000	6	Cer dem	70	41,4	2000	10	Pot perf	185	206,1
1998	9	Cer dem	150	102,9	2000	6	Cer dem	140	294,6	2000	10	Pot perf	160	245,0
1998	9	Cer dem	155	178,7	2000	6	Cer dem	140	310,0	2001	6	Cer dem	62	27,2
1998	9	Myr spi	260	108,1	2000	6	Myr spi	30	7,2	2001	6	Cer dem	36	25,1
1998	9	Myr spi	235	61,7	2000	6	Myr spi	50	23,1	2001	7	Cer dem	88	29,8
1998	9	Myr spi	200	203,9	2000	6	Myr spi	50	33,3	2001	7	Cer dem	96	38,1
1998	9	Myr spi	140	83,1	2000	6	Myr spi	25	2,4	2001	7	Cer dem	141	53,6
1998	9	Myr spi	100	19,3	2000	6	Myr spi	30	9,3	2001	7	Cer dem	60	7,8
1998	9	Myr spi	170	21,7	2000	6	Myr spi	60	43,1	2001	7	Cer dem	69	14,1
1998	9	Myr spi	150	150,4	2000	6	Myr spi	80	59,3	2001	7	Cer dem	74	20,2
1998	9	Myr spi	160	151,7	2000	6	Myr spi	120	235,8	2001	7	Cer dem	63	8,0
1998	9	Naj mar	135	79,9	2000	6	Pot perf	150	138,8	2001	7	Myr spi	99	57,2
1998	9	Naj mar	105	55,2	2000	6	Pot perf	140	312,3	2001	7	Myr spi	103	101,1
1998	9	Naj mar	110	180,2	2000	7	Cer dem	80	55,8	2001	7	Myr spi	124	36,1
1998	9	Pot luc	320	498,4	2000	7	Cer dem	115	94,9	2001	7	Myr spi	24	13,6
1998	9	Pot luc	230	129,9	2000	7	Cer dem	200	119,9	2001	7	Myr spi	60	40,9
1998	9	Pot pect	140	120,3	2000	7	Cer dem	110	153,9	2001	7	Myr spi	186	62,4
1998	9	Pot perf	155	133,4	2000	7	Cer dem	200	180,9	2001	7	Myr spi	141	31,0
1998	9	Pot perf	165	152,3	2000	7	Myr spi	370	209,2	2001	7	Myr spi	116	15,1
1998	9	Pot perf	135	88,8	2000	7	Myr spi	140	54,2	2001	7	Myr spi	242	77,9
1998	9	Pot perf	160	115,6	2000	7	Myr spi	125	105,2	2001	7	Myr spi	159	26,6
1998	9	Pot perf	65	86,8	2000	7	Myr spi	40	21,7	2001	7	Myr spi	128	50,0
1998	9	Pot perf	180	82,0	2000	7	Myr spi	130	87,2	2001	7	Myr spi	210	73,7
1999	6	Cer dem	120	22,6	2000	7	Myr spi	150	599,9	2001	7	Myr spi	155	48,3
1999	6	Myr spi	35	29,3	2000	7	Myr spi	85	7,0	2001	7	Myr spi	123	26,9
1999	6	Pot perf	100	117,7	2000	7	Myr spi	210	300,1	2001	7	Myr spi	144	51,4
1999	6	Pot perf	85	102,8	2000	7	Myr spi	170	100,3	2001	7	Myr spi	149	82,9
1999	6	Pot perf	105	36,9	2000	7	Myr spi	75	36,7	2001	7	Myr spi	93	39,2
1999	6	Pot perf	40	38,4	2000	7	Myr spi	80	60,2	2001	7	Myr spi	63	20,6
1999	6	Pot perf	155	48,2	2000	7	Myr spi	130	330,6	2001	7	Myr spi	159	54,8
1999	6	Pot perf	55	52,2	2000	7	Myr spi	140	290,2	2001	7	Myr spi	79	18,9
1999	7	Cer dem	125	14,8	2000	7	Myr spi	120	113,4	2001	7	Myr spi	63	17,3
1999	7	Cer dem	90	15,3	2000	7	Myr spi	60	46,8	2001	7	Pot perf	59	19,8
1999	7	Cer dem	190	82,6	2000	7	Naj mar	50	23,8	2001	9	Cer dem	57	44,7
1999	7	Cer dem	170	63,0	2000	7	Naj mar	115	76,9	2001	9	Myr spi	47	26,4
1999	7	Cer dem	85	71,9	2000	7	Pot perf	220	121,9	2001	9	Myr spi	41	22,2
1999	7	Cer dem	70	54,4	2000	7	Pot perf	150	64,2	2001	9	Myr spi	51	30,3
1999	7	Cer dem	55	92,0	2000	9	Cer dem	75	62,1	2001	9	Myr spi	54	46,3
1999	7	Cer dem	40	49,9	2000	9	Cer dem	140	112,1	2001	9	Myr spi	46	28,6
1999	7	Pot perf	50	67,0	2000	9	Cer dem	160	372,2	2001	9	Myr spi	130	28,9
1999	7	Pot perf	50	23,8	2000	9	Cer dem	100	142,8	2001	9	Myr spi	97	24,0
1999	9	Cer dem	60	45,3	2000	9	Cer dem	160	123,6	2001	9	Myr spi	85	24,7
1999	9	Cer dem	165	70,2	2000	9	Cer dem	80	128,9	2001	9	Myr spi	86	16,8
1999	9	Cer dem	105	114,2	2000	9	Cer dem	80	113,6	2001	9	Myr spi	57	10,4
1999	9	Myr spi	75	29,9	2000	9	Cer dem	110	150,7	2001	9	Myr spi	66	11,9
1999	9	Myr spi	60	33,2	2000	9	Cer dem	220	162,4	2001	9	Myr spi	79	25,7
1999	9	Myr spi	95	51,4	2000	9	Cer dem	150	142,4	2001	9	Myr spi	46	39,8

Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]
2001	9	Pot perf	66	43,0	2003	7	Pot pect	28	18,4	2004	6	Myr spi	51	58,9
2001	9	Pot perf	103	124,6	2003	7	Pot pect	86	25,4	2004	6	Myr spi	62	57,9
2001	9	Pot perf	89	41,4	2003	7	Pot pect	119	43,2	2004	6	Myr spi	49	60,4
2001	10	Cer dem	25	16,4	2003	7	Pot pect	64	11,8	2004	6	Myr spi	62	44,3
2001	10	Cer dem	28	16,3	2003	7	Pot pect	75	15,0	2004	6	Myr spi	48	23,1
2001	10	Cer dem	75	19,9	2003	9	Cer dem	63	53,0	2004	6	Myr spi	52	20,8
2001	10	Myr spi	44	28,1	2003	9	Cer dem	72	39,2	2004	6	Pot pect	126	69,8
2001	10	Myr spi	80	38,2	2003	9	Cer dem	51	74,9	2004	6	Pot pect	131	74,7
2001	10	Myr spi	187	57,2	2003	9	Myr spi	73	100,7	2004	6	Pot pect	126	69,8
2001	10	Myr spi	171	27,6	2003	9	Myr spi	33	30,7	2004	6	Pot pect	157	29,8
2001	10	Myr spi	179	91,3	2003	9	Myr spi	99	96,3	2004	6	Pot pect	172	33,8
2001	10	Myr spi	115	46,8	2003	9	Myr spi	78	117,6	2004	6	Pot pect	183	30,6
2001	10	Myr spi	64	14,1	2003	9	Myr spi	81	74,1	2004	6	Pot perf	98	21,3
2001	10	Myr spi	34	8,4	2003	9	Myr spi	77	130,1	2004	6	Pot perf	93	14,1
2001	10	Myr spi	47	3,1	2003	9	Myr spi	91	43,2	2004	6	Pot perf	107	22,0
2001	10	Myr spi	21	2,7	2003	9	Myr spi	107	62,8	2004	6	Pot perf	92	18,1
2001	10	Myr spi	65	7,6	2003	9	Myr spi	153	147,4	2004	6	Pot perf	97	20,8
2001	10	Myr spi	121	18,7	2003	9	Myr spi	94	151,3	2004	6	Pot perf	100	13,0
2001	10	Myr spi	45	12,0	2003	9	Myr spi	47	28,0	2004	6	Pot perf	120	29,2
2001	10	Myr spi	31	7,3	2003	9	Myr spi	122	51,4	2004	6	Pot perf	100	13,1
2001	10	Pot perf	31	19,0	2003	9	Myr spi	49	106,8	2004	6	Pot perf	95	23,7
2001	10	Pot perf	141	50,6	2003	9	Myr spi	96	102,4	2004	6	Pot perf	120	30,6
2001	10	Pot perf	73	23,2	2003	9	Myr spi	39	39,9	2004	6	Pot perf	79	23,7
2001	10	Pot perf	70	16,4	2003	9	Myr spi	63	64,1	2004	6	Pot perf	146	175,7
2001	10	Pot perf	97	65,4	2003	9	Naj mar	76	47,8	2004	6	Pot perf	144	108,7
2001	10	Pot perf	84	42,1	2003	9	Naj mar	128	154,3	2004	6	Pot perf	132	81,8
2001	10	Pot perf	66	18,6	2003	9	Pot perf	52	54,3	2004	6	Pot perf	144	108,9
2003	6	Myr spi	44	3,9	2003	10	Cer dem	24	13,3	2004	6	Pot perf	132	78,1
2003	6	Myr spi	119	50,2	2003	10	Cer dem	31	70,3	2004	6	Pot perf	118	54,8
2003	6	Myr spi	120	81,3	2003	10	Myr spi	19	28,1	2004	6	Pot perf	172	75,3
2003	6	Myr spi	135	127,4	2003	10	Myr spi	28	17,2	2004	6	Pot perf	119	55,1
2003	6	Myr spi	75	81,1	2003	10	Myr spi	65	90,9	2004	6	Pot perf	175	77,3
2003	6	Myr spi	41	6,3	2003	10	Myr spi	63	46,1	2004	7	Cer dem	153	199,8
2003	6	Myr spi	80	9,7	2003	10	Myr spi	41	93,4	2004	7	Cer dem	121	179,2
2003	6	Myr spi	77	20,8	2003	10	Myr spi	49	59,1	2004	7	Cer dem	136	184,2
2003	6	Myr spi	61	30,3	2003	10	Myr spi	46	30,8	2004	7	Cer dem	146	189,0
2003	6	Myr spi	61	43,4	2003	10	Myr spi	32	27,9	2004	7	Cer dem	123	168,4
2003	6	Myr spi	57	78,8	2003	10	Myr spi	28	70,8	2004	7	Cer dem	146	167,9
2003	6	Myr spi	60	26,3	2003	10	Myr spi	88	18,2	2004	7	Cer dem	101	195,6
2003	6	Myr spi	65	62,2	2003	10	Myr spi	52	37,2	2004	7	Cer dem	86	145,7
2003	6	Myr spi	47	17,3	2003	10	Myr spi	49	39,7	2004	7	Cer dem	103	197,8
2003	6	Myr spi	38	19,3	2003	10	Myr spi	98	70,0	2004	7	Cer dem	108	246,2
2003	6	Myr spi	64	22,2	2003	10	Myr spi	63	39,7	2004	7	Cer dem	91	113,2
2003	6	Myr spi	50	32,2	2003	10	Myr spi	23	43,1	2004	7	Cer dem	94	123,1
2003	6	Myr spi	34	7,7	2003	10	Myr spi	23	7,9	2004	7	Cer dem	161	113,0
2003	6	Pot pect	95	10,4	2003	10	Myr spi	35	40,7	2004	7	Cer dem	134	104,0
2003	6	Pot pect	40	9,3	2003	10	Naj mar	25	25,9	2004	7	Cer dem	156	130,9
2003	6	Pot pect	80	7,6	2003	10	Pot perf	28	17,6	2004	7	Cer dem	163	97,0
2003	6	Pot pect	73	7,1	2004	6	Cer dem	90	67,3	2004	7	Cer dem	169	398,8
2003	6	Pot pect	37	4,2	2004	6	Cer dem	105	80,2	2004	7	Cer dem	82	175,1
2003	6	Pot pect	61	7,3	2004	6	Cer dem	90	68,6	2004	7	Cer dem	93	152,9
2003	7	Myr spi	38	17,2	2004	6	Cer dem	75	53,6	2004	7	Cer dem	107	68,0
2003	7	Myr spi	57	32,3	2004	6	Cer dem	45	32,0	2004	7	Cer dem	88	47,4
2003	7	Myr spi	32	36,0	2004	6	Cer dem	73	70,7	2004	7	Cer dem	115	75,8
2003	7	Myr spi	91	105,6	2004	6	Cer dem	97	88,1	2004	7	Cer dem	97	55,1
2003	7	Myr spi	173	84,9	2004	6	Cer dem	109	86,3	2004	7	Myr spi	154	144,9
2003	7	Myr spi	81	30,8	2004	6	Myr spi	95	103,8	2004	7	Myr spi	163	312,0
2003	7	Myr spi	177	175,8	2004	6	Myr spi	83	101,9	2004	7	Myr spi	153	168,7
2003	7	Myr spi	66	54,4	2004	6	Myr spi	96	108,0	2004	7	Myr spi	169	178,6
2003	7	Myr spi	46	19,2	2004	6	Myr spi	61	65,6	2004	7	Myr spi	111	122,6
2003	7	Myr spi	30	16,0	2004	6	Myr spi	119	105,4	2004	7	Myr spi	97	101,8
2003	7	Myr spi	141	24,6	2004	6	Myr spi	68	55,0	2004	7	Myr spi	102	132,6
2003	7	Myr spi	179	108,8	2004	6	Myr spi	69	41,6	2004	7	Myr spi	198	75,0
2003	7	Myr spi	23	41,0	2004	6	Myr spi	67	54,4	2004	7	Myr spi	97	35,1
2003	7	Myr spi	49	53,2	2004	6	Myr spi	89	79,0	2004	7	Myr spi	78	42,7
2003	7	Myr spi	69	20,1	2004	6	Myr spi	102	89,2	2004	7	Myr spi	83	46,1
2003	7	Myr spi	108	36,2	2004	6	Myr spi	92	80,9	2004	7	Myr spi	63	39,6
2003	7	Naj mar	52	4,2	2004	6	Myr spi	118	104,0	2004	7	Myr spi	95	42,3
2003	7	Naj mar	61	53,0	2004	6	Myr spi	78	79,1	2004	7	Myr spi	79	43,8

Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]
2004	7	Myr spi	53	64,0	2004	9	Myr spi	95	47,8	2004	10	Myr spi	63	83,4
2004	7	Myr spi	71	79,0	2004	9	Myr spi	88	45,8	2004	10	Myr spi	33	23,1
2004	7	Myr spi	75	67,7	2004	9	Myr spi	137	108,0	2004	10	Myr spi	71	69,3
2004	7	Myr spi	48	49,2	2004	9	Myr spi	108	201,2	2004	10	Myr spi	115	68,9
2004	7	Myr spi	82	90,7	2004	9	Myr spi	73	71,4	2004	10	Myr spi	88	45,8
2004	7	Myr spi	47	55,8	2004	9	Myr spi	102	101,9	2004	10	Myr spi	39	23,4
2004	7	Myr spi	68	73,7	2004	9	Myr spi	72	71,3	2004	10	Myr spi	71	46,9
2004	7	Myr spi	85	95,2	2004	9	Myr spi	106	89,4	2004	10	Myr spi	112	50,8
2004	7	Myr spi	74	113,1	2004	9	Myr spi	96	68,1	2004	10	Myr spi	92	65,0
2004	7	Myr spi	77	142,0	2004	9	Myr spi	75	66,0	2004	10	Myr spi	38	14,9
2004	7	Myr spi	52	59,1	2004	9	Myr spi	92	67,1	2004	10	Naj mar	43	37,7
2004	7	Naj mar	64	27,1	2004	9	Myr spi	102	86,2	2004	10	Naj mar	43	37,6
2004	7	Naj mar	63	19,3	2004	9	Myr spi	83	109,9	2004	10	Pot perf	151	191,8
2004	7	Naj mar	61	12,9	2004	9	Myr spi	73	66,0	2004	10	Pot perf	127	185,3
2004	7	Naj mar	48	9,7	2004	9	Myr spi	92	63,1	2004	10	Pot perf	42	12,8
2004	7	Naj mar	57	15,4	2004	9	Naj mar	63	134,8	2005	6	Cer dem	41	29,4
2004	7	Naj mar	45	10,0	2004	9	Naj mar	52	146,8	2005	6	Cer dem	83	101,2
2004	7	Naj mar	27	39,7	2004	9	Naj mar	63	135,2	2005	6	Cer dem	77	102,8
2004	7	Pot pect	181	90,2	2004	9	Pot pect	98	42,1	2005	6	Cer dem	65	43,8
2004	7	Pot pect	163	90,7	2004	9	Pot perf	154	69,1	2005	6	Cer dem	91	93,9
2004	7	Pot perf	183	76,4	2004	9	Pot perf	186	119,6	2005	6	Cer dem	89	33,7
2004	7	Pot perf	203	101,3	2004	9	Pot perf	147	75,3	2005	6	Cer dem	58	86,9
2004	7	Pot perf	246	109,0	2004	9	Pot perf	238	134,4	2005	6	Myr spi	96	67,9
2004	7	Pot perf	176	66,4	2004	9	Pot perf	201	119,6	2005	6	Myr spi	97	33,2
2004	7	Pot perf	251	107,8	2004	9	Pot perf	176	94,7	2005	6	Myr spi	86	90,2
2004	7	Pot perf	204	85,3	2004	9	Pot perf	148	135,4	2005	6	Myr spi	52	87,1
2004	7	Pot perf	231	90,3	2004	9	Pot perf	231	113,8	2005	6	Myr spi	93	138,4
2004	7	Pot perf	205	111,9	2004	9	Pot perf	194	76,3	2005	6	Myr spi	47	63,8
2004	7	Pot perf	195	117,7	2004	9	Pot perf	196	130,9	2005	6	Myr spi	43	51,8
2004	7	Pot perf	196	157,6	2004	9	Pot perf	186	90,0	2005	6	Myr spi	67	128,4
2004	7	Pot perf	213	136,3	2004	9	Pot perf	95	81,3	2005	6	Myr spi	162	120,8
2004	7	Pot perf	95	41,2	2004	9	Pot perf	193	146,4	2005	6	Myr spi	134	107,0
2004	7	Pot perf	173	113,0	2004	9	Pot perf	157	90,2	2005	6	Myr spi	79	60,7
2004	7	Pot pus	118	30,3	2004	9	Pot perf	194	147,6	2005	6	Myr spi	66	42,8
2004	7	Pot pus	97	29,8	2004	9	Pot perf	136	46,7	2005	6	Pot pect	138	36,8
2004	9	Cer dem	58	235,2	2004	10	Cer dem	58	124,0	2005	6	Pot pect	139	39,4
2004	9	Cer dem	73	361,8	2004	10	Cer dem	38	110,1	2005	6	Pot perf	89	24,4
2004	9	Cer dem	61	206,6	2004	10	Cer dem	35	108,1	2005	6	Pot perf	198	65,3
2004	9	Cer dem	41	145,7	2004	10	Cer dem	67	111,8	2005	6	Pot perf	141	110,7
2004	9	Cer dem	51	78,0	2004	10	Cer dem	58	154,2	2005	6	Pot perf	143	86,9
2004	9	Cer dem	46	61,9	2004	10	Cer dem	88	241,8	2005	6	Pot perf	149	93,8
2004	9	Cer dem	62	90,3	2004	10	Cer dem	73	209,8	2005	9	Cer dem	35	24,7
2004	9	Cer dem	49	64,9	2004	10	Cer dem	89	143,6	2005	9	Cer dem	116	38,4
2004	9	Cer dem	48	81,9	2004	10	Cer dem	43	134,7	2005	9	Cer dem	31	34,9
2004	9	Cer dem	53	89,8	2004	10	Cer dem	35	145,2	2005	9	Cer dem	63	51,2
2004	9	Cer dem	49	109,0	2004	10	Cer dem	19	33,3	2005	9	Cer dem	59	59,7
2004	9	Cer dem	49	109,1	2004	10	Cer dem	39	122,4	2005	9	Cer dem	26	40,2
2004	9	Cer dem	42	201,3	2004	10	Cer dem	87	200,6	2005	9	Myr spi	51	17,0
2004	9	Cer dem	58	84,0	2004	10	Cer dem	81	192,9	2005	9	Pot perf	36	24,8
2004	9	Cer dem	97	122,4	2004	10	Cer dem	41	154,3	2005	9	Pot perf	45	21,6
2004	9	Cer dem	49	76,4	2004	10	Cer dem	83	219,0	2005	9	Pot perf	34	9,7
2004	9	Cer dem	91	118,6	2004	10	Cer dem	52	97,4	2005	10	Cer dem	29	65,1
2004	9	Cer dem	43	71,3	2004	10	Cer dem	75	259,7	2005	10	Cer dem	21	21,0
2004	9	Cer dem	61	107,3	2004	10	Cer dem	75	240,3	2005	10	Cer dem	63	74,4
2004	9	Cer dem	54	90,1	2004	10	Cer dem	71	134,8	2005	10	Cer dem	41	13,4
2004	9	Cer dem	68	96,3	2004	10	Cer dem	88	176,4	2005	10	Cer dem	23	12,9
2004	9	Cer dem	61	100,3	2004	10	Cer dem	53	175,3	2005	10	Cer dem	26	22,1
2004	9	Cer dem	73	113,0	2004	10	Myr spi	192	158,6	2005	10	Cer dem	79	49,0
2004	9	Cer dem	48	62,0	2004	10	Myr spi	87	89,7	2005	10	Myr spi	17	2,7
2004	9	Cer dem	63	79,6	2004	10	Myr spi	102	122,4	2005	10	Myr spi	18	5,0
2004	9	Myr spi	181	168,1	2004	10	Myr spi	91	113,4	2005	10	Myr spi	14	3,6
2004	9	Myr spi	207	189,3	2004	10	Myr spi	73	97,8	2005	10	Myr spi	51	15,1
2004	9	Myr spi	246	140,7	2004	10	Myr spi	57	210,8	2005	10	Myr spi	16	3,9
2004	9	Myr spi	186	290,1	2004	10	Myr spi	99	138,7	2005	10	Myr spi	21	3,2
2004	9	Myr spi	202	279,1	2004	10	Myr spi	55	218,8	2005	10	Myr spi	27	14,4
2004	9	Myr spi	146	280,6	2004	10	Myr spi	120	82,4	2005	10	Myr spi	19	5,4
2004	9	Myr spi	157	145,7	2004	10	Myr spi	58	36,4	2005	10	Myr spi	39	11,1
2004	9	Myr spi	123	145,9	2004	10	Myr spi	21	18,4	2005	10	Myr spi	16	4,8
2004	9	Myr spi	69	85,3	2004	10	Myr spi	31	46,1	2005	10	Myr spi	33	4,8

Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]	Jahr	Monat	Art	Länge [cm]	TG [gm ⁻²]
2005	10	Myr spi	27	7,6	2006	9	Naj mar	20	11,9	2007	6	Pot perf	72	37,1
2005	10	Myr spi	24	7,8	2006	9	Pot perf	15	1,0	2007	9	Myr spi	39	24,4
2005	10	Myr spi	28	14,4	2006	10	Cer dem	18	6,4	2007	9	Myr spi	103	154,8
2005	10	Myr spi	46	20,6	2006	10	Cer dem	19	12,9	2007	9	Myr spi	127	112,1
2005	10	Myr spi	61	17,1	2006	10	Cer dem	20	5,1	2007	9	Myr spi	74	121,9
2006	6	Cer dem	52	13,7	2006	10	Cer dem	30	8,3	2007	9	Myr spi	69	54,6
2006	6	Cer dem	72	11,4	2006	10	Cer dem	15	13,2	2007	9	Myr spi	58	99,2
2006	6	Cer dem	36	7,6	2006	10	Cer dem	30	11,8	2007	9	Myr spi	71	26,3
2006	6	Cer dem	41	9,1	2006	10	Cer dem	30	8,3	2007	9	Myr spi	59	27,8
2006	6	Pot pect	56	12,9	2006	10	Myr spi	60	40,0	2007	9	Myr spi	59	112,1
2006	6	Pot perf	41	8,4	2006	10	Naj mar	45	39,6	2007	9	Myr spi	95	86,3
2006	6	Pot perf	35	9,3	2007	6	Myr spi	47	47,1	2007	9	Myr spi	95	75,1
2006	6	Pot perf	18	8,9	2007	6	Myr spi	101	47,4	2007	9	Myr spi	142	99,6
2006	6	Pot perf	29	6,8	2007	6	Myr spi	100	65,9	2007	9	Myr spi	118	95,3
2006	6	Pot perf	23	9,2	2007	6	Myr spi	129	258,2	2007	9	Myr spi	94	192,9
2006	9	Myr spi	25	14,4	2007	6	Myr spi	88	36,8	2007	9	Naj mar	66	26,0
2006	9	Myr spi	55	14,4	2007	6	Myr spi	47	65,9	2007	9	Naj mar	131	155,9
2006	9	Myr spi	40	22,0	2007	6	Myr spi	53	18,6	2007	9	Naj mar	221	86,7
2006	9	Myr spi	30	2,8	2007	6	Myr spi	119	113,2	2007	9	Naj mar	103	35,7
2006	9	Myr spi	20	12,4	2007	6	Myr spi	108	61,8	2007	9	Naj mar	91	47,4
2006	9	Myr spi	25	7,6	2007	6	Myr spi	32	37,4	2007	9	Naj mar	48	20,7
2006	9	Myr spi	20	2,7	2007	6	Myr spi	29	30,2	2007	9	Naj mar	77	39,6
2006	9	Myr spi	15	4,0	2007	6	Myr spi	48	14,0	2007	9	Naj mar	67	20,7
2006	9	Myr spi	18	4,0	2007	6	Myr spi	30	9,6	2007	9	Naj mar	131	48,6
2006	9	Myr spi	12	6,6	2007	6	Myr spi	45	56,6	2007	9	Pot perf	79	103,3
2006	9	Myr spi	20	5,4	2007	6	Pot pect	92	19,7	2007	9	Pot perf	123	26,9
2006	9	Myr spi	25	7,0	2007	6	Pot pect	98	29,2	2007	9	Pot perf	36	23,6
2006	9	Myr spi	15	3,4	2007	6	Pot perf	193	61,7	2007	9	Pot perf	56	30,0
2006	9	Myr spi	20	3,6										

Tabelle 44: Gegenüberstellung von linearer Regression und Potenz-Regression (R² und Formel); markiert sind die zur Biomasseberechnung verwendeten Formeln

Art	Monat	Formel	R2	Formel	R2
		Trendlinie linear	Trendlinie linear	Potenz-Trendlinie	Potenz-Trendlinie
Cer dem	Juni	0,3012x + 53,326	0,53	21,032x ^{0,3078}	0,47
Cer dem	Juli	0,1891x + 92,462	0,15	46,915x ^{0,1875}	0,24
Cer dem	Sept.	0,2196x + 56,566	0,13	12,524x ^{0,3853}	0,21
Cer dem	Okt.	0,2288x + 25,837	0,58	10,739x ^{0,3399}	0,61
Cer dem	Gesamt	0,2404x + 55,685	0,19	17,643x ^{0,3216}	0,31
Hip vul	Untere Lobau	0,1237x + 20,888	0,99	1,5711x ^{0,6498}	0,99
Myr spi	Juni	0,395x + 60,948	0,29	18,024x ^{0,374}	0,42
Myr spi	Juli	0,1062x + 73,038	0,10	24,275x ^{0,2586}	0,21
Myr spi	Sept.	0,15x + 66,598	0,15	17,121x ^{0,3454}	0,40
Myr spi	Okt.	0,3271x + 51,035	0,28	13,577x ^{0,4015}	0,51
Myr spi	Gesamt	0,4137x + 55,484	0,32	13,716x ^{0,432}	0,54
Naj mar	Juli	0,6248x + 41,87	0,41	37,767x ^{0,1284}	0,10
Naj mar	Sept.	0,2143x + 75,93	0,22	20,68x ^{0,3402}	0,36
Naj mar	Okt.	0,2266x + 32,669	0,89	8,6979x ^{0,4182}	0,83
Naj mar	Gesamt	0,251x + 58,249	0,28	22,784x ^{0,2854}	0,33
Naj mar	Untere Lobau	0,1577x + 27,575	0,57	9,78x ^{0,3306}	0,42
Pot pec	Juni	0,8641x + 77,141	0,23	30,551x ^{0,3652}	0,50
Pot pec	Gesamt	0,7914x + 72,861	0,32	29,025x ^{0,3545}	0,45
Pot per	Juni	0,6827x + 72,462	0,41	13,121x ^{0,5241}	0,63
Pot per	Juli	1,0926x + 22,205	0,76	11,246x ^{0,4754}	0,66
Pot per	Sept.	0,6027x + 74,134	0,35	13,743x ^{0,499}	0,65
Pot per	Okt.	0,7036x + 71,891	0,39	12,466x ^{0,5339}	0,61
Pot per	Gesamt	0,3204x + 53,101	0,26	18,493x ^{0,3411}	0,54

Tabelle 45: Ermittelte Biomasse am Standort KW (Mai - Nov. 2007)

Datum	Transekt	submers [g]	Schwimmb. [g]	Biomasse [g]	Biomasse [g m ⁻²]	Datum	Transekt	submers [g]	Schwimmb. [g]	Biomasse [g]	Biomasse [g m ⁻²]
02.05.2007	1	1929,5	160,4	2089,9	17,2	27.08.2007	1	2756,5	3130,3	5886,8	39,7
	2	2058,7	604,5	2663,2	19,9		2	3050,8	3824,1	6874,9	45,1
	3	1629,5	629,6	2259,1	18,8		3	3644,9	2850,4	6495,2	46,7
	4	1723,3	679,7	2403,0	19,3		4	3674,2	3772,5	7446,6	48,5
	5	1408,7	959,0	2367,7	18,4		5	3056,6	4281,0	7337,7	49,3
	6	1801,7	1153,7	2955,4	21,6		6	3272,9	3349,0	6621,9	44,0
	7	2192,6	829,7	3022,4	23,1		7	2340,8	4041,3	6382,1	47,8
	8	1778,0	1378,8	3156,8	25,3		8	3473,5	4993,6	8467,0	56,1
	9	1506,0	901,3	2407,3	18,2		9	2985,8	4861,4	7847,2	53,8
	10	1351,7	1290,9	2642,6	18,7		10	2934,2	4080,7	7015,0	50,4
	MW	1738,0	858,8	2596,7	20,1		MW	3119,0	3918,4	7037,4	48,1
05.06.2007	1	3085,6	2020,2	5105,9	34,9	02.10.2007	1	2301,2	937,7	3238,9	17,4
	2	2734,0	2807,8	5541,8	33,9		2	791,7	1009,4	1801,0	8,7
	3	2598,1	3071,8	5669,9	33,4		3	2188,4	647,4	2835,7	12,9
	4	2760,4	2558,1	5318,5	28,1		4	2328,6	788,5	3117,1	14,6
	5	2706,2	2900,4	5606,7	36,8		5	1599,7	899,3	2499,0	15,9
	6	3129,6	2260,2	5389,8	33,7		6	1573,6	1606,9	3180,6	19,5
	7	3184,9	3218,5	6403,4	36,9		7	1261,6	1303,8	2565,5	16,9
	8	3256,9	3318,5	6575,3	37,8		8	1414,9	1183,3	2598,2	18,2
	9	3009,8	3647,5	6657,3	39,8		9	1286,0	1016,6	2302,6	14,7
	10	1817,0	3271,5	5088,5	32,9		10	820,4	1557,4	2377,8	14,2
	MW	2828,2	2907,5	5735,7	34,8		MW	1556,6	1095,1	2651,6	15,3
09.07.2007	1	3452,6	3724,9	7177,5	43,7	05.11.2007	1	883,4	94,2	977,5	7,7
	2	3321,8	3063,9	6385,7	38,8		2	924,9	120,4	1045,3	7,1
	3	3766,3	2134,7	5901,0	36,0		3	629,0	36,8	665,8	5,0
	4	3170,1	2544,0	5714,1	38,8		4	593,6	75,6	669,2	4,3
	5	3094,0	3431,8	6525,8	42,2		5	550,6	89,1	639,7	4,9
	6	3071,3	3313,4	6384,7	40,5		6	269,8	65,6	335,4	2,2
	7	3186,2	3279,9	6466,1	41,6		7	294,4	161,8	456,1	3,3
	8	2952,3	2585,9	5538,3	36,0		8	150,7	130,9	281,6	1,6
	9	3015,7	2325,5	5341,2	34,6		9	157,1	327,0	484,1	3,0
	10	3195,9	1783,8	4979,7	35,0		10	329,2	116,5	445,7	2,7
	MW	3222,6	2818,8	6041,4	38,7		MW	478,3	121,8	600,0	4,2
27.07.2007	2	2877,5	3023,4	5900,9	40,2						
	3	2824,5	4272,7	7097,2	42,9						
	4	4235,9	4237,7	8473,6	42,9						
	5	3022,4	4183,3	7205,7	40,2						
	6	4348,6	3686,4	8035,0	43,1						
	7	3167,2	3856,4	7023,6	46,6						
	8	2843,5	4174,6	7018,1	41,6						
	9	4146,5	3486,8	7633,3	48,5						
	10	3124,0	2759,4	5883,4	39,1						
	MW	3398,9	3742,3	7141,2	42,8						

Tabelle 46: Ermittelte Biomasse am Standort MW (Mai - Nov. 2007)

Datum	Transekt	submers [g]	Schwimmbibl. [g]	Biomasse [g]	Biomasse [g m ⁻²]	Datum	Transekt	submers [g]	Schwimmbibl. [g]	Biomasse [g]	Biomasse [g m ⁻²]
02.05.2007	1	1851,9	3322,0	5173,9	62,6	27.08.2007	1	5127,4	4058,7	9186,2	120,1
	2	2073,0	2654,9	4727,9	51,3		2	4796,7	4567,8	9364,5	116,7
	3	1814,5	2886,9	4701,4	51,6		3	5274,7	5009,5	10284,2	121,2
	4	1644,2	4491,4	6135,7	68,2		4	6089,5	4413,8	10503,3	113,5
	5	1498,0	4737,9	6235,8	72,5		5	4062,3	3337,5	7399,9	124,1
	6	1602,7	4452,5	6055,2	71,7		6	4155,0	3420,5	7575,5	135,8
	7	1726,1	4407,3	6133,4	68,4		7	4087,4	3401,7	7489,1	135,0
	8	1294,5	4675,1	5969,6	73,9		8	4428,3	3393,9	7822,2	126,7
	9	1349,3	4853,3	6202,5	74,1		9	6255,8	4694,4	10950,2	120,8
	10	1532,6	3635,7	5168,3	71,9		10	-	-	-	-
	MW	1638,7	4011,7	5650,4	66,6		MW	4919,7	4033,1	8952,8	123,8
05.06.2007	1	1757,0	5270,6	7027,6	75,0	02.10.2007	1	5034,4	2194,6	7229,0	74,4
	2	1921,3	5305,0	7226,3	73,9		2	6298,7	2798,2	9096,8	81,1
	3	1912,6	4458,9	6371,5	70,0		3	4799,7	2835,2	7634,9	79,7
	4	1790,7	6528,0	8318,7	85,4		4	3670,4	2570,4	6240,8	72,5
	5	1712,1	5508,4	7220,4	89,9		5	3712,2	2673,3	6385,5	73,4
	6	1836,3	5401,3	7237,6	87,8		6	4094,0	2680,6	6774,6	76,2
	7	1490,1	6701,6	8191,7	84,1		7	4039,1	2097,4	6136,5	76,3
	8	1077,8	5819,3	6897,1	85,4		8	3199,8	2991,1	6190,8	74,7
	9	1874,7	4356,5	6231,2	78,0		9	4356,3	1965,1	6321,4	74,9
	10	1456,5	4711,5	6168,0	85,8		10	2811,4	2760,0	5571,4	80,2
	MW	1682,9	5406,1	7089,0	81,5		MW	4201,6	2556,6	6758,2	76,3
04.07.2007	1	1736,9	6121,6	7858,5	90,3	05.11.2007	1	1935,3	752,6	2687,9	29,0
	2	1581,1	6912,8	8494,0	94,3		2	1771,8	796,2	2568,0	28,9
	3	2031,1	6090,1	8121,2	84,6		3	1767,4	821,8	2589,2	29,8
	4	1558,2	6584,4	8142,6	97,9		4	1861,0	963,3	2824,3	31,7
	5	1872,8	6663,4	8536,1	84,8		5	1926,8	785,6	2712,4	31,3
	6	1413,8	6308,8	7722,6	91,9		6	1687,9	1101,8	2789,7	32,9
	7	1787,1	6653,1	8440,3	95,2		7	1512,6	927,2	2439,8	30,4
	8	1906,0	6872,0	8778,1	87,0		8	1605,7	1163,5	2769,2	32,8
	9	2053,6	7308,1	9361,7	91,9		9	1450,0	963,3	2413,3	30,1
	10	1589,2	5186,3	6775,4	85,1		10	1200,5	883,5	2084,0	27,0
	MW	1753,0	6470,1	8223,0	90,3		MW	1671,9	915,9	2587,8	30,4
27.07.2007	1	2531,9	5427,6	7959,6	91,8						
	2	3380,5	5878,5	9259,0	92,7						
	3	2081,0	5810,2	7891,2	104,0						
	4	2728,6	5521,8	8250,3	98,7						
	5	3386,3	5225,3	8611,6	95,1						
	6	3200,8	6134,1	9334,9	99,8						
	7	2407,3	4968,7	7376,0	98,1						
	8	2866,0	5978,8	8844,7	99,3						
	9	1889,3	3805,7	5695,0	102,5						
	10	1391,3	3409,6	4800,9	99,6						
	MW	2586,3	5216,0	7802,3	98,2						

Tabelle 47: Ermittelte Biomasse am Standort EW (Mai - Nov. 2007)

Datum	Transekt	submers [g]	Schwimmb. [g]	Biomasse [g]	Biomasse [g m ⁻²]	Datum	Transekt	submers [g]	Schwimmb. [g]	Biomasse [g]	Biomasse [g m ⁻²]
02.05.2007	1	893,9	3581,8	4475,7	91,6	27.08.2007	1				
	2	1213,8	4306,5	5520,2	90,4		2	2576,9	6882,3	9459,2	185,6
	3	1094,1	3231,3	4325,4	76,5		3	3051,6	7736,3	10787,9	184,0
	4	1214,4	4353,0	5567,4	94,1		4	3003,5	7422,9	10426,4	181,2
	5	1053,8	3605,1	4658,8	81,9		5	3189,5	7936,3	11125,8	184,3
	6	1456,1	3691,9	5148,0	87,2		6	3347,8	7826,3	11174,1	186,4
	7	1091,1	3442,9	4534,0	80,7		7	3223,3	8052,2	11275,5	182,1
	8	955,3	3035,8	3991,0	78,3		8	3278,0	7539,4	10817,5	185,3
	9	768,4	3086,3	3854,7	80,1		9	3029,7	6948,3	9978,0	187,0
	10	787,8	3599,3	4387,2	80,9		10	3352,9	7491,6	10844,5	186,5
	MW	1052,9	3593,4	4646,3	84,2		MW	3117,0	7537,3	10654,3	184,7
05.06.2007	1	1025,1	2951,7	3976,9	114,6	02.10.2007	1	1883,9	3497,3	5381,2	87,1
	2	1931,8	4837,2	6769,0	116,2		2	1745,6	3740,9	5486,5	85,6
	3	2254,3	5545,6	7799,9	114,6		3	1652,9	3559,2	5212,2	80,8
	4	1807,3	4553,6	6360,9	113,9		4	1643,7	3640,6	5284,3	82,3
	5	1714,5	3926,3	5640,7	104,5		5	1674,3	3892,0	5566,2	84,3
	6	2135,1	5293,7	7428,8	116,3		6	1645,3	3894,6	5539,9	83,7
	7	2174,4	4130,5	6304,9	115,1		7	1464,2	3780,0	5244,2	87,8
	8	2468,1	4837,2	7305,3	118,1		8	2105,3	4060,8	6166,1	89,0
	9	2827,3	5531,7	8359,1	118,4		9	1778,9	3676,6	5455,5	86,8
	10	2205,0	4799,7	7004,7	115,3		10	1858,3	3692,3	5614,8	87,5
	MW	2054,3	4640,7	6695,0	114,7		MW	1745,2	3743,4	5495,1	85,5
04.07.2007	1	2351,8	6239,9	8591,7	156,3	05.11.2007	1	458,2	1743,1	2201,2	38,6
	2	2406,7	6119,6	8526,3	154,5		2	418,8	1630,9	2049,8	38,0
	3	2256,3	5508,3	7764,6	152,6		3	510,5	1597,2	2107,7	38,6
	4	2169,8	6351,4	8521,2	154,6		4	287,2	1596,1	1883,3	35,0
	5	2189,1	6106,7	8295,9	151,2		5	424,1	1521,8	1945,9	38,2
	6	2200,2	5283,1	7483,3	147,9		6	252,8	1663,9	1916,6	35,3
	7	2030,9	6286,6	8317,5	152,3		7	290,9	1820,5	2111,4	34,7
	8	2017,9	5854,7	7872,7	145,4		8	191,4	1728,8	1920,2	33,8
	9	2188,1	5939,5	8127,6	152,1		9	256,5	1830,3	2086,8	34,5
	10	2109,7	6239,9	8349,6	154,6		10	335,8	776,0	1111,8	18,7
	MW	2192,1	5993,0	8185,0	152,1		MW	342,6	1590,9	1933,5	34,6
27.07.2007	2	2131,7	5101,8	7233,5	166,6						
	3	2020,9	4360,5	6381,4	162,5						
	4	2226,2	5351,7	7577,9	171,4						
	5	3204,8	7586,7	10791,5	175,3						
	6	2752,7	6555,8	9308,5	168,8						
	7	2800,3	6188,9	8989,1	171,5						
	8	2859,6	6594,8	9454,4	171,8						
	9	2300,4	5154,9	7455,3	166,4						
	10	2747,0	6814,9	9561,9	175,9						
	MW	2560,4	5967,8	8528,2	170,0						

Tabelle 48: Vergleich der Chlorophyll-a-Werte (*in situ*, Haardt-Sonde, Mittelwerte der obersten 40 cm) und nasschemisch im Labor

Datum	Standort	Fluoreszenz	Nasschemisch
		Chla [$\mu\text{g L}^{-1}$]	Chla [$\mu\text{g L}^{-1}$]
09.07.2007	KW_FW	3,42	3,60
	MW_FW	1,75	2,28
	MW_Nup	2,64	4,22
27.07.2007	KW_FW	4,56	3,10
	KW_Nup	6,65	4,14
	MW_FW	1,21	1,50
	MW_Hip	1,33	1,55
	EW_FW	3,08	2,66
	EW_Naj	3,08	2,45
27.08.2007	MW_FW	0,89	0,91
	MW_Mver	3,02	2,74
	EW_FW	1,35	1,14
	EW_Naj	1,76	1,90
02.10.2007	KW_FW	1,66	2,99
	MW_FW	0,93	2,28
	MW_Hip	1,67	1,48
	EW_FW	0,74	0,91
	EW_Naj	0,77	0,80
05.11.2007	KW_FW	1,91	3,31
	MW_FW	0,93	1,35
	MW_Hip_vul	1,58	3,88
	EW_FW	0,80	1,24

Tabelle 49: Chlorophyll-a-Werte des Entfernungstests der Haardt Sonde

<i>X1</i>		<i>X10</i>		<i>Automatik</i>	
Entf. [cm]	Chl a [µg L ⁻¹]	Entf. [cm]	Chl a [µg L ⁻¹]	Entf. [cm]	Chl a [µg L ⁻¹]
100	2,32	100	5,5	130	4,26
90	2,30	90	5,6		2,16
80	2,83	80	5,7		1,80
	2,81		5,7		1,85
	2,69		5,8		1,97
	2,73		5,8		1,99
	2,69		5,7	110	1,96
	2,75		5,9		1,96
70	3,65	70	5,4		1,93
	3,56		5,7		1,95
	3,45		5,4		2,14
	3,54		5,6		1,96
	3,38		5,8	90	2,18
	3,53		6,0		2,01
60	3,64	60	5,6		1,90
	3,13		6,1		2,04
	3,24		6,1		2,07
	3,31		5,8		2,09
	3,14		6,0	70	2,78
	3,20		6,2		2,33
50	3,57	50	5,0		2,48
	3,48		5,1		2,52
	3,68		4,9		2,37
	3,64		5,2		2,36
	3,47		4,8	50	2,14
	3,44		5,1		2,05
40	2,97	40	4,7		2,03
	3,05		5,5		2,16
	3,07		4,7		2,34
	3,05		4,8		2,22
	3,06		5,2	30	2,68
	3,06		4,7		2,63
30	3,11	30	4,6		2,64
	3,12		4,6		2,98
	3,20		4,4		2,92
	3,00		4,8		2,66
	2,89		4,5	20	3,69
	3,29		4,4		3,56
20	4,23	20	4,6		3,59
	4,10		4,7		3,67
	4,39		4,4		3,60
	4,34		4,8		3,45
	4,30		5,6	10	9,10
	3,92		5,5		8,47
10	8,79	10	10,1		7,55
	8,92		10,1		7,58
	9,99		10,4		7,58
	8,52		9,2		6,97
	9,29		9,2		
	8,60		9,1		

Tabelle 50: Messwerte Chlorophyll-a (*in situ*, Haardt-Sonde)

Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	Chla [$\mu\text{g L}^{-1}$]	Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	Chla [$\mu\text{g L}^{-1}$]	Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	Chla [$\mu\text{g L}^{-1}$]
09.07.2007	KW_FW	0	10	3,12	27.07.2007	MW_FW	0	90	1,74	02.10.2007	KW_B	Myr_spi	30	2,83
09.07.2007	KW_FW	0	20	3,53	27.07.2007	MW_FW	0	100	1,75	02.10.2007	KW_B	Myr_spi	40	3,35
09.07.2007	KW_FW	0	30	3,40	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	10	1,20	02.10.2007	KW_FW	0	10	1,22
09.07.2007	KW_FW	0	40	3,62	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	20	1,31	02.10.2007	KW_FW	0	20	1,42
09.07.2007	KW_FW	0	50	3,51	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	30	1,36	02.10.2007	KW_FW	0	30	1,59
09.07.2007	KW_FW	0	60	3,62	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	40	1,43	02.10.2007	KW_FW	0	40	1,54
09.07.2007	KW_FW	0	70	3,66	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	50	1,66	02.10.2007	KW_FW	0	50	1,75
09.07.2007	KW_FW	0	100	3,84	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	60	1,74	02.10.2007	KW_FW	0	100	1,80
09.07.2007	KW_FW	0	120	4,15	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	70	1,80	02.10.2007	KW_FW	0	150	2,21
09.07.2007	KW_FW	0	150	4,36	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	80	1,93	02.10.2007	MW_FW	0	10	0,83
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	10	3,31	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	90	2,01	02.10.2007	MW_FW	0	20	0,82
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	20	3,42	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	100	2,15	02.10.2007	MW_FW	0	30	0,85
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	30	3,35	27.07.2007	EW_FW	0	10	2,61	02.10.2007	MW_FW	0	40	0,94
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	40	3,45	27.07.2007	EW_FW	0	30	2,58	02.10.2007	MW_FW	0	50	1,02
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	50	3,48	27.07.2007	EW_FW	0	40	2,88	02.10.2007	MW_FW	0	100	1,13
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	60	3,66	27.07.2007	EW_FW	0	50	2,88	02.10.2007	MW_B	Hip_vul	10	1,09
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	100	3,64	27.07.2007	EW_FB	Naj_mar	10	2,64	02.10.2007	MW_B	Hip_vul	20	1,93
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	120	4,36	27.07.2007	EW_FB	Naj_mar	20	2,34	02.10.2007	MW_B	Hip_vul	30	1,47
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	150	4,20	27.07.2007	EW_FB	Naj_mar	30	2,28	02.10.2007	MW_B	Hip_vul	40	1,48
04.07.2007	MW_FW	0	10	1,70	27.07.2007	EW_FB	Naj_mar	40	2,49	02.10.2007	MW_B	Hip_vul	50	2,13
04.07.2007	MW_FW	0	20	1,74	27.07.2007	EW_FB	Naj_mar	50	2,66	02.10.2007	MW_B	Hip_vul	100	1,96
04.07.2007	MW_FW	0	30	1,74	27.07.2007	EW_FB	Naj_mar	100	3,31	02.10.2007	EW_FW	0	10	0,64
04.07.2007	MW_FW	0	40	1,80	27.08.2007	KW_FW	0	10	3,14	02.10.2007	EW_FW	0	20	0,66
04.07.2007	MW_FW	0	50	1,75	27.08.2007	KW_FW	0	20	3,03	02.10.2007	EW_FW	0	30	0,70
04.07.2007	MW_FW	0	60	1,81	27.08.2007	KW_FW	0	30	3,34	02.10.2007	EW_FW	0	40	0,70
04.07.2007	MW_FW	0	70	1,84	27.08.2007	KW_FW	0	40	3,43	02.10.2007	EW_FW	0	50	0,70
04.07.2007	MW_FW	0	80	1,65	27.08.2007	KW_FW	0	50	3,58	02.10.2007	EW_FW	0	100	0,78
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	10	1,97	27.08.2007	KW_FW	0	100	4,38	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	10	0,66
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	20	3,68	27.08.2007	KW_FW	0	150	5,50	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	20	0,67
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	30	2,89	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	10	0,54	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	30	0,64
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	40	2,01	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	20	0,52	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	40	0,68
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	50	1,85	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	30	0,54	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	50	0,70
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	60	1,85	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	40	0,57	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	100	0,80
04.07.2007	MW_B	Nup_lut	70	2,24	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	50	1,27	05.11.2007	KW_FW	0	10	1,62
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	10	1,42	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	100	4,05	05.11.2007	KW_FW	0	20	1,61
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	20	1,50	27.08.2007	MW_FW	0	10	1,04	05.11.2007	KW_FW	0	30	1,94
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	30	1,87	27.08.2007	MW_FW	0	20	0,76	05.11.2007	KW_FW	0	40	2,53
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	40	1,70	27.08.2007	MW_FW	0	30	1,01	05.11.2007	KW_FW	0	50	2,29
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	50	1,78	27.08.2007	MW_FW	0	40	0,73	05.11.2007	KW_FW	0	100	2,42
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	70	1,76	27.08.2007	MW_FW	0	50	1,35	05.11.2007	KW_FW	0	140	2,36
09.07.2007	EW_B	Nup_lut	90	1,92	27.08.2007	MW_FW	0	100	2,63	05.11.2007	MW_FW	0	10	0,94
27.07.2007	KW_FW	0	10	2,40	27.08.2007	MW_B	Myr_ver	10	3,05	05.11.2007	MW_FW	0	20	0,93
27.07.2007	KW_FW	0	20	3,66	27.08.2007	MW_B	Myr_ver	20	3,30	05.11.2007	MW_FW	0	30	0,96
27.07.2007	KW_FW	0	30	2,34	27.08.2007	MW_B	Myr_ver	30	2,93	05.11.2007	MW_FW	0	40	0,88
27.07.2007	KW_FW	0	40	3,46	27.08.2007	MW_B	Myr_ver	40	2,78	05.11.2007	MW_FW	0	50	1,00
27.07.2007	KW_FW	0	50	3,69	27.08.2007	MW_B	Myr_ver	50	2,44	05.11.2007	MW_FW	0	100	1,41
27.07.2007	KW_FW	0	100	3,95	27.08.2007	MW_B	Myr_ver	100	2,60	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	10	1,13
27.07.2007	KW_FW	0	150	3,85	27.08.2007	EW_FW	0	10	0,87	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	20	1,26
27.07.2007	KW_B	Nup_lut	10	4,18	27.08.2007	EW_FW	0	20	1,26	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	30	2,00
27.07.2007	KW_B	Nup_lut	20	4,03	27.08.2007	EW_FW	0	30	1,75	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	40	1,92
27.07.2007	KW_B	Nup_lut	30	4,06	27.08.2007	EW_FW	0	40	1,51	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	50	2,25
27.07.2007	KW_B	Nup_lut	40	4,10	27.08.2007	EW_FW	0	50	1,55	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	100	4,18
27.07.2007	KW_B	Nup_lut	50	4,14	27.08.2007	EW_FW	0	100	1,75	05.11.2007	EW_FW	0	10	0,77
27.07.2007	MW_FW	0	10	0,99	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	10	1,42	05.11.2007	EW_FW	0	20	0,81
27.07.2007	MW_FW	0	20	1,20	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	20	1,56	05.11.2007	EW_FW	0	30	0,80
27.07.2007	MW_FW	0	30	1,29	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	30	1,77	05.11.2007	EW_FW	0	40	0,82
27.07.2007	MW_FW	0	40	1,34	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	40	2,29	05.11.2007	EW_FW	0	50	0,77
27.07.2007	MW_FW	0	50	1,54	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	50	2,94	05.11.2007	EW_FW	0	100	0,87
27.07.2007	MW_FW	0	60	1,62	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	100	2,43	05.11.2007	EW_FW	0	50	0,77
27.07.2007	MW_FW	0	70	1,63	02.10.2007	KW_B	Myr_spi	10	2,40	05.11.2007	EW_FW	0	100	0,87
27.07.2007	MW_FW	0	80	1,71	02.10.2007	KW_B	Myr_spi	20	3,10	05.11.2007	EW_FW	0	100	0,87

Tabelle 51: Messwerte Temperatur, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung

Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	O2 [mg L ⁻¹]	O2 [%]	T [°C]	Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	O2 [mg L ⁻¹]	O2 [%]	T [°C]
02.05.2007	KW_F	0	10	8,7	96,8	18,3	04.07.2007	MW_F	0	40	7,2	85,0	21,4
02.05.2007	KW_F	0	20	8,6	96,7	18,3	04.07.2007	MW_F	0	60	6,6	78,8	21,5
02.05.2007	KW_F	0	40	8,6	96,3	18,2	04.07.2007	MW_F	0	80	6,9	82,6	21,9
02.05.2007	KW_F	0	60	8,8	96,7	17,6	09.07.2007	EW_F	0	10	9,0	107,7	21,6
02.05.2007	KW_F	0	80	8,7	95,2	17,0	09.07.2007	EW_F	0	20	9,0	108,1	21,5
02.05.2007	KW_F	(Cer_dem)	100	10,4	111,2	16,0	09.07.2007	EW_F	0	40	9,1	109,3	21,5
02.05.2007	KW_F	(Cer_dem)	120	10,3	109,2	15,9	09.07.2007	EW_F	0	60	9,3	111,4	21,4
02.05.2007	MW_F	0	20	9,9	110,7	18,3	09.07.2007	EW_F	0	80	9,5	113,4	21,3
02.05.2007	MW_F	0	40	9,8	110,1	18,3	09.07.2007	EW_F	0	100	9,9	117,8	21,1
02.05.2007	MW_F	0	60	9,8	110,1	18,3	27.07.2007	KW_F	0	10	8,8	111,1	24,3
02.05.2007	MW_F	0	80	10,5	117,5	18,2	27.07.2007	KW_F	0	20	8,8	111,8	24,4
02.05.2007	MW_F	0	100	10,6	118,8	18,2	27.07.2007	KW_F	0	30	8,8	111,9	24,5
02.05.2007	MW_B	Nup_lut	20	11,1	123,8	18,1	27.07.2007	KW_F	0	40	8,8	111,9	24,5
02.05.2007	MW_B	Nup_lut	40	11,5	126,9	17,7	27.07.2007	KW_F	0	50	8,8	111,9	24,5
02.05.2007	MW_B	Nup_lut	60	11,7	127,4	17,8	27.07.2007	KW_F	0	100	8,8	111,3	24,4
02.05.2007	MW_B	Nup_lut	80	11,4	125,9	17,7	27.07.2007	KW_F	0	150	8,7	109,8	24,3
02.05.2007	EW_F	0	20	10,6	119,8	18,9	27.07.2007	KW_B	Nup_lut	10	8,5	108,9	25,2
02.05.2007	EW_F	0	40	10,6	120,0	18,9	27.07.2007	KW_B	Nup_lut	20	8,5	109,0	25,1
02.05.2007	EW_F	0	60	10,6	119,9	18,9	27.07.2007	KW_B	Nup_lut	30	8,5	109,1	25,0
02.05.2007	EW_F	0	80	10,5	119,5	19,0	27.07.2007	KW_B	Nup_lut	40	8,5	109,3	24,9
02.05.2007	EW_F	0	100	10,7	121,9	19,0	27.07.2007	KW_B	Nup_lut	50	8,5	109,0	24,8
02.05.2007	EW_B	Nup_lut	20	11,1	126,5	19,2	27.07.2007	KW_B	Nup_lut	100	8,3	104,5	23,9
02.05.2007	EW_B	Nup_lut	40	11,1	126,8	19,2	27.07.2007	MW_F	0	10	8,0	101,4	24,7
02.05.2007	EW_B	Nup_lut	60	11,1	126,3	19,2	27.07.2007	MW_F	0	20	7,8	98,7	24,0
02.05.2007	EW_B	Nup_lut	80	11,0	125,9	19,2	27.07.2007	MW_F	0	30	6,6	82,1	23,5
05.06.2007	KW_F	0	20	7,9	99,1	24,2	27.07.2007	MW_F	0	40	6,5	81,4	23,4
05.06.2007	KW_F	0	40	7,9	99,4	24,2	27.07.2007	MW_F	0	50	6,4	79,3	23,4
05.06.2007	KW_F	0	60	8,1	100,9	23,5	27.07.2007	MW_F	0	60	6,2	76,4	23,2
05.06.2007	KW_F	0	80	8,1	101,4	23,4	27.07.2007	MW_F	0	70	5,7	70,2	23,1
05.06.2007	KW_F	0	100	8,2	102,0	23,4	27.07.2007	MW_F	0	80	5,9	72,6	22,8
05.06.2007	KW_F	0	120	8,2	102,3	23,3	27.07.2007	MW_F	0	100	5,8	71,5	22,5
05.06.2007	KW_B	Nup_lut	10	8,6	106,8	23,3	27.07.2007	MW_B	0	10	8,2	103,4	23,8
05.06.2007	KW_B	Nup_lut	30	8,6	106,8	23,3	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	20	8,3	103,8	23,9
05.06.2007	KW_B	Nup_lut	50	8,6	106,8	23,3	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	30	8,2	102,7	23,7
05.06.2007	KW_B	Nup_lut	70	8,6	107,9	23,2	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	40	8,2	102,9	23,6
05.06.2007	MW_F	0	20	7,5	91,6	22,6	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	50	8,0	99,7	23,3
05.06.2007	MW_F	0	40	7,4	90,7	22,6	27.07.2007	MW_B	Hip_vul	80	8,1	101,1	23,3
05.06.2007	MW_F	0	60	7,7	94,1	22,4	27.07.2007	EW_F	0	10	8,7	108,2	23,6
05.06.2007	MW_F	(Hip_vul)	80	7,4	90,1	22,3	27.07.2007	EW_F	0	20	8,6	108,0	23,7
05.06.2007	MW_F	(Hip_vul)	100	7,7	93,8	22,1	27.07.2007	EW_F	0	30	8,6	108,0	23,7
05.06.2007	MW_B	Hip_vul	20	7,2	88,4	22,6	27.07.2007	EW_F	0	40	8,6	108,0	23,6
05.06.2007	MW_B	Hip_vul	40	7,3	89,0	22,5	27.07.2007	EW_F	0	50	8,7	108,9	23,6
05.06.2007	MW_B	Hip_vul	60	7,2	87,7	22,5	27.07.2007	EW_F	0	60	8,8	107,8	23,6
05.06.2007	MW_B	Hip_vul	80	7,3	88,6	22,4	27.07.2007	EW_F	0	80	8,6	107,8	23,8
05.06.2007	MW_B	Hip_vul	100	7,2	88,3	22,4	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	10	8,2	103,5	24,0
05.06.2007	EW_F	0	20	9,1	113,8	22,8	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	20	8,3	103,7	23,9
05.06.2007	EW_F	0	40	10,4	126,9	22,6	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	30	8,3	103,8	23,8
05.06.2007	EW_F	0	60	12,5	150,0	21,7	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	40	8,4	105,0	23,5
05.06.2007	EW_F	0	80	12,4	147,5	21,4	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	50	8,4	104,0	23,2
05.06.2007	EW_F	0	100	12,2	144,7	21,0	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	60	8,5	105,1	23,1
05.06.2007	EW_B	Nup_lut	10	10,3	123,1	21,2	27.07.2007	EW_B	Naj_mar	80	8,5	105,4	23,0
05.06.2007	EW_B	Nup_lut	30	10,3	123,1	21,2	27.08.2007	KW_F	0	10	7,8	101,0	25,2
05.06.2007	EW_B	Nup_lut	50	10,4	124,3	21,2	27.08.2007	KW_F	0	20	7,8	100,9	25,2
05.06.2007	EW_B	Nup_lut	70	10,9	130,3	21,2	27.08.2007	KW_F	0	30	7,8	100,1	25,1
09.07.2007	KW_F	0	20	8,9	110,4	23,6	27.08.2007	KW_F	0	40	7,8	100,9	25,1
09.07.2007	KW_F	0	40	8,7	108,2	23,3	27.08.2007	KW_F	0	50	7,8	100,4	25,0
09.07.2007	KW_F	0	60	8,9	110,2	23,5	27.08.2007	KW_F	0	100	8,0	101,6	24,7
09.07.2007	KW_F	0	80	8,7	108,3	23,2	27.08.2007	KW_F	0	120	8,5	108,1	24,4
09.07.2007	KW_F	0	100	8,8	108,4	23,2	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	10	7,8	100,1	24,9
09.07.2007	KW_F	0	120	8,8	107,7	22,9	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	20	8,0	103,7	25,0
09.07.2007	KW_F	0	140	9,3	114,5	22,7	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	30	8,1	104,0	25,0
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	10	9,0	112,2	23,5	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	40	8,0	103,6	25,0
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	20	9,0	111,0	23,4	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	50	8,0	102,9	25,0
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	40	8,9	110,3	23,2	27.08.2007	KW_B	Cer_dem	100	7,9	101,4	24,7
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	60	9,1	111,8	22,9	27.08.2007	MW_F	0	10	9,1	118,0	25,4
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	80	9,6	116,6	22,5	27.08.2007	MW_F	0	20	9,2	118,6	25,4
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	100	9,4	115,1	22,5	27.08.2007	MW_F	0	30	9,1	118,4	25,4
09.07.2007	KW_B	Nup_lut	120	8,5	103,3	22,3	27.08.2007	MW_F	0	40	9,0	115,8	25,3
04.07.2007	MW_F	0	20	7,3	86,2	21,2	27.08.2007	MW_F	0	50	8,7	109,8	24,1

Datum	Standort	MK-Ar	Tiefe [cm]	O2 [mg L ⁻¹]	O2 [%]	T [°C]	Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	O2 [mg L ⁻¹]	O2 [%]	T [°C]
27.08.2007	MW_F	0	100	8,7	109,5	24,0	02.10.2007	MW_B	Myr_vert	50	9,5	100,8	15,7
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	10	8,8	116,7	26,7	02.10.2007	MW_B	Myr_vert	100	9,9	104,8	15,3
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	20	8,9	117,1	26,4	02.10.2007	EW_F	0	10	8,7	93,4	16,0
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	30	8,9	116,7	26,3	02.10.2007	EW_F	0	20	8,7	93,1	15,8
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	40	8,7	112,6	25,7	02.10.2007	EW_F	0	30	8,7	92,9	15,7
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	50	8,4	107,1	24,8	02.10.2007	EW_F	0	40	8,8	93,1	15,5
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	100	8,5	107,9	24,5	02.10.2007	EW_F	0	50	8,9	93,4	15,3
27.08.2007	EW_F	0	10	8,0	104,4	25,5	02.10.2007	EW_F	0	100	9,3	97,2	14,9
27.08.2007	EW_F	0	20	8,0	103,8	25,4	02.10.2007	EW_B	0	10	8,9	95,6	16,3
27.08.2007	EW_F	0	30	8,6	110,4	24,6	02.10.2007	EW_B	0	20	8,8	94,5	16,0
27.08.2007	EW_F	0	40	8,8	111,8	24,4	02.10.2007	EW_B	0	30	8,9	94,8	15,6
27.08.2007	EW_F	0	50	8,6	108,4	24,1	02.10.2007	EW_B	0	40	9,0	94,8	15,4
27.08.2007	EW_F	0	100	8,6	108,7	24,0	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	50	9,3	97,3	15,2
27.08.2007	EW_B	Naj_mar	10	8,0	105,9	26,8	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	100	9,5	99,6	15,0
27.08.2007	EW_B	Naj_mar	20	8,4	109,8	25,6	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	140	9,2	96,7	14,9
27.08.2007	EW_B	Naj_mar	30	8,5	110,0	25,2	05.11.2007	KW_F	0	10	10,6	95,0	8,6
27.08.2007	EW_B	Naj_mar	40	8,1	103,7	24,8	05.11.2007	KW_F	0	20	10,6	94,5	8,6
27.08.2007	EW_B	Naj_mar	50	8,0	102,4	24,6	05.11.2007	KW_F	0	30	10,5	94,3	8,6
27.08.2007	EW_B	Naj_mar	100	8,2	103,8	24,4	05.11.2007	KW_F	0	40	10,5	94,2	8,6
02.10.2007	KW_F	0	10	8,7	92,7	16,2	05.11.2007	KW_F	0	50	10,5	93,9	8,6
02.10.2007	KW_F	0	20	8,5	90,9	16,0	05.11.2007	KW_F	0	100	10,5	94,0	8,6
02.10.2007	KW_F	0	30	8,5	90,0	15,9	05.11.2007	KW_F	0	140	10,5	93,9	8,6
02.10.2007	KW_F	0	40	8,3	88,0	15,8	05.11.2007	MW_F	0	10	9,4	84,9	9,0
02.10.2007	KW_F	0	50	8,1	86,4	15,7	05.11.2007	MW_F	0	20	9,3	84,1	9,0
02.10.2007	KW_F	0	100	7,1	73,3	14,8	05.11.2007	MW_F	0	30	9,3	83,9	9,0
02.10.2007	KW_F	0	150	7,3	75,0	14,4	05.11.2007	MW_F	0	40	9,3	83,8	9,0
02.10.2007	KW_B	Myr_spi	10	9,0	95,5	15,9	05.11.2007	MW_F	0	50	9,3	83,7	9,0
02.10.2007	KW_B	Myr_spi	20	8,8	94,1	15,9	05.11.2007	MW_F	0	100	9,3	84,2	9,0
02.10.2007	KW_B	Myr_spi	30	8,8	94,3	15,9	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	10	9,6	86,3	8,8
02.10.2007	KW_B	Myr_spi	40	8,9	94,7	15,9	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	20	9,5	86,1	8,8
02.10.2007	KW_B	Myr_spi	50	8,9	95,0	15,8	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	30	9,5	86,0	8,9
02.10.2007	MW_F	0	10	9,0	97,4	16,7	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	40	9,5	86,0	8,9
02.10.2007	MW_F	0	20	9,0	97,1	16,3	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	50	9,5	85,7	8,9
02.10.2007	MW_F	0	30	9,7	103,5	15,7	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	100	9,2	82,8	8,9
02.10.2007	MW_F	0	40	9,4	100,0	15,8	05.11.2007	EW_F	0	10	10,1	91,0	8,9
02.10.2007	MW_F	0	50	10,4	110,1	15,5	05.11.2007	EW_F	0	20	10,0	90,2	8,9
02.10.2007	MW_F	0	100	10,4	108,5	15,0	05.11.2007	EW_F	0	30	10,0	89,9	8,9
02.10.2007	MW_B	Myr_vert	10	9,8	104,8	16,2	05.11.2007	EW_F	0	40	10,0	90,0	8,9
02.10.2007	MW_B	Myr_vert	20	9,7	103,6	16,1	05.11.2007	EW_F	0	50	9,9	89,8	8,9
02.10.2007	MW_B	Myr_vert	30	9,7	103,0	15,9	05.11.2007	EW_F	0	100	9,9	89,6	8,9
02.10.2007	MW_B	Myr_vert	40	9,6	102,1	15,8							

Tabelle 52: Messwerte Lichtextinktion

Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	Licht [$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$]	Datum	Standort	MK-Art	Tiefe [cm]	Licht [$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$]
27.07.2007	MW_F	0	0	1372,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	0	1601,0
27.07.2007	MW_F	0	1	921,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	1	1070,0
27.07.2007	MW_F	0	10	861,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	10	1036,0
27.07.2007	MW_F	0	20	795,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	20	679,0
27.07.2007	MW_F	0	30	712,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	30	662,0
27.07.2007	MW_F	0	40	623,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	40	468,0
27.07.2007	MW_F	0	50	513,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	50	103,0
27.07.2007	MW_F	0	80	349,0	27.08.2007	EW_B	Naj_mar	100	60,0
27.07.2007	MW_B	0	0	1384,0	02.10.2077	MW_F	0	0	466,2
27.07.2007	MW_B	0	1	991,0	02.10.2007	MW_F	0	1	325,3
27.07.2007	MW_B	0	10	929,0	02.10.1937	MW_F	0	10	308,7
27.07.2007	MW_B	Hip_vul	20	857,0	02.10.2007	MW_F	0	20	289,2
27.07.2007	MW_B	Hip_vul	30	601,0	02.10.2077	MW_F	0	30	266,8
27.07.2007	MW_B	Hip_vul	40	136,0	02.10.2007	MW_F	0	40	271,0
27.07.2007	MW_B	Hip_vul	50	109,0	02.10.2077	MW_F	0	50	214,9
27.07.2007	MW_B	Hip_vul	80	15,0	02.10.2007	MW_F	0	100	142,3
27.07.2007	EW_F	0	0	607,0	02.10.2077	MW_B	Myr_vert	0	534,2
27.07.2007	EW_F	0	1	396,0	02.10.2007	MW_B	Myr_vert	1	463,5
27.07.2007	EW_F	0	10	374,0	02.10.2077	MW_B	Myr_vert	10	116,3
27.07.2007	EW_F	0	20	338,0	02.10.2007	MW_B	Myr_vert	20	64,2
27.07.2007	EW_F	0	30	294,0	02.10.2077	MW_B	Myr_vert	30	31,8
27.07.2007	EW_F	0	40	272,0	02.10.2007	MW_B	Myr_vert	40	23,2
27.07.2007	EW_F	0	50	238,0	02.10.2077	MW_B	Myr_vert	50	20,5
27.07.2007	EW_F	0	60	211,0	02.10.2007	MW_B	Myr_vert	100	12,3
27.07.2007	EW_F	0	80	159,0	02.10.2077	EW_F	0	0	704,1
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	0	222,0	02.10.2007	EW_F	0	1	552,3
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	1	133,0	02.10.2077	EW_F	0	10	564,0
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	10	110,0	02.10.2007	EW_F	0	20	616,6
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	20	100,0	02.10.2077	EW_F	0	30	592,0
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	30	90,0	02.10.2007	EW_F	0	40	578,3
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	50	82,0	02.10.2077	EW_F	0	50	501,2
27.07.2007	EW_B	Naj_mar	100	0,0	02.10.2007	EW_F	0	100	313,2
27.08.2007	KW_F	0	0	1310,0	02.10.2077	EW_B	0	0	1180,5
27.08.2007	KW_F	0	1	1091,0	02.10.2007	EW_B	0	1	834,6
27.08.2007	KW_F	0	10	921,0	02.10.2077	EW_B	0	10	728,0
27.08.2007	KW_F	0	20	861,0	02.10.2007	EW_B	0	20	616,0
27.08.2007	KW_F	0	30	774,0	02.10.2077	EW_B	0	30	558,0
27.08.2007	KW_F	0	40	669,0	02.10.2007	EW_B	0	40	547,2
27.08.2007	KW_F	0	50	541,0	02.10.2077	EW_B	Naj_mar	50	494,8
27.08.2007	KW_F	0	100	191,0	02.10.2007	EW_B	Naj_mar	100	238,9
27.08.2007	KW_F	0	120	0,0	05.11.2007	KW_F	0	0	250,8
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	0	1642,0	05.11.2007	KW_F	0	1	154,5
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	1	1016,0	05.11.2007	KW_F	0	10	111,4
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	10	869,0	05.11.2007	KW_F	0	20	80,0
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	20	43,0	05.11.2007	KW_F	0	30	69,2
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	30	21,0	05.11.2007	KW_F	0	40	62,8
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	40	13,0	05.11.2007	KW_F	0	50	55,7
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	50	9,0	05.11.2007	KW_F	0	100	35,7
27.08.2007	KW_B	Cer_dem	100	0,0	05.11.2007	MW_F	0	0	250,4
27.08.2007	MW_F	0	0	1064,9	05.11.2007	MW_F	0	1	180,9
27.08.2007	MW_F	0	1	625,6	05.11.2007	MW_F	0	10	175,7
27.08.2007	MW_F	0	10	549,6	05.11.2007	MW_F	0	20	169,3
27.08.2007	MW_F	0	20	521,9	05.11.2007	MW_F	0	30	152,0
27.08.2007	MW_F	0	30	445,4	05.11.2007	MW_F	0	40	130,5
27.08.2007	MW_F	0	40	520,9	05.11.2007	MW_F	0	50	96,6
27.08.2007	MW_F	0	50	406,6	05.11.2007	MW_F	0	100	38,4
27.08.2007	MW_F	0	100	71,7	05.11.2007	MW_B	0	0	669,1
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	0	615,0	05.11.2007	MW_B	0	1	487,7
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	1	497,0	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	10	460,3
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	10	124,0	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	20	407,3
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	20	60,0	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	30	187,2
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	30	19,0	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	40	99,0
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	40	4,0	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	50	24,0
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	50	3,0	05.11.2007	MW_B	Hip_vul	100	14,7
27.08.2007	MW_B	Myr_vert	100	4,0	05.11.2007	EW_F	0	0	456,3
27.08.2007	EW_F	0	0	1499,0	05.11.2007	EW_F	0	1	329,2
27.08.2007	EW_F	0	1	1074,0	05.11.2007	EW_F	0	10	307,3
27.08.2007	EW_F	0	10	1114,0	05.11.2007	EW_F	0	20	274,3
27.08.2007	EW_F	0	20	931,0	05.11.2007	EW_F	0	30	242,6
27.08.2007	EW_F	0	30	881,0	05.11.2007	EW_F	0	40	237,3
27.08.2007	EW_F	0	40	875,0	05.11.2007	EW_F	0	50	219,0
27.08.2007	EW_F	0	50	715,0	05.11.2007	EW_F	0	100	126,6
27.08.2007	EW_F	0	100	449,0					

Abstract

The study sites were situated in three water bodies of the UNESCO Biosphere Reserve „Lobau“ within the city limits of Vienna: “Kühwörther Wasser”, “Mittelwasser” and “Eberschüttwasser”. The macrophyte biomass was surveyed between March and November 2007 by combination of the methods sonar sounding and plant harvesting. The plant mass of the aquatic vegetation and its seasonal changes were estimated following the method by KOHLER (1978). Measurements of oxygen, temperature, chlorophyll-a and extinction of light should show possibly differences between the three water bodies. Also the effort to show interactions between macrophytes and phytoplankton was made.

The macrophyte biomass showed a seasonal growth and reached a maximum value in August 2007. In November the study site in “Kühwörther Wasser” was almost free of standing crop, the other two water bodies still showed a lot of biomass in this month.

The spectrum of species of water plants varied between the seasons and between the study sites. 30 different species were found, 22 of them are listed in the „Red lists of endangered plants of Austria“ (NIKLFELD, 1999). In each study area were mostly two dominant macrophyte species recorded, which kept their dominance through almost the whole vegetation period.

Regarding all measured parameters the study sites “Eberschüttwasser” and “Mittelwasser” retained very similar. Both showed a high quantity of submersed biomass. Due to low connection to the main channel of the river Danube and rare flooding events, these water bodies show high tendencies of terrestrialsation. On the contrary the higher connected and deeper “Kühwörther Wasser” showed a lower macrophyte biomass and a higher concentration of chlorophyll-a. An interaction between macrophyte and phytoplankton could not be detected. In all three water bodies was no sign of an algal bloom.

Abstract

Studienobjekt dieser Arbeit sind die drei Hauptgewässer des auf Wiener Stadtgebiet befindlichen Teils der Unteren Lobau: das Kühwörther Wasser, das Mittelwasser und das Eberschüttwasser. Die Hauptzielsetzung liegt hierbei in der saisonalen Erfassung der Makrophyten-Biomasse in ausgesuchten Abschnitten der drei Gewässer durch Kombination von Echolotungen und Erntemethode während der Vegetationsperiode des Jahres 2007. Es erfolgte weiters eine Erfassung der saisonalen Veränderungen der Artenzusammensetzung mittels Kartierungsmethode nach KOHLER (1978). Messungen der Parameter Sauerstoffgehalt, Temperatur, Lichtextinktion und Chlorophyll-a-Gehalt sollten eventuelle Unterschiede zwischen den drei Altwässern aufzeigen. Weiters wurde untersucht, ob Interaktionen zwischen Makrophyten und Phytoplankton feststellbar sind.

Die Untersuchung der Makrophyten-Biomasse ergab an allen drei Standorten einen saisonalen Anstieg bis zum Maximum im Hochsommer. Im November zeigte sich der Standort Kühwörther Wasser im Gegensatz zu den beiden anderen Untersuchungsbereichen nahezu frei von makrophytischer Biomasse.

Das Artenspektrum der Wasserpflanzen variierte sowohl saisonal als auch zwischen den untersuchten Gewässerabschnitten. Es wurden insgesamt 30 Arten festgestellt, davon sind 22 in „Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKL FELD, 1999) angeführt. In jedem Untersuchungsbereich waren zumeist zwei dominante Makrophytenarten, welche ihre Dominanz meist während der gesamten Untersuchungsperiode aufrecht erhielten. Die Standorte Eberschüttwasser und Mittelwasser verhielten sich sehr ähnlich bzgl. aller untersuchten Parameter. Sie wiesen beide große Mengen an submerser Biomasse, aufgrund ihrer geringen Anbindung an die Donau starke Verlandungstendenzen und einen sehr geringen Phytoplanktongehalt auf. Das durch eine stärkere Anbindung an den Hauptstrom und durch eine wesentlich größere Wassertiefe gekennzeichnete Kühwörther Wasser hingegen wies geringere Mengen an Makrophyten-Biomasse, jedoch einen höheren Chlorophyll-a-Gehalt auf.

Interaktionen zwischen Makrophyten und Phytoplankton waren nicht feststellbar, Algenblüten kamen an keinem Standort vor.

Lebenslauf

Name: Regina Kohlbauer

Persönliche Daten: geboren am 29. September 1974 in Schärding, OÖ
Österreichische Staatsbürgerschaft
verheiratet, seit 11. September 2004
mit Samuel Kohlbauer, geb. Ribeiro Rangel Filho

Bildungsgang: 1981 – 1985 Volksschule in Schardenberg
1985 – 1989 Hauptschule in Schardenberg
1989 – 1994 Bundeshandelsakademie in Schärding
Abschluss der Reifeprüfung am 17. 06.1994
seit 2003 Diplomstudium Biologie/Ökologie mit
Studienzweig Limnologie und Hydrobotanik
an der Fakultät für Lebenswissenschaften
der Universität Wien
2008 Einreichung der Diplomarbeit an der
Universität Wien

Bisherige Tätigkeiten: 1995 – 2003 Sachbearbeiterin im Flieseneinkauf der Fa.
Kasberger GmbH, Haitzinger Str. 40, 94034
Passau, Deutschland
seit 2004 Nebenerwerb als Rezeptionistin bei Pension
Pharmador, Schottenfeldg. 39, 1070 Wien

Wien, im Oktober 2008