4.2.11 Ammonium

See 1: Der Ammoniummittelwert lag bei 0,68 mg/l mit einem CV von 95,42%. An Probestelle 1 (Abb. 61) zeigte sich eine Tendenz zum Anstieg der Ammoniumkonzentration mit der Tiefe im März sowie im Sommer. Die Werte stiegen während des Jahresverlaufes und erreichten im Oktober Maximalwerte von 4 mg/l.

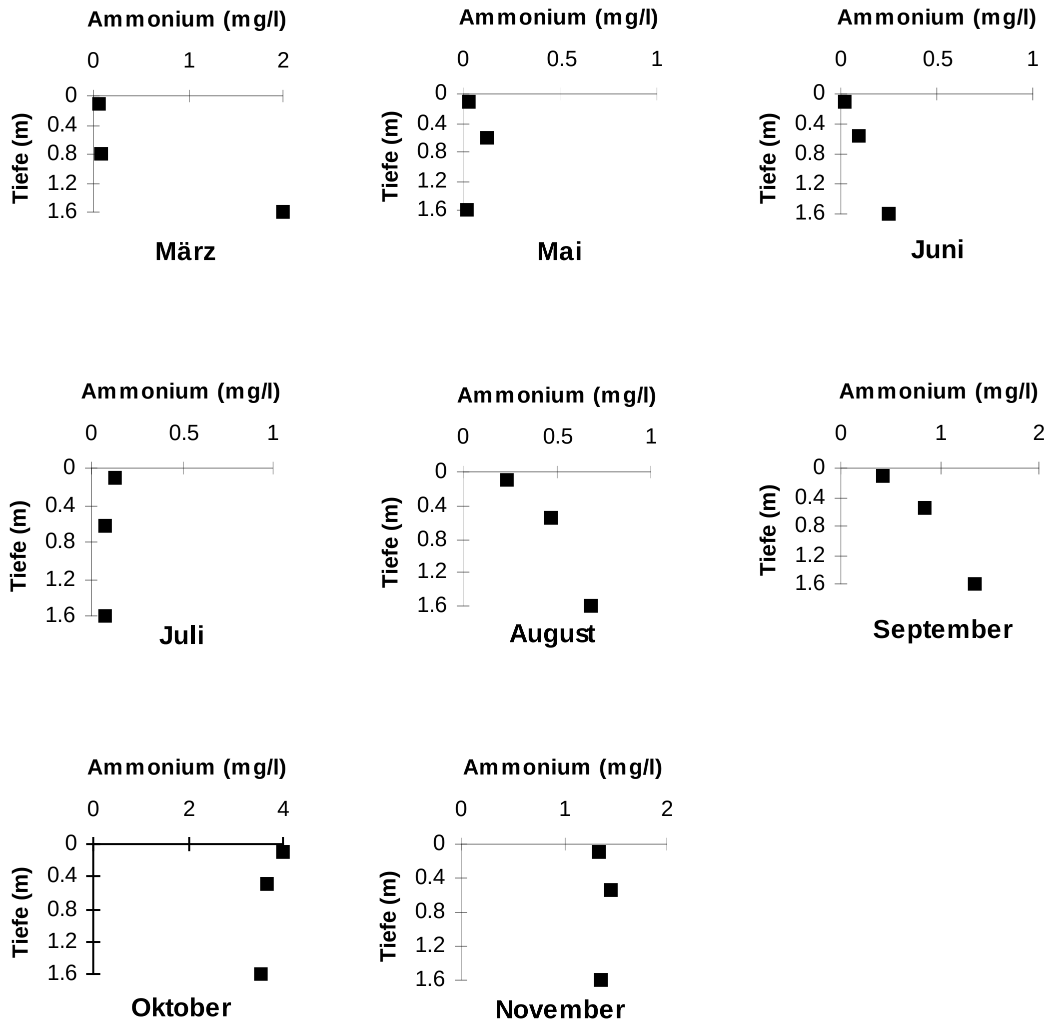

Abb. 61. Zeitlicher Verlauf des Ammoniumgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 1.

Auch Probestelle 2 (Abb. 62) zeigte eine Tendenz zum Anstieg der Werte in zwei Richtungen und zwar sowohl mit der Tiefe, als auch über den gesamten Jahresverlauf hinweg. In den Monaten Juni und September wurden bei einem klinograden Verlauf des Profiles an der Grenze der euphotischen Zone Höchstwerte erreicht. Die Maximalwerte des Jahresganges konnten im Oktober festgestellt werden.

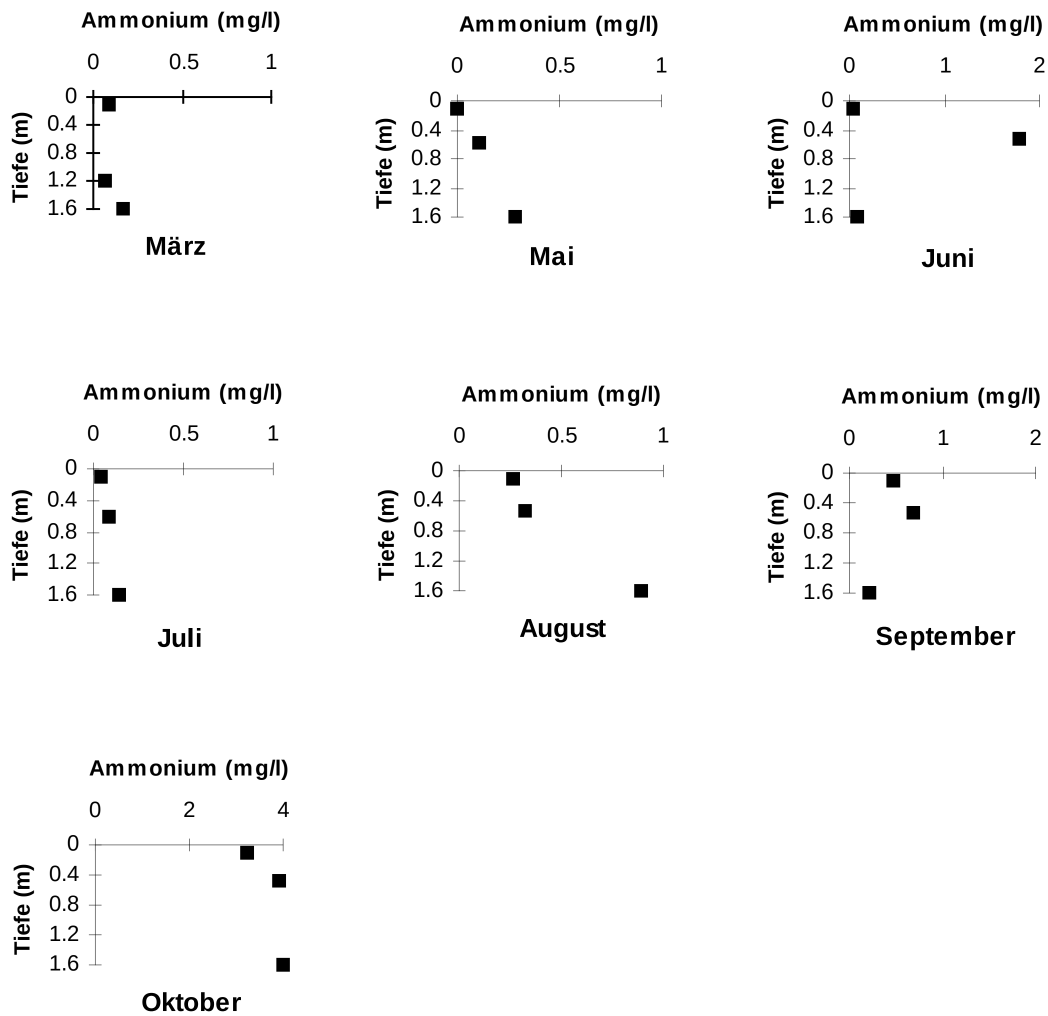

Abb. 62. Zeitlicher Verlauf des Ammoniumgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 1.

See 2: Der durchschnittliche Wert betrug 0,38 mg/l mit einer Variation von 56,5 %. Abb. 63 zeigt die Profile an Probestelle 1. Es läßt sich ein Anstieg mit der Tiefe, sowie ein Anstieg der Werte im Sommer und Herbst erkennen. Orthograde Profile fanden sich in den Monaten August und Oktober.

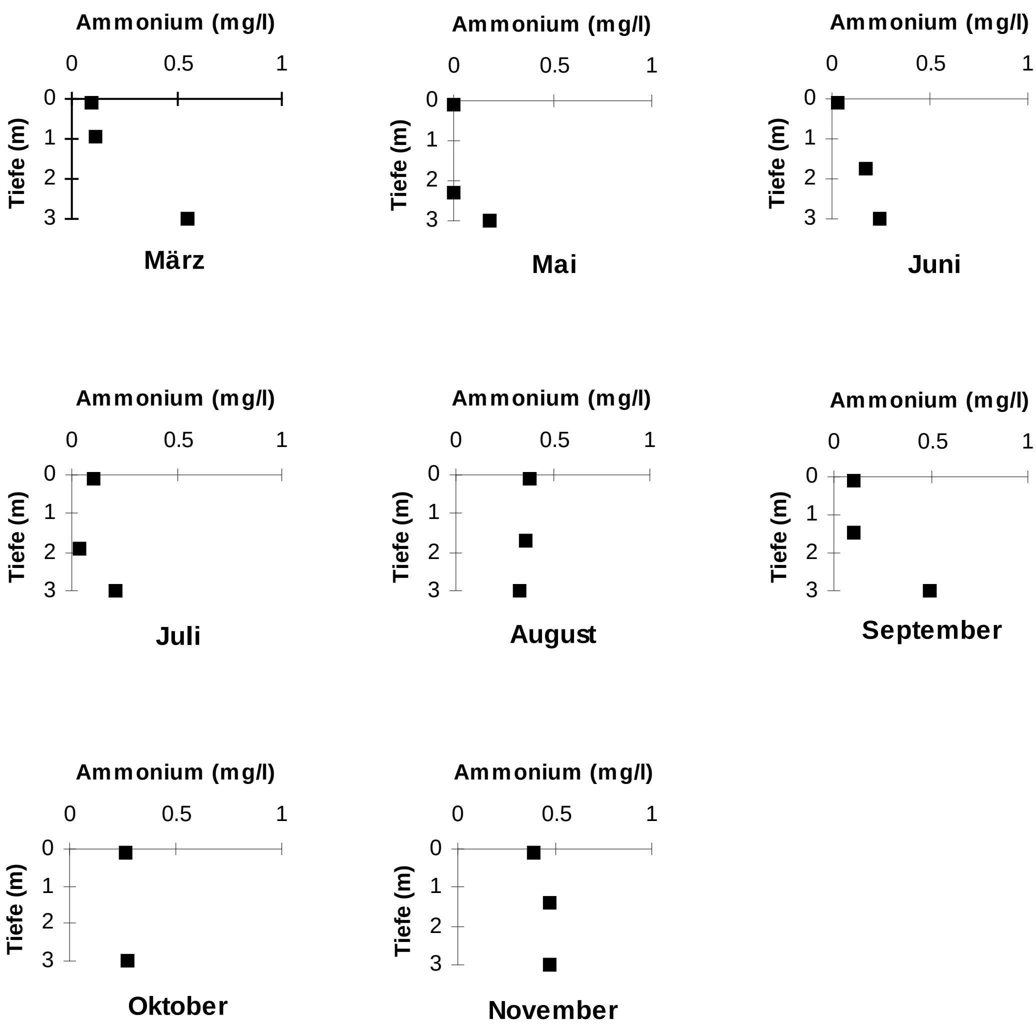

Abb. 63. Zeitlicher Verlauf des Ammoniumgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 2.

Abb. 64 zeigt klinograde Profile mit Maximalkonzentrationen zwischen März und August im Tiefenbereich.

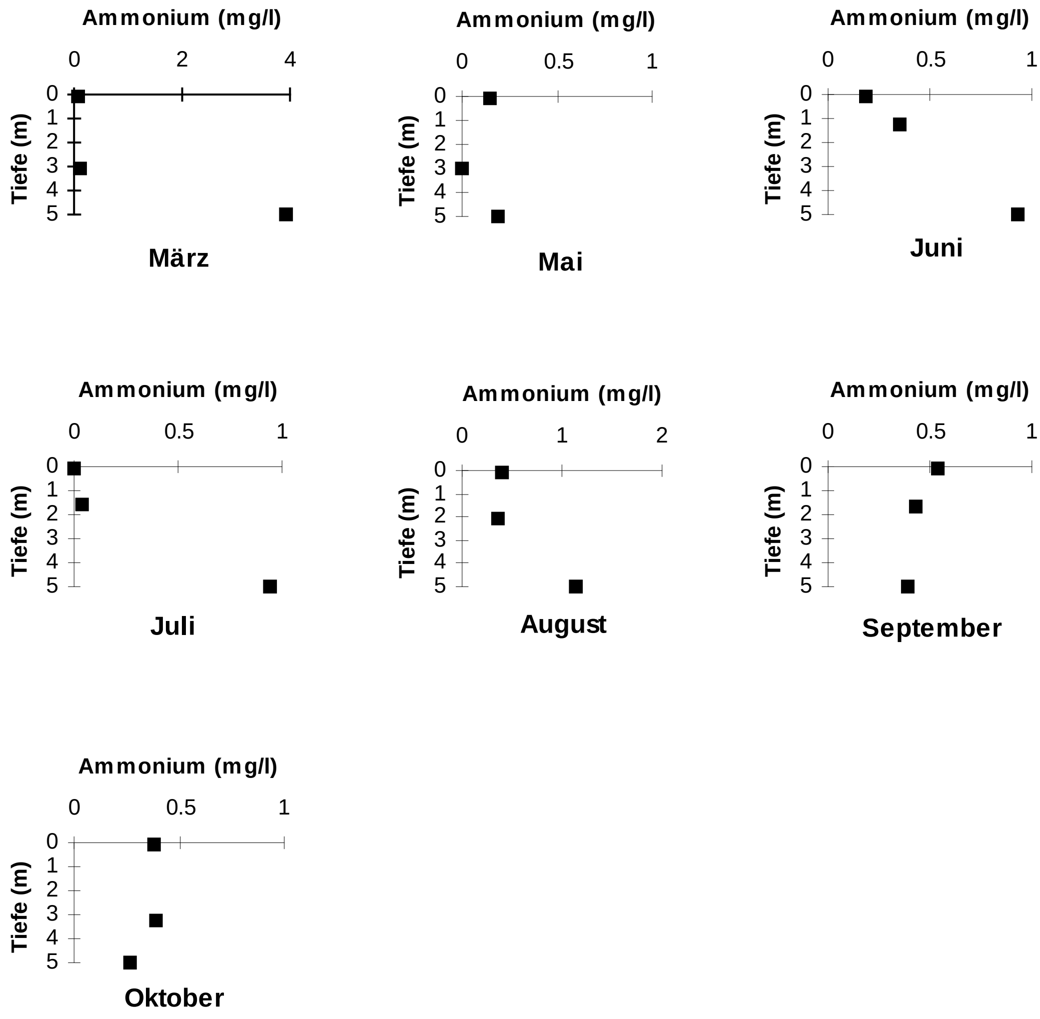

Abb. 64. Zeitlicher Verlauf des Ammoniumgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 2.

4.2.12 Orthophosphat

See 1: Der Orthophosphatgehalt lag bei einem Mittelwert von 0,56 mg/l und einem CV von 65,85%. An Probestelle 1 war während des gesamten Jahres Ortophosphat in der Wassersäule verfügbar. An beiden Probestellen (Abb. 65, 66) lagen die Werte durchweg um 0,5 mg/l. Eine Abweichung stellte der Monat September dar, in dem deutlich höhere Werte gemessen wurden.

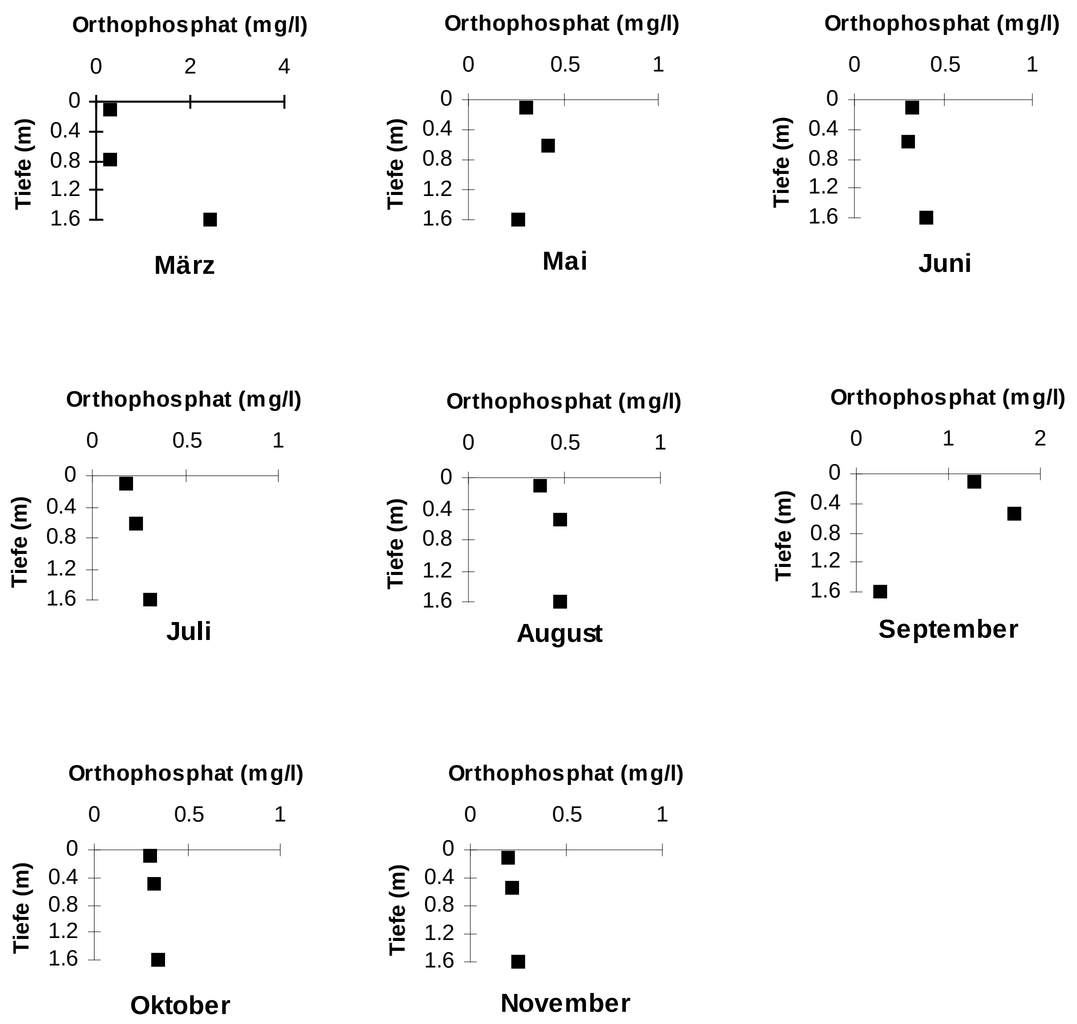

Abb. 65. Zeitlicher Verlauf des Orthophosphatgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 1.

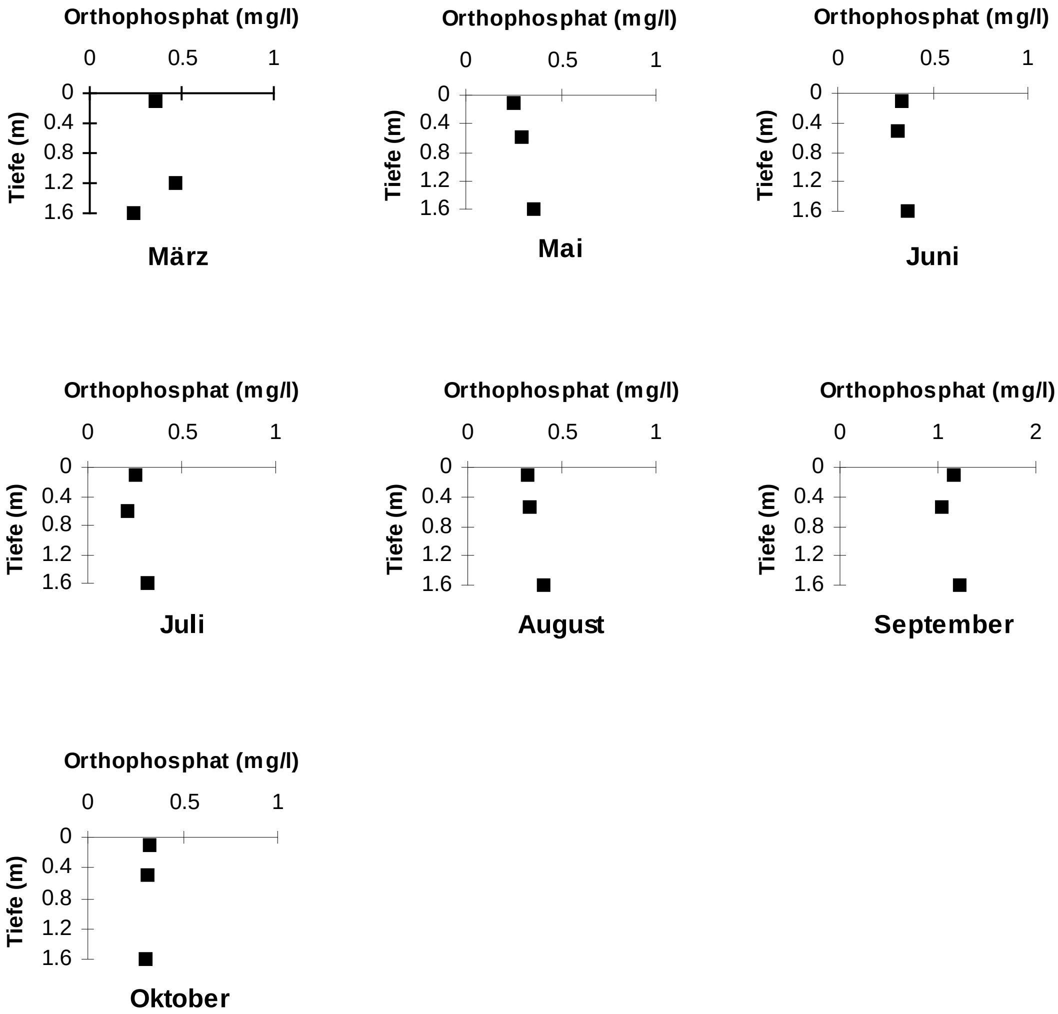

Abb. 66. Zeitlicher Verlauf des Orthophosphatgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 1.

See 2: Der durchnittliche Wert des Orthophosphatgehaltes lag bei 0,66 mg/l. Abb. 67 zeigt den Anstieg der Orthophosphatkonzentration mit der Tiefe an Probestelle 1. Im Jahresverlauf gab es eine leichte Zunahme des Phosphatgehaltes, die Höchstwerte wurden im Hochsommer beobachtet.

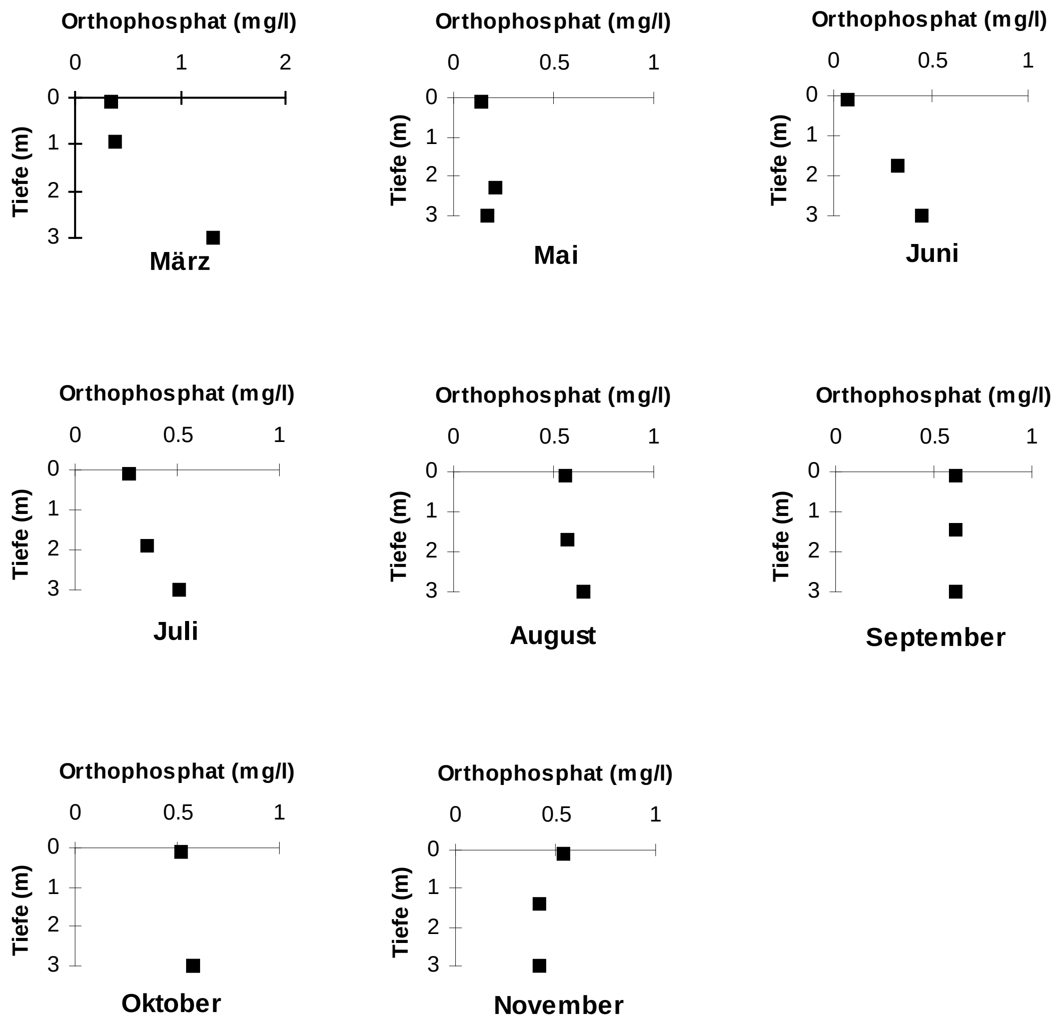

Abb. 67. Zeitlicher Verlauf des Orthophosphatgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 2.

An Probestelle 2 (Abb. 68) stiegen die Werte mit der Tiefe an, die Höchstwerte fanden sich wiederum im Sommer.

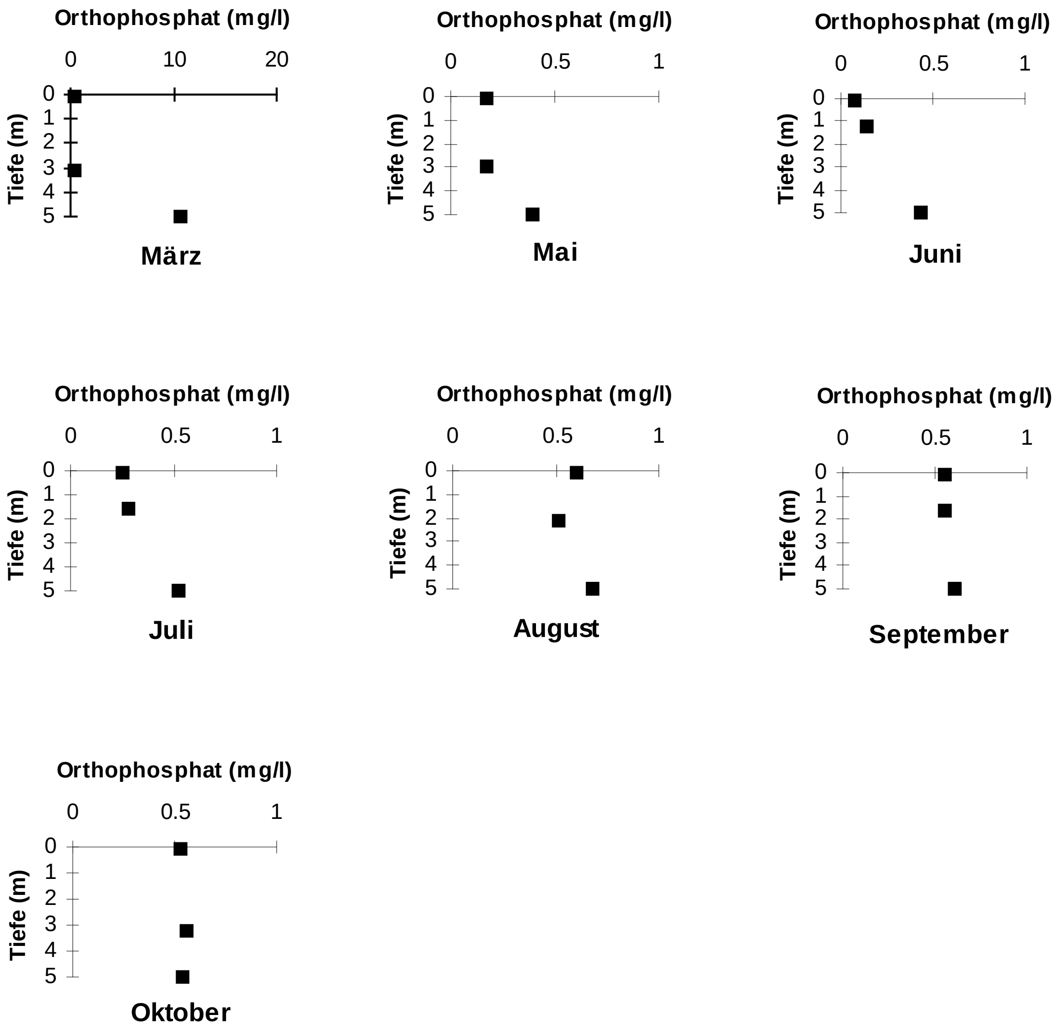

Abb. 68. Zeitlicher Verlauf des Orthophosphatgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 2.

4.2.13 Eisen

See 1: Der Gehalt gelösten Eisens lag mit durchschnittlich 0,24 mg/l mit einer Variation von 83,38% durchweg niedrig. An Probestelle 1 (Abb. 69) zeigten sich in den meisten Monaten orthograde Profile, mit Ausnahme des März, in dem ein mit der Tiefe ansteigender Eisengehalt beobachtet werden konnte und im September, wo sich ein Maximum an der Grenze der euphotischen Zone etablierte.

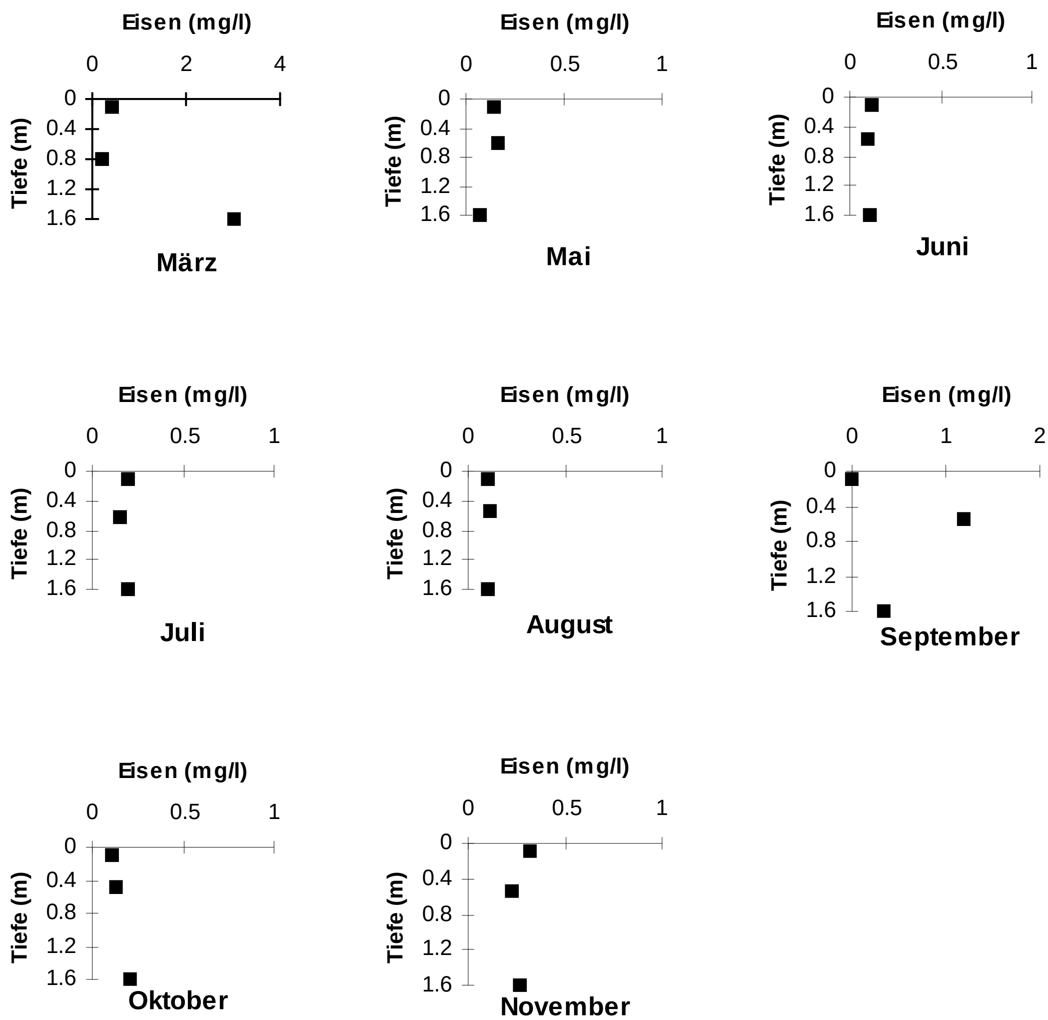

Abb. 69. Zeitlicher Verlauf des Eisengehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 1.

Die Profile der Probestelle 2 sind in Abb. 70 dargestellt, sie lassen einen orthograden Verlauf mit geringen Konzentrationen erkennen.

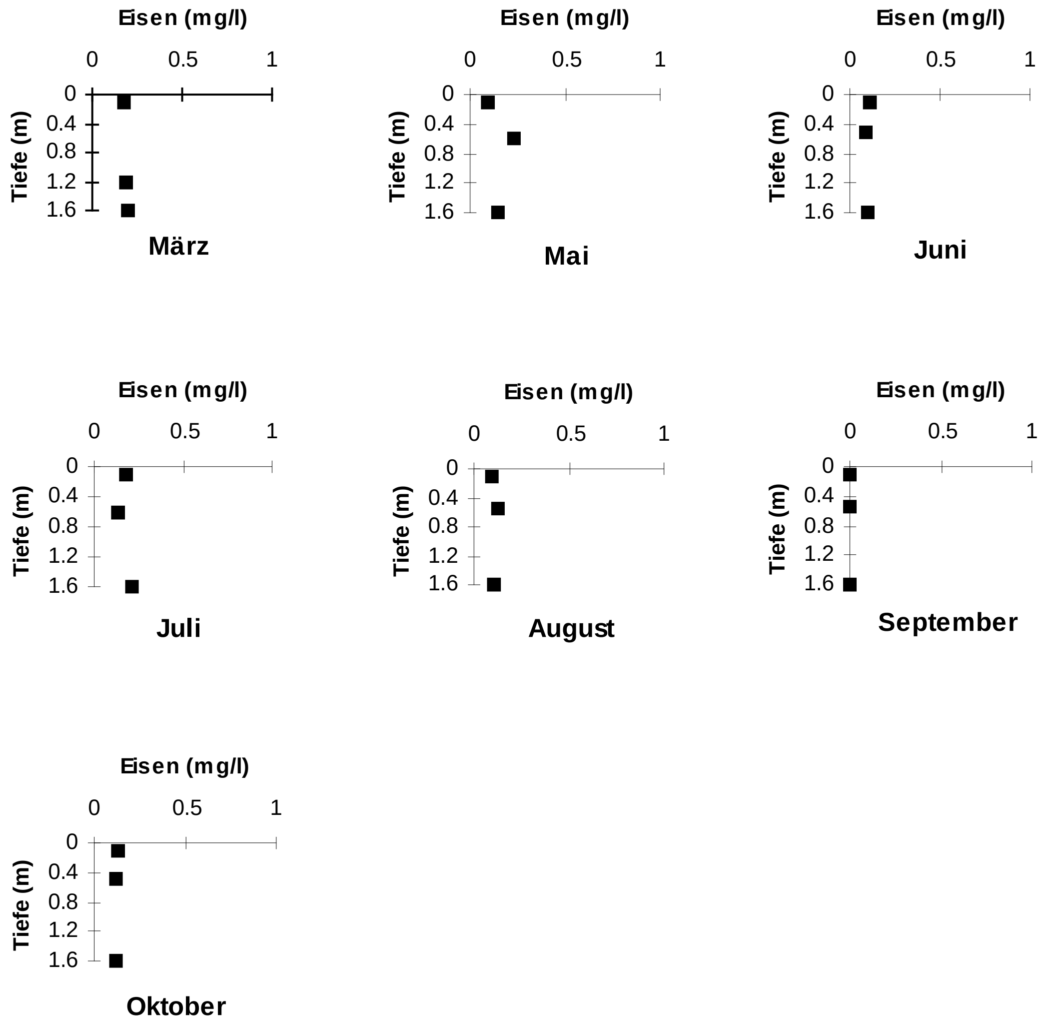

Abb. 70. Zeitlicher Verlauf des Eisengehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 1.

See 2: Das gelöste Eisen lag im Durchnitt bei 0,66 mg/l. Probestelle 1 (Abb. 71) zeigte geringe Schwankungen mit der Tiefe, nur im März stieg die Konzentration mit der Tiefe an, und der September ließ einen Höchstwert an der Grenze der euphotischen Zone erkennen.

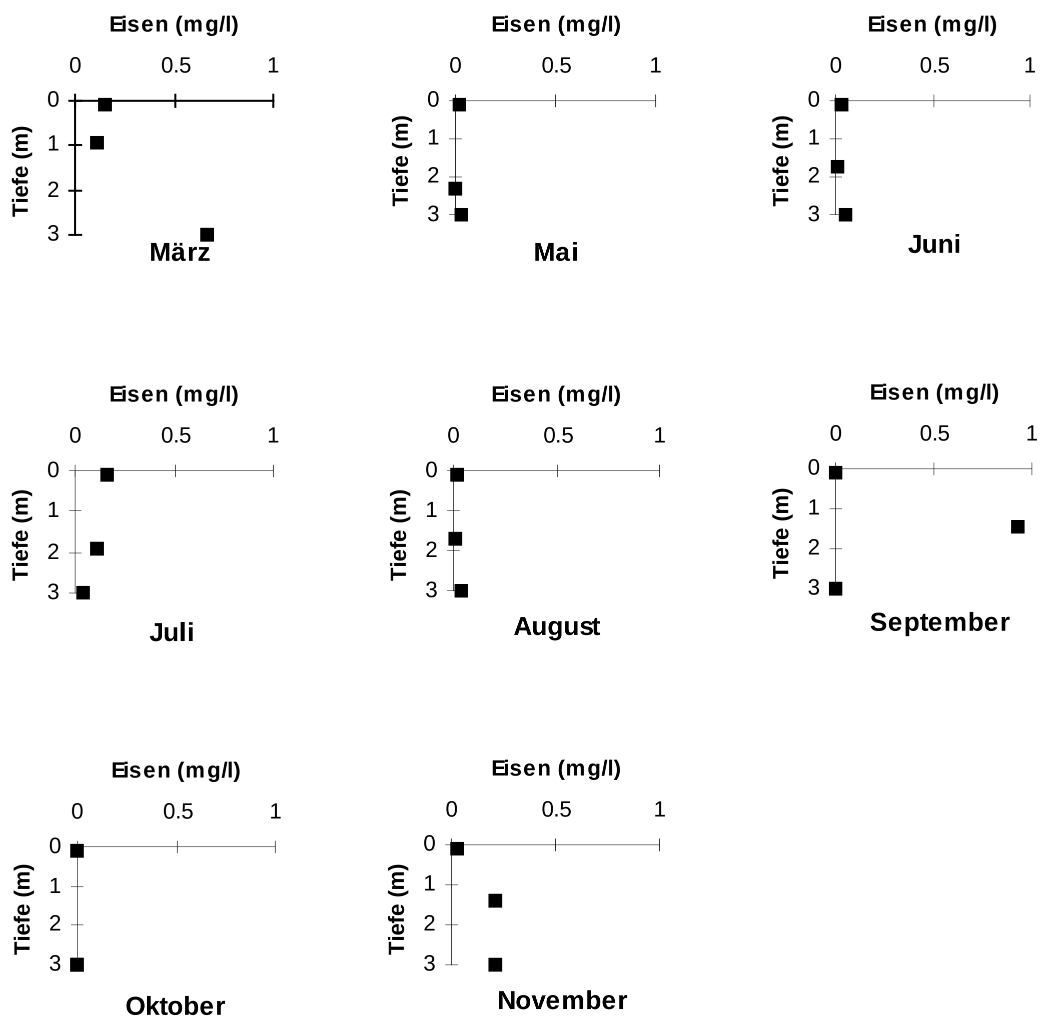

Abb. 71. Zeitlicher Verlauf des Eisengehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 2.

In Abb. 72 sind die Profile der Probestelle 2 dargestellt. In März fanden sich hohe Werte im Hypolimnion, in den Monaten Mai, Juni, August und Oktober hingegen bildeten sich orthograde Profile mit Werten nahe Null. In Juli und September sind Höchstwerte an der Grenze der euphotischen Zone zu erkennen (klinograde Profile).

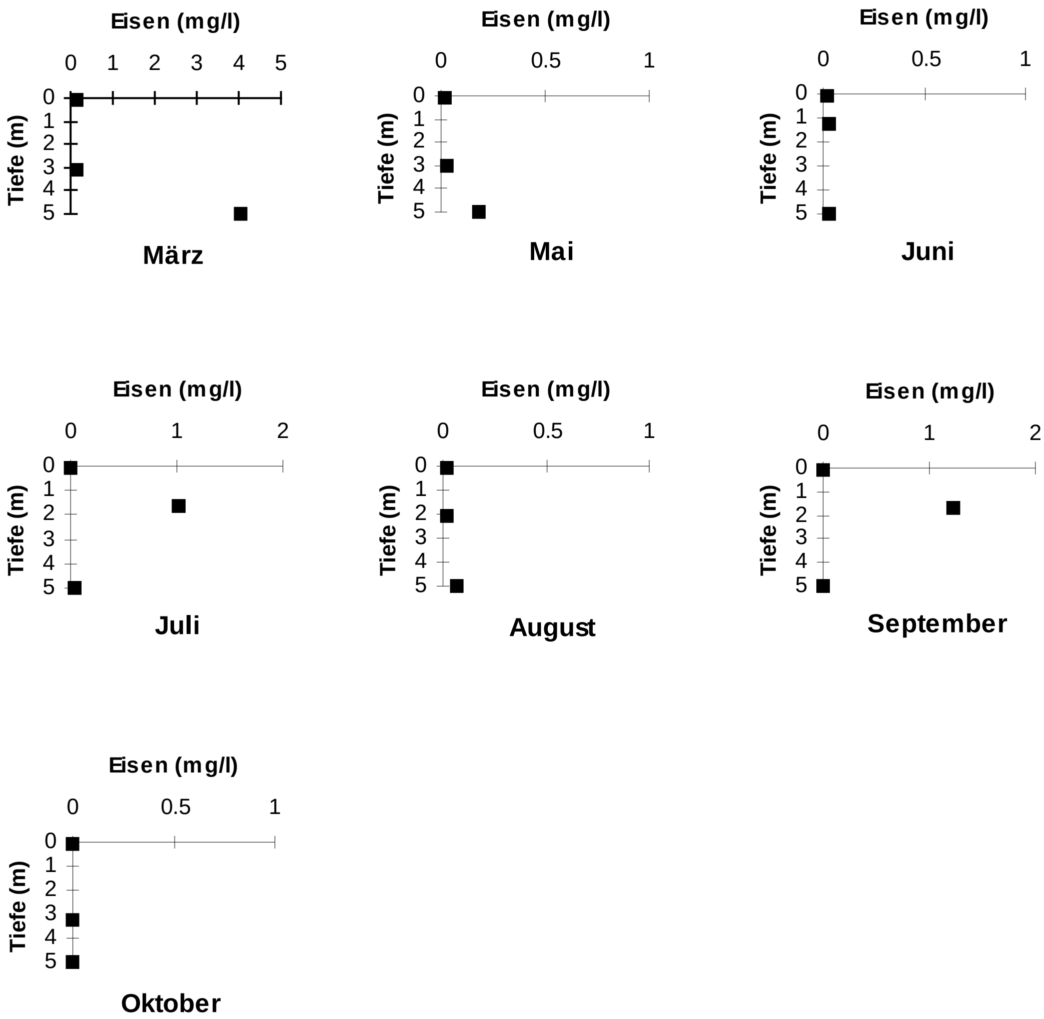

Abb. 72. Zeitlicher Verlauf des Eisengehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 2.

4.2.14 Chlorid

See 1: Die Chloridkonzentration betrug im Jahresdurchschnitt 30,39 mg/l mit einer Variation von 20,24%. In Abb. 73 werden die orthograden Profile an Probestelle 1 dargestellt. Die Werte waren relativ hoch (>20 mg/l), wiesen eine leichte Steigerung während des Jahresverlaufes auf und erreichten Höchstwerte im September.

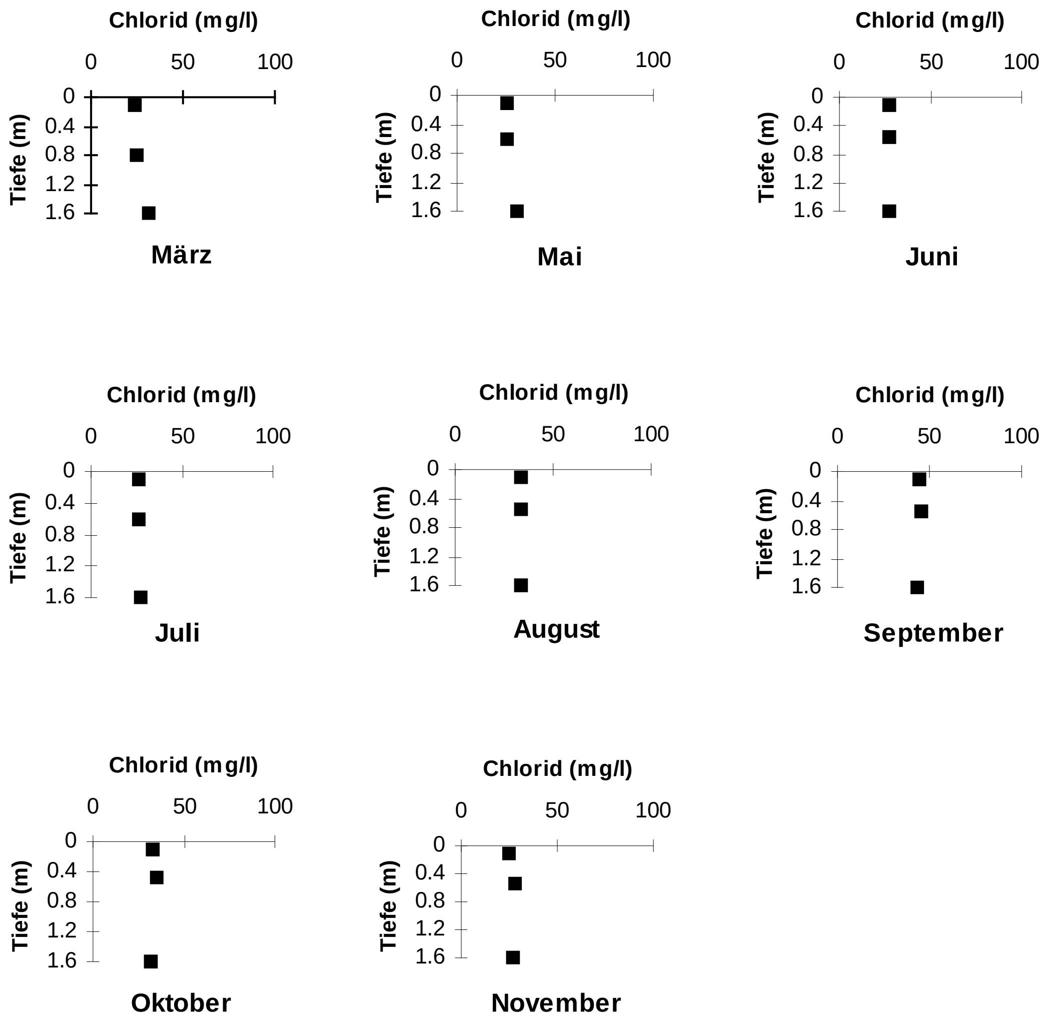

Abb. 73. Zeitlicher Verlauf des Chloridgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 1.

Abb. 74 zeigt die Variation des Chloridgehaltes an Probestelle 2 in Form von orthograden Profilen und mit einem leichten Anstieg während des Jahresverlaufes mit Höchstwerten im September.

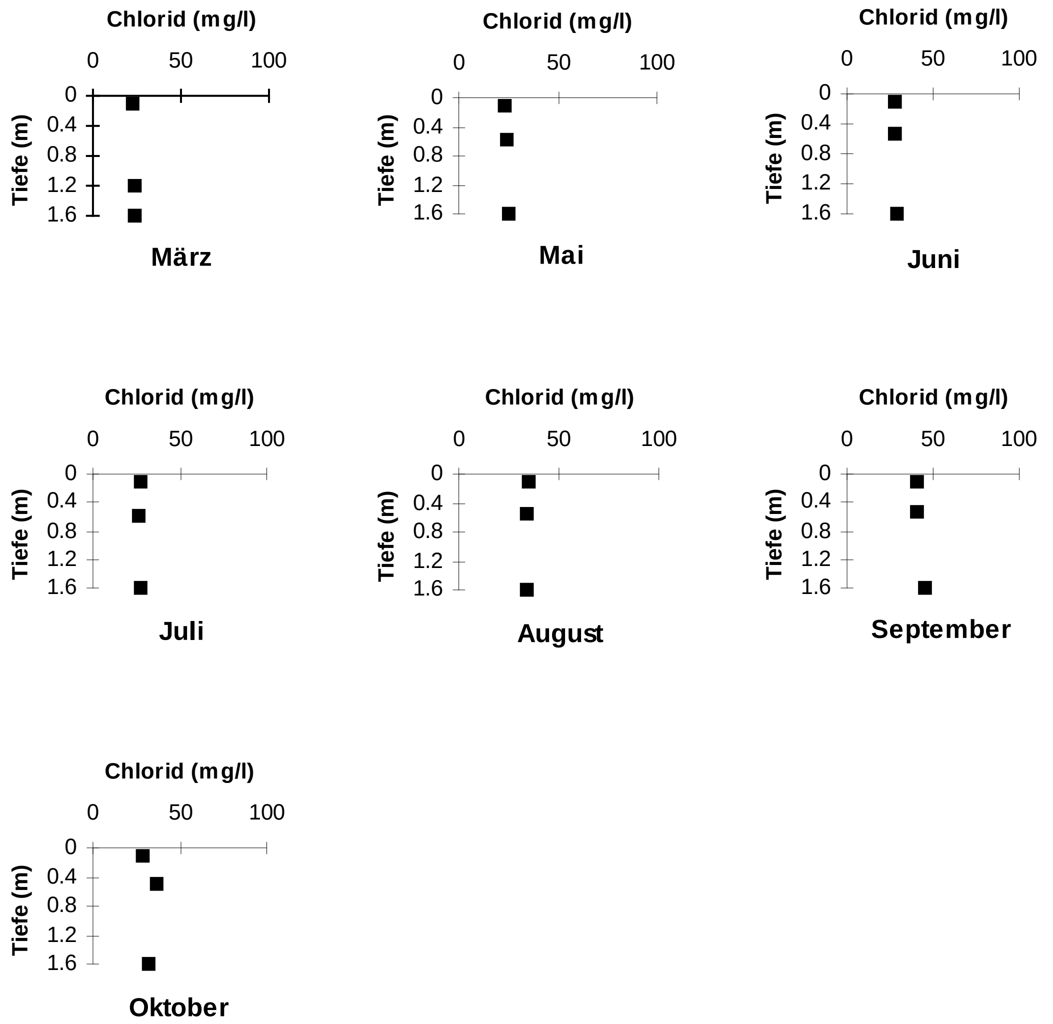

Abb. 74. Zeitlicher Verlauf des Chloridgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 1.

See 2: Der beträchtliche Chloridgehalt ließ einen Mittelwert von 37,68 mg/l mit einer geringen Variation von 20,12 % erkennen. Abb. 75 zeigt die Profile des Chloridgehaltes an Probestelle 1. Die Profile lassen einen orthograden Verlauf erkennen. Die Konzentrationen stiegen während des Jahresverlaufes an, das Maximum wurde im September erreicht.

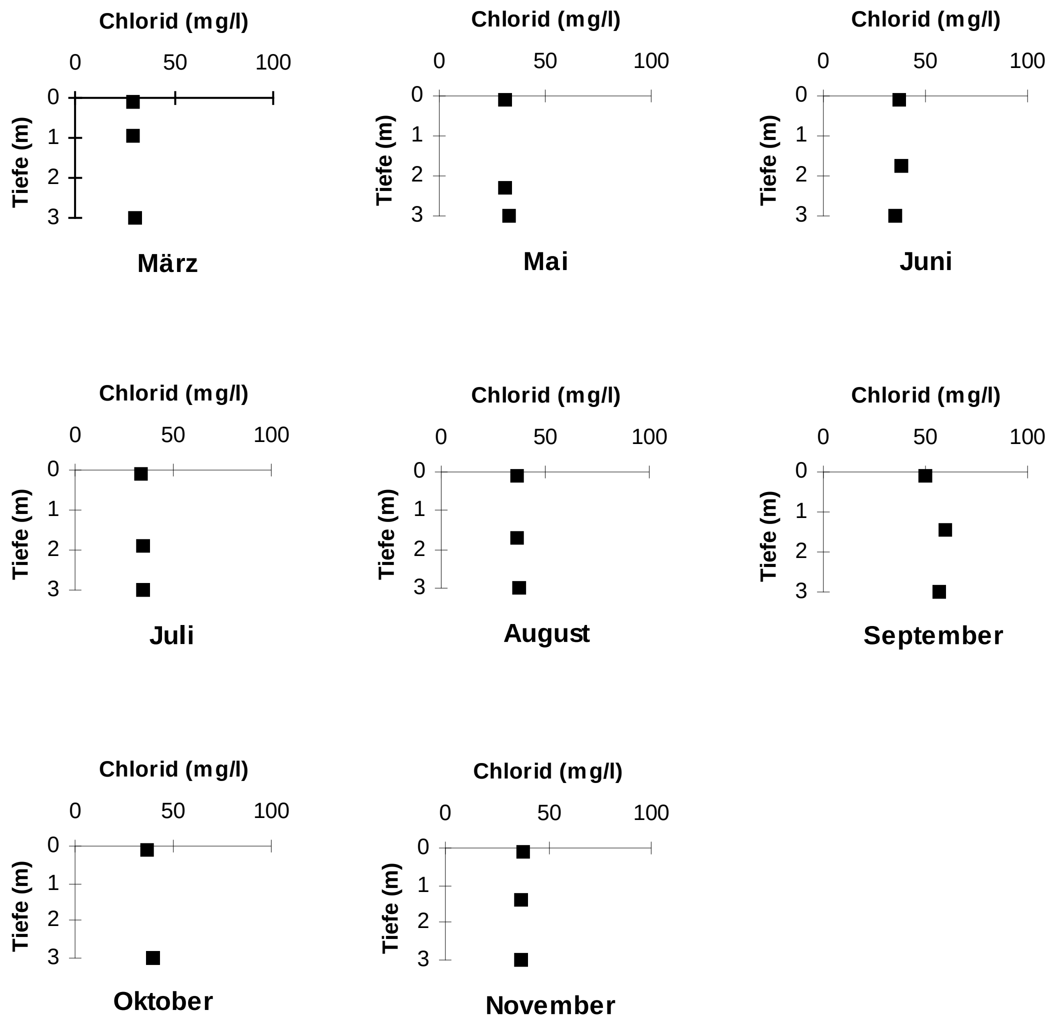

Abb. 75. Zeitlicher Verlauf des Chloridgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 2.

An Probestelle 2 (Abb. 76) ließen sich auch orthograde Profile beobachten, die Werte waren während des Jahresverlaufes, mit Ausnahme des Septembers mit Werten über 50 mg/l, ausgeglichen.

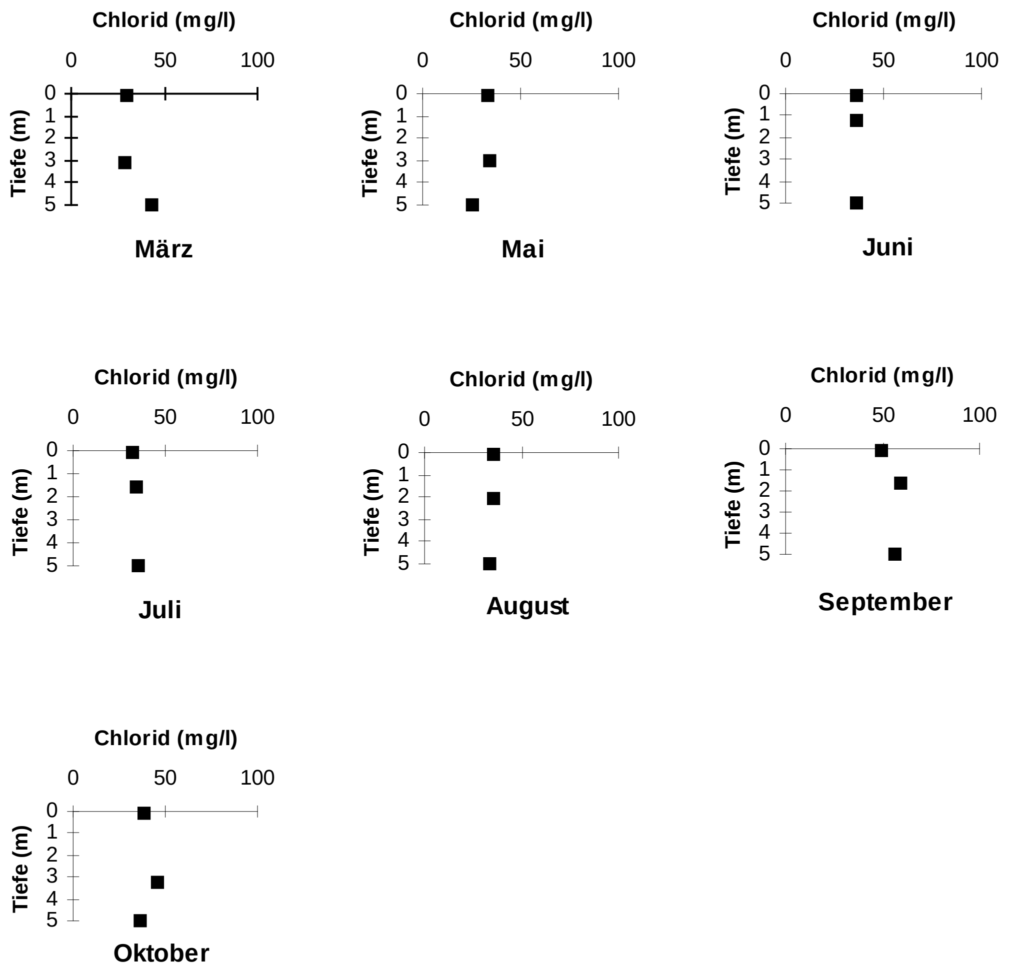

Abb. 76. Zeitlicher Verlauf des Chloridgehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 2.

4.3 Biologische Variablen

4.3.1 Chlorophyll-a

See 1: Die Chlorophyll-a-Konzentration lag bei einem Mittelwert von 3,2 µg/l. In Abb. 77 und 78 ist die Variation des Chlorophyll-a-Gehaltes an Probestelle 1 bzw. 2 dargestellt. Chlorophyll-a war nur in den Monaten Mai, August und September nachweisbar. Während die Konzentration im Mai über den gesamten Tiefenbereich relativ hoch war, steigen die Werte im August mit der Tiefe an. Im September dagegen ist eine hohe Konzentration auf das Oberflächenwasser begrenzt.

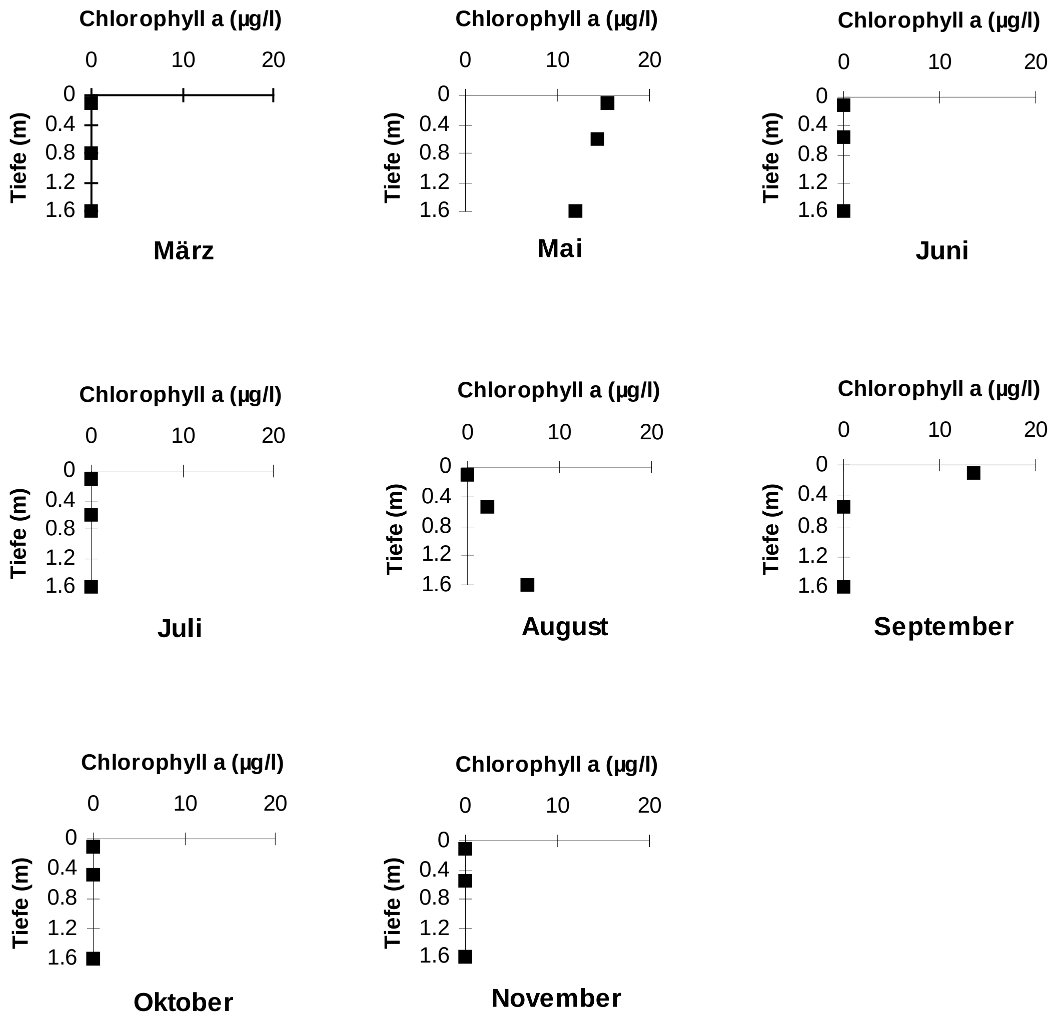

Abb. 77. Zeitlicher Verlauf des Chlorophyll a-Gehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 Des Sees 1.

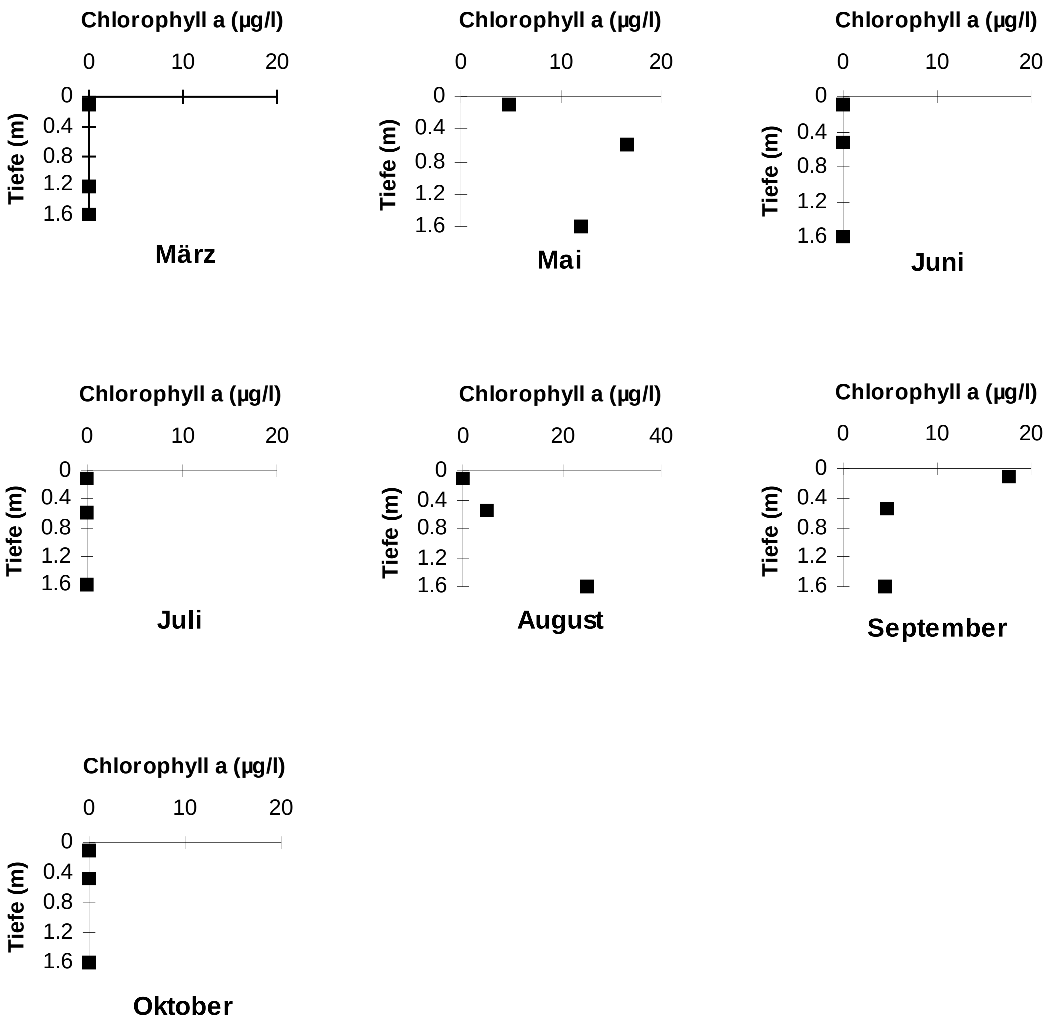

Abb. 78. Zeitlicher Verlauf des Chlorophyll a-Gehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 1.

See 2: In See 2 ließ die Chlorophyll-a-Konzentration einen Mittelwert von 3,2 µg/l erkennen. In Abb. 79 und 80 ist die Variation des Chlorophyll-a-Gehaltes an beiden Probestellen dargestellt. Nur im Mai waren hohe Konzentrationen an beiden Probestellen zu verzeichnen, wobei diese im tieferen Wasser zu finden waren. Im Oktober fand sich darüberhinaus eine hohe Konzentration an der Probestelle 2 an der Grenze der euphotischen Zone. In den übrigen Monaten war Chlorophyll-a nicht oder nur mit niedrigen Werten nachweisbar.

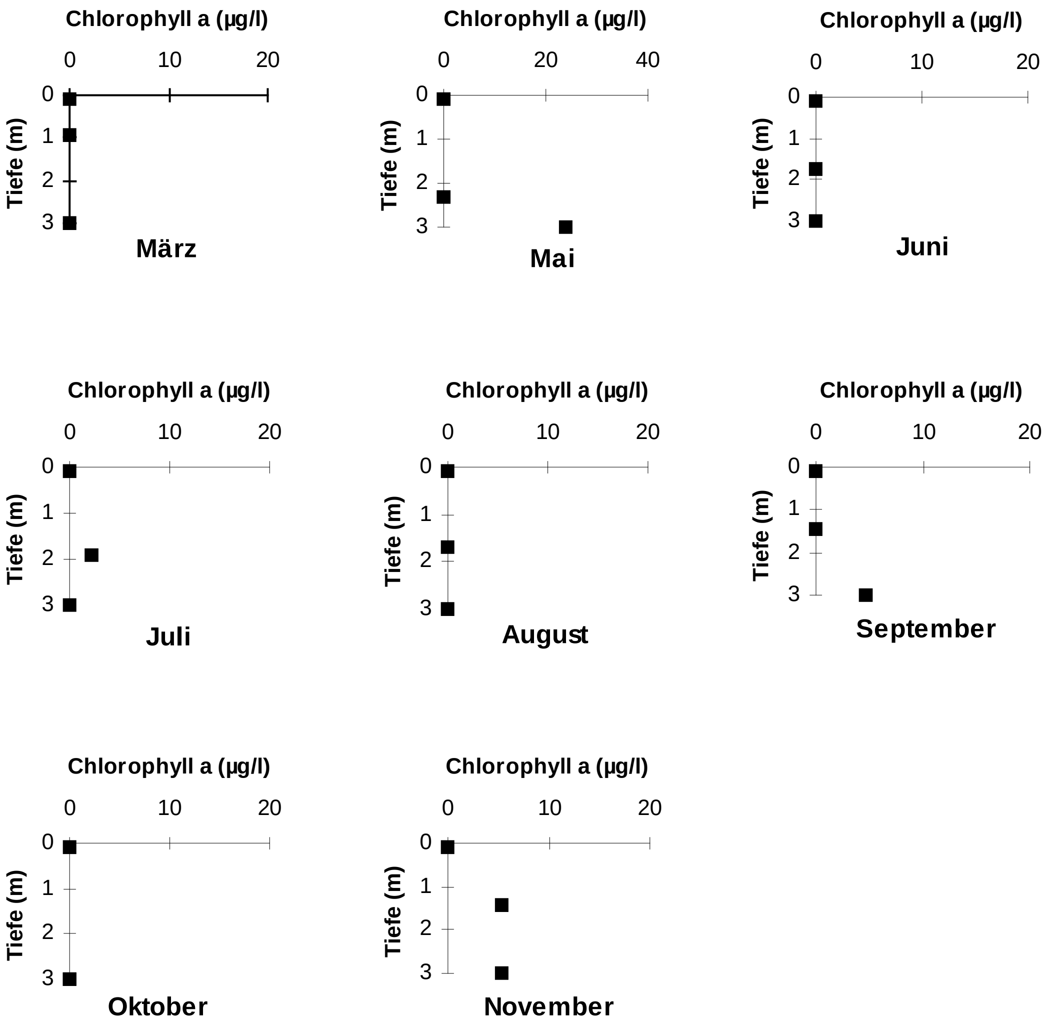

Abb. 79. Zeitlicher Verlauf des Chlorophyll a-Gehaltes in drei Tiefen an Probestelle 1 des Sees 2.

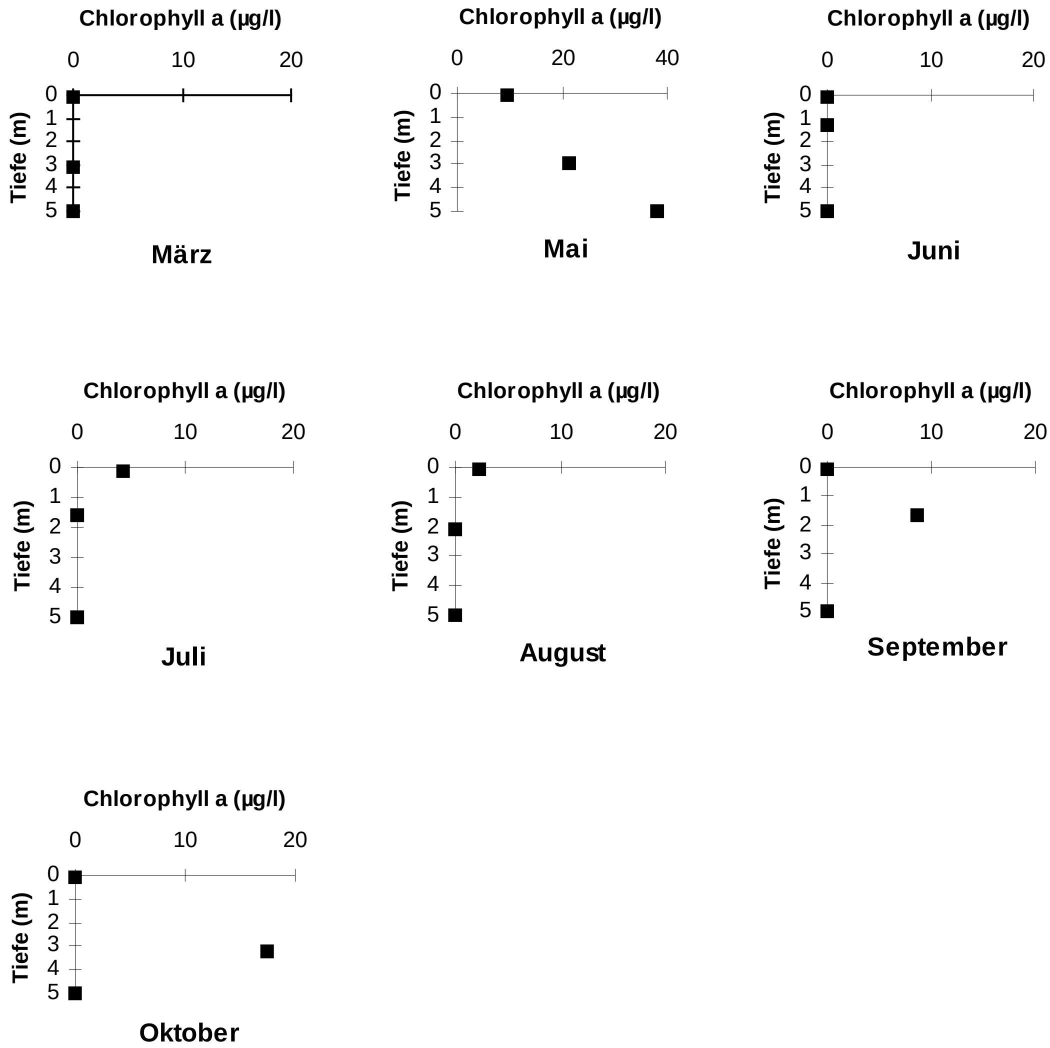

Abb. 80. Zeitlicher Verlauf des Chlorophyll-a-Gehaltes in drei Tiefen an Probestelle 2 des Sees 2.

4.3.2 Primärproduktion

See 1: Abb. 81 stellt den Jahresverlauf von Bruttoprimärproduktion, Nettoprimärproduktion, sowie die Atmung in See 1 dar. Die Bruttoprimärproduktion zeigte ansteigende Tendenz im Verlauf des Sommers mit zwei Phasen deutlichen Wachstums, einer geringeren im Juni und einer größeren in August und September. Im Oktober fiel die Bruttoprimärproduktion wieder ab. Die Nettoprimärproduktion mit einem Mittelwert von 240,81 mgC m^{-3} h^{-1} und einer Variation von 93,88 % ließ von März bis Juli (Abb. 81) nicht ganz so hohe Werte erkennen, anschließend jedoch stiegen sie von August bis September und sanken im Oktober ab. Die Atmung zeigte eine ausgeprägtere Variation während des Jahresverlaufes mit zwei Maxima, eines im Juni und ein bedeutenderes im September.
See 2: Abb. 82 stellt den Jahresverlauf von Bruttoprimärproduktion, Nettoprimärproduktion und Atmung in See 2 dar. Die Bruttoprimärproduktion zeigte große Schwankungen während des Jahresverlaufes mit zwei Maxima, einem höheren im Juni, sowie einem im September. Im Oktober fielen die Werte der Bruttoprimärproduktion. Die Nettoprimärproduktion ließ einen Mittelwert von 155,98 mgC m^{-3} h^{-1} und starke Schwankungen erkennen. Von März bis Juni (Abb. 82) lagen die Wert in Bereichen unter 200 mgC m^{-3} h^{-1}, stiegen dann im Juli auf einen Höchstwert. Ein weiterer, weniger deutlicher Anstieg konnte im September beobachtet werden, jedoch fielen die Werte im Oktober wieder. Die Atmung variierte während des Jahresverlaufes mit zwei Maxima, eines im Juni und ein weiteres im September.

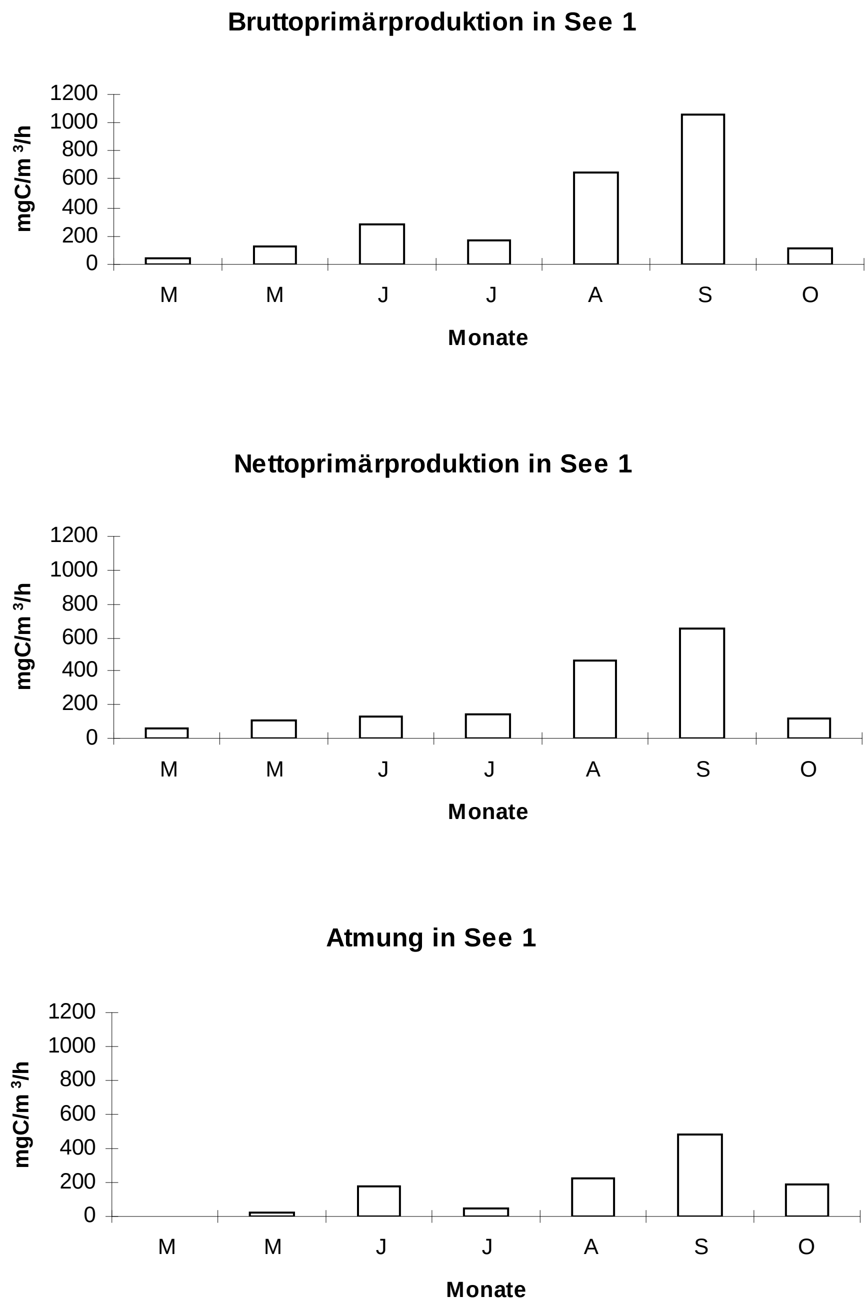

Abb. 81. Zeitlicher Verlauf der Primärproduktion und Atmung in See 1 im Jahr 1997.

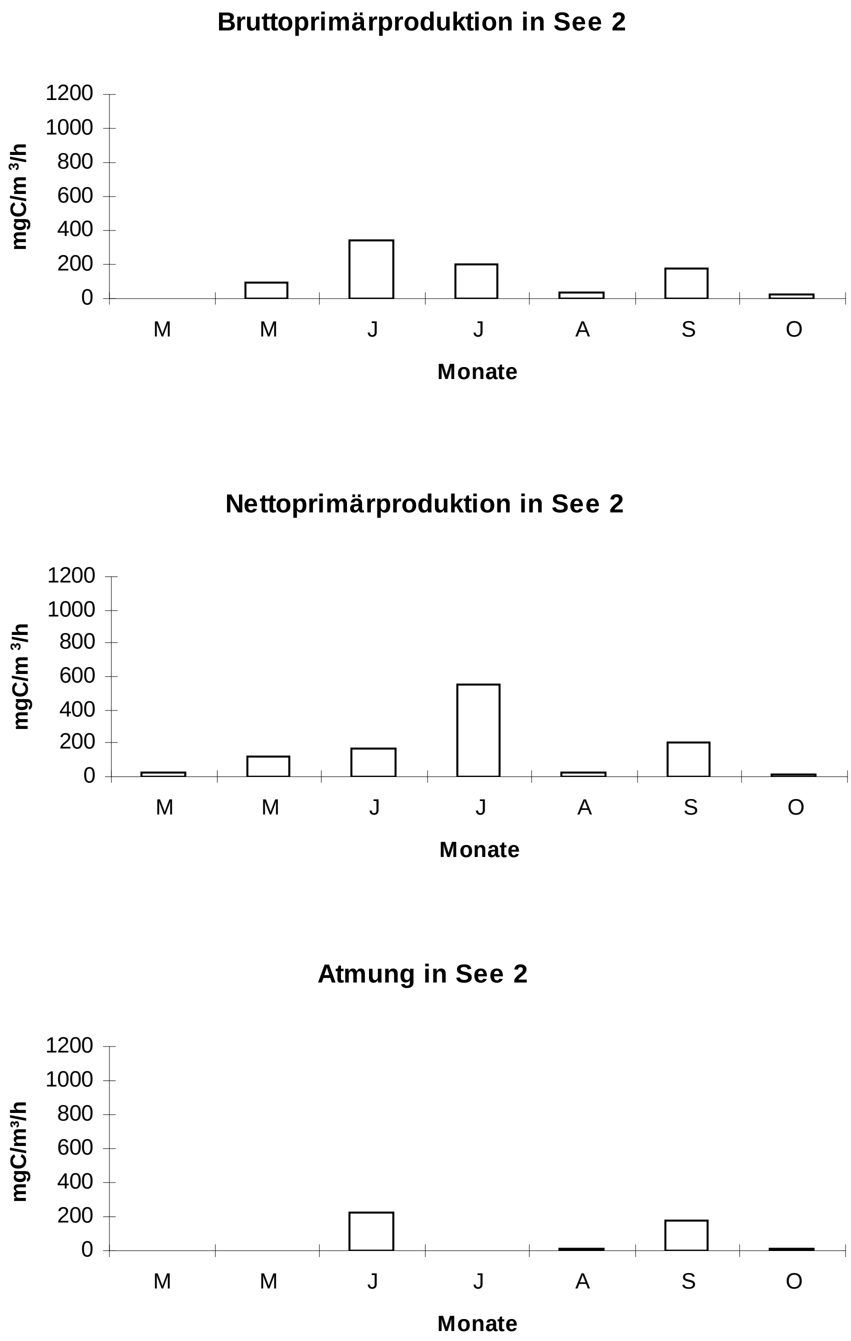

Abb. 82. Zeitlicher Verlauf der Primärproduktion und Atmung in See 2 im Jahr 1997.

4.3.3 Plankton

Insgesamt wurden 167 Planktonarten und Varietäten in dieser Untersuchung gefunden. Davon gehören 141 zur Phytoplanktongemeinschaft: Acht Arten sind den Cyanophyta zuzuordnen, 44 Arten den Chrysophyta, sieben den Euglenophyta, zwei den Dinophyta, 12 den Cryptophyta und 68 Arten den Chlorophyta. 26 Arten gehören zur Zooplanktongemeinschaft: Vier Arten zur Gruppe der Protozoa, 12 zu den Rotifera, sieben zu den Cladocera sowie drei Arten zu den Copepoda. In Tabelle 8 sind die gesamten Planktonarten und Varietäten aufgeführt und in die wichtigsten systematischen Gruppen eingeteilt.

Tab. 8. Planktonarten und systematische Gruppen.

Arten	**Autor**
Phytoplankton	
Cyanophyta	
Anabaena spyroides	KLEBAHN 1895 sensu PANKOW 1965
Microcystis aeruginosa	(KÜTZING) KÜTZING 1846
Aphanizomenon flos-aquae	(L.1753) RALFS EX BORNET et FLAH. 1888
Coelosphaerium naegelianum	UNGER 1854
Aphanocapsa delicatissima	W. et G.S.WEST 1912
Synechococcus linearis	(SCHMIDLE et LAUTER.) KOMAREK 1970
Cylindrospermopsis cf. raciborskii	(WOLOSZÝNSKA) SEENA. et SUBRA R. 1972
Planctomyces bekefii	GIMESI 1924
Chrysophyta	
Synura sp.	EHRENBERG 1835
Mallomonas sp.	PERTY 1851
Dynobrion sociale var. stipitatum	EHRENBERG 1835. (STEIN) LEMMERMANN
Dynobrion divergens var. angulatum	EHRENBERG 1835.IMHOF. (SELIGO) BRUN.
Salpingoeca cf. frecuentissima	(ZACHARIAS) LEMMERMANN
Meridion circulare	(GREVILLE) C.A.AGARDH 1831
Aulacoseira granulata var. granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN 1979

Fortzetzung Tab. 8.

Melosira varians	AGARDH 1827
Asterionella formosa	HASSALL 1850
Nitzschia cf. species	HASSALL 1845
Nitzschia linearis	(AGARDH) W. SMITH 1853
Nitzschia palea	(KÜTZING) W. SMITH 1856
Nitzschia acicularis	(KÜTZING) W. SMITH 1853
Nitzschia sigmoidea	(NITZSCH) W. SMITH 1853
Synedra acus var. angustissima	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT 1980
Gyrosigma attenuatum	(KÜTZING) RABENHORST 1853
Gyrosigma acuminatum	(KÜTZING) RABENHORST 1853
Frustulia rhomboides	(EHRENBERG) DE TONI 1891
Fragilaria ulna var. ulna	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT 1980
Fragilaria utermoehlii	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT 1991
Fragilaria tenera	(W. SMITH) LANGE-BERTALOT 1980
Diatoma vulgaris var. vulgaris	BORY 1824
Diatoma tenuis	AGARHD 1812
Navicula sp.	BORY DE ST. VINCENT 1822
Navicula rhynchocephala	KÜTZING 1844
Navivula radiosa	KÜTZING 1844
Navivula cf. pupula	KÜTZING 1844
Cymatopleura solea var. apiculata	(W. SMITH) RALFS in PRITCHARD 1861
Cymatopleura solea	(BRÉBISSON) W. SMITH 1851
Cymatopleura elliptica	(BRÉBISSON) W. SMITH 1851
Surirella brebissonii	KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1987
Cymbella alpina	GRUNOW 1863
Cocconeis placentula	EHRENBERG 1838
Amphora cf. ovalis	(KÜTZING) KÜTZING 1844
Achnanthes delicatula	(KÜTZING) GRUNOW 1880
Achnanthes lanceolata	(BRÉBISSON) GRUNOW in CLE. & GRU. 1880

Fortzetzung Tab. 8.

Rhoicosphenia abbreviata	(C.AGARDH) LANGE-BERTALOT 1980
Stephanodiscus rotula	(KÜTZING) HENDEY 1964
Stephanodiscus neoastraea	HÅKANSSON & HICKEL 1986
Cyclotella meneghiniana	KÜTZING 1844
Goniochloris fallax	FOTT
Goniochloris mutica	(A. BRAUN) FOTT
Eunotia sp.	EHRENBERG 1837
Pinnularia maior	(KÜTZING) RABENHORST 1853
Euglenophyta	
Euglena acus	EHRENBERG 1830
Euglena oxyuris	SCHMARDA 1850
Phacus longicauda	(EHRENBERG 1838) DUJARDIN 1841
Phacus pleuronectes	(O.F.MÜLLER 1786) DUJARDIN 1841
Phacus globosus	POCHM. (Syn. *Ph. pyrum* bei ALLORGE und LEVFÈVRE 1925)
Phacus orbicularis	HÜBN. (Syn.Ph.ovidea ROLL 1925; *Ph.* ZINGER: ROLL 1925; *Ph.pleuronectes* bei LEVFÈVRE 1931)
Lepocinclis salina	FRITSCH. (Syn.: *L.texta var.minor* ROLL; *L. texta var. minor* HUB.-PEST.;"*L.texta*" AUCT.)
Dinophyta	
Peridinium bipes	STEIN 1883
Ceratium hirundinella	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN 1841
Cryptophyta	
Trachelomonas cf. euristoma	STEIN 1978
Trachelomonas crebea	KELL EMEND. DEFL. 1924
Trachelomonas volvocinopsis	SWIR. 1914
Cryptomonas cf. erosa	EHRENBERG 1832

Fortzetzung Tab. 8.

Strombomonas sp.	DEFLANDRE 1930
Strombomonas verrucosa	(DADAY) DEFLANDRE 1930
Chlamydomonas sp1	EHRENBERG 1833
Chlamydomonas sp2	EHRENBERG 1833
Rhodomonas minuta	(SKUJA) 1948 JAVORNICKY 1976
Dysmorphococcus cf. variabilis	STARR
Pteromonas aculeata	LEMMERMANN 1900
Pteromonas cordiformis	LEMMERMANN 1900
Chlorophyta	
Eudorina elegans	EHRENBERG 1831
Chlorococcum sp.	MENEGH. 1842
Schroederia spiralis	(PRINTZ.) KORŠ. MOD. KOMÁ. & FOTT 1983
Schroederia setigera	(SCHRÖDER 1897) LEMMERMANN 1898
Pediastrum boryanum var. cornutum	(RACIB.1890) SULEK 1969
Pediastrum boryanum var. boryanum	(TURPIN 1828) MENEGH.1840
Pediastrum duplex var. duplex	MEYEN 1829
Pediastrum duplex var. gracillimum	W.&G.S. WEST 1895
Pediastrum simplex var. simplex	A.BR. 1855
Pediastrum simplex var. echinulatum	WITTR. 1883
Pediastrum tetras	(EHRENBERG 1838) RALFS 1844
Micractinium pusillum	FRESENIUS 1858
Golenkinia sp.	CHODAT 1894 EMEND. KORŠ. 1953
Sphaerocystis schroeteri	CHODAT 1897
Botryococcus braunii	KÜTZING 1849
Dictyosphaerium pulchellum	WOOD 1874
Dictyosphaerium ehrenbergianum	NÄG. 1849
Lagerheimia subsalsa	LEMMERMANN 1900
Lagerheimia genevensis	CHODAT 1895
Lagerheimia marsonii	LEMMERMANN 1900

Fortzetzung Tab. 8.

Oocystis lacustris	CHODAT 1897
Oocystis pusilla	HANSG. 1890
Nephrochlamys subsolitaria	(G.S. WEST 1908) KORŠ. 1953
Tetraedron caudatum	(CORDA 1839) HANSG. 1888
Tetraedron minimum	(A.BR. 1855) HANSG. 1888
Treubaria triappendiculata	BERNARD 1908
Hyaloraphidium contortum	PASCH. & KORS. 1931
Scenedesmus magnus	MEYEN 1829
Scenedesmus longispina	CHODAT 1913
Scenedesmus opoliensis var. mononensis	CHODAT 1926
Scenedesmus opoliensis	RICHTER 1896
Scenedesmus acuminatus	(LAGERH. 1883) CHODAT 1902
Scenedesmus acuminatus var. minor	G.M.SMITH 1916
Scenedesmus protuberans var. danubianus	UHERK. 1956
Scenedesmus pannonicus	HORTOB. 1944
Scenedesmus sempervirens	CHODAT 1913
Scenedesmus denticulatus	LAGERH. 1883
Scenedesmus linearis	KOMÁREK 1974
Scenedesmus ecornis var. ecornis	MEYEN 1829
Scenedesmus ecornis	(EHRENBERG 1845) CHODAT 1926
Scenedesmus disciformis	(CHODAT 1902) FOTT et KOMAREK 1960
Scenedesmus acutus var. acutus	CHODAT 1926
Scenedesmus acutus	MEYEN 1829
Scenedesmus intermedius	CHODAT 1926
Scenedesmus bicaudatus	(HANSG. 1890) CHODAT 1926
Scenedesmus cf. ovalternus	CHODAT 1926
Scenedesmus obtusus	MEYEN 1829
Scenedesmus cf.smithii	TEILING 1942
Scenedesmus cf. ellipsoideus	CHODAT 1926

Fortzetzung Tab. 8.

Crucigenia tetrapedia	(KIRCHNER 1880) W. et G.S. WEST 1902
Crucigenia cf. cuadrata	MORREN 1830
Crucigeniella rectangularis	(NÄG. in LITT. 1849) KOMÁREK 1974
Crucigeniella cf. crucifera	(WOLLE) KOM. 1974
Actinastrum fluviatile	(SCHRÖD.) FOTT 1977
Actinastrum hantzschii	LAGERH. 1883
Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER 1879) LEMM. 1900
Tetrastrum heteracanthum	(NORDST.) CHODAT 1895
Coelastrum pseudomicroporum	KORS. 1953
Coelastrum microporum var. microporum	NÄG. in KÜTZ. 1849
Closterium cf. gracile	BREB. EX RALFS 1848
Cosmarium bioculatum	DE BRÉBISSON 1848
Arthrodesmus triangularis	(NACH PRESCOTT, BIC. & VINY. 1982)
Staurastrum bibrachiatum	REINSCH EMEND GRÖNBLAD et SCOTT 1955
Staurastrum tetracerum	(KÜTZ.) RALFS 1845
Staurastrum longipes	(NORDST.) TEILING 1946
Staurastrum sp.	MEYEN 1829
Pseudostaurastrum limneticus	KING 1953
Stichococcus cf. bacillaris	NAGELI
Zooplankton	
Protozoa	
Coleps spetai	FOISSNER 1984
Codonella cratera	(LEIDY 1877)
Cochliopodium sp.	DOFLEIN 1916
Vorticella sp.	EHRENBERG 1831
Rotifera	
Asplanchna priodonta	GOSSE 1850
Polyarthra vulgaris	CARLIN 1943

Fortzetzung Tab. 8.

Keratella cuadrata	(O.F. MÜLLER 1786)
Keratella cochlearis	(GOSSE 1851)
Kellicotia longispina	(KELLICOTT 1879)
Notholca acuminata	GOSSE 1886
Filinia longiseta	(EHRB. 1834)
Brachionus angularis	GOSSE 1851
Brachionus amphicerus cf. calyciflorus	(EHRB. 1838)
Brauchionus urceolaris	GOSSE 1851
Brachionus diversicornis cf. homoceras	(DADAY 1883)
Euchlanis dilatata	EHRB. 1832
Cladocera	
Daphnia longispina	O.F. MÜLLER 1785
Daphnia pulex	LEYDIG 1860
Daphnia cucullata	SARS 1862
Bosmina longirostris	O.F. MÜLLER 1785
Bosmina coregoni	BAIRD 1857
Allonela exigua	LILLJEBORG 1853
Leptodora kindtii	FOCKE 1844
Copepoda	
Cyclops strenuus	FISCHER 1851
Eudiaptomus vulgaris	SCHMEIL 1898
Parastenocarididae (indet.)	

Die Abbildungen der gefundenen Planktonarten befinden sich im Anhang auf den Tafeln: I-XXXII Phytoplankton, XXXIII-XXXIX Zooplankton.